

ЗАБИРОВ Р.Ғ.

ЭКОЛОГИЯ



Р. Ғ. Забиров. Экология: китоби дарси барои донишҷӯёни мактабҳои олий. Душанбе «Эр-граф» 2013, 480с.

Мукаризон: **Ғиёсов Т.Ҷ.** – доктори илмҳои биологӣ, профессор
Раҳмихудоев Ғ. – доктори илмҳои биологӣ, профессор

Мухаррир: **Давлатов А.С.** – номзади илмҳои биологӣ, дотсент

Дар китоби таълимии мазкур таърихи мухтасари экология, пайдоиш ва инкишофи Замин, ташаккули сохторҳои Замин ва биосфера, омилҳои экологӣ ва қонуниятҳои таъсири онҳо ба организмҳои зинда, муҳитҳои асосии ҳаёти, шакли ҳаётии организмҳо, ритмҳои биологӣ, сохтор ва таркиби популятсия, биосенотоз, системаҳои экологӣ, таъсири фаъолият ва хоҷагидорӣ одам ба табиат ва ҷузъҳои биосфера, сарчашмаҳои олудакунандаи муҳити атроф ва роҳҳои бартараф кардани онҳо, таъсири муноқишаҳои ҳарбӣ ба муҳити атроф, экологияи шаҳрҳои ҳозиразамон ва ҷорабиниҳои ҳифзи саломатии шаҳрвандон дар асоси ахборотҳои илмӣ кунунӣ соҳаи экологӣ гирд оварда шуда таҳлил шудаанд.

В данной учебнике рассматривается краткой истории развития экология, формирование и развитие строение земля и биосферы, экологические факторы и закономерности их влияние на живых организмов, основные жизненные формы и среды организмов, биологические ритмы, структуры и состав популяции, биосенотоз, экосистем, а так же влияние хозяйственной деятельности человека на природы и компонентов биосферы, основные источники загрязнения биосферы и пути их решения, влияние военной деятельности на окружающей среды, экологии современных городов, проблемы здоровья городских населении и их решения на основе современных научных данных имеющихся в экологическом литературе.

The given schoolbook to look short history development ecology to form and development constructing earth and biospheres ecology factors and legimates of them influence to living organism, fundamental lifes form and amongs organism, biology rhythms structure and composition population biocenosis, ecosystem, and also influence household activity persons to nature biospheres. Fundamental fountain to dirty biosphere and roads them resolution, influence military activity to enclose amongs, ecology contemporary towns, problems of towns population and them resolution to begining contemporary scientific datas there is the ecology literature.

МУНДАРИҶА

МУНДАРИҶА	3-7
ПЕШГУФТОР	8
БОБИ 1. ТАЪРИХИ МУХТАСАРИ ЭКОЛОГИЯ	9
1.1. Сарсухан. Экология ҳамчун фан	9-16
1.2. Окана, моя ва вазифаҳои экология	16-17
1.3. Алоқамандии экология бо дигар илмҳои биологӣ	17-20
1.4. Усулҳои тадқиқоти экологӣ	20-21
БОБИ 2. ПАЙДОИШ ВА ИНКИШОФИ САЙЁРАИ ЗАМИН	22
2.1. Ташаккулёбии сохторҳои Замин ва биосфера	22-24
2.2. Сохтори Замин. Биосфера ва сохторҳои он Моддаҳои зиндаи биосфера	24-33
2.3. Қонуниятҳои интиқоли атомҳо ва қонунҳои экологии Б. Коммонер	33-34
2.4. Тақсимшавии биогеосенsoзҳо дар рӯи Замин ва хусусияти онҳо	34-38
2.5. Рашиши энергияи офтоб ва ҳосилнокии биологии биосфера. Устувории биосфера	38-39
БОБИ 3. ОМИЛҲОИ МУҲИТ ВА ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИИ ТАЪСИРИ ОНҲО БА ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА	40
3.1. Муҳит ва шароити ҳаётии организмҳо	40-43
3.2. Таъсири яқҷояи омилҳои экологӣ	43-46
БОБИ 4. МУҲИМТАРИН ОМИЛҲОИ ЭКОЛОГИИ АБИОТӢ ВА МУТОБИҚШАВИИ ОРГАНИЗМ БА ОНҲО	47
4.1. Рӯшноӣ яке аз омилҳои экологии муҳит	47-55
4.2. Ҳарорат ҳамчун омилҳои экологӣ	55-60
4.3. Намноки ҳамчун омилҳои экологӣ	60-65
4.4. Таъсири яқҷояи ҳарорат ва намноки	66-72
4.5. Таъсири дигар омилҳои экологӣ	72-81
БОБИ 5. МУҲИТҲОИ АСОСИИ ҲАЁТИ	82
5.1. Об ҳамчун муҳити ҳаётӣ	82-97
5.2. Муҳити ҳаётии заминӣ-ҳавоӣ	97-115
5.3. Ҳок ҳамчун муҳити ҳаётӣ	115-128
5.4. Организмҳои зинда ҳамчун муҳити зист	128-132
БОБИ 6. ОМИЛҲОИ БИОТИ (ЗИНДА)	133
6.1. Таассурҳои гомотипӣ ва гетеротипӣ	133-135
6.2. Омилҳои зоогенӣ	135-141
6.3. Омилҳои фитогенӣ (растанигӣ)	141-147
6.4. Омилҳои антропогенӣ	147-148
БОБИ 7. ҚОИДА ВА ХУСУСИЯТҲОИ ТАРТИБИ МАВЗУНИЯТҲОИ БИОЛОГИ	149
7.1. Мавзуниятҳои беруна	150
7.2. Мавзуниятҳои дохилӣ ва физиология	150-155



7.3. Соатҳои биологӣ	155-157
7.4. Фотопериодизм (давраи рушноӣ)	157-160
БОБИ 8. ШАКЛИ ҲАӢИИ ОРГАНИЗМҲО	161
8.1. Мафҳуми «шакли ҳаӢиӣ» организмҳо	161-162
8.2. Шаклҳои ҳаӢиӣ растанӣҳо	162-168
8.3. Шаклҳои ҳаӢиӣ ҳайвонот	168-172
БОБИ 9. СОҲТОР ВА ДИНАМИКАИ ПОПУЛЯТСИЯ	173
9.1. Мафҳуми умумии популятсия	173
9.2. Фазаи тақсимишавии популятсия	173-175
9.3. Микдор ва зичии популятсия	175-176
9.4. Тавлидшавӣ (зоиш) ва муриш	176-178
9.5. Сохтори синну солии популятсия	178-181
9.6. Таркиби ҷинсии популятсия	181
9.7. Ҷараёнҳои генетикӣ дар популятсия	181-184
9.8. Афзоиши популятсия ва ҳатти қачи расиш	184-186
БОБИ 10. МУНОСИБАТИ ДОХИЛИНАМУДИ, БАЙНИНАМУДИ ДАР ПОПУЛЯТСИЯ, ГОМЕОСТАЗ (ДОИМЯТ) ВА РЌЗМАРРАИ (СТРАТЕГИЯИ) ЭКОЛОГӢ	187
10.1. Муносибати дохилинамудӣ	187-195
10.2. Муносибати байнинамудӣ	195-196
10.3. Тағйирёбии микдори ва доимии популятсия	196-198
БОБИ 11. БИОСЕНОЗҲО	199
11.1. Мафҳуми умумии биосенозҳо	199-201
11.2. Таркиби намудҳои биосеноз	201-205
11.3. Сохтори фазои биосеноз	205-209
11.4. Муносибати организмҳо дар биосеноз	209-211
11.5. Таҳмони экологӣ	211-214
11.6. Сохтори экологии биосеноз	214-216
11.7. Самараи канорӣ (сарҳадӣ)	216-217
БОБИ 12. СИСТЕМАҲОИ ЭКОЛОГӢ (ЭКОСИСТЕМАҲО) ..	218
12.1. Мафҳуми умумии системаҳои экологӣ	218
12.2. Таснифоти системаҳои экологӣ	219
12.3. Сиситемаҳои экологии калони минтақавӣ	219-223
12.4. Сохтори системаҳои экологӣ	223-225
12.5. Офтоб ҳамчун сарчашмаи энергия	225-226
12.6. Гирдгардиши моддаҳо	226-243
12.7. Ҷараёни интиқоли энергия дар системаҳои экологӣ	243-251
12.8. Ҳосилнокии системаҳои экологӣ	251-254
12.9. Динамикаи системаҳои экологӣ	254-259
12.10. Биосфера ҳамчун системаи экологии сайёравӣ	259-260
12.11. Фаъолияти инсон ва тақомули биосфера	260-264
12.12. Инкишофи биосфера ва гузариш ба ноосфера	264-267

БОБИ 13. ТАЪСИРИ ОМИЛҲОИ АНТРОПОГЕНӢ БА ТАБИАТ	268
13.1. Мафҳуми умумии табиат ва захираҳои табиӣ	268-270
13.2. Афзониши аҳоли	270-271
13.3. Мувозинаи маводҳои антропогенӣ	271-273
13.4. Таъсири омилҳои антропогенӣ ба интиқоли энергия ва гирдгардиши моддаҳо	273-278
13.5. Таснифи таъсири ғайолияти одам (антропогенӣ)	278-279
13.6. Бӯҳронҳо ва садамаҳои экологӣ	279-280
13.7. Олудашавии муҳити атроф. Намудҳои олудакунандаҳо ...	280-281
13.8. Сарчашмаҳои асосии олудакунандаи муҳити атроф	281-284
13.9. Садамаҳои техногенӣ ва табиӣ	284
13.10. Ҳолатҳои экологӣ	284-285
БОБИ 14. ТАЪСИРИ ҒАЙОЛИЯТИ ИНСОН БА ҲАВОИ АТМОСФЕРА	286
14.1. Сохтор ва таркиби атмосфера	286-288
14.2. Сарчашмаҳо ва таркиби олудакунандаҳои ҳавои атмосфера	289-290
14.3. Олудашавии атмосфера ва оқибатҳои табиӣ ва экологӣ	290-296
14.4. Роҳҳои пешгири намудани олудашавии ҳавои атмосфера	296
БОБИ 15. ТАЪСИРИ ҒАЙОЛИЯТИ ОДАМ БА ГИДРОСФЕРА	297
15.1. Маълумоти асосӣ оид ба гидросфера	297-298
15.2. Аҳамияти об дар табиат ва ҳаёти одамон	299-300
15.3. Захираи обҳои нушоқӣ	301
15.4. Истифодабарии захираҳои обӣ	301-302
15.5. Сарчашмаҳои олудакунандаи муҳити обӣ	302-305
15.6. Чорабиниҳо оид ба тоза ва ҳифзи қардани об	305-307
БОБИ 16. ТАЪСИРИ ҒАЙОЛИЯТИ ОДАМ БА РАСТАНИҲО	308
16.1. Аҳамияти растаниҳо дар табиат ва ҳаёти одамон	308-311
16.2. Таъсири одамон ба растаниҳо	311-312
16.3. Ҷангал ҳамчун захираи муҳимтарини растаниҳо	312-314
16.4. Ҷангал ва ғайолияти одамон	314-316
16.5. Ҷангал ва туризм (саёҳат)	316
16.6. Чорабиниҳо оид ба ҳифзи растаниҳо	317
16.7. Ҳифзи намуди растаниҳои нодир ва барои хоҷагии халқ қиматбаҳо	317-318
БОБИ 17. ТАЪСИРИ ҒАЙОЛИЯТИ ОДАМ БА ҲАЙВОНОТ. 319	
17.1. Аҳамияти ҳайвонҳо дар биосфера ва ҳаёти одамон.....	319-322
17.2. Таъсири одам ба ҳайвонот ва сабаби мурдани онҳо	322-325
17.3. Чорабиниҳо доир ба ҳифзи ҳайвонот	325-329

БОБИ 18. ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ХОЧАГИДИОРИИ СОҲАИ КИШОВАРЗӢ БА ТАБИАТ..... 330

18.1. Хочагии кишоварзӣ ҳамчун сарчашмаи захираи маҳсулотӣ	330-333
18.2. Таъсири фаъолияти хочагидории одамон ба мувозинаи экологӣ дар табиат	332-333
18.3. Истеъмоли энергия, амал қардан, ҳосилнокии биологӣ системаҳои экологии кишоварзӣ	333-338
18.4. Муносибати организмҳо дар системаҳои экологии кишоварзӣ	338-339
18.5. Барпо намудани манзараҳои агро системаҳои экологии кишоварзӣ	339-340
18.6. Вазифаи ҷузъҳои алоҳида дар системаҳои экологии кишоварзӣ	340-345
18.7. Сермаҳсул, сердаромад намудани соҳаи кишоварзӣ. Беҳтар намудани соҳаи кишоварзӣ аз нигоҳи экологӣ	345-348
18.8. Таъсири иловагии (дуюмдараҷаи) нуриҳои маъданӣ	348-351
18.9. Масъалаи ҳифзи захираҳои заминӣ	351-353
18.10. Зироаткорӣ (кишоварзӣ) ғайрианъанавӣ	353-355
18.11. Азнавбарқароркунии заминҳо	355
18.12. Марғзорҳо ва ҷароғохҳои табиӣ дар системаҳои экологии кишоварзӣ	355-356

БОБИ 19. ОЛУДАШАВИИ МУҲИТИ ТАБИӢ АТРОФ ВА САЛОМАТИИ АҲОЛӢ 357

19.1. Муҳити ҳаётии одам	357-358
19.2. Талаботи одам	358-361
19.3. Мафҳуми «Саломатии инсон»	361-363
19.4. Таъсири муҳит ба саломатии одамон	363-364
19.5. Хатари экологӣ	364-366

БОБИ 20. РОҲҲОИ ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ ЭКОЛОГӢ 367

20.1. Қонунҳои муносибати байниҳамдигарии одам-табиат	367-370
20.2. Роҳҳои ҳалли масъалаҳои экологӣ	370-375
20.3. Ҳамкории байналмилалӣ	376
20.4. Тарбия ва маърифатнокии экологӣ	377

БОБИ 21. БА ТАРТИБ ДАРОРИИ ЭКОЛОГИИ ФАЪОЛИЯТИ ХОЧАГИДИОРИИ ОДАМОН 378

21.1. Пешгӯи ва пешгӯиҳои экологӣ	378-380
21.2. Моделсозии ҷараёнҳои табиӣ дар ҳалли масъалаҳои экологӣ	380-383
21.3. Мониторинги экологӣ	383-386
21.4. Баҳо додани сифати муҳити иҳотакарда	386-388
21.5. Ба меъёр даровардани моддаҳои олудакунондаи муҳити иҳотакарда	388-390

21.6	Шаҳодатнома ва шиносномаи экологӣ	390-391
21.7	Экспертизаи (муоинаи) экологӣ	391-393
БОБИ 22. СИСТЕМАҲОИ ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ ВА ИДОРАКУНИИ ИСТИФОДАИ САРВАТҲОИ ТАБӢЙ .		394
22.1.	Асосҳои ташкилию-ҳуқуқии ҳифзи муҳити иҳотакарда ва истифодабарии сарватҳои табиӣ. Менеҷмент ва маркетингӣ экологӣ.....	394-405
22.2.	Қонунгузориҳои экологӣ	405-407
БОБИ 23. УСУЛҲО ВА МУНОСИБАТ БО ПАРТОВҲОИ КАЛОНҲАҶМ		408
23.1.	Коркарди партовҳои саҳти маишӣ	408-409
23.2.	Коркарди партовҳои саноатӣ	409-412
23.3.	Технологияи коркард ва «гуронидани» партовҳои радиофаол(ПРФ)	412-413
23.4.	Коркарди партовҳои истехсоли саноати кӯҳӣ	413-415
23.5.	Тоза намудани партовҳои обҳои саноатӣ, хокҳои олудашуда ва лойқаи қаъри об	415-417
БОБИ 24. МУНОҚИШАҲОИ ҲАРБӢ ВА ТАЪСИРИ ОНҲО БА МУҲИТИ АТРОФ		418
24.1.	Оқибати экологии мочароҳои калони ядрӣ	418-420
24.2.	Оқибатҳои экологии истифодабарии яроқҳои бактериологӣ	420-422
24.3.	Яроқҳои қатли оммавии биосферавӣ ва таҷрибаҳои истифодаи онҳо дар мочароҳои ҳарбӣ	422-423
24.4.	Заҳрмикатҳо ва истифодаи онҳо дар ҷангҳои биосферавӣ	423-424
24.5.	Моддаҳои заҳролудӣ саҳтгафсир	424-425
24.6.	Яроқҳои нишонраси амиқ ва вазиғаи онҳо дар раванди ҷангҳои биосферавӣ	425-426
24.7.	Мочароҳои ҷангии ҳозиразамон ва хусусияти ҳоси онҳо ..	426-429
БОБИ 25. ЭКОЛОГИЯИ ШАҲР ВА ҶОРАБИНИҲОИ ҲИФЗИ ОН		430
25.1.	Урбанизатсия (афзуншавии аҳолии шаҳр)	430-432
25.2.	Иқлими шаҳр	433-434
25.3.	Тағйирёбии ҳолати муҳити атрофи шаҳрҳо	434-435
25.4.	Ба минтақаҳои функционалӣ ҷудо кардани сарғади шаҳр ..	435-437
25.5.	Манзараҳои шаҳрӣ	437-438
25.6.	Масъалаҳои садо дар шаҳрҳои ҳозиразамон	438-440
25.7.	Аҳамияти майдонҳои сабз дар ҳаёти шаҳр	440-443
ИЛОВАҲОИ I		444
ИЛОВАҲОИ II -XVII		445-457
АДАБИЁТ		458-462
ИСТИЛОҲ ВА МАФҲУМҲО		463-479

Пешгуфтор

Босуръат афзун шудани аҳолии рӯи Замин ва инқилоби илмию-техникӣ симои кунунии биосфера ва ҷараёнҳои табиӣ дар сайёраи Замин амалӣшударо хеле тағйир додааст. Дар давраҳои пеш ҳам фаъолияти одамон ба табиат сарҳадҳои зиёдеро дар бар гирифта таъсири манфӣ мерасонд, вале ин қувва ва тавоноии таъсир назар ба қувва ва тавоноии ҷараёнҳои табиӣ ва гирдгардиши моддаҳо сустар буданд. Бо мурури замон таносуби масшави ҷараёнҳои табиӣ ва антропогенӣ баробар шуданд ва имрӯз бо суръати баланд қувваи таъсири фаъолияти одамон ва хоҷагидории ӯ ба биосфера бартари пайдо кардааст.

Тағйирёбииҳои дар ҳудуди биосфера баамаломата ба ҷамоаҳои табиӣ ва намудҳои зиёд, аз ҷумла ба ҳуди одам хатарҳои гуногунро пеш овардааст. Аз ин лиҳоз ба аҳли башар лозим меояд, ки дар рафти хоҷагидории худ ба қонунҳои табиӣ мувофиқ амал намуда интиқоли энергия ва гирдгардиши моддаҳо дар ҳудуди биосфера дар як мувозинати муайян нигоҳ доранд. Ба ғайр аз ин ҳамарӯза олуҷакунии ҷузьҳои биосфера бо моддаҳои гуногун, аз ҷумла «моддаҳои бегонаи» барои одамон ва организмҳои дигари биосфера хатарнок моро водор месозад, ки барои саломатии имрӯзаи худ ва беҳбудии наслҳои оянда қушиш ба ҳарч диҳем.

Ҳаёт моро мачбур месозад, ки дониши дируза ва имрӯзаи ҳудро тақвият бахшида дар якҷоягӣ бо аҳли ҷамият ва сохторҳои алоҳидаи давлатӣ дар самти бартараф намудани масъалаҳои экологӣ қушиш намоём. Барои ин пеш аз ҳама лозим меояд, ки тарбия ва маърифатӣ экологии аҳли тамадунро баланд бардошта, диққати онҳоро ба ҳалли масъалаҳои экологии кунунии умумисаёравӣ ҷалб намуда, оид ба ҷорабиниҳои характери сиёсӣ, иқтисодӣ ва ҳуқуқӣ дошта ахборот диҳем, то ки онҳо ҳамаи инро дарк карда муносибати ҳудро ба табиат дигар кунанд.

Барои ин лозим аст ҳар кадоми мо дар ҷойи кори худ, хонаи худ ва он ҷойе, ки каме ҳам бошад таъсир ва нуқтани назари қўхнаи хоҷагидорӣ ба табиат зарароварро бартараф кардан қушиш намоём.

Дар замони ҳозира омўхтани дониш ва маърифати экологӣ яке аз масъалаҳои асосии тайёр намудани мутахассисон мебошад. Имрӯз ба забони тоҷикӣ якҷанд китобҳои дарсӣ аз фанни экология ба хонандагон пешкаш шудаанд, вале аз нигоҳи мо дар онҳо баъзе масъалаҳои экологӣ, сохторҳои Замин ва биосфера, таъсири фаъолияти одамон, баъзе қонуниятҳои экологӣ ва ғ. пурра қушода нашудаанд. Аз ин лиҳоз мо қушиш кардем, ки дар ин китоб оид ба таърихи инкишофи экология, инкишоф ва сохтори замину биосфера, баҳусус таъсири фаъолияти хоҷагидории одамон ба муҳити атроф ва ғ. аз адабиётҳои дохилӣ ва берунии кишварамон истифода намуда, онҳоро таҳлил намуда ба забони тоҷикӣ бо он фаҳмишҳо ва равонии забоне, ки мо ҳарф мезанем, дар ҳаҷми 480 саҳ. ба хонандагони азиз пешниҳод намоём.

БОБИ 1

ТАЪРИХИ МУХТАСАРИ ЭКОЛОГИЯ

1.1. Сарсухан. Экология ҳамчун фан

Экология аз калимаҳои юнонии οἶκος гирифта шуда маъноаш хона (ҷойи зист, манзил, паноҳгоҳ) ва logos илм мебошад. Экология илме мебошад, ки муносибати байниҳамдигарии организмҳои зиндари дар ҳамбастагӣ бо муҳити атроф мавриди омӯзиш қарор медиҳад.

Аз ибтидои пайдоиши худ экология аҳамияти амалӣ дошт, чунки аз давраҳои ибтидоӣ ҳар як фарди алоҳида барои он ки зинда монад, ба ӯ лозим меомад, ки роҷеъ ба муҳити ихотакардаи худ ё ки қувваҳои табиӣ, растанӣ ва ҳайвонот маълумот дошта бошад.

Ба монанди илмҳои дигар экология ҳам инкишофи пурпечутоби худро дорад. Аз рӯи маълумоти то давраи мо омада, расмҳо, олоти шикорӣ, тарзи парваришӣ растанӣ, расму одати одамон дар ибтидои инкишофи худ оид ба тарзи ҳаётгузаронии ҳайвонҳо, мавзёҳои нашунаъмои растаниҳо, тарзи кишт ва ғ., тасаввурот доштанд. Баъзе маълумотҳоро мо дар меъморӣҳои таърихӣ халқҳои Юнон, Ҳинду форсу-тоҷик мушоҳида мекунем. Масалан, дар китоби қадимаи ҳиндуҳо «Махабхарата» қарнҳои VI-II пеш аз милод оид ба тарзи ҳаёти 50 намуди ҳайвонот ва тағйирёбии миқдории онҳо маълумот ҷой дорад.

Дар асарҳои олимони антиқа Гераклит 530-470-и пеш аз мелодӣ, Гипократ (460-370-и пеш аз милод) Арасту (384-322-и пеш аз милод) ва ғ. оид ба экология ҳулосаҳои хеле амиқе дучор мешаванд. Масалан, Арасту дар асари худ «Таърихи ҳайвонот» зиёда аз 500 намуди ҳайвонҳоро тавсиф карда, оид ба рафтори онҳо маълумот додааст. Теофрат Эрезийский (солҳои 372-287 пеш аз милод) таъсири ҳок ва иқлимо ба сохтори растаниҳо, дар мисоли майдони хеле қалони баҳри Миёназамини қадим хеле хуб нишон додааст. Баъдтар Плиний қалонӣ (23-79 солҳои давраи нав) дар китоби «Таърихи табиӣ» растаниҳои пӯшидатухмо аз рӯи шакли ҳаётиашон ба дарахтӣ, буттагӣ, нимбуттагӣ ва алафӣ тақсим кард. Дар нимаи ин аср майлу рағбат ба омӯзиши табиат хеле суст шуда, ба ҷойи он зоҳирбинӣ ва фикҳ бартари пайдо карданд. Дар ин давра одамонро на танҳо барои ақидаи инкишофи табиат, ҳатто барои хондани китобҳои файласуфони қадим ҳам месӯзонданд. Танҳо баъзе асарҳои дар ин давра эҷодшуда аҳамияти илмӣ доштанд (Разес соли 850-923, Абӯали ибни Сино соли 980-1037), ки оид ба растаниҳои доругӣ, растаниҳои зироатӣ, ҳайвонҳои хонагӣ ва ғ. маълумотҳои саҳеҳ пешниҳод карда буданд. Дар асарҳои миёна аз нав зиндашавии илмҳои табиатшиносӣ боз ба ҷашм мерасид. Дар асарҳои худ Алберт фон Болштадт (1193-1280) оид ба шароити зисти растаниҳо, ҳок, аҳамияти рӯшноии офтоб маълумоти саҳеҳ дода, сабаби оромии растаниҳоро дар зимистон, расиш ва афзоиши онҳоро бевосита бо ғизои онҳо алоқаманд мекунад. Дар асари бисёрҷилдаи худ «Оинаи табиат»

Венсенн де Бове (асри XIII) дар бораи организмҳои зинда маълумотҳои сахт додааст. Дар асарҳои табиатшиносони зиёд оид ба гуногунии организмҳои зинда, пахншавии онҳо, хусусияти сохтори растанӣ ва ҳайвонҳое, ки дар шароити гуногун ҳаёт ба сар мебаранд, ахбороти зиёде ҷамъ шуд. Аввалин таснифкорон А. Сезалпин (1513-1603), Д. Рей (1623-1705), Ж. Турнефор (1656-1708) ва диг. вобастагони растаниҳоро аз муҳити зист ё ки ҷойи парвариши онҳо таҳлил намуданд. Дар асари худ «Географияи ҳайвонот» П. С. Паллас тарзи ҳаётии 151 намуди ширхӯрҳо ва 425 намуди паррандаҳоро омӯхта, ҳодисаҳои биологiero ба монанди кӯчиш, хобравӣ ва муносибати ҳешутабории намудҳоро хеле хуб таҳлил намудааст, ки баъдтар Б. Е. Райкова (1947) ӯро яке аз асосгузори экологияи ҳайвонот ҳисоб мекунад. Таъсири муҳит ба организмҳои зинда дар асарҳои як қатор олимони нишон дода шудааст. Аз ҷумла, агроном А. Г. Болотов (1738-1833) дар асоси мушоҳидаҳои худ усулҳои таъсир расондан ба растаниҳои ҷавони себ ва аҳамияти намакҳои маъданиро дар ҳаёти растаниҳо, инчунин масъалаи муносибатҳои байниҳамдигарии организмҳо ва ғ. пешниҳод карда буд.

Олими фаронсавӣ, табиатшинос Ж. Л. Бюффон (1707-1788) дар асари худ «Таърихи табиӣ» аз нигоҳи материалистӣ баҳо дода қайд мекунад, ки байни материя ва ҳаракат алоқамандии бевосита мавҷуд аст. Ӯ тасдиқ мекунад, ки сабаби асосии тағйирёбии як намуд ба намуди дигар дар зери таъсири омилҳои беруна, ҳарорат, иқлим, сифати ғизо ва ғ. мебошад. Аз нигоҳи Ж. Л. Бюффон материя ҳеҷ гоҳ бе ҳаракат вучуд надошт. Бюффон нуктаи назари пайдоиши илоҳии Замиро инкор мекард. Маҳз ба туфайли ақидаҳои дар асарҳои Бюффон пешниҳодшуда барои омӯзиши минбаъдаи тақомули Ж. Б. Ламарк (1744-1829) замина гузошта шуд. Вай дар асари худ «Фалсафаи ҳайвонотшиносӣ» (1809) далели зинаҳои инкишофи олами зиндаро нишон дод. Ж. Б. Ламарк омилҳои берунаро яке аз сабабҳои муҳими, тағйирёбииҳои мутобикшавии организмҳо дар инкишофи олами ҳайвонот ва растаниҳо ҳисоб мекард.

Бо мурури замон то охири асри XVI оид ба экологияи растаниҳо ва ҳайвонот далелҳои зиёде ҷамъ шуданд, лекин онҳо ақидаҳои комили экологӣ надоштанд ва танҳо нуктаи назари экологии омӯзиши ҳодисаҳои табиӣро дар бар мегирифтанд.

Давраи дууми пуравчи инкишофи илми экология бо корҳои тадқиқотии соҳаи ҷуғрофияи растаниҳо алоқаманд буд. Асосгузори аслии экологияи растаниҳо А. Гумболдт (1769-1859) дар асри худ «Ақидаҳо оид ба ҷуғрофияи растаниҳо» (1807), ки дар асоси мушоҳидаҳои бисёрсолаи худ дар Амрикоӣ Марказӣ ва Ҷанубӣ гузаронида буд, нишон дод, ки шароити иқлимӣ, бахусус, ҳарорат дар пахншавии растаниҳо аҳамияти хеле муҳим дорад.

Дар ноҳияҳо ва минтақаҳои амудии шароити ҷуғрофии якхела, растаниҳои гурӯҳҳои гуногун шаклҳои «зоҳири»-и монандро ҳосил мекунанд. Барои ҳамин, аз рӯи тақсимшавӣ ва таносуби ин шаклҳо, оид ба хусусияти хоси табиёти-ҷуғрофии муҳит баҳо додан мумкин аст. Дар

ин давра корхое ба анҷом расонида шуд, ки таъсири омилҳои иқлимиро ба тақсимишавӣ ва биологияи ҳайвонот дар бар мегирифтанд.

Олими олмонӣ ҳайвонотшинос К. Глогер (1883) дар асари худ оид ба тағйирёбии паррандаҳо дар зери таъсири иқлим ва олими даниягӣ Т. Фебер (1826) оид ба хусусияти паррандаҳои шимол, К. Бергман (1848) дар бораи тағйирёбии ҷуғрофӣ дар мисоли андозаи ҳайвонҳои хунгарм хеле хуб муҳокима рондаанд.

Соли 1832 О. Декандол пешниҳод мекунад, ки самти нави илмие, ки таъсири омилҳои берунаро ба растаниҳо мавриди омӯзиш қарор медиҳад- «эпиррелогия»-ро ҷудо кардан лозим аст. Ӯ қайд мекунад, ки «Растаниҳо шароити муҳити худро интихоб намеkunанд, онҳо ё ба ин муҳит мутобиқат пайдо мекунанд ё мемиранд». Ҳар як намуд дар ҷойи зист ва фаъолияти ҳаётии худ, дар шароити муайян, ҳамчун таҷрибаи физиологияи пешкаш мешавад, ки тарзи таъсири ҳарорат, рӯшноӣ, намноқӣ ва дигар омилҳои гуногун интихоб меёбанд.

Олими рус Э. А. Эверсман организмҳоро дар алоқамандии бевосита бо муҳити атроф мавриди омӯзиш қарор дода буд. Ӯ дар асари худ «Таърихи табиӣи кишвари Оренбург» (1840) омилҳои муҳити берунаро ба абиотӣ ва биотӣ ҷудо карда мисолҳои зиёде доир ба мубориза ва рақобати байни организмҳо ва фардҳои як намуд ва инчунин байни намудҳо пешниҳод кардааст.

Самтҳои экологии илми ҳайвонотшиносиро аз ҳама бештар олими рус К.Ф. Руле (1814-1858) хеле хуб ифода намудааст. Ӯ пешниҳод намуд, ки илми ҳайвонотшиносӣ ба ғайр аз таснифи узвҳои алоҳидаи ҳайвонот бояд ба таҳлили ҳодисаҳо ва тарзи ҳаётии онҳо машғул шавад. Яъне ҳодисаҳои ҳаётии фардҳо, оид ба интихоб ва захираҳои гизой, интихоб ва сохтани хона ва ҳодисаҳои ҳаётии умумӣ, муносибати волидайн ба насли худ, муносибати ҳайвонот ба растаниҳо, ба ҳок, ба шароити физиологияи муҳитро омӯхта, онҳоро аз ҳам бояд фарқ карда тавонем. Ба ҷуз ин, ҳодисаҳои даври ҳаётии ҳайвонҳо - ҳобкунӣ, кӯчишӣ мавсимӣ ва ғайраро омӯхта ба онҳо баҳо диҳем.

Бо ҳамин, Руле як қатор масъалаҳои тадқиқотии биологияи ҳайвонҳоро пешниҳод карда, барои пешрафти илми «зообиологӣ» замина гузошт. Корҳои илмӣи Руле барои пешрафти корҳои тадқиқотии шогирдон ва пайравони ӯ - Н. А. Севертсов (1827-1885), А. Н. Бекетов (1825-1902) роҳнамои хубе шуд. Н. А. Севертсов дар асари худ «Ҳодисаҳои даврӣ дар ҳаёти даррандаҳо, паррандаҳо ва хазандаҳои губернияи Воронеж» аввалин шуда дар Русия ба таври амиқ тадқиқотҳои экологиро дар бораи олами ҳайвонот таълиф кард. Ҳамин тавр, олимони аввали асри XIX қонуниятҳои байни организм ва муҳит, вобастагии байни организмҳоро, ҳодисаҳои мутобиқшавӣ ва мутобиқатпайдокуниро таҳлил намуданд. Аммо амалӣ шудани ин масъалаҳо ва инкишофи илми экология дар асоси таълимоти тақомули Ч. Дарвин (1809-1882) ҳалли худро ёфтанд. Дар ҳақиқат Ч. Дарвин яке аз аввалин пионерони соҳаи илми экология ба ҳисоб меравад. Дар асари худ «Пайдоиши намудҳо»

(1859) вай нишон дод, ки «мубориза барои ҳаёт» дар табиат ба интихоби табиӣ меорад, яъне қувваи ҳаракатдихандаи тақомул ба ҳисоб меавад. Ғалабаи назарияи тақомул дар биология барои таърихи экология зинаи сеюм буда, барои омӯзиши амиктари масъалаҳои экологӣ заминаи нав мекушояд ва ба туфайли назарияи дарвинӣ ба илми мутобикшавии организмҳо табдил меёбад. Мафҳуми «экология»-ро аввалин бор олими олмонӣ, ҳайвонотшинос Э. Геккел соли 1866 пешниҳод намудааст. Ӯ ин илмро чунин таъриф додаст. «Экология вокифияти иқтисодии табиат буда, дар як вақт тамоми муносибатҳои олами зиндаро бо ҷузъҳои узвӣ ва ғайриузвӣ мавриди тадқиқоти худ қарор дода, тамоми алоқамандии байни растанӣ ва ҳайвонотҳоро меомӯзад». Э. Геккел (1834-1910) экологиро ба илмҳои биологӣ ва илмҳои табиӣ дохил карда, исбот кард, ки экология тамоми самтҳои ҳаётии организмҳои зиндаро дар бар мегирад. Мафҳуми экология дар оянда аз тарафи олимони зиёд эътироф шуда, дар нимаи дууми асри XIX асоси омӯзиши тарзи ҳаётии ҳайвонот ва растанӣҳо, мутобикшавии онҳо ба шароити иқлимӣ-ҳарорат, рӯшноӣ, намнокӣ ва ғ. ғардид. Дар ин соҳа якҷанд ҳулосаҳои муҳими тадқиқотӣ ба анҷом расонида шуд. Растанишиноси даниягӣ Е. Варминг дар асари худ «Ойкологияи географияи растанӣҳо» асосҳои экологии растанӣҳоро баён намуда, вазифаҳои онро ба таври амиқ нишон медиҳад. Самтҳои асосии экологии системаи муайяни фитоэкологиро пешниҳод мекунад, ва дар асоси ҳамин бо як эътимод ӯро метавон яке аз асосгузори экология номид.

А. Н. Бекетов дар асари илмӣ худ «Ҷуғрофияи растанӣҳо» (1896) аввалин бор мафҳуми маҷмӯи биологиро ҳамчун маҷмӯи шароитҳои беруна ифода намуда, алоқамандии сохторӣ, анатомӣ ва морфологии растанӣҳоро ба пахншавии ҷуғрофии онҳо муайян карда, ба омӯзишу тадқиқотҳои физиологӣ дар экология замина гузошт.

Охириҳои соли 70-уми асри XIX дар баробари натиҷа ва тадқиқотҳои самти нави илмӣ - биосенология пайдо шуд. Гидробиологӣ олмонӣ К. Мебиус соли 1877 дар асоси омӯзиши садафаки (як намуди малюске, ки ба сифати ғизо истифода мешавад) дар баҳри Шимолӣ сукунат дошта, тассаввуроти моро нисбат ба биосеноз ҳамчун қонуниятӣ қунунии организмҳо дар муҳити муайян ғанитар ғардонид. Ба ақидаи Мебиус тағйирёбии яке аз омилҳои биосеноз ба тағйирёбии дигар омилҳои биосеноз оварда мерасонад.

Омӯзиши ҷамоаҳо бо истифодаи усулҳои баҳисобгирии миқдори таносуби организмҳо хеле пеш рафт. Омӯзиши ҷамоаи растанӣҳо ба самти алоҳидаи илм - экологияи растанӣҳо замина гузошт, ки дар ин ҷода саҳми олимони рус С. И. Коржинский ва И. К. Пачоско хеле арзанда аст.

Олими намоёни рус В. В. Докучаев (1846-1903) дар асари худ «Таълимот оид ба минтақаҳои табиӣ» навишта буд, ки пештар ҳисмҳо, ҳодиса ва офатҳои табиӣ - об, замин ва ғайраро танҳо дар алоҳидагӣ меомӯхтанд, на ин ки дар таносуб ва доимиятии генетикӣ. Қонунҳои

алокамандин доимии байни тавоноӣ, ҷисмҳо ва ҳодисаҳо, байни табиати зинда ва ғайризинда, байни растаниҳо, ҳайвонҳо ва олами маъданҳоро аз як тараф ва одаму олами ҳастию - рӯҳии онро аз тарафи дигар омӯхтан лозим аст. Таълимоти В. В. Докучаев ба манзарашиносӣ, тадқиқотҳои муносибати растаниҳо ва ҳок замина гузоштанд, ки дар асарҳои олими намоёни рус Г. Ф. Морозов «Таълимот оид ба ҷангал» ва таълимоти В. Н. Сукачёв оиди биогеосеносҳо ҳамаҷониба таҳлили ҳудро ёфтаанд.

Дар аввалҳои асри XX-ум мактабҳои экологии гидробиологҳо, фито-сенологҳо, растанишиносҳо ва ҳайвонотшиносҳо ташаккул ёфтанд, ки дар ҳар яке аз онҳо самтҳои муайяни илми экология инкишоф меёфт. Соли 1910 дар конгресси 3-юми растанишиносон дар Брюссел, экологияи растаниро ба экологияи фардҳо ва экологияи ҷамоаҳо ҷудо карданд. Бо пешниҳоди растанишиноси швейтсарӣ К. Шретер экологияи фардҳоро аутэкология (аз юнонӣ *autos*-худам ва «экология») ва экологияи ҷамоаҳоро синэкология (аз юнонӣ *syn*, яъне якҷоя) номиданд. Ин мафҳумҳо баъдтар дар экологияи ҳайвонот ҳам қабул шуданд, ки ҳамаи ин дар асарҳои тадқиқотии экологияи ҳайвоноти Ч. Адамс (1913), дар китоби В. Шелфорд оид ба ҷамоаҳои ҳайвоноти хушкӣ (1913), тадқиқотҳои гидробиологии С. А. Зернов (1913) ва диг. пурра таҳлил ва асоснок шудаанд.

Солҳои 1913-1920-ум ҷамиятҳои илмӣ экологӣ ва маҷалаҳои илмӣ таъсис ёфтанд, ҳамчунин омӯзиши фанни экология дар як қатор донишгоҳҳо ба роҳ монда шуд. Дар экология ба таври васеъ ба омӯзиши ҳодисаҳо ва ҷараёнҳое, ки бо номи А. Лотки (1925) ва В. Волтерр (1926) алоқаманд буданд омӯхта мешуданд.

Растанишиноси рус И. П. Бородин соли 1910-ум дар съезди XII-уми табиатшиносони рус дар мавзӯи «Оид ба ҳифзи китъаҳои растаниҳои аз нигоҳи ҷуғрофӣ ғойдаовар» баромад карда, даъват намуд, ки онҳоро ба монанди ёдгориҳои таърихӣ ҳифз бояд кард, чунки ба фикри ӯ агар онҳоро нест кунем, дуҷумбора имконияти барқароркуниро надорем.

Олими рус Г. А. Кожевников (1917) собит мекард, ки ба қатори омилҳои вайронкунандаи муҳити зист - оқибати ҷанг ва инқилобҳо, ақибмондагӣ, бемаърифатӣ, набудани технологияи инкишофефта ва ӯҳдадориҳои шахрвандӣ дохил мешаванд. Ӯ даъват мекард, ки новобаста аз ҳолати иҷтимоии ҷамият бояд ба ҳифзи муҳити атроф диққати махсус дода шавад.

Дар зинаи чоруми инкишофи экология баъди тадқиқотҳои ҳамаҷониба то солҳои 30-юми асри XX асоси фаҳмишҳои назариявӣ дар соҳаи биосенология доир ба сарҳад ва сохтори биосенос, дараҷаи устуворӣ, имконияти худидоракунии ин системаҳо муайян шуданд. Тадқиқотҳо дар бораи гуногунии муносибатҳои организмҳое, ки дар асоси ҳастии биосеносҳо қарор доштанд вусъат меёфт. Масъалаи муносибати организмҳои зинда бо табиати ғайризинда аз тарафи олими рус В. И. Вернадский (1926) ҳаматарафа омӯхта шуданд ва бо ҳамин дар

ягонагии организмҳои биотӣ ва омилҳои табиӣҳои муҳити зист замина гузошта шуд.

Дар тадқиқоти фитосеналогӣ саҳми олимони рус В. Н. Сукачёв, Б. Н. Келлер, В. В. Алёхин, А. Г. Раменский, А. П. Шенников, олими амрикоӣ Ф. Клементс, даниягӣ К. Раункер, шветсиягӣ Г. Дю Рие, шветсариягӣ И. Браун-Бланк ва диг. хеле назаррас аст. Дар асоси хусусиятҳои морфологӣ, физиологӣ, экологӣ-морфологӣ ва дигар хусусиятҳои хоси ҷамоаҳои системаҳои гуногуни таснифоти растаниҳо пешниҳод шуда, доир ба индикаторҳои экологӣ, омӯзиши сохтор, ҳосилнокӣ, динамикаи алоқаи фитосеналогӣ корҳои зиёдеро ба анҷом расониданд.

Дар инкишофи экологияи умумӣ саҳми Д. Н. Кашкаров (1887-1941) хеле назаррас аст. Ӯ дар асарҳои худ «Муҳит ва ҷамият», «Ҳаёт дар биёбон» ва дастури таълимии худ оид ба экологияи ҳайвонот (1938) самтҳои муҳими экологиро нишон дода, самти нави илмӣ экология-экологияи популясиониро пешкаш кардааст. Олими англис Ч. Элтон дар асари худаш «Экологияи ҳайвонот» (1927) диққати асосиро аз омӯзиши организми алоҳида ба популясия ҳамчун воҳиди ягонае, ки онро мустақилона бояд омӯхт равона мекунад.

Дар инкишофи экологияи популясионӣ саҳми олимони С. А. Севертсов, Е. Н. Синская, И. Г. Серебряков, М. С. Гиляров, Н. П. Наумов, Г. А. Викторова, Т. А. Работнов, А. А. Уранов, С. С. Шварц ва диг. хеле калон аст. Е. Н. Синская (1948) оид ба муайян кардани полиморфизми (гуногуншаклии ҳайвонот ва набототи ҳамҷинс, ки шаклан аз ҳамдигар фарқи кулӣ доранд) экологӣ ва ҷуғрофии намуди растаниҳо тадқиқотҳои зиёде бурд. И. Г. Серебряков нисбат ба таснифоти шакли ҳаётии организмҳо корҳои зиёдеро анҷом дод. М. С. Гиляров (1949) ақидае пешниҳод кард, ки дар гузариши бандпӯйҳо (буғумпӯйҳо) ба хушкӣ, ҳок ҳамчун муҳити хубе хизмат кардааст. Тадқиқотҳои С. С. Шварц барои тақомули экологияи ҳайвонҳои муҳрадор ба пайдоиши илми нав-палеоэкология овард, ки вазифаи асосии он барқароркунии тасвири шакли ҳаётии организмҳои мурдарафта мебошад.

Аввалҳои солҳои 40-уми асри XX дар экология усулҳои нави тадқиқотӣ перомони системаҳои табиӣ экологӣ пайдо шуданд. Г. Гаузе (1934) принсипи намоёни худ истисноӣ рақобатро пешниҳод карда, муҳим будани алоқаи гизоиро ҳамчун роҳи асосии интиқоли энергия ба воситаи ҷамоаҳои табиӣ нишон дод, ки барои омӯзиши системаҳои экологӣ саҳми муҳиме буд. Олими англис А. Тенсли (1935) барои «Дуруст ё нодуруст истифодабарии нуктаи назар ва мафҳумҳо дар экологияи растаниҳо» мафҳуми экологии «системаи экологиро» пешниҳод кард. Мувафакияти А. Тенсли дар он буд, ки ӯ биосеналогро ба биотоп дар дараҷаи воҳиди функционалии нави экосистемаҳо омезиш дод. Соли 1942 олими рус В. Н. Сукачёв (1880-1967) фаҳмиши биосеналогро тақвият бахшида, дар он ягонагии маҷмӯи организмҳои

зиндаро бо омилҳои абиотӣ, ки дар асоси он тамоми ҷамъаҳои зинда ва муҳити ғайризинда-гирдгардиши моддаҳо ва мубадалшавии энергияро дар бар мегиранд, нишон дод. Бадтар олими амрикоӣ Г. Винберг (1936) ба муайян кардани ҳоилнокии биологӣ ҷамъаҳои обӣ шурӯъ мекунад. Олими дигари амрикоӣ Р. Линдеман бошад асоси усулҳои ҳисобкунии мувозинаи энергетикӣ системаҳои экологиро пешниҳод мекунад, ки баъзан ҳисоби пешакии ҳосилнокии популятсия ва биосензоро дар шароити муҳити муайян ҳисоб намудан имконият пайдо шуд. Омӯзиши экосистемаҳо бошанд ба таълимоти экологӣ биосфера замина гузошт, ки он ба қалами олими рус В. И. Вернадский тааллуқ дорад. Биосфера аз нигоҳи В. И. Вернадский системаи сайёравӣ мебошад, ки доимият ва вазифаи он дар асоси қонуниятҳои экологӣ мувозинаи таъминоти моддаҳо ва энергия қарор дорад.

Аз солҳои 50-ум то охириҳои солҳои 90-уми асри XX ва солҳои аввали асри XXI дар бораи масъалаҳои экологӣ ҳозиразамон як қатор корҳои тадқиқотчиёни дохили ва хориҷӣ ба ҷоп расиданд: Р. Джао (Основы экология, 1975), Ю. Одум (Основы экология, 1975; Экология, 1976), М. И. Будико (Глобальная экология, 1977), В. А. Радкевич (Экология, 1983, 1997), Ю. А. Израэл (Экология и контроль природной среды, 1984), Н. Ф. Реймерс (Природопользование, 1990; Экология, 1994), Т. А. Акимов ва диг. (Основы экоразвития, 1994; Экология, 1998), К. М. Петров (Общая экология, 1996), А. С. Степановский (Общая экология, 1996, 2000, Экология, 1997, 2001, Охрана окружающей среды, 1998, 2000), Сафаров Х. М. ва диг. (Асосҳои экология ва ҳифзи табиат, 1997), А. С. Давлатов (Асосҳои экология, 2005 Раҳмихудоев Г(экология 2007)) ва диг.

Олими рус Н. Ф. Реймерс (1931-1993) дар омӯзиши муносибати одам ва табиат, нуқтаи назари экологӣ иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва табиат саҳми босазо гузоштааст, ки асарҳои зиёди ӯ ба ин мавзӯ бахшида шуданд. Олими намоёни рус Н. Н. Моисеев (1917-2000) фаъолияти илмӣ худро ба омӯзиши экология ва оқилона истифодабарии сарватҳои табиӣ бахшида буд. Ӯ усулҳои оптималӣ истифода бурдани сарватҳои табиӣ, моделҳои риёзии динамикии биосфера, методологияи муносибати биосфера ва ҷамият, моделҳои доимияти биосфера дар шароити таъсири антропогенӣ пешниҳод карда, дар инкишофи илми экология нақши барҷаста гузоштааст.

Таҳлилҳои таърихӣ илми экология нишон медиҳанд, ки инкишофи экология ҳамагӣ 5-10 сол, назар ба дигар илмҳо ба монанди эмбриология ва генетика қафо мондааст, ки чунин сабабҳо дорад.

-талабот ба қонунҳое, ки ба тамоми организмҳои зинда мувофиқат мекунанд. Омӯзиши муносибати организмҳо байни худ ва муҳит бояд бо назардошти гуногунии олами ҳайвонот ва растаӣ ҷараён гирад;

-дараҷаи инкишофи дониши илм олимонро маҷбур сохт, ки ҳодисаҳои табиӣро дар алоҳидагӣ омӯзанд, яъне гӯё ки онҳо ба ҳам алоқаманд ва мустақил нестанд. Олими фаронсавӣ О. Конт онд ба монетаҳои дар байни илмҳои гуногун мавҷуд буда ақидаҳои худро

пешкаш намуд. Баъзе олимон ҳодисаҳои табиӣро берун аз алоқамандии дар байни онҳо мавҷудбуда меомӯхтанд, ҳарчанд муносибати организмҳо дар маҷмӯъ яке аз аввалин хусусиятҳои таҳлили далелҳои илмӣ ба ҳисоб меравад. Ин монетаи сунӣ дар асри XX-ум бартарарф карда шуда бо мурури пешрафти самтҳои нави илмҳои омехта-табиӣ-кимӣ-биологӣ ба амал омаданд;

-тағлид ва инкишофи экология ҳамчун илм бо инкишоф ва пешрафти дигар илмҳо вобаста аст. Барои ҳама, дар замони ҳозира масъалаҳои ба экология вобаста бударо гурӯҳи олимони соҳаҳои гуногуни илмҳои дигар мавриди омӯзиши худ қарор медиҳанд;

-истифодаи усулҳои лаборатории бевосита дар табиати зинда, дар баъзе ҳолатҳо ба оқибати ғайриҷашмдошт ва фалокатовар меоранд. Аз ин лиҳоз мо маҷбур ҳастем, ки дар фаъолияти худ қонунҳои экологиро ба эътибор гирем.

Охири асри XX ва аввали асри XXI тамоми илмҳои дигар экологӣ гардонида шудаанд. Ин бо он вобастааст, ки одамон дар рафти фаъолияти худ ба муҳити атроф на танҳо зарар мерасонад, балки ба муҳит таъсири манфӣ мерасонад ва шароити ҳаётии одамонро тағйир дода, ҳатто ба ҳастии одамият таҳдид мекунад.

1.2. Окана, моя ва вазифаҳои экология

Оканаи экологияи муосир аз ҳама бештар дар ғояҳои дараҷаҳои ташаққули материяи зинда инъикос меёбад.

Ҷузъҳои биотӣ генӣ ҳуҷайра узвҳои организмҳои популятсияи ҷамоаҳо
Ҷамъ(+)

	1	1	1	1	1	1
Ҷузъҳои абиотӣ	моддаҳоэнергия					

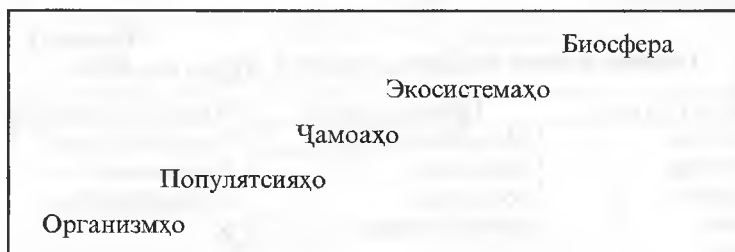
баробари 1 1 1 1 1 1
Системаҳои системаҳои системаҳои системаҳои системаҳои системаҳои системаҳои биологӣ генӣ ҳуҷайравӣ узвӣ организмӣ популятсионӣ экологӣ

Расми 1. Дараҷаи ташаққули материяи зинда

Биосфера, системаҳои экологӣ, популятсия, организм, узв, ҳуҷайра ва молекула (ген)-дараҷаҳои асосии ташаққули ҳаётии ба ҳисоб мераванд. Онҳо бо як тартиб-аз системаҳои калон то хурд ҷойгир шуда, дар ҳар як сатҳ ё ки дараҷа, дар натиҷаи боҳамтаъсиркунии муҳити табиӣ-атроф (энергия ва модда) системаҳои тавсифи функсионали дошта пайдо мешаванд. Системаи гуфта, ин бо як тартиби муайян боҳамтаъсиркунӣ ва боҳамалоқаманд будани ягонаи бутунро меноманд. Экология асосан

системаҳои аз дараҷаи организм боло, популятсия, ҷамоа, системаҳои экологиро омӯзиши худ қарор медиҳад (расми 2).

Аз ҳама системаи калони худтаъминкунандаи системаи биологӣ-биосфера ба ҳисоб меравад. Биосфера тамоми организмҳои зиндаи сайёраи Заминро, ки доимо дар алоқаманди бо муҳити табиӣ таъмин замин ҳамчун ягонае бутун дар бар гирифта, барои дар ҳолати доими нигоҳ доштани ин система сарчашмаи энергия лозим аст, ки онро аз Офтоб гирифта ба фазои кайҳон инъикос мекунад. Бо ин маъно экология илме мебошад, ки қонуниятҳои фаъолияти организмҳоро дар муҳити зисти табиӣ таъмин, ки одам дар рафти фаъолияти худ тағйир медиҳад, меомӯзад. Окани асосии экологияи муосир ба он равона шудааст, ки муносибати организмҳоро байни ҳамдигар ва муҳити берун дар дараҷаи популятсионӣ-биогеосенетикӣ таҳқиқ намуда, ҳаёти биологӣ системаҳои сатҳи баландтарро-биогеосенот (системаҳои экологӣ), биосфера, ҳосилнокӣ ва энергетикаи онҳоро мавриди омӯзиш қарор диҳад. Моёи (меҳани) тадқиқотҳои экологиро бошад, системаҳои калони биологӣ (популятсия, биосенотро) ва динамикаи онҳо таъмин медиҳанд, ки дар вақт ва фазо таҳқиқ мешаванд.



Расми 2. Дараҷаи таъминкунии системаҳои зинда, ки экология онҳоро омӯзиши худ қарор додааст

Вазифаи асосии экология омӯзиши динамикаи популятсия, биосенот ва системаҳои экологӣ мебошад. Сохтори биосенот, ки дар сатҳи таъминкунии он азхудкунии муҳит амалӣ мешавад, барои ҳарчи сарфакорона ва пурратар азхудкардани захираҳои ҳаёти мусоидат мекунад. Аз ин нигоҳ вазифаҳои асосии назарияи ва амалии экология ба он равона карда мешаванд, ки қонуниятҳои ин қараёнҳоро қушода, дар шароити саноатикунӣ ва урбанизатсияшавии сайёраи Замин онҳоро идора карда тавонем.

1.3. Алоқамандии экология бо дигар илмҳои биологӣ

Экология яке аз илмҳои қавони биологӣ бо суръати баланд инкишофёфтаиш ба ҳисоб меравад. Аммо, ақидаҳои бешумори экологӣ дар дигар қисмҳои биология низ ба қашм расида мустақилияти

ин илмро баъзан зери шубҳа мемонанд. Ба вучуди ин якчанд таснифоти илмҳои биологӣ мавҷуданд. Ҳарчанд ки ҳар яки онҳо тамоми илмҳои биологиро дар бар нагиранд ҳам (ҷадвали 1), аммо мавқеи экологияро дар байни дигар фаннҳо муайян мекунад.

Илмҳои биологӣи умумӣ тамоми олами узвиро дар самти муайян омӯхта (ягон ҳодисаи ҳаётӣ, яъне «кам- кам аз ҳама» омӯхта), дар навбати худ ба қисмҳои алоҳида ҷудо мешаванд. Мисол систематикаро-ба систематикаи ғаллагӣҳо, систематикаи ҳайвонот ва ғ. ҷудо мекунанд.

Илмҳои хусусӣ бошанд объектҳои муайяни олами узвиро ҳаматарафа меомӯзад, яъне «ҳама дар бораи якто». Мисол, микробиология, систематика, морфология, физиология ва экологияи микроорганизмро меомӯзанд. Ба вучуди ин илмҳои хусусӣ ҳам метавонанд ҷудо шаванд, масалан, зоология ба паразитология (илм дар бораи муфтхурон), орнитология, энтомология ва ғ. ҷудо карда мешавад. Дар асоси илмҳои комплексӣ бошад, омӯзишӣ шароити ҳаётии организмҳо қарор дорад. Дар онҳо ақидаҳои экологӣ пурратар ва васеътар ба ҷашм мерасанд. Масалан, гидробиология, систематика, морфологияи (илмҳои умумӣ), ҳайвонот, растанӣ, микроорганизмҳо (илмҳои хусусӣ)-ро, ки танҳо дар муҳити обӣ сукунат доранд, омӯзишӣ худ қарор медиҳад

Ҷадвали 1

Таснифи илмҳои биологӣ (аз рӯи Б. Г. Иогансен, 1959)

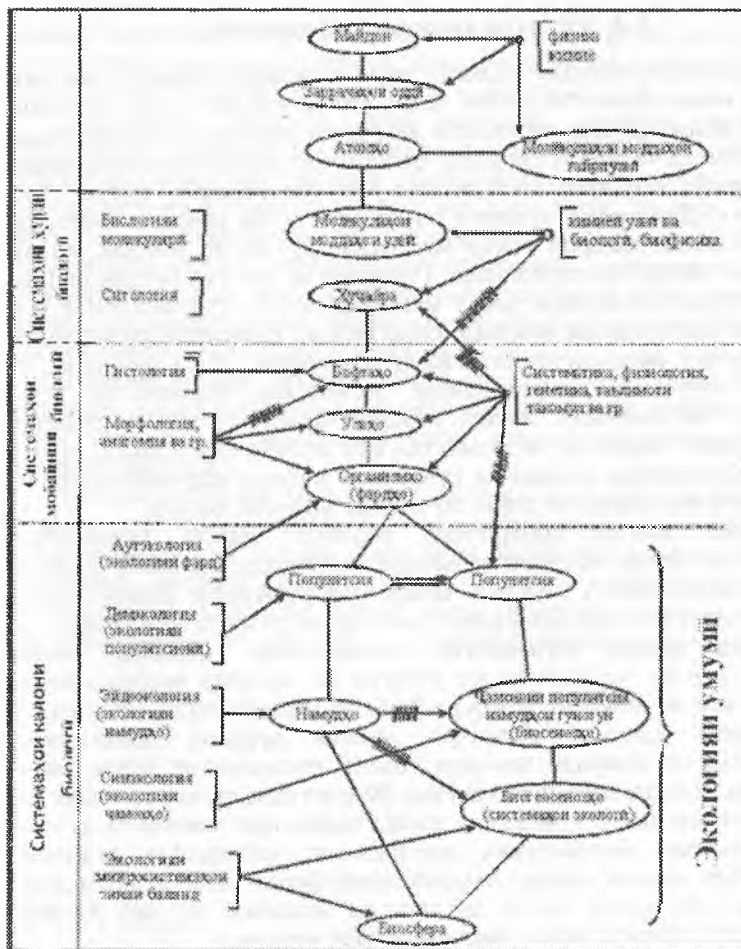
Илмҳои умумӣ	Илмҳои хусусӣ	Илмҳои комплексӣ
Систематика Морфология Физиология Экология Генетика Биогеография Таълимоти эволюсионӣ	Микробиология Ботаника Зоология Антропология	Гидробиология Хокшиносӣ Паразитология

Дар замони муосир экологияро ба якчанд шохаҳои илмӣ ҷудо мекунад, ки аз фаҳмиши ибтидоии он ҳамчун илми биологӣ (биоэкология) муносибати организмҳои зинда байни худ ва бо муҳити зисти онҳо дур мекунад. Экологияро аз рӯи андозаи объектҳои омӯзиш ба аутэкология (фард, организм ва муҳити онҳо), демэкологи ё ки экологияи популятсионӣ (популятсия ва муҳити он), ҷуғрофӣ ё ки манзарашиносӣ (экологияи геосистемаҳои калон, ҷараёнҳои ҷуғрофӣ, бо иштироки организмҳои зинда ва муҳити онҳо) ва экологияи глобалӣ (мегоэкология, таълимот оид ба биосфераи замин) ҷудо мекунанд (расми 3).

Вобаста ба фанҳои омӯзишӣ экологияро ба экологияи микроорганизмҳо (прокариотҳо), занбӯруғҳо, ҳайвонҳо, одам, кишоварзӣ, саноат, экологияи умумӣ ҷудо мекунанд. Аз рӯи муҳит ва ҷузъҳо

экологияи хушкӣ, обҳои тоза, баҳрӣ, баландкӯҳ, кимиёвӣ (геокамиёвӣ), биокамиёвӣ ва аз рӯи муносибат ба ҷисмҳои экологияи аналитикӣ (таҳлилӣ) ва динамикиро фарқ мекунанд.

Аз рӯи омилҳои вақт экологияро ба экологияи таърихӣ ва тақомулӣ (аз он ҷумла археологӣ) ҷудо мекунанд.



Расми 3. Сохтори системаҳо ва мавқеи илмҳои биологӣ, ки дараҷаҳои гуногуни ташаккули материяи зиндаро меомӯзанд.

Дар системаи экологияи одам, экологияи иҷтимоӣ (муносибати гурӯҳҳои иҷтимоӣ (ҷамиятӣ) бо муҳити ҳаётии онҳо), ки аз экологияи фард ва экологияи популятсияи одам аз рӯи дараҷаи функционалӣ, фазоӣ ба синэкология наздик буда лекин хусусияти хоси худро дороанд, ки ҷамоаи одамон ба туфайли муҳити худ бартарии ташаккули иҷтимоӣ доранд

1.4. Усулҳои тадқиқоти экологӣ

Дар экология усулҳои тадқиқотиеро истифода мебаранд, ки онҳо дар дигар илмҳои биология, риёзӣ, табиёӣ, кимиё ва ғ. низ истифода мешаванд. Масалан, агар тадқиқоти экологияи фардҳо (аутэкология) дар баъзе ҳолатҳо ба тадқиқотҳои соҳаи физиология ва биогеография наздик бошанд ҳам, омӯзиши популятсия ва биосенотҳо пурра хоси экологияанд. Дар рафти гузариш аз як дараҷа ба дараҷаи баландтар моддаҳо хосияти дигарро зоҳир мекунанд. Ду мисол меорем, ки яке табиёӣ ва дигаре экологӣ бошад. Гидроген ва оксиген ба ҳам пайваست шуда молекулаи об-мӯёро ҳосил мекунанд, ки бо хусусиятҳои худ аз газҳои аввалин худ фарқ мекунанд. Обсабзҳо ва ҳайвонҳои рӯдаковокҳо бо ҳам омезиш ёфта системаи рифҳои марҷониро ҳосил мекунанд, ки механизми пурсамари гирдгардиши элементҳои ғизоиро ба вучуд меоваранд. Ин системаи омехта имконияти нигоҳдории ҳосилнокии баланди муҳити обиро ки ин элементҳо хеле оканай кам доранд, таъмин мекунанд. Ҳосилнокии воқеӣ ва гуногунии рифҳои марҷонӣ-хусусияти нави сифатие мебошанд, ки танҳо ба ҷамоаи марҷонӣ хосанд.

Усулҳои асосии тадқиқотҳои экологӣ: саҳроӣ, тадқиқотҳои таҷрибавӣ ва истифодаи нуқтаи назари системаҳои экологӣ, омӯзиши ҷамоавӣ (синэкология), нуқтаи назари популятсионӣ (демэкология), таҳлили муҳити зист, нуқтаи назари тақомулӣ ва таърихӣ мебошанд.

Нуқтаи назари муносибати экосистемавӣ. Диққати асосии муҳаққиқо дар ин усул интиқоли энергия ва гардиши моддаҳо байни ҷузъҳои биотӣ ва абиотии экосфера (қабати экологӣ) ҷалб мекунанд. Аз ҷама бештар диққати олимони муайян кардани алоқамандии функционалӣ, ба монанди занҷири ғизоии организмҳои зинда байни ҳамдигар ва муҳити зист ҷалб мекунанд. Нуқтаи назари экосистемавӣ дар мадди аввал умумияти ташаккули ҷамаи ҷамоаҳоро новобаста аз ҷойи зист ва мақеаи систематикӣ организмҳои ҷойгирифта пешниҳод мекунанд. Дар нуқтаи назари экосистемавӣ фарзи нави худидоракуний (гомеостаз) ҷой дорад ва аз ин маълум мешавад, ки дар натиҷаи олулашавии муҳит мувозинаи экологӣ вайрон мешавад.

Омӯзиши ҷамоа ё ҷамоавӣ. Дар рафти омӯзиш ҷамоаи растанӣ, ҳайвонот ва микроорганизмҳоро меомӯзанд, ки дар воҳидҳои биотии гуногун сукунат доранд (ба монанди ҷангал, марғзор ва биёбон). Диққати асосиро ба муайянкуни ва тасвири намудҳо, ҳамчунин ба

омузиши омилҳое, ки паҳншавии онҳоро маҳдуд менамоянд равона мекунад.

Нуктаи назари популятсионӣ. Дар тадқиқотҳои популятсионӣ моделҳои риёзӣ расиш, худидоракунии ва камшавии миқдории ин ё он намудро истифода мекунад. Сохтани моделҳо барои фаҳмиши чунин мафҳумҳо ба монанди тавлидкунӣ, тобоварӣ (устуворӣ) ва муриш лозим аст.

Омузиши муҳити зист. Таҳлили ҷойи зист бо хусусияти мувофиқ будани гузаронидани тадқиқот алоқаманд аст. Дар ин ҷо ҷузъҳои биотии экосистемаҳо, омилҳои эдификӣ, топографӣ ва иқлимиро ба монанди ҳок, об, намнокӣ, ҳарорат, рӯшноӣ ва ғ. меомӯзанд.

Натиҷаҳои муҳимро дар мавриди тавсифи эҳтимолияти тағйирёбиҳои оянда он вақт ба даст оварда мешаванд, ки агар мо дар фосилаи муайяни вақт чи тавр тағйирёбиҳои экосистемаҳо, ҷамоаҳо, популятсияҳо ва ҷойи зисти онҳоро мушоҳида карда тавонем. Экологияи тақомулӣ тағйирёбиҳои бо инкишофи ҳаётии сайёраи Замин алоқамандро мавриди омузиши худ қарор дода, имконият медиҳад, ки қонуниятҳои асосии дар экосфера амалкунандаро дарк карда нишон диҳанд, ки ҳамчун омилҳои асосии ба организмҳо ва муҳити табиӣ таъсиркунандаи фаъолияти одамон гардидааст.

Нуктаи назари таърихӣ. Экологияи таърихӣ тағйирёбиҳои бо инкишофи ҷамиятии одамон ва технологияи муосир вобастаро омӯхта барои тағйирёбиҳои ояндаи муҳити экологӣ пешгӯиҳои назариявӣ пешниҳод мекунад.

Солҳои охир бо инкишофи техника имконият пайдо шуд, ки усулҳои табиӣ-кимиёвӣ (спектрометрия, колориметрия, хроматография) ва ғайраро истифода бурда ба системаҳои калони мураккаби экологӣ баҳо диҳем. Ташкили барномаи биологии байналмилалӣ (БББ) дар назди ҷамияти ҷаҳонӣ мақсад гузошт, ки мувозинаи биологиро дар миқёси сайёра аз вайроншавӣ пешгирӣ кунад.

ПАЙДОИШ ВА ИНКИШОФИ САЙЁРАИ ЗАМИН

2.1. Ташаккулёбии сохторҳои Замин ва биосфера

Пайдоиши саёраҳои системаи Офтобӣ, аз ҷумла Замин дар асоси ақидаҳои О. Ю. Шмидт, корҳои В. С. Сафронов, Х. Аевен ва Г. Аррениус, А. Рингвид ва диг. олимони омӯхта мешавад.

Мувофиқи фаҳмиши кайҳонии пешниҳод кардаи О. Ю. Шмидт аввали солҳои 40-уми асри XX, Замин ва Моҳтоб ба монанди дигар саёраҳои системаи Офтобӣ аз ҳисоби пайваستшвӣ (аккретсия) ва расиши минбаъдаи заррачаҳои саҳти газию-ғуборӣ абрҳои то Саёравӣ (протопланетӣ) ташаккул ёфтаанд.

Инкишофи Замин дар ибтидо аз ҳисоби аккретсия хеле босуръат буд ва бо сабаби кам шудани захираи моддаҳои саҳти абрҳои тосайёравии планетозимел суст шудан гирифт. Дар натиҷаи аккретсияи Замин микдори зиёди энергияи гравитатсионӣ ҷудо шуд, ки он ба $23,3 \cdot 10^{38}$ эрг- баробар буд ва ин микдор энергия на танҳо барои ғудохташавии моддаҳои дар Замин буда, балки барои пурра бухоршавии онҳо басанда буд. Ба ақидаи Сафронов барои ташаккулёбии Замин то 99% массаи ҳозирааш 100 млн. сол лозим шуд.

Болои қабати Замин дар тамоми давраҳои ташаккулёбии он реголитҳои ковокиашон хурд, ки аз ҳисоби моддаҳои ғуборӣ дар натиҷаи зарбаи таркишҳои ба Замин афтидаи планетозимал ба амал меомаданд, иборат буд. Об ва гази карбони дар натиҷаи ҷудошавии планетозимал ба Замин афтида ҳосил шуда, бо сураъти баланд ба таркиби реголитҳо пайваست мешуданд.

Дар баробари инкишофи Замин андозаи планетозимелҳо ва энергия аз ҳисоби афтиши онҳо ба болои Замин афзун мешуд, ки ба туфайли ин ҳарорат дар қаъри Замин аз маркази он ба берун баланд шудан гирифт, вале дар сарҳади берунии он аз ҳисоби тез хунук шудани қисмҳои болоӣ аз сари нав паст мешуд.

Аз ҳисоби захираҳои гармии Замин ва тақсимшавии нобаробари ҳарорат дар қаъри он, сураъти инкишофи сайёра муайян мешуд. Ташаккулёбии ядрои Замин 4 млрд. сол давом кард ва имрӯз ҳам аз ҳисоби ҷараёнҳои баромезишии дифференсатсияи моддаҳои мантиягӣ давом дорад.

Ҳарорати Замини паст шуда ҳолати тектоники баъди пайдоиш он, 600 млн. сол давом кард. Дар ин давра Замин аз ҳисоби энергияи дарунии худ, яъне боҳамтаъсиркуни бо Моҳ ва таъзияи элементҳои радиофаъл каме ҳарорати худро баланд намуда, ба равандҳои тектономагматикӣ замина гузошт. Дар ин давра астеносфера пайдо шуд, ки дар ташаккулёбии минбаъдаи тектоникии Замин вазифаи муҳимро иҷро мекард. Пайдошавии астеносфера инчунин боҳамтаъсиркунии сайёраҳоро зиёд карда, ба ҳам дуршавии Моҳтоб ва Замин оварда

расонд. Дар ин давра чараёнҳои дохилии Замин, моддаҳои қарӣ хеле ғаёл шуданд, ки дар инкишофи минбаъдаи ҳосилшавии ядроии Замин вазиҳои муҳимро бозиданд. Маҳз 600 млн. сол пеш гидросфера (аз нуктаи назари Ҳани) вучуд наошт (гарчанде, ки олим Шмидт тасдиқ мекунад, ки онҳо баробар пайдо шуда ташаккул ёфтанд) ва атмосфераи нав ҳосилшуда ба монанди Замини парешон буда ва таркиби он асосан аз газҳои асил иборат буд.

Шароити заминӣ дар ибтидо ташаккулёфта тоқатнофарсо буд, чунки вай биёбони сарди осмонӣ торикро ба хотир меовард, ки дар он нурафшонӣ Оғтоб хеле суст буд (30% нурафшонӣ аз имрӯза камтар буд). Манзараи ороми ин биёбонро дар баъзе ҳолатҳо афтиши реголитҳо ҳалалдор мекард. Дар рафти ба Замин афтидани боқимондаи планетазималҳо чуқуриҳои ба қулҳо монанд ҳосил мешуданд, аммо аз норасоии сарчашмаҳои энергия онҳо тез хунук шуда ҷинҳои сахтро ҳосил мекарданд. Оҳиста-оҳиста афтиши тақрорӣ планетозималҳо кам шуда танҳо дар минтақаи экватор давом мекард.

Аҷоибаш он аст, ки ҳаракати Оғтоб он вақт хеле тез буда ҳамагӣ 3 соат нурафшонӣ мекард ва баъди 3 соат аз сари нав мебаромад. Ҳаракати Моҳ сустар буда 8 соат давом мекард. Андозаи Моҳ 4 млрд. сол пеш қариб 300-350 маротиба аз он Моҳе ки мо мебинем калонтар буд. Масофаи байни Замин ва Моҳтоб дар он давра ҳамагӣ 19-25 ҳазор км (ҳозир бошад 350 ҳаз. км)-ро ташкил мекард. Дуршавии Моҳтоб аз сайёраи Замин расиши энергияро кам карда, сайёраи Заминро на танҳо аз гармшавӣ, балки миқдори заминларзаҳо ҳам кам кард. Сарчашмаҳои асосии энергия барои инкишофи Замин дар давраи архей: 1) дифференсиатсияи гравитатсионӣ моддаҳои Замин ва ядроии зичӣ аз оксиди оҳан ва боқимондаи мантии силикати иборат буда, 2) таҷзияи элементҳои радиофаол, 3) баланд шудани баҳамтаъсиркунӣ Замину-Моҳтоб ба ҳисоб мерафтанд. Аз ҳама сарчашмаи баланди энергияи эндогенӣ дар архей чараёни дифференсиатсияи моддаҳои таркиби Замин ба ҳисоб мерафтанд. Бо мурури вақт дар аввалҳои архей масофаи байни Замину-Моҳтоб 160 ҳаз. км.-ро ташкил мекард, ки аз имрӯз 2 баробар камтар буд. Замин дар гирди меҳвари ҳадаш босурати 890 шобонарӯз давр мезад, ки давомнокии он 9,9 соатро ташкил мекард. Баъдтар даврзании Замин суст шуда 460 шобонарӯзро ташкил меод, ки давомнокии шобонарӯз ба 19 соат расид. Дар ин давра таъсири Моҳ ба ғаёлнокии тектоникӣ Замин суст шуд ва дар давраи протерозой бошад ба сифр баробар шуд.

Дар давраҳои аввали дегазатсияи Замин қисми зиёди оби ба болои сатҳи он афтида дар якҷоягӣ бо дигар пайвастиҳои элементҳои узви-дошта аз тарафи реголитҳо фуру бурда мешуданд. Ковокӣ ва қобилияти баланди фурубарии реголитҳо барои ҳосилшавии пайвастиҳои мураккаби узвӣ шароити хуб фароҳам оварданд. Ин бо он вобаста аст, ки реголитҳо ва ҳокистари вулқонҳои Замини навташаккулёфта дар худ як қатор металлҳои озоди хром, оҳан, кобальт, никел, сурб (курғошим),

платина ва дигар металҳои мобайниро доштанд. Ҳамаи онҳо нисбат ба пайвастагиҳои узвӣ хусусияти фаъоли каталитикӣ доштанд. Барои ҳамин пешгуи кардан мумкин аст, ки ҳаёт дар рӯи Замин аввалин бор дар чинсҳои пайвастагиҳои узвидоштаи вулқонҳо, ки бо об омехта буданд дар катарҳей ва ибтидои архей, тахминан 3,9-4,0 млрд. сол пеш пайдо шудааст.

Давом ёфтани дегазатсияи Замин ва инкишофи гидросфера ба пайдошавии шакли ҳаёти примитивӣ (оддӣ) дар намуди маҷмӯи молекулҳои узвии содда, ки аллакай туршиҳои нуклеиниро доро буд оварда расонд. Инкишофи минбаъдаи ҳаёт дар зери таъсири омилҳои беруна бояд амалӣ мешуд. Дар натиҷа алакай дар аввали архей организмҳои якхучайра ва обсабзҳои прокариоти аз муҳити берун бо мембранаи нимгузаронанда ҷифзкунанда вале то ҳол надоштани ядрои ҷудокардашуда аз ситоплазма пайдо шуданд. Дар ин давра микроорганизмҳои якхучайра ё ки обсабзҳои фотосинтезкунанда пайдо шуданд, ки қобилияти оксидкунӣ оҳанро доштанд. Онҳо дар таҳшинҳои ибтидои архей (3,8 млрд. сол пеш) дар маъданҳои оҳан дошта мушоҳида шудаанд. Алакай дар давраи архей миқдори CO_2 хеле зиёд буд ва ба ғайр аз он дар атмосфера нитрогени озод ва бугӣ об мушоҳида мешуд.

Давраи фанерозой (3,5 млрд. сол пеш) яке аз давраҳои инкишофи босуръати олами узвӣ ба ҳисоб меравад. Маълум аст, ки дар сарҳади токембрий ва кембрий (570 млн. сол пеш) шакли устухонбандии бемӯҳраҳо ва обсабзҳои оҳакӣ, дар сарҳади кембрий ва ордовик (490 млн. сол пеш) бошад миқдори бемӯҳраҳо хеле зиёд шуда буданд. Дар охири ордовик ва ибтидои силур растаниҳо ба хушкӣ баромада, онро фаро гирифтанд. Охири силур моҳиҳо пайдо шуданд ва дар хушкӣ растанҳои олій паҳн шуданд (ринофитҳо). Дар палеозой гуногунии олами ҳайвонот ва растаниҳо хеле зиёд шуда, гузариш аз метазой ба мезозой яке аз давраҳои тези инкишофи ҳайвонот мушоҳида мешуд. Инкишофи олами зинда дар сарҳади мел ва палеоген ба нестшавӣ ё ки нестшавии як қатор ҳайвонҳо оварда расонда (динозаврҳо, ихтиозаврҳо, хазандаҳо), аз дигар тараф ба пайдошавии гурӯҳҳои нави ширхӯрҳо замина гузошт. Дар ин давра инкишофи пушидатухмҳо хеле афзун шуд, лекин баъдтар қисми зиёди онҳо нобуд шуданд, ки олимони онро бо равандҳои кайҳонӣ ва майдонҳои магнитӣ алоқаманд мекунанд.

2.2. Сохтори Замин. Биосфера ва сохторҳои он. Моддаҳои зиндаи биосфера

Сохтори саёран Замин, хеле мураккаб мебошад. Ба ақидаи олимони зиёд дар маркази он ядро (ҳарорати ядро то 6000°C буда, асосан таркиби он аз оҳан ва никел ташкил ёфтааст) ҷойгир аст. Берунтар аз ядро мантияи Замин ҷойгир шудааст, ки 83%-и ҳаҷми Заминро ташкил медиҳад. Дар болои он бошад қишри Замин (литосфера ё ки педосфера) ҷойгир мебошад, ки ғафсии он аз 5 то 75 км мерасад. Берунтар аз он

атмосфераи Замин ва магнитосфера ҷойгир шудаанд, ки ҳар кадоми онҳо вазифаи муайяноро иҷро мекунанд. Муайян карда шудааст, ки массаи Замин ба $6 \cdot 10^{22}$ млрд. т, ҳаҷмаш $1,083 \cdot 10^{12}$ км³, майдони умумии он 510 млн. км² ва радиуси миёнаи он 6371 км-ро ташкил медиҳад. Бо усулҳои геофизикӣ муайян шуд, ки Замин сохтори қабатӣ дошта аз ядро, мантия ва қишри Замин иборат аст.

Ядрои Замин аз ду қабат- ядрои беруний (моё) ва ядрои дохили (сахт) иборат аст, ки радиуси ядрои дарунӣ тахминан 1200-1250 км ва ядрои беруний 3450-3400 км-ро ташкил медиҳанд. Қабати гузариш аз қабати ядрои дарунӣ то беруний аз 300 то 400 км ғафсӣ дорад. Зичии ядрои дарунӣ аз 8 то 14 г/см³ ва ядрои беруний аз 9,5 то 12,3 г/см³ тағйир меёбанд. Массаи ядрои Замин 31-32%-и ҳамаи массаи Замин ва ҳаҷми он бошад тахминан 16%-ро ташкил медиҳад.

Мантияи Замин. Асоси мантияи Заминро силикатҳо (пиролит омехтаи перидотит-75% ва руҳи толситӣ-25%) ташкил медиҳанд. Массаи мантия 68%-и массаи умумии Заминро ташкил медиҳад ва ғафсии он бошад ба 2900 км баробар аст.

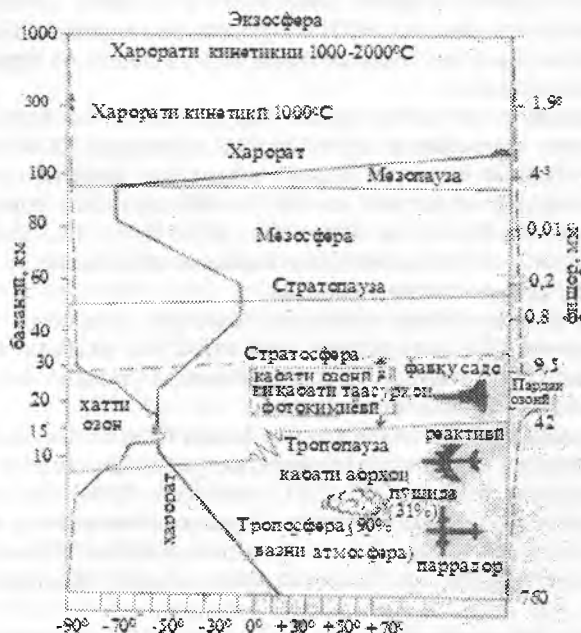
Қишри Замин. қабати болоии саҳти Замин буда аз қабатҳои поёнӣ, бо сохтор ва таркиби кимиёвӣ худ, фарқ мекунанд. Дар қишри Замин аз ҳама зиёд миқдори оксиген (43,13%), силитсий (26%) ва алюминий (7,45%) дар шакли силикатҳо ва оксидҳо мушоҳида мешаванд. Масса ва ҳаҷми қабати уқёнусии қишри Замин тахминан 0,010% (323 млн. км³) ва массаи қабати қитъавӣ он бошад 0,4%-и массаи Заминро ташкил медиҳад.

Литосфера ва астеносфера. Литосфераро қабати сангини Замин меноманд, ки ҳамаи ҷузҳои он дар ҳолати булӯри саҳт маҳфузанд. Литосфераи қишри Замин, қисми болоии мантия ва астеносфераро дар бар мегирад. Литосфера хеле саҳту устувор буда, аз рӯи баъзе ақидаҳо таҳтасангҳои он аз ҳисоби хунуқшавӣ ва пурра булӯршавии моддаҳои ғудохташудаи астеносфера ҳосил мешаванд. Ғафсии литосфера то 300-350 км мерасад.

Замин ба ғайр аз қабатҳои саҳти худ, ҳамчунин аз қабатҳои атмосфера, гидросфера, биосфера ва ноосфера иборат аст, ки ба таври мухтасар атмосфера ва гидросфераро тавсиф менамоем.

Атмосфера қабати газии Замин мебошад, ки дар инкишофи олами узвӣ вазифаи ҳосеро иҷро мекунанд. Ҳавои хушк 78,08%-нитроген, 20,95%-оксиген, 0,93%-аргон, 0,045%-гази карбон, 0,00125%-неон ва тахминан 0,0007%-газҳои дигарро дорост (ин сифрҳо дар сарчашмаҳои гуногун тағйир меёбанд). Атмосфера ва қабатҳои абрии он ба ҳисоби миёна 18% нурафшонию офтобро, ки ба тарафи Замин равона мешаванд, фуру мебаранд. Газии карбон, бугӣ об ва озон нурҳои инфрасурхро фуру бурда онҳоро ба гарми табдил медиҳанд, ки дар натиҷа болои сатҳи Заминро гарм мекунанд. Маҳз ба туфайли мувозинаи радиатсионӣ дар системаи атмосфераи Замин ҳарорати миёнаи болои сатҳи Замин мусбат мебошад (15°C), гарчанде, ки тағйирёбии ҳарорат дар минтақаҳои

гуногуни олам метавонанд ба 1500°C расад. Сохтори атмосфера хеле мураккаб буда аз якчанд қабатҳо ташкил ёфтааст (расм



Расми 4. Нақшаи сохторҳои атмосферарои Замин (Рябчиков, 1972)

Гидросфера. Қисми зиёди оби озод дар Уқёнуси ҷаҳонӣ ($1\,338\,000\text{ км}^3$) маҳфузааст. Обҳои дар зери замин ва пиряхҳо ҷойгир шуда ҳамагӣ $0,01 \cdot 10^{23}$ г.-ро ташкил медиҳанд. Шӯрии миёнаи оби уқёнусҳо ба 35% ($\%$ -промил) мерасад, яъне дар обҳои Уқёнуси Ҷаҳонӣ тақрибан $0,48 \cdot 10^{23}$ г. намакҳо ҳал шудаанд. Ба ғайр аз ин қисми зиёди об дар ҳолати пайваست дар ҷинсҳои қишри қитъавӣ $4,42 \cdot 10^{23}$ г. ва қишри уқёнусӣ $3,6 \cdot 10^{23}$ г. мушоҳида мешавад. Дар маҷмӯъ дар қисми болои гидросфераи Замин тахминан $21,73 \cdot 10^{23}$ г. об ҷойгир мебошад. Дар оби уқёнусҳо қариб ҳамаи элементҳои системаи даврии Менделеев мушоҳида мешаванд. Дар оби уқёнусҳо $1,4 \cdot 10^{20}$ г. гази карбон ҷойгир аст, ки 60 маротиба аз гази карбони дар атмосфера ($2,4 \cdot 10^{18}$ г) буда зиёдтар аст. Оксиген бошад дар Уқёнуси Ҷаҳонӣ $8,0 \cdot 10^{18}$ г ҳал шудааст, ки назар ба атмосфера ($19 \cdot 10^{21}$), яъне қариб 150 маротиба камтар аст. Ҳар сол дарёҳо зиёда аз $2,53 \cdot 10^{16}$ г. маводҳои гуногунро аз хушкӣ шуста ба уқёнус мекашонанд, ки $2,21 \cdot 10^{16}$ г. -ро моддаҳои муаллақ ва қисми боқимондари бошад, моддаҳои ҳалшуда ва узвӣ ташкил мекунанд.

Новобаста аз он ки сайёраи Замин бо дигар сайёраҳои кайҳонӣ алоқа дорад, дар ин ҷо мо бештар ба он қисмати Замин, ки биосфера ном дорад диққати хонандаро ҷалб мекунем.

Биосфера аз калимаи юнонӣ биос-ҳаёт ва сфайро-кура гирифта шуда, он қисми Заминаро меноманд, ки дар ҳудуди он тамоми организмҳои зинда сукунат доранд. Биосфера аз қисми поёнии атмосфера (тропосфера ва як қисмати ками поёнии стратосфера) то баландии 22,5 км, тамоми гидросфера ва қисми болоии қишри Замин то чуқуриҳои аз 4,5 то 7,0 км-ро дар бар мегирад. Аввалин шуда калимаи биосфераро олими австриягӣ (утришӣ) заминшинос Э. Зюсс ҳамчун қабати тунуки ҳаётӣ истифода кард. Омӯзиши биосфера дар осори илмӣ табиатшиносони фаронсавӣ Ж. Б. Ламарк, Ж. Л. Бюффон, олими рус В. В. Докучаев инкишоф дода шудааст. Табиатшиноси шинохта А. Гумболдт (1769-1858) дар асари панҷ ҷилдаи худ «Коинот» нишон дод, ки тамоми ҳодисаҳо ва ҷараёнҳои табиӣ дар биосфера ба амал омада бо ҳам алоқаманд мебошанд. Лекин асосгузори таълимоти илмӣ имрузан биосфера ба олими рус академик В. И. Вернадский тааллуқ дорад. Ҷаъриҳои пайдоиши маъданҳо ва интиқоли элементҳои кимиёвиро дар қишри Замин омӯхта, алоқаи организмҳои зиндаро дар ҷараёнҳои геокимиёвии биосфера хеле хуб нишон медиҳад. Ҷаъриҳои таълимоти организмҳои зиндаи биосфераро моддаҳои зинда номид. Ба ақидаи ӯ ба гайр аз моддаҳои зинда (растаниҳо, ҳайвонот, занбӯруғҳо ва микроорганизмҳо) ҳамчунин моддаҳои биогенӣ (маҳсулоти фаъолияти моддаҳои зинда-ангишт, нафт, битум, торф ва ғ.), биотаассубӣ (маҳсулоти таҷзияшудаи коркарди маъданҳои кӯҳӣ ва ҷинсҳои маҳсулоти таҷзияи организмҳои зинда-ҳок, обҳои табиӣ, қишри Замин) ва моддаҳои таассубӣ- яъне он моддаҳое, ки дар пайдошавии онҳо моддаҳои зиндаи биосфера иштирок надоранд (мисол, ҷинсҳои кӯҳии магматикии пайдоиши гайриузвӣ дошта, об, заррачаҳои кайҳонӣ, метеоритҳо) мушоҳида мешаванд.

Тамоми моддаҳои зиндаи биосфера панҷ вазифаи асосиро дар миқёси сайёра иҷро мекунанд: 1- энергетикӣ; 2- газӣ; 3- концентратсионӣ; 4-оксиду-барқароркунӣ; 5- деструксионӣ.

Вазифаи энергетикӣ моддаҳои зинда дар он асос ёфтааст, ки ҳамаи онҳо барои тамоми организмҳои зиндаи сайёраи Замин ҳамчун манбаи ғизо, яъне энергия хизмат мекунанд.

Вазифаи газӣ дар он асос меёбад, ки организмҳои зинда ва муҳити берун дар ҷараёнҳои нафаскашӣ ва фотосинтез доимо дар мубодилаи газиянд. Дар раванди фотосинтез растаниҳо оксигенро ҷудо карда гази карбонро фуру мебаранд. Дар ҷараёни нафаскашӣ бошад оксиген барои оксид шудани моддаҳои узвӣ сарф шуда гази карбон ҷудо мешавад.

Вазифаи концентратсионӣ дар рафти интиқоли атомҳои моддаҳои биогенӣ мушоҳида карда мешавад. Аввал онҳо дар организмҳои зинда дар ҷараёни ҳосилшавии моддаҳои узвӣ захира шуда, баъди мурдани онҳо ва маъданнокшавӣ аз нав ба табиати гайризинда мегузаранд.

Оқибати вазифаи косентратсионии организмҳои зинда дар он аст, ки онҳо дар ҷойҳои муайяни қишри Замин ҳамеша дар намуди захираҳои ғоидавари зеризаминӣ, ба монанди торф, ангиштсанг, ӯҳаксанг ва захира мешаванд.

Вазифаи оксиду-барқароршавӣ дар асоси мубодилаи моддаҳо ва энергияи организм бо муҳити берун қарор дорад. Вай пеш аз ҳама дар мубаддалшавиҳои моддаҳои кимиёвӣ дар рафти фаъолияти организмҳо хеле хуб аён мешавад. Дар раванди ҳосилшавии моддаҳои узвӣ таассурҳои барқароршавӣ бартарӣ доранд, ки барои он энергия лозим аст. Дар ҷараёни таҷзияшавӣ ва оксидшавӣ дар ҳузури оксиген таассурҳои оксидшавӣ бартарӣ дошта, энергия ҷудо мешавад. Барои ҳамин ҳаёт ин ҳосилшавӣ ва таҷзияи беисти моддаҳои узвӣ мебошад, ки тамоми организмҳои зиндаи рӯи Заминро гирд меорад.

Ҷадвали 2

**Ба ҳисоби миёна таркиби моддаҳои зиндаи
дар организмҳои гуногун буда чунин аст**

Элементҳои доимӣ:	Асосӣ	H-11% C- 18% O- 70%
	Иловагӣ- 1%	Na, Mg, P, S, Cl, Ca, K, N
	Нишонавӣ	B, F, Se, Mo, Mn, Fe, Co, Cu, Zn
Элементҳои тағйирёбанда:	иловагӣ	Al, Ti, V, Cr, Ni, As, Br, Rb, Sr
	нишонавӣ	He, Li, Be, Ar, Ag, Nb, Ra, Cd, Sn Sb, Ba, La, W, Au, Hg, Te, Pb, Bi

Вазифаи деструксионӣ бошад дар он асос меёбад, ки моддаҳои ғайриузвӣ таҷзияшуда ба гирдгардиши биологӣ моддаҳо дохил карда мешаванд.

Ба ақидаи В.И.Вернадский ҳамаи моддаҳои зинда аз рӯи чунин асосҳои биокимиёвӣ амал мекунанд:

1- интиқоли биогении атомҳои элементҳои кимиёвӣ дар биосфера ҳама вақт барои пурра нишон додани худ қўшиш мекунанд; **2-** тақомули намудҳо, ки дар рафти инкишофи геологӣ ба ташаккулёбии шакли ҳаётии устувор оварда расонидааст бештар ба самти интиқоли биогении атомҳо дар биосфера суръат мегирад; **3-** дар рафти тамоми таърихи сайёра барои пайдоиш ва инкишофи моддаҳои зинда шароити он вақта хеле мувофиқ буд. Новобаста аз ин фаъолияти инсон бо биосфера зич

алоқаманд буда, барои нигоҳ доштани мувозина ва таркиби он имрӯз ва фардо аз ӯ вобастагии калон дорад. Бештари моддаҳои зиндаи биосфера (99%) дар қабати начандон калони биосфера (якчанд метр дар чуқуриҳои Замин ва даҳҳо метр дар болои сатҳи он) ҷойгир шудаанд. Лекин баъзе бактерияҳои зинда дар чуқуриҳои 4,5-5,0 км ва спораи баъзе бактерияҳо ва занбӯруғҳо дар баландии 20-22,5 км мушоҳида шудаанд. Олимони Ҳиндустон бошанд бактерияҳоеро дар баландии 40 км кашф намудаанд, ки пайдоиши Замини надоранд. Қайд кардан лозим аст, ки моддаҳои зинда дар биосфера нобаробар тақсим шудаанд.

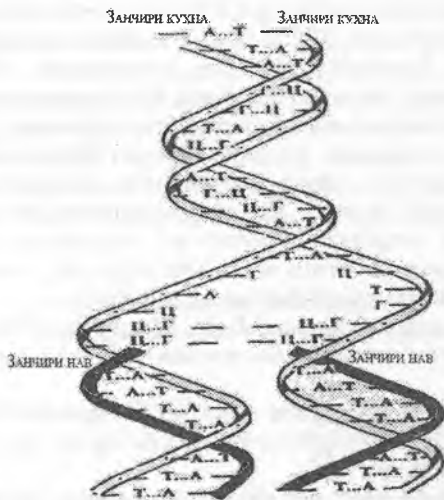
Пештар тасдиқ мекарданд, ки фарқи асосии байни олами зинда ва гайризинда аз хусусиятҳои зерин ба монанди мубодилаи моддаҳо, серҳаракатӣ, баҳаяҷонаӣ, расиш, афзоиш, мутобикшавӣ муайян карда мешавад. Лекин дар алоҳидагӣ ҳамаи ин хусусиятҳо дар табиати гайризинда ҳам мушоҳида мешаванд, бинобар ин, онҳоро ҳамчун хусусияти хоси ҳаёти зинда ҳисобидан мумкин нест.

Хусусияти организмҳои зиндаро Б. М. Медников (1982) дар намуди ҳақиқати баҳснопазири (аксиома) биологияи назарявӣ мухтасар чунин ифода кардааст:

1. Тамоми организмҳои зинда ягона фенотип ва барнома барои сохтани он (генотип) буда бо роҳи ирсӣ аз як насл ба насли дигар мегузаранд (аксиомаи А. Вейсман);
2. Барномаи генотипи бо роҳи қолибӣ ҳосил мешавад. Ба сифати қолиб, ки дар он гени насли оянда сохта мешавад, генӣ насли пештара истифода мешавад (аксиомаи Н. К. Калтсов);
3. Дар раванди таҳвили барномаҳои генотипӣ дар вақти аз як насл ба насли дигар гузаштан, бо сабабҳои гуногун метавонанд тасодуфӣ ва бемақсад тағйир ёбанд ва танҳо тасодуфан ин гуна тағйирёбиҳо дар муҳит метавонанд, ки бомуваффақият бошанд (аксиомаи якуми Ч. Дарвин);
4. Тағйирёбиҳои тасодуфии барномаҳои генотипӣ дар натиҷаи ташаккулёбии фенотип чандин бор пурқувватар мешаванд (аксиомаи Н. В. Тимофеева-Ресовский);
5. Зиёдшавии бисёркаратаи тағйирёбиҳои барномаҳои генотипӣ аз тарафи шароитҳои муҳити зист интиҳоб мешаванд (аксиомаи дуюми Ч. Дарвин).

Аз ин аксиомаҳо бармеояд, ки тамоми хусусиятҳои табиати зинда пеш аз ҳама, аз номутасилӣ (дискретӣ) ва яклуктӣ, бутунӣ-яъне ду хусусияти (фундаменталӣ) асосии ташаккули ҳаёт дар рӯи Замин вобаста аст. Дар байни системаҳои зинда ду фард, популятсия ва намуди якхела нест. Ин нодир будани зоҳиршавии номутасилӣ ва яклуктиро дар асоси ходисаи дучандшавии ҳомизӣ дезоксирибонуклеиноӣ (ХДН) мушоҳида мекунем. Дучандшавӣ аз рӯи принсипи «қолибӣ» (аксиомаи Н. К. Калтсова), ҳосилшавии макромолекулаи ХДН асос меёбад (расми 5).

Қобилияти худҳосилкуни аз рӯи аксиомаи қолиби молекулаи ХДН тавонист, ки вазифаи барандаи ирсии аввалаи системаи идоракунамдари иҷро кунад (аксиомаи А. Вейсман).



Расми 5 . Нақшаи дучандшавии ХДН (аз рӯи Дж.Севейдж,1969).

Моддаҳои зиндаи биосфера назар ба дигар қабатҳои болони кураи Замин массаи начандон зиёдеро ташкил медиҳанд. Тадқиқотчиёни давраи муосир тасдиқ мекунанд, ки массаи моддаҳои зиндаи биосфера 2420 млрд. т-ро ташкил мекунанд, ки дар ҷадвали 3 фарқи массаи онҳо аз дигар қабатҳои Замин нишон дода шудааст.

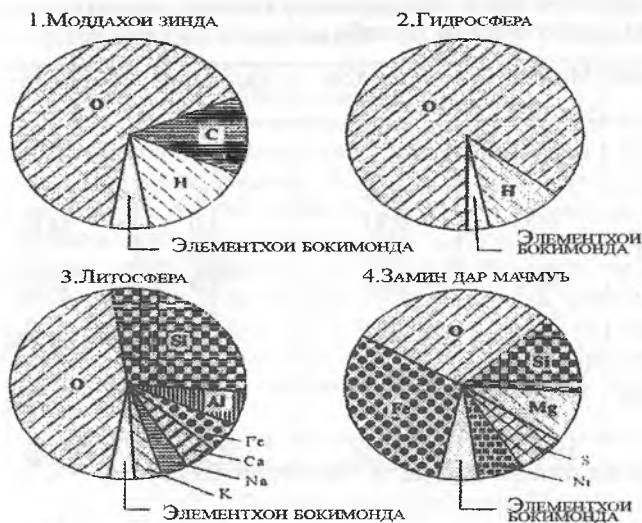
Ҷадвали 3

Массаи моддаҳои зинда дар биосфера

Қисматҳои биосфера	Вазн, т.	Дар муқоиса
Моддаҳои зинда	$2,4 \cdot 10^{12}$	1
Атмосфера	$5,15 \cdot 10^{15}$	2 146
Гидросфера	$1,5 \cdot 10^{18}$	602 500
Қишри Замин	$2,8 \cdot 10^{19}$	1 670 000

Ба ақидаи В. И. Вернадский моддаҳои зинда-яке аз ғайбати шаклҳои материяи қайҳон ба ҳисоб мераванд. Новобаста аз он ки моддаҳои зинда ҳамагӣ 1/11 000 000 ҳиссаи массаи тамоми қишри Заминро ташкил мекунанд ҳам, онҳо яке аз қисмҳои муташакили материяи Замин буда ҷараёнҳои зиёди геохимиявиро дар биосфера иҷро мекунанд.

қабатҳои болои Замиро дигар мекунад. Таркиби асосии моддаҳои зиндаи дар табиат пахншуда (атмосфера, гидросфера, кайҳон)-ро аз нуқтаи назари А. П. Виноградов (1975), В. Лархер (1978) ва дигарон Н, С, О, N, P ва S (расми 6, ҷадвали 4) ташкил медиҳанд.



Расми 6. Таносуби элементҳои кимиёвӣ дар моддаҳои зиндаи гидросфера, литосфер ва массаи Заамин дар маҷмӯъ (аз рӯи А.С. Степановский, 2003).

Дар рафти фаъолияти худ организмҳо элементҳои содаи биофилиро (Н, О, С, ва ғ.) истифода бурда дар якҷоягӣ бо об ва намакҳои маъданӣ моддаҳои узвиро ҳосил мекунад. Организмҳои зиндаи биосфера, ки моро нӯхта кардаанд системаҳои биологии сохторҳои гуногуни ботартиби муайян ҷойдошта ва сатҳи ташаккули гуногун доштара ҳосил мекунад. Барои ҳамин чунин дараҷаи ташаккули моддаҳои зиндаро фарқ мекунад:

1. **Молекулавӣ (генотипӣ)** - аз ҳама дараҷаи пасте, ки дар он системаҳои биологӣ дар намуди макромолекулаҳои фаъоли биологӣ-сафедаҳо, туршиҳои нуклеинӣ, ангиштбӯҳо зоҳир мешавад. Дар ин дараҷа хусусиятҳои барои материяи зинда хос-мубодилаи моддаҳо, мубаддалшавии энергияи рушнӣ ва кимиёвӣ, ҳамчунин гузаронидани ирсият бо ёрии ХДН ва ХРН амалӣ мешаванд.
2. **Ҳуҷайравӣ-дараҷае** мебошад, ки молекулаҳои биологии фаъол ба системаи ягона табдил меёбанд. Вобаста аз ташаккули ҳуҷайравӣ тамоми организмҳои зиндаро ба якҳуҷайрагӣ ва бисёрҳуҷайрагӣ ҷудо мекунад.

3. **Бофтави-дараҷае**, ки вобаста аз якҷошавии ҳуҷайраҳои якхелаи бофта ҳосил мешавад. Вай маҷмӯи ҳуҷайраҳоеро дар бар мегирад, ки пайдоиши умуми дошта, вазифаи якхеларо иҷро мекунанд.

Ҷадвали 4

Таркиби элементҳои оддии моддаҳои дар таркиби ситораҳо ва офтоб буда, дар муқоиса бо таркиби растаниҳо ва ҳайвонот.

Элементи кимиёвӣ	Моддаҳои ситораӣ	Моддаҳои офтобӣ	Растаниҳо	Ҳайвонот
Гидроген (H)	81,8	87,00	10,0	10,0
Гелий (He)	18,2	12,90	-	-
Нитроген (N)	-	0,28	3,0	-
Карбон (C)	0,33	0,33	3,0	18,0
Магний (Mg)	-	0,08	0,05	-
Оксиген (O)	0,03	0,25	79,0	65,0
Силиций (Si)	-	-	-	-
Сулфур (S)	0,01	0,04	0,15	0,254
Оҳан (Fe)	-	-	-	-
Дигар элементҳо	0,001	0,04	7,49	3,696
Ҳамагӣ	100,371	100,92	103,69	96,950

4. **Узвӣ-дараҷае**, ки якҷанд намуди бофтаҳо ба таври функционалӣ якҷоя амал карда узвҳои муайянро ҳосил мекунанд.
5. **Организмӣ-дараҷае**, ки дар натиҷаи якҷоя амал кардан (ҳамкорӣ) –и як қатор узвҳо як системаи бутуни организми алоҳидаро ҳосил мекунанд.
6. **Популятсионӣ (намудӣ)-дараҷае**, ки дар он маҷмӯи якхелаи муайяни организмҳо сукунат дошта бо пайдоиши тарзи ҳаёт ва муҳити зисти якхела алоқаманд мешаванд. Дар ин дараҷа тағйирёбиҳои оддии тақомул амалӣ мешаванд.
7. **Биосенозӣ ва биогеосенозӣ (системаҳои экологӣ)- дараҷаи баландтари ташаккули материяи зиндае**, ки организмҳои намудҳои гуногунро муттаҳид мекунанд. Дар биогеосеноз онҳо дар қитъаи муайяни болои сатҳи замин, ки омилҳои якхелаи абиотӣ дорад баҳамдигар муносибат мекунанд.
8. **Биосферавӣ-дараҷае**, ки дар он системаи табиӣ дар дараҷаи баландтар ташаккул ёфта, тамоми ҳодисаҳои ҳаётии дар ҳудуди сайёраи Замин амалӣшударо дар бар мегирад. Дар ин дараҷа тамоми гирдгариши моддаҳо амалӣ мешаванд, ки ба фаъолияти организмҳо вобаста аст.

Аз рӯи гизогирии моддаҳои зиндаро ба автотрофҳо ва гетеротрофҳо ҷудо мекунанд. Автотрофхоро (аз юнонӣ auto-худам, trof-гизогирии) ба

фотоавтотрофҳо ва хемоавтотрофҳо чудо мекунад. Фотоавтотрофҳо ба сифати сарчашмаи энергия нури рӯшноии офтоб, хемоавтотрофҳо бошанд, энергияи оксидшавии моддаҳои гайриузвиро истифода мекунад. Автотрофҳо продусентҳои якумини моддаҳои узвӣ дар биосфера мебошанд. Гетеротрофҳо (аз калимаи юнонӣ *heter*-дигар, гуногун) организмҳоеро меноманд, ки ба гизои тайёри моддаҳои узвӣ дигар организмҳо ҳосилкарда мӯҳтоҷанд. Гетеротрофҳо қобилияти таҷзиякунии моддаҳои аз тарафи автотрофҳо ҳосилкарда ва моддаҳои ба таври сунъӣ ҳосилкардаи одамро доранд.

Дар рӯи Замин аз ҳама организмҳои зиндаи тез инкишофёбанда занбӯруғи калони боронӣ, ки ҳар як фарди он то 7,5 млрд. спора ҳосил мекунад, ба ҳисоб меравад. Агар ҳар як спора ба пайдошавии фарди нав сабаб мешуд, он гоҳ ҳаҷми занбӯруғҳои боронӣ дар насли дуюм 800 баробар аз андозаи сайёраи Замин афзунтар мешуд. Ҳамин тавр ҳар як дараҷаи ҳаёти қонунҳо ва хусусиятҳои хоси худро дорад, лекин новобаста аз ин онҳо бо ҳам алоқаманд буда, ҳамчун системаи ягонаи яклухт амал мекунад. Хусусияти хоси ҳаёти на танҳо худсозиро ба монанди аз як организм организмҳои дигар (ирсият), балки барои тағйирёбии сохтори худҳосилкунӣ дар раванди тақомул хеле зарур мебошад.

2.3. Қонуниятҳои интиқоли атомҳо ва қонунҳои экологии Б. Коммонер

Қонуни биогении кӯчиши атомҳо (В. И. Вернадский) аҳамияти назариявӣ ва таҷрибавӣ дорад. Интиқоли элементҳои кимиёвӣ дар болои сатҳи Замин ва дар биосфера ё бо иштироки бевоситаи моддаҳои зинда (интиқоли биогенӣ) амалӣ мешаванд ё ки вай дар муҳите мегузарад, ки хусусияти геохимиявии он (O_2 , CO_2 , H_2 , ва ғ.) бо моддаҳои зиндаи имрӯзаи биосфера ва дирӯзаи Замин вобастаанд. Мувофиқи қонуни интиқоли атомҳо фаҳмиши чараҳои кимиёвӣ, ки дар болои сатҳи хушкӣ, атмосфера, литосфера ва муҳити обӣ амалӣ шуда буданд ва амалӣ шуда истодаанд, бо беэтибор гирифтани омилҳои биотӣ, аз он ҷумла раванди тақомулӣ гайриимкон аст. Палеонтологи белгиягӣ Л. Долло (1857-1931) дар асоси «қонунҳои тақомул» қонуни барнагардандагии тақомулро пешниҳод кард. «Организм наметавонад баргардад, ҳатто қисман ба ҳолати пештара, ки дар як қатор пешавлоди он аллакай амалӣ шуда буд».

Соли 1974 олим Б. Коммонер як қатор қонунҳоро пешниҳод кард, ки онҳоро имрӯз қонунҳои экологӣ меноманд: 1) ҳама бо ҳама алоқаманд аст; 2) ҳама ба кучое бояд ғум шаванд; 3) табиат хубтар «медонад»; 4) ҳеҷ чиз муфт(гайёр) ба даст намеояд.

Қонуни якум «ҳама ба ҳама алоқаманд аст» баҳамалоқамандии мураккаби дар экосфера амалӣ шударо инъикос мекунад. Вай одамро огоҳ мекунад, ки аз амалҳои беандешае, ки нисбат ба қисмҳои алоҳидаи

экосистема равона шудаанд даст кашад, то ки онҳо ба оқибатҳои ғайричашиддошт оварда нарасонанд.

Қонуни дуҷум «ҳама бояд ба кучое гум шаванд» аз қонуни функционалии нигоҳдории материя бармеояд. Вай имконияти медиҳад, ки ба масъалаҳои партовҳои маводи истеҳсоли аз нав назар кунем. Микдори зиёди моддаҳои аз зери Замин гирифташуда ба пайвастиҳои нав мубаддал шуда ба тамоми муҳити атроф, бидуни ҳисоби далеле, ки «ҳама ба кучое гум мешаванд» паҳн мешаванд. Дар натиҷаи ин микдори зиёди моддаҳо дар он ҷойе ҷамъ мешаванд, ки аз рӯи табиаташон онҳо бояд набоянд.

Қонуни сеюм «табиат хубтар медонад» ба он асос ёфтааст, ки сохтори организмҳои махлуқҳои зиндаи имрӯза ё ки организмҳои табиӣ системаҳои экологии имрӯза аз тариқаҳои номувофиқ интиҳоб шудаанд ва ҳар тариқаи нав, мумкин аст, назар ба вучудоштаи қабли бадтар шавад. Барои ҳамин бе дониши амиқи табиат азнавкунӣ, ҳатто беҳтар кардани он ғайриимкон аст.

Қонуни чорум «ҳеҷ чиз муфт ба даст намеояд», ба ақидаи Б. Коммонер се қонуни пештараро муттаҳид мекунад, барои он ки биосфера ҳамчун системаи глобалӣ воҳиди якуми пурра буда, дар ҳудуди он ягон чиз наметавонад бурд ё бохт кунад ва наметавонад объекти умумии мукамал гардад. Яъне ҳар он чизе ки бо фаъолияти одамон аз табиат гирифта шудааст бояд, баргардонида шавад.

Дар қонунҳои Б. Коммонер диққати асоси ба алоқамандии умумии ҷараёнҳо ва ҳодисаҳои дар табиат амалӣшуда равона мешаванд. Ҳар як системаи табиӣ аз ҳисоби истифодаи маводҳои барқӣ ва имкониятҳои ахбории муҳити онҳоро ихотакарда инкишоф меёбад. Дар ҳоле, ки мо оид ба механизмҳо ва функсияҳои табиат ахбори амиқ надорем, набояд ки кӯр-кӯрона рафтор кунем ва ба ҷойи беҳтар кардани табиат онро хароб нагардонем. Барои ҳамин аз ғоидаҳои кам барои сарфи зиёд бояд даст кашем.

2.4. Тақсимшавии биогеосенозҳо дар рӯи Замин ва хусусияти онҳо

Биогеосеноз гуфта маҷмӯи организмҳои зинда (биосеноз) ва ҷузъҳои таассубиро (атмосфера, ҳок, энергияи офтоб ва ғ.) меноманд, ки дар ҳудуди он мубодилаи энергия ва моддаҳо амалӣ мешаванд. Ҳар як биогеосеноз бо организмҳои зиндаи дар онҳо сукунатдошта ва омилҳои экологии худ аз ҳам фарқ мекунанд. Тамоми рӯи Заминро шартан ба якчанд биогеосенозҳо тақсим мекунанд:

1. **Уқёнуси ҷаҳонӣ**, ки зиёда аз 70%-и рӯи Заминро ишғол карда, дар он бештар аз 96%-и оби сайёраи Замин захира шудааст (ҷадвали 5).
2. **Эстуария ва минтақаҳои назди соҳили бахрҳо**. Дар ин системаҳои экологӣ микдори зиёди моддаҳои ғизой захира шудаанд, барои ҳамин

ҳам гуногунии олами организмҳои зинда (назар ба баҳр ва уқёнуси кушод) дар ин ҷо хеле гуногун аст.

3. **Дарё ва дарёчаҳо** хеле зиёданд, ки онҳо хусусияти ҳоси гидрологии худро доранд. Дар ҳудуди ҷумҳурии Тоҷикистон зиёда аз 25 ҳаз. дарё ва дарёчаҳо мавҷуданд, ки 947-тои онҳо дарозиашон аз 10 км бештар аст.
4. **Кӯлҳо ва ҳавзҳо** хусусияти ҳоси гидрологӣ, экологӣ ва сохтории худро дошта дар онҳо организмҳои гуногуни зинда сукунат доранд. Дар ҳудуди ҷумҳурии Тоҷикистон кӯлҳои табиӣ зиёде мавҷудаанд, ки бештари онҳо дар баландиҳои зиёда аз 2500 м ҷойгир шудаанд.
5. **Ботлоқҳои оби шириндошта.** Хусусияти ин системаҳои экологӣ аз растаниҳо вобаста аст. Яъне дар ин ҷо чунин намуди ушнаҳо мерӯянд, ки бо роҳи биологӣ оби батлоқҳоро тоза нигоҳ медоранд.
6. **Қабати ҳокӣ ё ки педосфера.** Дар баъзе ҷойҳо 18-20 см ва дар баъзе ҳолатҳо ғафсии он то 1,5-3,0 метр мерасад. Таркиби асосии маъдани қабати ҳокӣ аз 50%-кремнезём, 25%-гилҳок ва 10% Fe_2O_3 , Mg, K, P, Ca иборат аст. Дар қабати ҳокӣ инчунин миқдори зиёди моддаҳои узвӣ ва организмҳои зиндае, ки дар ҳосилкунии ҳок хеле хуб фаъолият мекунанд мушоҳида мешаванд. Қабати ҳокӣ қобилияти худтанзимкунӣ ва худтозакуниро дорад.
7. **Чангал.** Қариб 82%-и масаи растаниҳои сайёра, яъне зиёда аз 1500 млрд. т дар чангалҳо маҳфузанд. Масоҳати умумии чангалҳо бештар аз 4 млрд. гектар ё ки 30%-и майдони хушкиро фаро гирифтаанд. Бештари чангалҳои сӯзанбарг дар қисми Шимолии сайёраи Замин (Россия, Канада, ИМА) ҷойгир шуда тахминан 14-15% ва дар минтақаҳои тропикӣ 55-60%-ро фаро мегиранд. Беҳуда нест, ки чангалҳоро шуши сайёра меноманд, ки дар ин системаҳои экологӣ бештар аз 60% оксигени молекулавӣ ҳосил мешавад. 40%-и оксигени молекулавӣ бошад аз ҳисоби растаниҳои баҳру уқёнусҳо ва зироатҳои соҳаи кишоварзӣ ҳосил мешаванд. Дар як сол 1 га чангал (вобаста аз растани) метавонад аз 50 то 100 тонна гарду чангро ба худ гирад.
8. **Биёбонҳо.** Дар ин биогеосенозҳо миқдори хеле камии боришот ба чашм мерасад. Ба ҳисоби миёна дар як сол аз 250 мм камтар боришот ба қайд гирифта мешавад. Майдони умумии системаҳои экологии биёбонӣ бештар аз 10 млн km^2 -ро (6,7%-и болои сатҳи хушкӣ)-ро фаро гирифта, дар ин ҷо миқдори хеле камии гуногунии намудҳои биологӣ ва ҳосилшавии масаи биологӣ ба чашм мерасад.
9. **Тундра.** Тундра дар байни системаҳои экологии чангал ва Уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ ҷойгир шудааст. Иқлими ин биогеосеноз хеле намнок буда, ҳоки дар ин ҷо буда доимо яхбаста аст. Дар ин биогеосеноз бештар гулсангҳо, растаниҳои алафӣ ва аз олами ҳайвонот бештар гавазн ва гург ба чашм мерасад. Дар ҳоки ин экосистемаҳо миқдори зиёди метан захира шудааст, ки гармшавии сайёраи Замин ба ҷудошавӣ ва интиқоли онҳо ба атмосфера оварда

мерасонад. Ҳамаи ин бошад самараи гармхонагиро аз ҳисоби гази метан афзун мекунад.

Ҷадвали 5

Захираҳои обии сайёраи Замин

	Ҳаҷм ба ҳисоби ҳазор км ³	%-вобаста аз захира- ҳои умумии обии сайёра
Уқёнуси ҷаҳонӣ	1 338 000	96,5
Оби зеризаминӣ,	23 400	1,7
аз ҷумла обҳои ширин	10 530	0,76
Пиряхҳо ва қабатҳои барфӣ	24 064	1,74
Яхҳои зеризаминӣ	300	0,022
Оби қўлҳо:	176,4	0,013
ширин	91,0	0,007
шӯр	65,4	0,006
Оби ботлоқҳо	11,47	0,0008
Оби дарёҳо	2,12	0,0002
Оби биологӣ	1,120	0,0001
Оби атмосфера	12,90	0,001
Захираҳои умумии об	1 385 984,6	100
Оби нӯшокӣ	35 029,2	2,53

10. Дашт. Боришот дар биогеосенотҳои даштӣ аз 250 то 750 мм дар як сол мерасад, ки ин миқдор назар ба боришотҳои биёбон бештар буда аз боришоти ҷангалҳо камтар аст.

Дар адабиётҳои муосир биосфераро чунин таснифот медиҳанд. Биосфера ба се зерқабат тақсим мешавад: аэробйосфера-(сокинони асосии он аэробйонтҳо буда, субстрати ҳаётии онҳо об ва ҳаво мебошад); гидробйосфера- (қабати обии замин, бе обҳои зеризаминӣ), ки сокинонаш гидробйонтҳо мебошанд; геобйосфера-қабати болоии қишри Замин (литосфера), ки сокинони он геобйонтҳо мебошанд.

Гидробйосфераро ба обҳои қитъавӣ (обҳои ширин)-аквабиосфера (сокинонаш аквабионтҳо) ва қисмати баҳрҳо ва уқёнусҳо-маринобиосфера (бо маринобионтҳо) ҷудо мекунанд.

Геобйосфераро бошад ба қабати ҳаётии болои хушкӣ-террабиосфера (бо терробионтҳо), ки дар навбати худ ба фитосфера (аз болои сатҳи Замин то нуғи дарахтон) ва педосфера (ҳок ва қисми фарсоишфтои ҳок) бо пеобионтҳо ва аз литобйосфера-ҳаёти қабатҳои ҷуқури Замин (бо литобйонтҳо, ки дар ковоқиҳои ҷинсҳои қуҳи ҳаёт мегузаронанд) тақсим мекунанд. Литобйосфера ба ду қабат, гипотерробиосфера-қабате, ки ҳаёти организмҳои аэробӣ ҷой доранд (ё ки подтерробиосфера) ва теллуробиосфера-қабате, ки организмҳои анаэробӣ ҳаёт мегузаронанд (ё ки қаърии биосферавӣ), ҷудо мекунанд.

Чунин қабатҳо дар гидробиосфера ҳам ҷой доранд, ки онҳоро бо шиддатнокии рушной алоқаманд мекунад. Вобаста аз ин се қабатро ҷудо мекунад: фотосфера-нисбатан равшан аст, дисфотосфера-ҳама вақт нимторик (то 1% рушноии офтоб дохил мешавад) ва офотосфера-пурра торик, ки дар ин ҷо ҷараёни фотосинтез намегузарад.

Омилҳои асосии инкишофи ҳаёт дар аэробисфера қатраҳои об ва ҳарорати мусбат, ҳамчунин аэрозолҳо, ки аз сатҳи Замин боло мебароянд, ба ҳисоб мераванд. Аз болои нӯги дарахтон то баландии ҷойгиршавии абрҳои доими тропобиосфера (бо тропобионтҳо) ҷойгир мешаванд. Худуди тропобиосфера назар ба тропосфераи атмосферавӣ камтар аст. Болотар аз тропобиосфера қабати ҳеле парокандаи микробионтҳо-альтобиосфера (бо альтобионтҳо) ҷойгир шудааст. Дар болои он бошад, фазое ҷойгир мешавад, ки ҳаёт дар баъзе ҳолатҳо дохил шуда, организмҳо дар ин ҷо афзоиш намекунад-парабиосфера ҷойгир мешавад.

Дар баландии ҳеле зиёди кӯҳҳо, қисми болоии терробиосфера-минтақаи эоловӣ ҷойгир аст, ки ҳарорат ҳеле паст буда, лекин новобаста аз хуноки аз ҳисоби расиши нурҳои рости офтоб ҳаво ба қадри кифоя гарм аст. Дар ин ҷо бандпӯйҳо ва баъзе микроорганизмҳо фаъолият доранд, ки онҳоро эолобионтҳо меноманд.

Ҳаёт дар қабри Замин дар чуқуриҳои 3-4 км ва максималӣ 6-7 км ва танҳо дар баъзе ҳолатҳо шаклҳои ғайрифазол мумкин аст, дар чуқуриҳои бештар- дар гипобиосфера-шабеҳи парабиосфера дар атмосфера мушоҳида шаванд.

Дар ин ҷо чинҳои биогенӣ ҷойгир шудаанд, ки он қабати метобиосфера ном дорад. Байни сарҳади болоии гипобиосфера ва поёнии паробиосфера-эубиосфера, яъне ҳуди биосфера ҷойгир мешавад. Қабате, ки дар он аз ҳама зиёд организмҳо мушоҳида шуда ҳаёт дар ҷуш-хуруш аст, биофил ном дорад ё ки ба ақидаи В. И. Вернадский «қабати ҳаётӣ».

Болотар аз парабиосфера қабати апобиосфера ё ки «қабати болоии биосфера», ки нисбатан аз моддаҳои биогенӣ бой буда, сарҳади байни онро муайян кардан душвор аст. Дар зери метобиосфера қабати абиосфера яъне «ғайрибиосфера» ҷойгир мешавад. Тамоми он қабате, ки имрӯз ва дирӯз таъсири ҳаётӣ ба табиати Замин расидааст мегабиосфера ва дар яқоягӣ бо артебиосфера (фазои наздизаминии кайҳон, ки одам таъсири худро расонидааст)-панбиосфера ном гирифтааст.

Ҳамин тавр «худуди паҳншавии ҳаёт», бахусус қисмати фазолаш аз рӯи тадқиқоти кунунӣ то баландии 6 км баландтар аз сатҳи баҳр (дар он ҷое, ки растаниҳои хлорофиллдор ҳаёт бурда метавонанд, мисол дар баландии 6,2 км дар Ҳимолой) ҷойгир мешавад. Болотар аз минтақаи эоловӣ танҳо гамбусакҳо, баъзе канаҳо ҳаёт ба сар мебаранд, ки аз ҳисоби гарди растаниҳо, спораи растаниҳо ва дигар заррачаҳои узвие бо ёрии шамол ба ин ҷо таҳвил дода мешаванд, ғизо мегиранд. Худуди поёнии фазоли ҳаётӣ бошад дар қабри уқёнус ва дар литосфера қабати

изотермии 100°C (чукурии 11 км) муайян шудааст, гарчанде ҳаёти воқеи дар литосфера то чукуриҳои 3-4 км мушоҳида мешавад. Новобаста аз ин фикрҳо ҳудуди назариявии биосфера хеле васеътар мебошад, чунки дар қазри укёнусҳо то чукуриҳои 3 км организмҳои ёфт шудаанд, ки дар ҳарорати то 250°C фаъолият мекунанд. Фишор дар ин ҷо 300 атмосфераро ташкил дода, об намечӯшад (ҳудуди ҳаёти дар нуқтаи мубаддаллашавии оби моеъ ба буг ва вайроншавии сафедаҳо маҳдуд мегардад). Оби моеъи ҳарораташ баланд дар чукуриҳои то 10,5 км мушоҳида шудааст. Чуқуртар аз 25 км ҳарорат аз 460°C баландтар буда, кадом фишоре, ки набошад об аз ҳолати моеъ ба буг мубаддал мешавад ва ҳаёт дар он ҷо гайриимкон мегардад.

2.5. Расиши энергияи офтоб ва ҳосилнокии биологӣ биосфера

Муайян карда шудааст, ки ҳар сол ба ҳисоби миёна 21.10²¹ кДж энергияи нури офтоб ба замин мерасад. Аз ин миқдор 40%-аш ба он қисмҳои болоии замин, ки бо растаниҳо пушида шудааст меафтад, яъне 8,4.10²³ кДж. Миқдор энергияи дар маҳсулотҳои фотосинтез сарфшуда қариб 20.10²² кДж-ро ташкил медиҳад. Агар энергияи дар қараёни нафаскаши сарфшударо ба ҳисоб гирем, растаниҳои сабз ҳар сол қариб 4,2.10¹⁸ кДж энергияро ба энергияи кимиёвӣ табдил медиҳанд. Аз сабаби нобаробар тақсим шудан ва истифода бурдани нури рӯшноии офтоб аз тарафи биогеосензҳо ҳосилшавии биомасса ҳам дар онҳо хеле гуногун мебошад.

Ҳосилнокии биосфера. Массай биологӣ Замин 2423.10⁹ т моддаи хушкро ташкил медиҳад, ки аз ин миқдор 1,837.10¹² т ба сатҳи хушкӣ ва 3,9.10⁹ т ба укёнуси ҷаҳонӣ рост меояд. Қариб 97%-и массай биологӣ организмҳои сабзи сайёро растанӣҳо ва 3%-ро ҳайвонот ва микроорганизмҳо ташкил медиҳанд. Дар укёнуси ҷаҳонӣ бошад ҳиссай растанӣҳо ҳамагӣ 6,3% ва ҳайвонотҳо 93,7%-ро ташкил медиҳанд.

Ҳосилнокии биосфера на танҳо дар биогеонезҳои алоҳида балки дар қитъаҳои олам ҳам хеле гуногун аст. Татқиқотҳо нишон доданд, ки аз 100% маҳсулоти дар хушкӣ ҳосилшуда ба қитаъи Аврупо-9%, Осиё-29%, Африко-14%, Амрикои Шимолӣ-14%, Амрикои ҷанубӣ-27%, Австралия ва Океания-7% рост меояд.

Аз рӯи ҳосилнокии растанӣҳо дар як гектар бошад (аз рӯи ҳисоби миёна бо % дар ҳамаи қитаъҳо) чунин аст: Аврупо-89%, Осиё-103%, Африко-108%, Амрикои Шимолӣ-86%, Амрикои ҷанубӣ-220%, Австралия-90%.

Тамоми моддаҳои дар ҳудуди биосфера мавҷуд буда доимо дар гирдгардишанд. Вобаста аз гардиши моддаҳо дар биосфера гардиши калони геологӣ ва гардиши хурди биогенӣ (биокимиёвӣ)-ро фарқ мекунанд. Баъзе моддаҳои дар ҷинсҳои кӯҳӣ ва маъданҳо маҳфузёфта ҳазорҳо ё ки миллионҳо сол аз гардиши биосферавӣ мебароянд, барои ҳамин онро гардиши калон меноманд. Моддаҳои ҳастанд, ки даври

гирдгардиши онҳо тезтар ё ки охистатар мегузарад, барои ҳамин онҳоро ба гирдгардиши биокимиёвӣ типӣ газӣ (O_2 , H_2O , CO_2 , N) ва типӣ таҳшинӣ (Ca , P , Fe) чудо мекунанд, ки механизми гирдгардиши баъзе элементҳои кимиёвӣ дар боби 12 таҳлил шудааст.

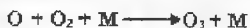
Динамика ва устувории биосфераро ду сохтори он муайян мекунанд. а) магнитосфера ва б) озоносфера.

Магнитосфера қабате мебошад, ки тамоми Заминро печонида гирифта организмҳои зиндаи биосфераро аз таъсири заррачаҳои гуногуни заряднокӣ қайҳон, шулопошиҳои гуногун ҳифз мекунад. Муайян шудааст, ки дар $1m^2$ замин аз қайҳон то 10 ҳазор заррачаҳои заряднок бо суръати наздик ба суръати рушнӣ равонаанд, ки маҳз ба туфайли магнитосфера онҳо бартараф ва безарар гардонида мешаванд.

Дигар сохторе, ки ба туфайли он ҳаёт дар рӯи Замин вучуд дорад **озоносфера** мебошад. Ҳосилшавии озон дар қабатҳои болоии стратосфера амалӣ шуда бо таассурҳои фотодисатсионии оксигени молекулавӣ дар зери тасири мавҷҳои кӯтоҳтар аз 242 нм, яъне нурҳои кӯтоҳи ултрабунафш амалӣ мешаванд:



Баъд як молекулаи оксигени атомарӣ бо як молекулаи оксигени молекулярӣ пайваست шуда молекулаи озонро ҳосил мекунанд.



M - молекулаи ягон моддаи кимиёвӣ дар атмосфера буда.

Микдори асосии озон 85-90%-аш дар қабатҳои стратосфера ҷойгир шудааст. Микдори умумии озон 3,3 млрд. тоннаро ташкил медиҳад. Қабати озонӣ дарозии мавҷҳои $\lambda=200-280$ нм-ро пурра ва дарозии мавҷҳои $\lambda=280-320$ нм-ро 90% фуру мебарад. Яъне маҳз қабати озонӣ нурҳои ултрабунафши офтобро, ки аз $\lambda=280$ нм кӯтоҳтаранд намонанд то болои сатҳи Замин омада расанд ва бо ҳамин организмҳоро аз таъсири марговари ин нурҳо ҳифз менамоянд (пурратар онро дар боби 7-ум дида мебароем).

ОМИЛҲОИ МУҲИТ ВА ҚОНУНИЯТҲОИ УМУМИИ ТАЪСИРИ ОНҲО БА ОРГАНИЗМҲОИ ЗИНДА

3.1. Муҳит ва шароити ҳаётии организмҳо

Он самти экология, ки муносибати намоёндаи ин ё он намунаро бо омилҳои муҳити атроф меомӯзад аутэкология ном дорад. Дар экология чунин мафҳумҳо ба монанди муҳит ва шароити ҳаётии омилҳои организмҳоро фарқ мекунад.

Муҳит ин қисми табиат мебошад, ки организмҳои зиндаро иҳота карда ба онҳо таъсири бевосита ё ки бавосита мерасонад. Организмҳо аз муҳит тамоми маводи барои ҳаёт заруриро гирифта, ба он маҳсулоти мубодилаи моддаҳоро хориҷ мекунад. Муҳити ҳар як организм аз элементҳои зиёди ғайриузвӣ ва узвӣ табиӣ ва элементҳои, ки одамон дар рафти фаъолиятҳои ҳосил кардаанд, иборат аст. Дар баробари ин, баъзе элементҳо қисман ё ки пурра барои организм аҳамияте надоранд, дигарҳо бошанд лозиманд ва сеюмин бошад таъсири манфӣ мерасонанд. Мисол, зарғӯш (*Lepus timidus*) дар ҷангал бо ғизо, об, оксиген, пайвастагҳои кимиёвӣ муносибати муайян дорад, ки бе онҳо фаъолият карда наметавонад, дар як вақт пояи дарахт, дӯнға, кунда, харсанги калон ва ғ. ба ҳаёти вай ягон таъсире расонида наметавонанд, вале зарғӯш бо онҳо дар алоқаи мувваққатӣ қарор дорад вале ин алоқа ҳатми нест.

Шароити ҳаётии ин маҷмӯи элементҳои барои организм зарурии муҳит мебошанд, ки ҳама вақт организм бо онҳо дар муносибати ягона буда бе онҳо вучуд дошта наметавонад.

Одат кардани организм ба муҳит номи адаптатсия (мутобиқшавӣ)-ро гирифтааст. Қобилияти мутобиқшавии организмҳо яке аз хусусияти асосии ҳаёт мебошад, ки имконияти ҳаётии организмро таъмин карда, имконияти зинда мондан ва афзоиши организмро фароҳам меорад. Мутобиқшавӣ дар ҳама дараҷаҳо зоҳир мешавад-аз биокимиёи ҳуҷайра ва рафтори организмҳои алоҳида то сохтор, системаи ҷамъаҳо ва системаҳои экологӣ амал мекунад. Ҳамаи мутобиқшавии ҳаётии организмҳо ба шароити гуногун дар рафти таърихи дуру дароз пайдо шуда, барои ҳар як минтақаи ҷуғрофӣ, ғуруҳи растанӣ ва ҳайвонот мувофиқ шудаанд.

Хусусияти алоҳида ва элементҳои муҳит, ки ба организм таъсири бевосита ё ки бавосита мерасонанд омилҳои экологӣ номида мешаванд (қадвали 6).

Тамоми омилҳои экологиро ба ду ғуруҳи калон ҷудо мекунам: абиотӣ ва биотӣ.

Омилҳои абиотӣ – ғуфта маҷмӯи шароитҳои ғайриузвӣ муҳитро меноманд, ки ба организмҳо бевосита ё ки бавосита таъсир мерасонанд.

Омилҳои биотӣ гуфта маҷмӯи таъсири ғайриҳаётӣ ба организмро ба дигар организм меноманд. Дар баъзе ҳолатҳои омилҳои антропогениро ҳамчун ғуруҳи алоҳида дар қатори омилҳои абиотӣ ва биотӣ меомӯзанд, лекин ба ақидаи А. С. Степановский мафҳуми «омилҳои биотӣ» тамоми олами узви роғаро меғирад, ки одам ҳам ба он дохил мешавад.

Таъсири омилҳои муҳитро, пеш аз ҳама таъсири онҳо ба мубодилаи моддаҳо дар организм муайян мекунад. Аз ин рӯ омилҳои экологиро вобаста аз таъсирашон ба организм ба таъсиркунандаи бевосита ва бавосита ҷудо мекунад.

Ин ё он омилҳои экологӣ метавонад ба организмҳои алоҳида ё ки тамоми ҷамоа таъсир расонида, дар намуди таъсири бевосита бавосита амал кунад. Ҳар як омилҳои экологӣ нишондиҳандаҳои миқдории ҳудро доранд, мисол табиқои ва ҳудуди таъсири онҳо.

Ҷадвали 6

Нуқтаназарҳои гуногун оид ба тақсифоти омилҳои экологӣ

О м и л ҳ о и Э к о л о г ӣ	
А б и о т ӣ (ғайриҳаётӣ)	Б и о т ӣ (ҳаётӣ)
Ҳарорат, рӯшноӣ, намнокӣ, шамол, ҳаво, фишор, резина, арзи рӯз ва ғ.	Таъсири растанӣ ба дигар аъзоҳои биосенос
Тақсими механикӣ ҳок, нуфуспазирӣ, обғунҷошӣ	Таъсири ҳайвонот ба дигар аъзоҳои биосенос
Оқонаи элементҳои ғизоӣ дар ҳок ё ки об, тақсими ғизоӣ, шӯрнокии об	Омилҳои антропогенӣ, ки дар натиҷаи ғайриҳаётӣ одам пайдо мешаванд

Аз рӯи вақт	Аз рӯи давра	Аз рӯи навбат
тақуимӣ	даврий	яқуимӣ
таърихӣ	ғайридаврӣ	дуоимӣ

Аз рӯи пайдоиш	Аз рӯи пайдоиши муҳит
Кайҳонӣ	Атмосферавӣ
Абиотӣ (абиогенӣ)	Обӣ (намнокӣ)
Биогенӣ	Геоморфологӣ
Биотӣ	Эдофикӣ
Биологӣ	Физиологӣ
Табиқ-антропогенӣ	Ғенетикӣ
Антропогенӣ (аз он ҷумла техногенӣ, олуғашавии муҳит ва ғ.)	Популясионӣ
	Биогеосеносӣ
	Системаҳои экологӣ
	Биосферавӣ

Барои намудҳои гуногуни растанӣ ва ҳайвонот шароите, ки онҳо ҳудро ҳуб эҳсос кунанд, яхела нест. Мисол, баъзе растаниҳо дар ҳоки

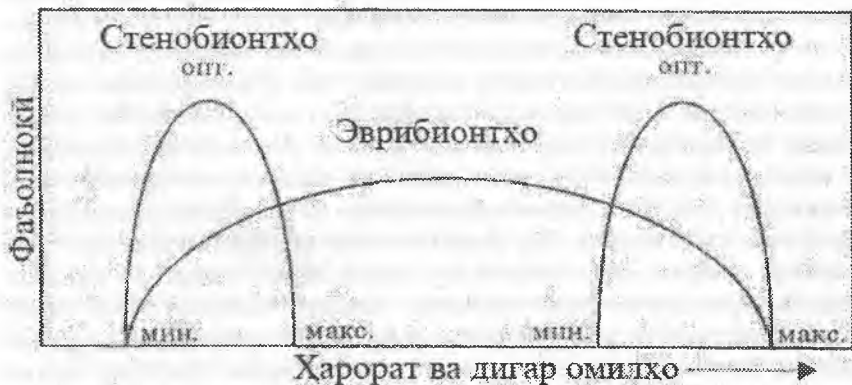
хеле намнок, дигарҳо бошанд- нисбатан хушкро, сеюмин гармии баланд, чорумин мухити сардро авлотар медонанд.

Шиддатнокии омилҳои экологиро, ки барои фаъолияти организмҳо мусоид мебошад-оптималӣ ва омилҳои таъсири онҳо самаран манфӣ мерасонанд-пессимум меноманд, яъне шароите, ки дар ҳудуди он фаъолияти организмҳо хеле паст мешавад, лекин қобилияти ҳаётии ҳудро гум намеkunанд. Ҳар як растанӣ ҳудуди муайяни тоқатоварӣ дорад. Тамоми фосилаи ҳарорат аз минималӣ то максималиро, ки растанӣ қобилияти расиш дорад ҳудуди **тоқатфарсоӣ** ё **ки толерантӣ** меноманд. Дар байни қисмати оптимум ва ҳудуди устуворӣ бо мурури наздикшавӣ ба охири растанӣҳо ба таъсири манфӣ дучор мешаванд, яъне сухан дар бораи ҳудуди стресси ё ки ҳудуди нигоҳдоранда меравад.

Намудҳое, ки қобилияти ҳаётии онҳо аз бузургии оптималӣ каме тағйир меёбад, махсус маҳдудгардонидашуда ва намудҳое ба тағйирёбиҳои хеле васеъи омилҳо тоқатоваранд-васеъ мутобиқгардонидашуда меноманд. Мисол, намудҳои махсус маҳдуд гардонидашудаи дар обҳои ширин сукунат дошта, ки барои шароити ҳаётии муътадили онҳо оканан пастӣ намакҳо дар муҳит лозим аст. Бисёр сокинони баҳрҳо барои фаъолияти ҳаётии муътадил баръакс дараҷаи ғилзати баланди намакҳо дар муҳити зист лозим аст. Бинобар ин, ҳар сокини обҳои тоза ва ҳам обҳои шӯр нисбат ба оби шӯр он қадар мавзунияти экологӣ надоранд. Дар як вақт, мисол қолюшқай сесузана хусусияти баланди мавзунияти экологӣ дорад, ки ҳам дар обҳои тоза ва ҳам обҳои шӯр фаъолияти ҳаётии муътадил мегузаронад.

Намудҳои дар муҳити васеъи тоқатоварӣ экологиро эврибионтҳо (eugros- васеъ, кушод) ва камтоқатоварро-стенобионтҳо (stenos- хурд, маҳдуд) меноманд. Эврибионтҳо ва стенобионтҳо тавсифи типҳои гуногуни ба муҳити муайян мутобиқ шуданро доранд. Намудҳое дуру дароз дар шароити нисбатан яхела ҳаёт мегузаронанд, мавзунияти экологии ҳудро гум карда, хусусиятҳои организмҳои стенобионтӣ ва намудҳое дар муҳити ҳаётии омилҳои бештар тағйирёбанда бошанд қобилияти мавзунияти экологии баландро соҳиб шуда, хусусиятҳои эврибионтиро мегиранд (расми 7).

Вобаста аз муносибати организм ба тағйирёбиҳои ин ё он омилҳои экологӣ калимаҳои «эври» ё ки «стено»-ро илова карда мешавад. Мисол, вобаста аз муносибат ба ҳарорат организмҳои эври- ва стенотермӣ, вобаста ба дараҷаи ғилзати намакҳо эври- ва стеногонӣ, вобаста ба рӯшноӣ эври- ва стенофотӣ ва ғ. ҷудо мекунанд. Аз рӯи муносибат ба ҳамаи омилҳои муҳит организмҳои эврибионтҳо хеле кам мушоҳида мешаванд. Бештар эври- ва стенобионтҳо дар вақти муносибат ба як омил ошкор мешаванд. Растании эвритермӣ дар як вақт метавонад ба организми стеногигробионтӣ дохил шавад, яъне метавонад нисбати дигаршавии намнокий нисбатан устувории камтар дошта бошад.



Расми 7. Мавзуниятии экологий намулҳо

Эврибіонтҳо одатан қобилияти дар системаҳои экологий гуногун паҳн шуданро доранд. Қисми зиёди соддатаринҳо, занбӯруғҳо (типи хоси эврибіонти) дар ҳама ҷо паҳн мешаванд. Стенобіонтҳо одатан ареали маҳдуд доранд, лекин ба тӯфайли қобилияти баланди хос доштан сарҳади хеле зиёдро ишғол мекунанд. Мисол, паррандаи моҳихӯр скопа (*Pandion haliaetus*) стенофаги типӣ хос буда, нисбат ба муносибат бо дигар омилҳои экологӣ хусусияти эврибіонти зоҳир мекунад. Чунки барои қустуҷуи гизо масофаи хеле калонро тай карда, ареали хеле васеъро ишғол мекунад. Тамоми омилҳои экологӣ ба ҳам алоқаманд буда, ҳар яки он ба организм таъсири хоса дорад.

Популятсия ва намул ба омилҳои экологӣ мутаассир шуда онҳоро хархела қабул мекунанд. Ин тарзи интиҳоб боиси муносибати ҷойгиршавии организмҳо дар ин ё он сарҳад мегардад.

Намулҳои гуногуни организмҳо ба шароити ҳокӣ, ҳарорат, намнокӣ, рӯшноӣ ва ғ. якхела талабот надоранд. Барои ҳамин ҳам дар ҳокҳои гуногун, минтақаҳои иқлимӣ гуногун, растаниҳои хархела мерӯянд. Организмҳо ба омилҳои абиотӣ муҳит мутобиқат пайдо карда, ба алоқани биотикӣ муайяни байни якдигар дохил мешаванд, растани, ҳайвонот ва микроорганизмҳо ба муҳити гуногун паҳн шуда гуногунии экосистемаҳоро ташкил дода биосфераи Замиро муттаҳид месозанд. Аз ин рӯ ба ҳар як омилӣ муҳит фардҳо ва популятсияи аз онҳо ташаккулёфта новобаста аз ҳамдигар мутобиқат пайдо мекунанд.

3.2. Таъсири якҷояи омилҳои экологӣ

Одатан омилҳои экологӣ на дар алоҳидагӣ, балки дар маҷмӯъ (якҷоя) таъсир мерасонанд. Таъсири яке аз омилҳо аз дараҷаи дигар омилҳо вобаста аст. Ҳар як омил таъсири муайяни худро дорад ва

таъсири як омил наметавонад таъсири дигар омилҳоро иваз кунад. Лекин дар рафти таъсири якҷояи омилҳои муҳит тез-тез «самараи якҷоя»-ро мушоҳида кардан мумкин аст, ки он дар монандии натиҷаҳои таъсири омилҳои гуногун ошкор мегардад. Чои рӯшноиро наметавонад гармии барзиёд ё ки гази карбони зиёд иваз кунад, лекин бо тағйир додани таъсири ҳарорат мумкин аст, чараёни фотосинтези растаниҳо ё ки фаъолнокии ҳайвонҳоро нигоҳ дошта бо ҳамин самараи диапаузро, ба монанди рузи кӯтоҳ, дароз кардани даври фаъл бошад самараи рузи дарозро ба амал меорад. Дар рафти таъсири якҷояи омилҳои муҳит ба организм қиммати онҳо ҳархела аст. Барои ҳамин онҳоро ба омилҳои асосӣ ва дуумдараҷа ҷудо мекунанд. Таъсири омилҳои асосӣ барои организмҳо гуногун аст, новобаста аз он ки онҳо дар як ҷой сукунат доранд. Ин ё он омил наметавонад дар давраҳои гуногуни ҳаётии организмҳо ҳамчун омилҳои асосӣ муҳит амал кунанд. Мисол, дар рафти фаъолияти ҳаётии галлагихо, дар давраи неш зада баромадан, омилҳои асосӣ ҳарорат ва дар давраи хӯшабарорӣ ва гулкунӣ намнокии хок ва дар давраи пухта расидан бошад-моддаҳои гизоӣ ва намнокии ҳаво шуда метавонанд. Аҳамияти омилҳои асосӣ ҳатто дар давраҳои гуногуни мавсими сол ҳам метавонанд тағйир ёбанд. Мисол, барои бедоршавии фаъолнокии паррандаҳо (гунчишк) дар охири зимистон рӯшноӣ омилҳои асосӣ мебошад, бахусус дарозии рӯз, аммо тобистон бошад таъсири рӯшноӣ бо омилҳои ҳарорат баробарқиммат мегардад.

Омилҳои асосӣ барои намудҳои якхела, ки дар шароитҳои гуногуни табиӣ-ҷуғрофӣ ҳаёт ба сар мебаранд, мумкин аст, якхела набояд. Мисол, фаъолнокии кӯрпашша, хомӯшак ва ғ. дар ноҳияҳои гарм аз маҷмӯи таркиби спектрии офтоб ва дар шимол бошад аз ҳисоби тағйирёбии ҳарорат вобастагӣ доранд. Мафҳуми омилҳои асосиро аз мафҳуми омилҳои маҳдудкунанда фарқ кардан лозим аст. Омиле, ки дараҷаи таносуби миқдорӣ ё ки сифатӣ он (норасоӣ ё ки барзиёдатӣ) ба ҳудуди тоқатфарсоии организми муайян наздик аст, маҳдудкунанда ё ки бартаридошта номида мешавад. Таъсири омилҳои маҳдудкунанда, ҳатто дар рафти мусоид будани дигар омилҳои муҳит ҳам ба ҷашм мерасанд. Ба сифати омилҳои маҳдудкунанда метавонанд ҳам омилҳои экологии асосӣ ва ҳам дуумдараҷа амал кунанд.

Мафҳуми омилҳои маҳдудкунандаро соли 1940 олимони олмонӣ, химик Ю. Либих пешниҳод кардааст. Ӯ таъсири элементҳои кимиёвии гуногунро дар ҳок ба расиши растаниҳо омӯхта онро чунин ифода кард «Моддаҳои кам ҳосилро идора карда, устуворӣ ва бузургии онро дар вақт муайян мекунад». Ин ифода бо номи қоида ё ки қонуни минимуми Либих маълум аст.

Қонуни минимуми Либихро дар мисоли амиқ дида мебароем. Дар ҳок тамоми элементҳои маъдани гизоӣ барои намуи муайяни растани лозим- буда мавҷуд аст, ба ғайр аз бор ё ки руҳ. Расиши растани дар ин ҳок хеле бад ё ки тамомаи ғайриимкон аст. Агар ба ҳок миқдори бор ё ки руҳи лозими илова кунем он гоҳ, ин ба афзуншавии ҳосил оварда мерасонад. Аммо агар дигар пайвастагиҳои кимиёвӣ (мисол, Р, К)-ро ба миқдори оптималӣ илова кунему бор ва руҳ набошад мо самара намегирем. Қонуни минимуми Либих ба тамоми омилҳои биотӣ ва абиотие, ки ба организмҳо таъсир мерасонанд, дахл дорад. Омилҳои маҳдудкунанда на танҳо норасоии ин ё он омил балки аз меъёр зиёд будани чунин омилҳо, гармӣ, рушнӣ, намнокӣ ва ғ. шуда метавонанд.

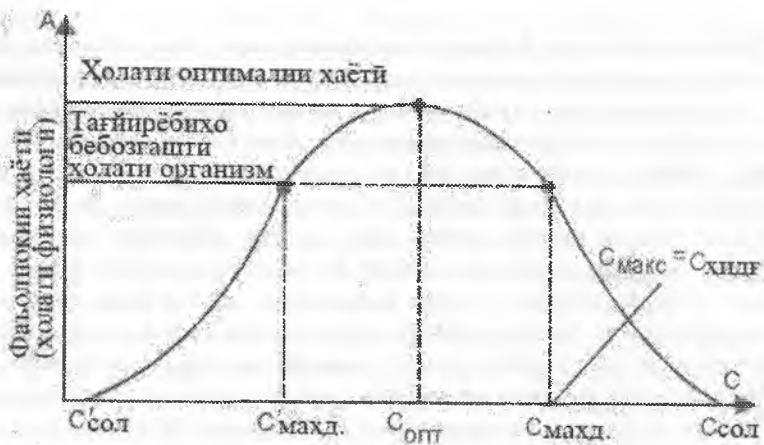
Малумот оид ба таъсири омилҳои маҳдудкунандаи максималиро дар баробари минималӣ омили амрикоӣ В. Шелфорд (1913) дохил карда, қонуни тоқатфарсоиро пешниҳод намуд, ки маҳз ба туфайли он ҳудуди ҳаётии як қатор растаниҳо ва ҳайвонҳо маълум карда шуд. Ба ақидаи Г. В. Стаднийский ва А. И. Радионов (1966) ин гуна мисол таъсири моддаҳои олудакунандаи ҳавои атмосфера ба организмҳои одам шуда метавонад (расми 8).

Бузургии омил бо ҳарфи С (ҳарфи аввали калимаи латинӣ «консентртсия» (дараҷаи ғилзат) ифода мешавад. Дар дигар ҳолатҳо дохилшавии моддаҳо ба организм оиди «консентратсия» нею, оиди вояи (миқдор) моддаҳо (омилҳо) гуфтан мумкин аст. Дар вақти дараҷаи ғилзат $C_{сол}$ ва $C_{сол}$ будан одам ҳалок мешавад, лекин тағйирёбии бебозгашт дар организм он дар бузургиҳои хеле камтар ба амал меояд, $C_{мах}$ ва $C_{мах}$. Бинобар ин ҳудуди тоқатфарсоиро маҳз бо бузургии охири муайян мекунанд.

Барои ҳамаи ҳам дар рафти тадқиқоти илмӣ, таҷриба дар ҳайвонҳо барои ҳар як моддаи олудакунанда ё ки ҳар як пайвастагии кимиёвии зарарнок кӯшиш ба ҳарч додан лозим аст, ки миқдори он дар муҳити амиқ баланд набошад. Дар ҳифзи санитарии муҳити зист ҳудуди поёнии тоқатфарсой ба моддаҳои зарарнок муҳим набуда, балки ҳудуди болоиро муҳим мешуморанд, чунки маҳз олудашавии муҳити атроф-баландшавии устувори организм ба ҳисоб меравад. Барои он ки тағйирёбии омилҳои экологӣ ва таъсири маҳдудкунандаи онҳо доимо зерин назорат гирем, бояд чунин амалҳо иҷро кунем;

-бо роҳи мушоҳида, таҳлил ва таҷриба омилҳои «функционалии муҳимро» бояд муайян кунем;

-муайян кардан лозим аст, ки чӣ тавр ин омилҳо ба фард, популятсия, ҷамоа таъсир мекунанд, он гоҳ муяссар мешавад бо амиқӣ натиҷаҳои вайроншавии муҳит ё ки тағйирёбии ба «нақша» гирифтаи онро пешгӯӣ кунем.



Расми 8 . Таъсири моддаҳои олудакунандаи ҳавои атмосфера ба организми одам (аз рӯи А.С.Степановский, 2001)

БОБИ 4

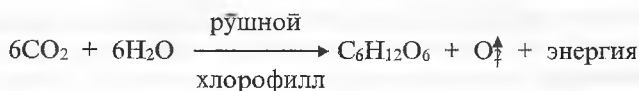
МУҲИМТАРИН ОМИЛҲОИ ЭКОЛОГИИ АБИОТӢ ВА МУТОБИҚШАВИИ ОРГАНИЗМ БА ОНҲО

Дар ҳар муҳити зисти муайян маҷмӯи омилҳои абиотӣ ба организм таъсир мерасонанд. Омилҳои абиотӣ дар ҳар се муҳити асосии зисти организмҳо (дар об, ҳок ва хушкӣ) ё ки дар дутоаш вазифаи муҳимро иҷро мекунанд. Барои ҳамин ҳар як омили муҳимтарини абиотиеро дар алоҳидагӣ дида мебароем.

4.1. Рӯшноӣ яке аз омилҳои экологии муҳит

Аз давраҳои қадим одамон медонистанд, ки сарчашмаи ҳаёт барои тамоми организмҳои зиндаи рӯи Замин энергияи рӯшноии Офтоб ба ҳисоб меравад.

Танҳо дар замони ҳозира маълум шуд, ки Офтоб реактори гидрогенӣ мебошад, ки дар рафти таассурҳои термоядрӣ аз гидроген, гелий ҳосил мешавад. Дар рафти аз 4 атоми гидроген (H) ҳосил шудани ҳар як атоми гелий (He) 0,029 грамм модда ҷудо мешавад ($4,032 - 4,003 = 0,029$ г). Мувофиқи қонуни Эйнштейн $E=mc^2$ миқдори ҳамаарзиши энергияи рӯшноӣ ҳосил мешавад. Энергияи ҳосилшуда, дар намуди лапишҳои электромагнитӣ дар қайҳон паҳн мешавад. Як қисми он ба Замин расида растаниҳои сабзи хлорофиллдор онҳоро дар ҷараёни фотосинтез истифода мебаранд, ки баробарии умумии онро бо ин шакл ифода кардан мумкин аст. Қариб 99,8% энергияи дар сайёраи Замин ҳосилшударо энергияи нури офтоб ташкил медиҳад.



Дар ин ҷараёни беназир аз моддаҳои соддаи гайриузвӣ CO_2 ва H_2O маҳсулоти барқароршудаи узвӣ қандҳо, сафедаҳо ва ҷарбҳо ҳосил мешаванд. Ҷараёни фотосинтез дар организмҳои автотрофӣ, саҳеҳтараш фототрофӣ мегузарад. Маҳсулотҳои ҳосилшудаи раванди фотосинтез ба занҷири ғизоӣ дохил шуда растаниҳо, аз тарафи ҳайвонҳои алфҳӯр ва онҳоро даррандаҳо ё ки организмҳои муф்தҳӯр ва баъди мурдани онҳо бошад, сапрофитҳо онҳоро вайрон мекунанд.

Қариб 40-45%-и нурҳои рӯшноии Офтобе, ки ба болои сатҳи Замин омада мерасанд, қисми дарозини мавҷҳои 380-720 нм-ро ташкил медиҳанд. Дар ин қисми дарозини мавҷҳо рангҳои ба мо маълуми тирӯ камон мушоҳида мешаванд: бунафш (390-455), кабуд (455-485), нилобӣ (485-505), зард (505-575), сабз (505-575), норинҷӣ (585-620), ва сурх (620-720) (ҷадвали 7). Ин нурҳо аз тарафи пигментҳои фуру бурда мешаванд, ки онҳоро нурҳои ғайрифотосинтетикӣ (НФФ) меноманд.

Қисми нурҳои аз НФФ кӯтоҳтарро, нурҳои ултрабунафш меноманд, ки онҳо дар чараёнҳои тағйирёбии мутатсионӣ ва ирсият аҳамияти муҳим доранд. Қисми нурҳои аз НФФ дарозтарро бошад инфрасурх меноманд, ки онҳо дар раванди фотосинтез иштирок намеkunанд. Лекин дар танзими дигар равандҳои организми растанӣ вазифаи муҳимро иҷро мекунанд. Қариб 19%-и нури рӯшноии Офтобро дар рафти аз атмосфера гузаштан абрҳо, аэрозолҳо, CO_2 , O_2 , буғи об ва O_3 фуру мебаранд. 34%-и он ба фазои кайҳон инъикос карда шуда, танҳо 47%-и он ба болои сатҳи Замин дар намуди нурҳои дароз ва парешон омада мерасанд, ки 24%-и онро нурҳои рост ва 23%-ашро нурҳои парешон ташкил медиҳанд (ин сифрҳо дар сарчашмаҳои гуногун яхела нестанд) (расми 9).

Ҷадвали 7

Спектри рӯшноии офтоб

Нурҳо	Дарозии мавҷҳо бо микрометр (мкм)
Ултрабунафш	0,006-0,39
Бунафш	0,39-0,45
Кабуд	0,45-0,48
Гулобӣ	0,48-0,50
Сабз	0,50-0,56
Зард	0,56-0,58
Норинҷӣ	0,58-0,62
Сурх	0,62-0,78
Инфрасурх	0,78-0, то 4мм

Муҳимтарин чараёнҳо, ки дар организми растаниҳо ва ҳайвонҳо бо иштироки рушноӣ мегузаранд, мисол раванди фотосинтез, бухоршавӣ, фотопериодизм ва ғ.

Фотосинтез. Ба ҳисоби миёна аз 1 то 5% рушноии ба болои барг афтада, дар раванди фотосинтез истифода бурда мешавад. Фотосинтез ягона сарчашмаи асосии энергияи барои тамоми организмҳои дигар хизмат мекунад.

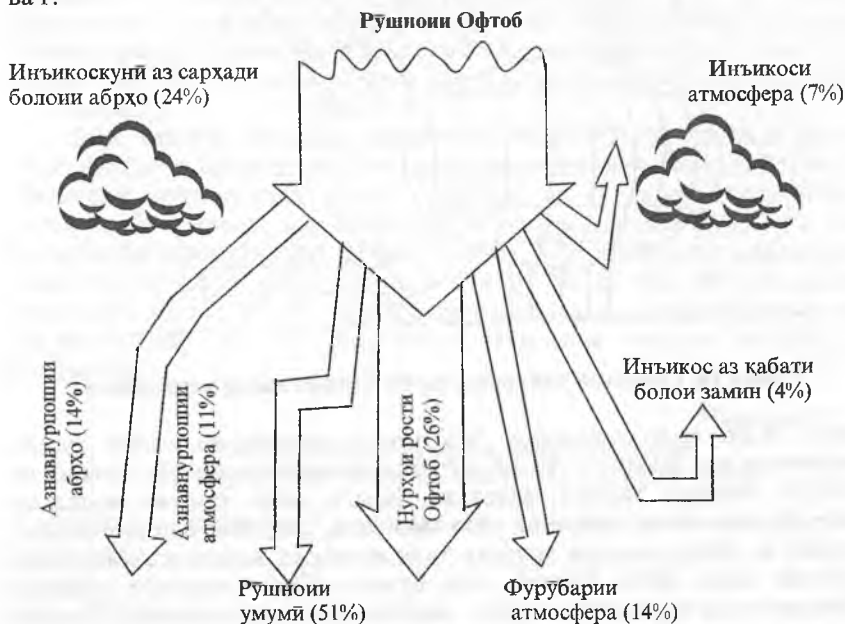
Бухоршавӣ. Қариб 75-90% нури рӯшноӣ, ки ба болои растаниҳо меафтад, дар раванди бухоршавӣ сарф мешавад.

Фотопериодизм. Барои мувозинати мубокиқатии (синхронизатсия) фаъолият ва рафтори растаниҳо ва ҳайвонот (бахусус афзоишкунӣ) дар мавсимҳои сол муҳим аст.

Ҳаракат. Ҳодисаҳои фотопериодизм ва фотонастия барои он лозиманд, ки растанӣ нури рушноиро пурра гирифта тавонад. Фототаксис барои ҳайвонҳо ва организмҳои якхучайрагӣ барои он лозим аст, ки барои худ муҳити зисти муайяно пайдо кунанд.

Бинои дар ҳайвонҳо. Рушноӣ ҳамчунин дар биниши ҳайвонҳо, яке аз функцияҳои асосии сенсорикиро иҷро мекунад.

Чараёнҳои дигар. Рӯшноӣ дар дигар чараёнҳо ҳам иштирок мекунад, мисол, дар ҳосилшавии витамини Д дар организми одам. Таъсири дуру дарози НУБ метавонанд бофтаҳо, бахусус ба организми ҳайвонҳо зарар расонанд. Барои ҳамин онҳо механизмҳои ҳифзкунандаи худро қор қарда баромаданд-пигментатсия, таассури рафтори гуҳреҳтан ва ғ.

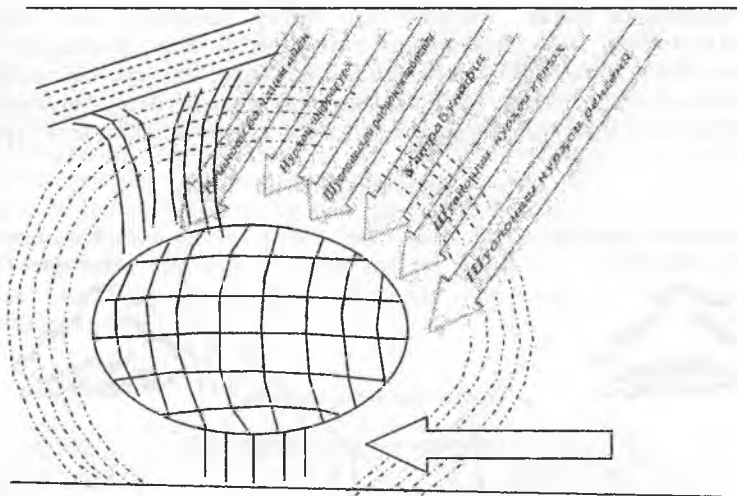


Расми 9. Тақсими нурҳои рӯшноии Офтоб дар системаи «Замин - атмосфера» (Изменение климата и водные пробл. в ЦА., 2006)

Барои ҳамин ҳам онҳо барои мутобиқишавии пигментҳоеро ҳосил қардаанд, ки аз таъсири нурҳои офтоб онҳоро ҳифз намоёнд ва ғ. Ба организмҳои зиндаи рӯи Замин омилҳои қайҳони ҳам таъсир мерасонанд (расми 10).

Энергияи дар як сол ҳосилшудаи фотосинтез қариб 100 маротиба аз энергияе, ки тамоми ҷаҳон аз сӯختани ангиштсанг дар давоми ҳамин вақт ҳосил мекунад, зиёдтар аст.

Ҳар сол растаниҳо дар чараёни фотосинтез 160-200 млрд. тонна моддаи хушкӣ узвӣ ҳосил мекунад, ки барои ин $2,0 \cdot 10^{21}$ Дж энергияи нури рӯшноиро фуру мебаранд. Барои ҳосил қарданд микдори зиёди моддаҳои узвӣ растаниҳо дар давоми сол қариб 200 млрд. тонна CO_2 –ро фуру бурда, то 130 млрд. тонна обро вайрон қарда, аз 200 то 400 млрд.



Расми 10. Омилҳои кайҳоние, ки ба Замин таъсир мерасонанд

тонна O_2 -ро ҷудо мекунанд. Моддаҳои ҳосилшудаи узвҳои хушкӣ растаниҳои рӯи Замин то $110-130 \cdot 10^9$ тонна ва растаниҳои обӣ бошанд то $29-39 \cdot 10^9$ тоннаро ташкил медиҳанд. Ҳамин тавр, тамоми моддаҳои узвие, ки одамон ва ҳайвонот гизо мегиранд, энергияи дар қорхонаҳо, нақлиёт ва дигар соҳаҳои хоҷагии халқ истифода мебаранд, маҳсулоти энергияи нури офтоб бошанд, дар барги сабз ба энергияи кимиёвӣ мубаддал шуда дар намуди ангишт, нефт ва ҷӯб захира шудаанд. Тамоми окситени ҳаво (O_2 -и ҳаво 21%-ро ташкил медиҳад) дар ҷараёни фотосинтез ҳосил шудааст. 2 млрд. сол пеш бошад, миқдори O_2 -и атмосфера ҳамаги 1%-ро назар ба миқдори имрӯзаи он дар ҳаво ташкил медод, ки ин ба ташаккули шаклҳои аэробии организмҳо мусоидат кард.

Истифодаи CO_2 дар раванди фотосинтез нишон медиҳанд, ки вай баъди якчанд сол бояд тамоми шавад, лекин миқдори он аз ҳисоби ҳосилшавии карбонатҳо ва бикарбонатҳои дохили уқёнусҳо, фаволияти организмҳои хок, нафаскашӣ ва сӯзиш беист зиёд мешаванд. Ҳисоб карда шудааст, ки гази CO_2 -и атмосфера дар давоми 4 сол ба воситаи ҷараёни фотосинтез аз барги сабзи растаниҳо пурра мегузарад. Барои гардиши ҳамаи CO_2 тропосфера ва уқёнусҳо бошад 300 сол лозим аст. Инкишофи босуръати техника ва нақлиёт ба зиёдшавии миқдори он оварда расонидааст, ки имрӯз миқдори CO_2 -и ҳаво аллакай аз 0,03 то 0,045% афзун шудааст. Ин зиёдшавии CO_2 пеш аз ҳама ба вайрон кардани системаҳои экологӣ ва партовҳои саноатӣ алоқаманд аст (буридани ҷангалзорҳо, инкишофи босуръати саноати кимиёвӣ,

партоваҳои зиёди саноатӣ ва ғ.). Зиёдшавии микдори CO_2 -и ҳаво ба баландшавии ҳарорати миёнаи сайёра оварда мерасонад, ки онро «Самараи гармхонагӣ» меноманд. Баландшавии ҳароратӣ Замин ба обшавии пирахҳо ва баланшавии сатҳи Укёнусҳои Ҷаҳонӣ оварда мерасонад, ки дар натиҷа майдонҳои зиёди кишт зери об монда ба шаҳрҳо ва мамлакатҳое, ки аз сатҳи баҳр паस्तтар ё ки баробар ҷойгиранд зарари зиёди иқтисодӣ мерасонад. Тавре мебинем фотосинтез бо муҳофизати муҳити зист ҳам алоқатмандии зич дорад, ки ин на дар микёси як ноҳия ё давлат, балки дар микёси тамоми ҷаҳон бояд ҳалли худро ёбад.

Барг ҳамчун системаи оптикӣ. Ба мисли тамоми ҷисмҳои физики барг нурҳои рушноиро инъикос, фуру ва аз худ мегузаронад. Вобаста аз баландии ҷойгиршавии офтоб фурубарӣ ва гузаронандагии баргҳо гуногун аст. Мисол, дар баландии 60° кунҷи афтишӣ рушноӣ нурҳои фаъоли фотосинтетикиро (НФФ) барг то 85% ва нурҳои инфрасурхро (ИС) то $\frac{1}{4}$ ҳисса фуру мебарад, НФФ 5% ва ИС-30% гузаронида мешаванд. Ба фурубарӣ, гузаронандагӣ ва инъикоси рушноӣ пеш аз ҳама мутобақшавии онҳо ба шароитҳои мувофиқи экологӣ вобаста аст (ҷадвал 8).

Ҷадвали 8

Фурубарии нури рушноии барги растаниҳо дар ҳудуди 400-720 нм, ба ҳисоби % аз нурҳои умумӣ

Растаниҳо ва шароити зисти онҳо	Гузаронандагӣ	Инъикоскунӣ	Фурубарӣ
Алафӣ:			
Дар ҷойҳои кушод	10,8	11,0	78,2
Дар паноҳи ҷангал	13,5	10,0	76,0
Дарахт ва буттаҳо:			
Дар ҷойҳои кушод	8,0	11,5	80,5
Дар паноҳи ҷангал	10,0	12,5	77,5
Растаниҳои обӣ:			
Баргҳо дар болои об	8,2	11,9	79,9
Шинокунанда	8,6	12,6	78,8
Зери обӣ	21,2	12,4	66,4
Мезофитҳо	12,0	10,0	78,0
Ксерофитҳо	8,0	11,0	81,0
Суккулентҳо	0,2	10,0	88-91

Рушноӣ на ин ки ба сохти анатомӣ (пигментҳо, хлоропластҳо, сохти бофтаҳо), балки ба сохти морфологӣ, андоза ва шакли сафҳаи барг ҳам таъсир мерасонад, ки инро мо метавонем дар мисоли барги

сангдавак (лапчатка) мушохида кунем. Баъзе ҳолатҳо дар минтақаҳои экологии муайян растаниҳое вомехӯранд, ки аз рӯи сохти барги худ ба ин муҳит гӯё, ки мувофиқат намекунанд. Ба фикри баъзе олимон (Шулгин, 1973) ин гуна растаниҳо дар ин минтақаи экологӣ ба наздики пайдо шуда, баъзе хусусиятҳои мутобикшавии худро аз шароите, ки пештар сукунат доштанд нигоҳ доштаанд. Ба ин гурӯҳ растаниҳои соядусти минтақаҳои муътадил ва арзи шимол, гули печак, кабуд-бутта, ҳаланчак (толокнянка) мисол шуда метавонанд, ки баргҳои ғафси ин растаниҳо миқдори зиёди пигментҳоро доранд (3-7 мг/дм) ва дар бисёр ҳолатҳо аз шаклҳои рӯшноидӯст миқдори пигментҳои барги онҳо бартарӣ доранд.

Ранги нурҳои рӯшноии Офтобро ҳайвонҳо хеле хуб фарқ мекунанд. Мисол, шабпалакҳо бештар гулҳои сурх ё ки зардро, ҳашаротҳои дуболдор сафед ва гулобиро интиҳоб мекунанд. Занбӯр бо рангҳои зарду сабз, кабуду бунафш ва нурҳои бунафш бештар фаъолият зоҳир мекунанд, вале ранги сурхро ҳисс намекунанд. Барои одам бошад, нурҳои ба чашм айён дар ҳудуди аз бунафш то сурхи баланд ҷойгиранд.

Ҳар як муҳити зист таркиби муайяни спектри нури рӯшноии Офтобро дорад, яъне таносуби шиддатнокии (кува) миқдор ва сифати рӯшноӣ. Шиддатноки ё ки қувва (тавноӣ)-и рӯшноӣ ро бо миқдори калория ё ки ҷоуле, ки дар 1м²-и сатҳи уфуқӣ дар як дақиқа омада мерасад, муайян карда мешавад. Барои расиши нурҳои рости Офтоб ин нишодидҳанда вобаста аз арзҳои ҷуғрофӣ қариб тағйир намеёбад. Танҳо хусусияти ҳоси релеф бо он таъсир мерасонад. Мисол дар нишебии ҷанубии кӯҳ шиддатнокии рӯшноӣ ҳама вақт назар ба нишебии шимолии кӯҳ баландтар аст. Миқдори умумии рӯшноии Офтоб аз қутбҳо ба тарафи экватор зиёд мешавад. Барои муайян кардани таркиби спектрии Офтоб лозим меояд, ки миқдори рӯшноии инъикосшудаи албедоро ҳам ба назар гирем. Вай бо фоиз аз рӯи ҳисоби радиатсияи умуми муайян шуда, аз кунҷи афтиши нурҳо ва хусусияти инъикоскунии болои сатҳи ҷисмҳо вобаста аст. Мисол, барф 85% энергияи Офтобро, барги сабз (заранг) 10% ва барги зардшудаи тирамоҳӣ 28% нурҳои рӯшноиро инъикос мекунанд.

Мутобикшавии растаниҳо ба муҳити зисти худ, маҳз бо мутобикшавии барг ба рӯшноӣ вобаста аст. Барои ҳамин, вобаста аз муносибат ба рӯшноӣ растаниҳоро ба рӯшноидӯст ва соядӯст ҷудо мекунанд. Вобаста аз муносибаташон ба рӯшноӣ растаниҳоро ба се гурӯҳ ҷудо мекунанд:

1. **Рӯшноидӯст «гелиофитҳо»**(санавбар, пахта, қоч, гандум, зағир ва ғ.).
2. **Соядӯст «гелиофитҳои факултативӣ»** (сархасҳо, маҳимгул, гули печак, кабуд бутта ва ғ.).
3. **Ба соя тоовар «осиофитҳо»** (растаниҳое, ки дар зери сояи дарахҳои ҷангал месабзад).

Ҳайвонҳоро бошад вобаста аз муносибаташон ба рӯшноӣ ду гурӯҳ:

1. **Рӯшноидӯст (фотофилҳо)** гурӯҳи ҳайванҳое, ки дар давоми рӯз фаёлона ҳаёт ба сар мебаранд.
2. **Соядӯст (фотофобҳо)** гурӯҳи ҳайвонҳое, ки дар горҳо ва ҷангалҳое, ки нури рӯшноӣ кам аст, ҳаёт ба сар мебаранд, ҷудо мекунанд.

Олим В. Н. Любименко қариб 600 намуди растаниро омӯхта нишон дод, ки барги растаниҳои соядӯст назар ба растаниҳои рӯшноидӯст миқдори зиёди хлорофилл доранд, гарчанде, ки шиддатнокии фотосинтез аз миқдори хлорофиллҳои барг вобастагӣ надорад. Вобаста аз муҳити экологӣ миқдори хлорофилли растаниҳо тағйир меёбад. Дар бисёр ҳолатҳо миқдори хлорофилл баромади энергетикӣ баргро, яъне захирашавии энергияро дар воҳиди муайяни вақт саҳеҳ мекунад (О. Хитт, 1973). Хусусияти экологии намуди растаниҳо ва мутобиқшавии онҳо ба муҳити зист дар миқдори хлоропластҳо ва маҳсулоти фотосинтез ҳам мушоҳида мешавад. Мисол миқдори хлоропластҳо дар 1мм ба 283 ҳазор ва астрагалӣ хивагӣ бошад ба 89 млн. мерасад. Дар рафти тақомули фототрофҳо маҳсулоти охирини онҳо қариб, ки якхела шудаанд. Мисол, дар бактерияҳо ва обсабзҳо маҳсулотҳои ҳосилшуда назар ба растаниҳои олий ҳеле гуногунтаркибанд. Таҳлили маҳсулоти фотосинтетикӣ гулсангҳо ва растаниҳои олий нишон дод, ки новобаста аз якхела будани маҳсулотҳо мубодилаи моддаҳо гулсангҳо якқатор хусусиятҳои хоси ҳудро доранд: 1) зиёд шудани миқдори магний ва сахароза дар маҳсулотҳои фотосинтез; 2) қобилияти баланди фотосинтетикӣ ба ҳарорат; 3) барқароркунии CO_2 то қандуспиртҳо ҳатто дар ҳароратӣ аз 15 то 20°C. Мутобиқшавӣ ба рӯшноӣ на ин ки дар байни гурӯҳи растаниҳо, балки дар ҳудуди як гурӯҳ ҳам мушоҳида мешавад. Мисол, обсабзҳо умуман ба растаниҳои соядӯст дохил мешаванд ва сери фотосинтези онҳо дар шиддатнокии рӯшноӣ ҳеле паст ба амал меоянд (мисол, сери фотосинтези обсабзҳои сифонӣ дар рӯшноӣ 10 люкс ва хлорелла бошад 0,2 люкс ба амал меояд).

Мутобиқшавии фотосинтез вобаста аз рӯшноӣ бо як қатор тағйирёбии анатомия-морфологии барг вобастагӣ дорад, ки дар раванди тақомул ба ҳосилшавии намудҳои фотосинтези C_3 , C_4 ва САМ (сангшиканакҳо) оварда расонд. Намудҳои фотосинтез ҳатто вобаста аз мавсим тағйир меёбад. Мисол, барои растаниҳои яқсолаи оилаи шӯрағиҳо баҳорон раванди фотосинтези C_4 хос аст, тобистон бошад раванди фотосинтези онҳо омехта буда типҳои C_4 ва САМ-ро доранд (В. Ю. Любимов, К. Я. Бил, 1986). Мутобиқшавии растаниҳо ба рӯшноӣ ҳатто дар рафти онтогенези растаниҳо ҳам мушоҳида мешавад. Аз рӯи тадқиқотҳои (А. А. Лайск, 1982) дар рафти онтогенези растаниҳо нисбат ба рӯшноӣ се имконияти мутобиқшавӣ доранд: 1) мутобиқшавии ресепторӣ (системаи ферментативӣ ва аппарати омешишӣ барг), 2-3) тағйирёбии тамоми баргҳо ва хлоропластҳо вобаста аз мавҷуд будани рӯшноӣ ва ғ. Растаниҳо ду имконияти охиронро истифода бурда

қобилияти чандири ва мутобиқшавии худро дар онтогенез баланд мекунанд.

Фотопериодизм. Соли 1920 олимони америкой В. Гарнер ва Г. Аллард муайян карданд, ки дар табиат растаниҳое вомехуранд, фақат дар шароити рӯзи кӯтоҳ ба гулкунӣ мегузаранд, яъне вақте давомнокии рӯз аз шаб кӯтоҳтар аст. Ба ин растаниҳо навъи тамокуи мериленд мамонт, гули довудӣ, арзан, соя ва ғ. дохил мешаванд.

Агар давомноки давраи рӯшноӣ аз торикӣ зиёд бошад, ин гуна растаниҳо узвҳои репродуктивӣ ҳосил намекунанд. Баъдтар растаниҳое ёфт шуданд, ки танҳо бо таъсири рӯзҳои дароз ба гулкунӣ мегузаранд. Барои ҳамин ҳам фотопериодизм гуфта, таассури ҷавобии растаниҳоро ба тағйирёбии таносуби давомнокии давраи рӯшноӣ ва торикиро дар рафти як шабонарӯза меноманд, ки аз ҳама хубтар ҳодисаи ритмикии гузаштани растаниҳо ба инкишоф омӯхта шудааст. Вобастагии таъсири дарозии рӯз барои гузариши растаниҳо ба гулкунӣ аллакай дар қорҳои К. Линней, И. А. Воейков «Иқлими саёраи Замин» (1884), К. А. Тимирязев «Офтоб, ҳаёт ва хлорофилл» (1903) нишон дода шуда буд. Лекин дар омӯзиши таассурҳои фотопериодизми растаниҳои гурӯҳи экологии гуногун саҳми олимони В. Н. Любименко, М. Х. Чайлахян, Н. В. Разумов, Б. С. Мошков, И. А. Шулгин ва ғ. хеле калон аст.

Аз давраи кашфи ҷараёни фотопериодизм то имрӯз тадқиқотҳои зиёде гузаронида шуда, таассурҳои намудҳои гуногунро ба дарозии рӯз омӯхтаанд. Лекин то ҳол ҳодисаи фотопериодизм аз нуқтаи назари тақомул, генетика ва экология пурра омӯхта нашудааст. Олим В. В. Скрипчинский ду намуд фотопериодизмро ҷудо мекунад: табиётӣ-кимиёвӣ (ё ки актиноритмикӣ) ва биологӣ (шабонарӯзӣ, моҳтобӣ ва мавсимӣ). Ин намудҳои фотопериодизмро танҳо ҷараёни тақомули худӣ растаниҳо инъикос мекунад. Фотопериодизми табиётӣ-кимиёвӣ танҳо давраи пеш аз биологии ҳаётро дар бар мегирад. Баъди пайдошавии ҳаёт дар зиннаи аввал фотопериодизми шабонарӯзӣ (ритмҳои сиркадӣ), баъдтар моҳтобӣ (литотрофҳо) ва дар охир мавсимӣ (растаниҳои олии болои заминӣ) ҳосил шудааст. Таассури фотопериодикӣ на танҳо бо ин омилҳо балки пеш аз ҳама бо ҷойгиршавии растаниҳо вобаста ба арз ва минтақаҳо вобаста аст. Таассури тақомули фотопериодикиро В. В. Скрипчинский (1975) дар чунин намуд пешниҳод кардааст:

Типи фотопериодизм

Давраи баамалони таассур

Ғайрифотопериодикӣ

Кембрий, ордовик, силур

Рӯзҳои кӯтоҳ

Силур, девон

Рӯзҳои дароз

Девон, карбон, перм

Бетараф (мобайни)

Триас, аввали юра

Аз рӯи таассури давраи рӯшноӣ ҳамаи растаниҳоро ба се гуруҳ ҷудо мекунанд:

1. **Растаниҳои бетараф**, ки инкишофи онҳо новобаста аз дарозии рӯз, қариб якхела аст (дар ҳудуди 6-24 соат).

2. **Растаниҳои рӯзи кӯтоҳ**, ки инкишофашон дар рӯзҳои дароз ва шабҳои кӯтоҳ нигоҳ дошта мешавад (аз 12-14 соат зиёдтар).

3. **Растаниҳои рӯзи дароз**, ки инкишофашон дар ҳудуди 22-24 соат хуб мегузарад ва дар рӯзи кӯтоҳ ва шаби дароз нигоҳ дошта мешавад.

Таассури фотопериодикии растаниҳоро узви қабулкунандаи рӯшноӣ- барг муайян мекунад. Ба ақидаи олим М. Х. Чайлахян дар барг моддаҳои ҳосил мешаванд, ки ба гулкунӣ гузаштани растаниҳоро таъмин мекунад, ҳамаи ин бошад дар сатҳи генӣ идора карда мешавад.

4.2. Ҳарорат ҳамчун омилҳои экологӣ

Ҳарорат ба тамоми таассурҳои ферментативии биокимиёвӣ ва равандҳои физиологии организмҳои зинда бевосита ва бавосита таъсир мерасонад. Сарчашмаи асосии ҳарорат офтоб мебошад. Ҳарорати баланд (аз 40°C боло) маҷмӯи сафедаҳо-липидҳои плазмолеммаро вайрон мекунад, ки ин ба хусусияти таровишии ҳуҷайра зарар мерасонад. Баъзе растаниҳо ҳатто ба ҳарорати ҳеле баланд ҳам 55-60°C тобоваранд (сангшиканаҳо, чойчуворӣ, пахта, канадона ва ғ.). Бактерияҳо ва обсабзҳои кабуду сабз бошанд нисбат ба ҳарорат ҳеле устувортар буда, дар ҳарорати аз +70°C то +90°C ҳаёт ба сар мебаранд.

Ба гармӣ устувор будани ин микроорганизмҳо бо дараҷаи баланди мубодилаи моддан онҳо ва миқдори зиёд ҲРН дар ҳуҷайра вобаста аст. Пайваستшавии сафедаҳо липидҳо ҳама вақт дар маҷмӯъ бо ҲРН дурдабандии онҳоро ба гармӣ устувор мекунад. Устувории баланди суккулентҳо бошад бо часпакии баланди ситоплазма, миқдори обҳои пайвасти зиёд ва паст будани мубодилаи моддаҳо дар ҳуҷайра вобаста мебошад. Як қатор мезофитҳо ва ксерофитҳо ҳарорати балодро хуб аз сар мегузаронанд, ки сабаби ин пуршиддат гузаштани бухоршавии онҳо мебошад. Ҳарорат вабаста аз шабонарӯз, минтақаҳои экологӣ ва мавсим тағйир меёбад. Барои ҳамаи ҳам таъсири ҳарорат ба организмҳо гуногун буда, ҳатти қачи ҳарорат дар се нукта: минималӣ, оптималӣ ва максималӣ ҷойгир мешавад. Мисол, оҳиста-оҳиста баландшавии ҳарорат ба баландшавии нафаскашӣ мувофиқат мекунад, аммо тез баландшавии ҳарорат бошад, ҳама дар ҳудуди ҳарорати оптималӣ (20-25°C) ҳам аввал баландшавии муваққатии нафаскаширо ба амал оварда, баъд нафаскашӣ паст мешавад. Ин амал онро нишон медиҳад, ки таассурҳои ҷавобии ҳуҷайра, бофта, узвҳо ба омилҳои беруна ду даврагӣ мебошад. Ҳароратӣ болоии организмҳои зинда аз ранги онҳо ҳам вобастагӣ доранд. Мисол, дар вақти ҳароратӣ муҳити зисти растани Иван-да-морья 23°C будан, ҳарорати бофтаҳои гули он ба 33°C баробар аст. Ҳарорати гулҳои зард бошанд қариб 6-8°C аз ҳарорати муҳити атроф баландтаранд. Равиши шабонарӯзаи ҳарорати ҳаво дар экосистемаҳои гуногун вобаста аз типҳои растаниҳо ва минтақаҳои биоиклимӣ тағйир меёбад. Агар дар ҷангали

булут ҳарорати максималии шабонарӯза дар шоҳу барги дарахтон мушоҳида шавад, дар экосистемаи алафҳои даштӣ ҳарорати максималӣ дар болои хок ҷойгир аст.

Ҳарорат аз арзи ҷануб ба шимол вобаста ба ҳар як дараҷаи ҷуғрофӣ $0,5^{\circ}\text{C}$ паст мешавад. Вобаста аз баландӣ бошад дар тропосфера ҳарорат ҳеле тағйир меёбад ва ба ҳисоби миёна, ба баландии ҳар 100 метр $0,6^{\circ}\text{C}$ паст шуда, дар қабатҳои болои тропосфера то -56°C паст мешавад. Дар баландии 50 км бошад ҳарорат $0-10^{\circ}\text{C}$ -ро ташкил медиҳад ва дар баландии 80 км бошад боз то -90°C паст мешавад. Дар баландии қабати термосфера бошад ҳарорат боз баланд шуда ба $1000-2000^{\circ}\text{C}$ мерасад.

Организмҳои зиндаи биосфера вобаста аз ҳарорат дар сайёраи Замин паҳн шудаанд. Вобаста аз ҳарорат сайёраи Заминро ба минтақаҳои зерин ҷудо мекунанд:

1. Минтақаҳои тропикӣ - ҳарорати миёнаи моҳонаи ин митақа аз 15 то 18°C пастар намешавад ва миқдори намнокӣ, рӯшноӣ барои расиши организмҳои зинда муътадил аст.

2. Минтақаи субтропикӣ - ҳарорати аз ҳам паст дар ин минтақа аз $+4^{\circ}\text{C}$ камтар набуда тобистон ва зимистон барои кишт кардани зироатҳои кишоварзӣ ҳеле муносиб аст.

3. Минтақаҳои гарми муътадил - ҳарорати миёнаи солони дар ин минтақа аз 0°C боло буда, аз $+16^{\circ}\text{C}$ паст аст. Фаъолияти организмҳо аз 8 то 9 моҳ давом мекунанд.

4. Минтақаи сарди муътадил - ҳарорати миёнаи ин минтақа аз 0°C камтар буда, организмҳо асосан дар фаслҳои баҳору тобистон фаъолияти худро мегузаронанд.

Дар рафти тақомули олами узвӣ организмҳо барои мутобикат пайдо кардан нисбат ба тағйирёбии ҳарорат механизмҳои гуногунро ҳосил кардаанд, ки инро мо дар тағйирёбии биокимиёвӣ, ҷараёнҳои физиологӣ ва доимо нигоҳ доштани ҳарорати бадани онҳо новобаста аз муҳити берун мушоҳида мекунем.

Организмҳои зинда, ки новобаста аз ҳарорати муҳити берун, ҳарорати бадани худро доими нигоҳ медоранд ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд:

1. Организмҳои хунгарм ё ки гомойотермҳо (аз юн. ҳомойос-якхела ва терме-гармӣ) қобилияти доимо нигоҳ доштани ҳарорати баданро доранд (Мисол, паррандаҳо $+42,5^{\circ}\text{C}$ ва ширхӯрҳо $+37^{\circ}\text{C}$).

2. Организмҳои хунсард ё ки пойкилотермҳо (аз юн. пойкилос-гуногун, терме-гармӣ), ҳарорати баданашон доимӣ набуда, аз ҳарорати муҳит вобастагӣ доранд (моҳиҳо, ҳазандаҳо, обҳоиҳо). Баъзе организмҳои хунсард ба воситаи шаклҳои рафтори худ ҳарорати бадани худро идора мекунанд. Мисол, бо роҳи хобкунии, тағйир додани фаъолнокии шабонарӯзи худ, қарақашавӣ ва ғ. Бисёри онҳо метавонанд ҳарорати бадани худро дар шароитҳои доимӣ ҳам тағйир диҳанд. Мисол, қалтакалосҳо ва тимсоҳ ба туфайли тангафаси метавонанд, ки дуру

дароз ҳарорати бадани худро то 2-5°C назар ба муҳити берун пасттар нигоҳ доранд.

3. Гетеротермҳо (гетерос-гуногун, терме-гармӣ). Ба гетеротермҳо як қатор паррандаҳо (колибрҳо) ва ширхӯрҳои зиёд (қўшапарак, хояндаҳои хурд, ҳайвонҳои ҳалтадор, якмаъқадҳо) дохил мешаванд, ки ҳарорати баданашон вобаста ба шароити берун дар ҳудуди ҳеле васеъ тағйир меёбад.

Вобаста аз мутобикшавии организмҳо нисбат ба муҳити зист онҳоро ба ду гурӯҳи экологӣ ҷудо мекунанд:

1. Организмҳои сардидӯст ё ки криофилҳо (аз юн. криос-хунук, филос-дӯст медорам). Одатан ин гуна организмҳо дар муҳити ҳарораташ паст сукунатдошта (бактерияҳо, гулсангҳо, ушнаҳо, хирси сафед, пингвин, тюлен) дохил мешаванд.

2. Организмҳои гармидӯст ё ки термофилҳо (аз юн. термос-гармӣ, ҳарорат ва филос-дӯст медорам). Намояндаҳои ин гуна организмҳои зинда дар муҳити зисти ҳарораташ ҳеле баланд (60-70°C) сукунат доранд (янток, саксаул, обсабзҳои чашмаҳои гарм ва ғ.).

Ҳайвонҳои ширхӯре, ки пашми зиёд доранд ва паррандаҳо бо роҳҳои гуногун миқдори фардҳои зиёди худро метавонанд нигоҳ доранд, ки ин аз як қатор дигаргуниҳои таассурҳои биокимиявӣ ва физиологӣ онҳо вобаста аст.

Ҳарорат ҳамчун омии экологӣ барои растаниҳо ҳеле зарур аст, чунки вай давраи торикии фотосинтезро ғайр мекунад. Ҳарорат ғайрияти ферментҳоро идора карда, суръати кашондани моддаҳои узвиро аз хлоропласт ба барг ва поя метезонад, бо ҳамин ба шиддатнокии фотосинтез таъсир мерасонад. Баландшавии ҳарорат фурубарӣ ва барқароршавии CO₂-ро метезонад. Вобаста аз шиддатнокии фотосинтези растаниҳои муҳити зисташон гуногун, се нуқтаи хатти қачи ҳарорат ҷудо карда шудааст: минималӣ, оптималӣ ва максималӣ. Ҳарорати минималӣ гуфта ҳамон ҳароратеро меноманд, ки дар он раванди фотосинтез оғоз мегардад. Дар растаниҳои минтақаи тропикӣ ва субтропикӣ аз +5°C то -7°C, дар бисёр растаниҳои минтақаҳои муътадил наздики сифр (0°C) ва дар баъзе сузанбаргҳо бошад, дар ҳарорати -2-3°C оғоз меёбад. Ҳарорати оптималӣ раванди фотосинтези растаниҳои минтақаҳои муътадилро дар ҳудуди 20-30°C (дар баъзе ҳолатҳо 40°C) ва барои C₄-растаниҳои минтақаҳои тропикӣ бошад дар ҳудуди аз 35 то 40°C, дар баъзе ҳолатҳо бошад то +50°C идора мекунад.

Нуқтаи максималӣ ин ҳарорате мебошад, ки баъди он фотосинтез қатъ мегардад. Ҳарорати максималӣ бошад барои C₃-растаниҳо дар ҳудуди 40-50°C ва барои растаниҳои минтақаи тропикӣ дар ҳудуди 50-60°C рост меояд. Дар ҳарорати баланд пеш аз ҳама сохтори хлоропласт вайрон мешавад, ки ин бо дурдабандии сафедаҳои мембранавӣ вобаста аст. Чунки сохтори мембранаҳои хлоропласт аз маҷмӯи сафедавӣ ва липидҳо сохта шудаанд. Ҳудуди ҳарорати кайҳон ҳам гуногун аст (ҷадвали 9).

Растаниҳо ва ҳайвонҳо дар рафти тақомули олами узвӣ ба шароити доимии тағйирёбандаи ҳарорати муҳит мутобикат пайдо карда дар организми худ дар давраҳои гуногуни ҳаётӣ нисбат ба ҳарорат талаботи гуногун доранд. Мисол тухми гандум, чав, чапи русӣ дар ҳарорати 4-5°C ба амал меояд. Барои растаниҳо дар давраи гулкунӣ, назар ба пуррашавии тухмҳо ва пухтани мева ҳароратӣ баландтар лозим аст. Пашшаи цеце (сесе) дар ҳарорати аз 8°C пастар беҳаракат аст, дар ҳароратӣ 10°C бошад ба ҳаракат медарояд, дар ҳароратӣ аз 14°C болотар парвоз мекунад ва дар ҳарорати 21°C бошад ҳамчун дар хоб парвоз мекунад. Инкишофи ҳароратӣ оптималӣ барои тухми совкаи зимистона 25°C, барои кирминаи он +22°C ва зочааш бошад +19°C мебошад. Ҳамаи ин нишон медиҳад, ки вобаста аз ҳарорат суръати ҷараёнҳои биокимиявӣ ва физиологии организмҳои зинда тағйир меёбанд. Одатан барои инкишофи организмҳои зинда ҳарорати оптималӣ лозим аст. Ҳарорати минималӣ ва максималӣ, пессимуми поёнӣ ва болоиро **парпи** инкишофи поёнӣ ва болоӣ меноманд, ки ҳудуди онҳо берун аз инкишофи организм ба амал намеояд.

Ҷадвали 9

Таркиби газҳои атмосфера ва ҳарорати сайёраҳо

Миқдори газҳо дар атмосфера	Миррих	Зуҳра ё ки Нохид	Дар майдонҳои растанидоштаи Замин	Замин
CO ₂	95,0	98,0	98,0	0,045
N	2,7	1,9	1,9	78
O ₂	0,13	нишонаи он	нишонаи он	21
t°C	-55,0	457	290-50	15

Организмҳои зинда дар рафти ҷараёни тақомули олами узвӣ як қатор шаклҳои механизмҳои мутобикшавиро нисбат ба ҳарорат қор карда баромадаанд: морфогенетикӣ, биокимиявӣ, физиологӣ, рафторӣ ва ғ.

Растаниҳо ҳарорати муайяни танаи худро надоранд, барои ҳамин ҳам нисбат ба ҳарорат қобилияти ҳосаеро доранд, ки яке аз онҳо шакли расиши онҳо мебошад. Мисол дар Артика, баландкӯҳҳо гармӣ хеле кам аст, барои ҳамин ҳам растаниҳои ба болои замин ҳобида ва болиштмонанд мушоҳида мешаванд. Таъсири бевоситаи ҳароратро дар ҷараёни геофилизиатсияи растаниҳо мушоҳида кардан мумкин аст. Геофилизиатсия - ғуруҳ рафтани қисми поёнии (базалии) растаниҳо дар ҳок, аввал гипокотил ва баъд эпикотили байнибугуми якум ва ғ. мушоҳида мешавад. Ин бештар ба пӯшидатухмҳо хос аст. Дар организми ҳайвонҳо мутобикшавӣ нисбат ба ҳарорат хеле хуб мушоҳида мешавад, ки дар сатҳи болои бадани онҳо ҳосилшавии қабатӣ пашм ва пар дар паррандаҳо ва дар ширхӯрҳо захиршавии равған мушоҳида мешавад. Бисёр ҳашаротҳои дар Артика ва баландкӯҳҳо сукунат дошта ранги

торик доранд, ки ин қобилияти фурубарии нурҳои рӯшноиро баланд мекунад. Ҳайвонҳои гармхунӣ дар муҳити муайяни экологии сард сукунат дошта (хирси сафед, китҳо ва ғ.) одатан андозаи калон доранд, вале ҳайвонҳои ҷайҳои гарм бошанд (мисол ширхӯрҳои ҳашаротхӯр) андозаи хурд доранд, ки ин ҳодисаро қоидаи Бергман меноманд (ҷадвали 10).

Ҷадвали 10

Тағйирёбии андозаи бадани ҳайвонҳо вобаста аз арз (аз ҷун Бергман)

Намуд	Ноҳия	Андозаи бадан, см	Масса, кг
Гург	Таймир	то 137	то 49
	Монғолия	то 120	то 40
Рубоҳ	Ҳамвориҳои		
	Россия	то 90	то 10
	Туркменистон	то 57	то 3,2

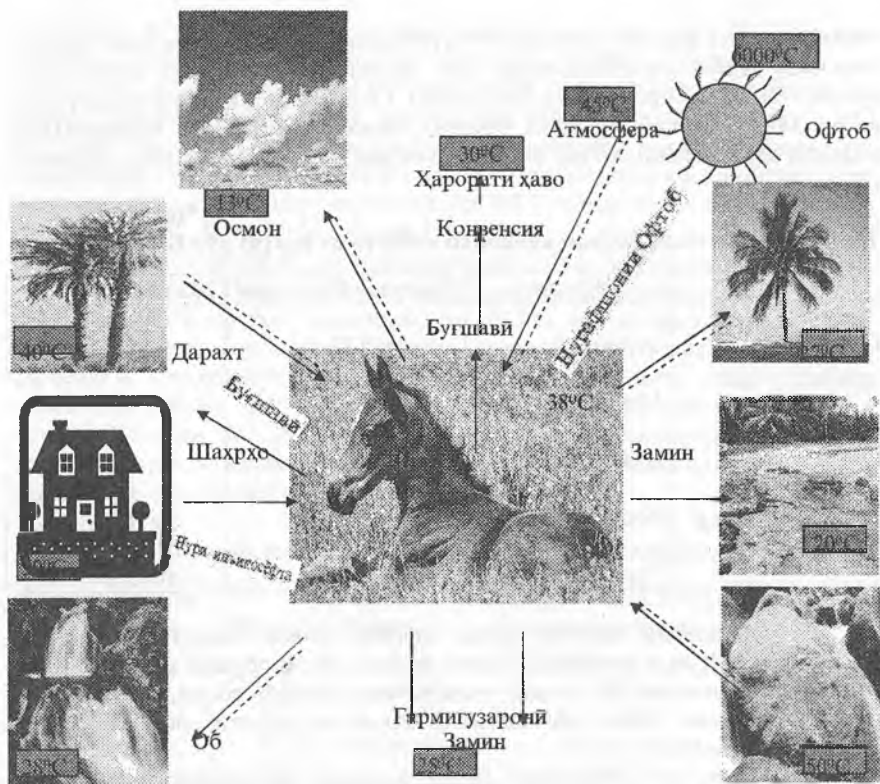
Бо зиёдшавии андоза сатҳи нисбии болои бадан хурд шуда гармичудокунӣ кам мешавад. Ҳатто вобаста аз ҳароратӣ муҳит узвҳои алоҳидаи ҳайвонҳои як намуд метавонанд тағйир ёбанд. Мубодилаи гармӣ ҳама вақт байни организмҳои зинда ва муҳити зист мушоҳида мешавад (расми 11).

Новобаста аз гуногунии мутобикшавии организмҳои зинда ба таъсири ҳарорати номусоиди муҳити экологӣ се роҳи асосӣ: фаъол, ғайрифавол ва паноҳ бурдан аз таъсири ҳарорати номусоид фарқ карда мешавад.

Роҳи фаъол - инкишофи қобилияти идоракунии функсияи организмҳоро новобаста аз тағйирёбии ҳарорат устувор мекунад. Ин роҳ дар ҳайвонҳои хунгарм дар баъзе ҳайвонҳои хунсард ва баъзе растаниҳои олии мушоҳида мешавад.

Роҳи ғайрифавол - ин мутобикшавии функсияҳои ҳаёти организм ба равиши ҳарорати муҳитӣ мебошад. Ин роҳ ба ҳамаи растаниҳо ва ҳайвонҳои хунсард хос мебошад. Баъзе намудҳои ширхӯрҳо ва паррандаҳо мутобикшавии роҳи ғайрифаволи худро бо қобилияти ба ҳоб рафтан ё ки қарахт шудан амалӣ мекунанд.

Роҳи паноҳ бурдан аз таъсири ҳароратӣ номусоид бошад, барои ҳамаи организмҳои хос мебошад. Растаниҳо асосан ҷараёнҳои расиши худро вобаста аз омилҳои беруна тағйир медиҳанд, ҳайвонҳо ин амалро бо гуногунии шаклҳои рафторӣ худ, иҷро мекунанд.



Расми 11. Нақшаи мубодилаи гармӣ байни бадани асп (ҳарораташ 38°C) ва муҳити зист дар рӯзҳои гарми офтобӣ дар вақти ҳарорат 30°C будан. Хатти канда (- - -) интиқоли гармиро бо роҳи нурпошӣ ифода мекунад.

4.3. Намноки ҳамчун омили экологӣ

Об ҳамчун сарчашмаи ҳаёти организмҳои зинда, яке аз омилҳои асосии экологӣ ба ҳисоб меравад. Таркиби асосии ҳар як ҳуҷайраи зинда ва организми бутунро об ташкил медиҳад. Дар баъзе организмҳои зинда миқдори об ба 60-80% ва дар баъзе ҳолатҳо то 95%-и ҳамаи моддаҳои организмро ташкил мекунад. Барои ҳамаи ҳамаи организмҳо, об барои фаъолияти организмҳои зиндаи биосфера хеле муҳим аст.

Дар давраи фаъоли фаъолияти ҳаётии растаниҳо ва ҳайвонҳо миқдори оби организми онҳо хеле баланд мешавад (ҷадвали 11).

**Миқдори об дар организми растаниҳо ва ҳайвонҳо
бо % аз массаи бадани (аз рӯи Б. С. Кабансев, 1973)**

Растаниҳо	Миқдори об	Ҳайвонҳо	Миқдори об
Обсабзҳо	96-98	Исфанҷо	84
Решаи зардак	87-91	Нармбаданҳо	80-92
Барги алаф	83-86	Ҳашаротҳо	46-92
Барги дарахт	79-82	Лансетник	87
Лундаи картошка	74-80	Обхокиҳо	то 93
Поёи дарахтҳо	40-55	Ширхӯрҳо	68-83

Дар ҳайвонҳо вазифаи асосиро гузаронандагии пӯст ва механизмҳои идоракунондаи мубодилаи обӣ иҷро мекунамд. Барои ҳамин нишондиҳандаҳои асосии намнокиро тавсиф додан ба мақсад хеле мувофиқ аст. **Намнокӣ** ин омиле мебошад, ки тавсифи миқдори буғи оби ҳаворо ифода мекунад. Намнокии мутлақ ва ва нисбиро фарқ мекунамд. **Намнокии мутлақ** гуфта миқдори буғӣ обӣ дар ҳаво бударо меноманд, ки ба воситаи массаи об бо воҳиди массаи ҳаво (мисол бо г/кг ё ки м³ ҳаво) ифода карда мешавад. **Намнокии нисбӣ**- ин таносуби миқдори буғӣ дар ҳаво буда ба миқдори серии буғӣ об дар шароити кунунии ҳарорат ва фишорро меноманд, ки ин таносуб бо чунин баробари ифода мешавад.

Р

$g = \frac{R}{PS} \cdot 100$, ки дар ин ҷо g - намнокии нисбӣ; R ва PS - намнокии

PS

мутлақ ва серӣ (максималӣ) дар ҳароратӣ муайян.

Дар тадқиқоти экологӣ намнокии нисбӣ тез-тез чен карда мешавад. Барои ҳар як организм норасоии серии буғи обу ҳаво ё ки фарқиати байн намнокии максималӣ ва мутлақ дар ҳарорати муайян ҳам хеле муҳим аст, ки онро аз рӯи баробари зерин муайян мекунамд.

$$D = PS - R$$

Барои растаниҳо ва фаъолияти муътадили онҳо тақсимшавии намнокӣ дар ҳар мавсим, дар давоми сол хеле муҳим аст.

Вобаста аз боришот - резаборон, борони сел, барф ва давомнокӣ онҳо ба организми зинда ҳар хел таъсир мерасонанд. Мисол, резаборон дар тобистон назар ба борони сел ҳокро хубтар намнок мекунад, ки дар натиҷа растаниҳо обро босамартар истифода мекунамд. Борони сел бошад, он қадар оби зиёдро ба болои хок мерасонад, ки хок онро наметавонад ҷабида гирад, чунки об тез ҷорӣ шуда бо худ қисми зиёди қабати ҳосилхезӣ хок, растаниҳои решаи кӯтоҳ дошта ва ҳайвонҳои хурдро шуста мебарад. Дуру дароз давом кардани резаборон ҳам метавонад ба фаъолияти ҳайвонҳо таъсири манфӣ расонад, мисол, ба паррандаҳои ҳашаротхӯр дар давраи гизодиҳии ҷӯҳаояшон.

Боришоти зимистонӣ, ки дар намуди барф дар минтақаҳои сард меборад, қабати барфиро ташкил мекунад, ки ҳарорати хокро муътадил гардонида бо ҳамин роҳ эҳтимолияти зинда мондани растанӣ ва ҳайвонҳоро баланд мекунад. Баръакс боришоти зимистон дар намуди борон ба растаниҳо ва зинда мондани онҳо таъсири манфӣ расонида, муриши ҳашаротҳоро зиёд мегардонад.

Дараҷаи намнокии хок ва ҳаво аҳамияти хеле калон дорад, чунки хушкӣ ҳаво ва гармсел ба муриши зиёди растаниҳо ва ҳайвонҳои дар ҷойҳои намнокиаш баланд ҳаёт мегузаронанд оварда мерасонад, барои он ки онҳо механизмҳои идоракунандаи бухоршавӣ ва бугшавиро надоранд, гарчанде болои сатҳи баданашон обро намегузаронад.

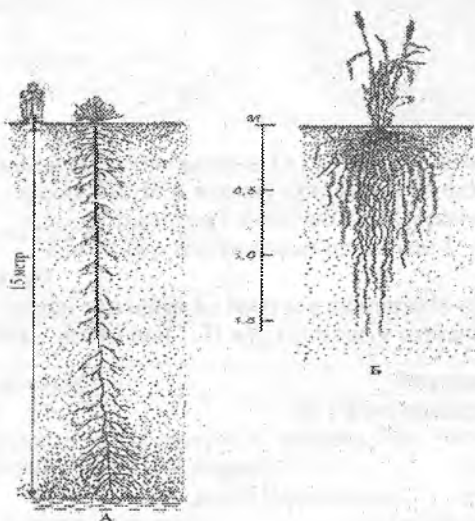
Намнокии ҳаво ба давраи фаъолнокии организмҳо, давомнокии даври ҳаётӣ, давомнокии инкишоф, наслиҳи ва мурдан таъсири калон мерасонад. Мисол, баъзе намудҳои растаниҳо **вероникаи** баҳорӣ, **бураҷоки** биёбонӣ ва ғ. намнокии баҳориро истифода карда дар фосилаи (12-30 рӯз) нашунаъмои худро гузаронидан тухм медиҳанд, онҳоро эфемерҳо меноманд (аз юнонӣ *ephemeres* - якрӯза). Эфемерҳоро ба баҳорӣ ва тирамоҳӣ чудо мекунанд. Аз рӯи идоракунии режими оби растаниҳои рӯизаминиро ба ду гурӯҳ - пойкилогидридҳо ва гомеогидридҳо чудо мекунанд. Растаниҳои пойкилогидриди қобилияти идоракунии режими обии худро надоранд, чунки онҳо механизмҳои махсус (масома) надоранд. Ба онҳо занбӯруғҳо, гулсангҳо, обсабзҳои рӯизаминӣ, баъзе ушнаҳо ва аз растаниҳои олии фарнҳои тунукбарги ҷангалҳои тропикӣ ва ғ. дохил мешаванд.

Растаниҳои гомеогидридӣ ба қадри ҳол қобилияти идора кардани оби организми худро доранд, яъне бо ёрии кушодашавӣ ва пӯшидашавии масомаҳои худ. Дар ҷилди ҳуҷайраи онҳо моддаҳои ҳосил мешаванд, ки обро намегузаронанд захира шуда (суберин, кутин), болои баргашон бо кутикула пӯшида шудааст ва ғ. Ба ин гурӯҳ қисми зиёди растаниҳои олии дохил мешаванд.

Вобаста аз ҷойи зисташон растаниҳои рӯизаминиро ба чунин гурӯҳҳои экологӣ чудо мекунанд: гигрофитҳо, гидрофитҳо, мезофитҳо ва ксерофитҳо. **Гигрофитҳо** (аз юнонӣ «гигрос»-намнок ва «фитон»-растанӣ) яъне растаниҳое дар ҷойҳои намнок ҳаёт мегузаронанд, норасоии об дар онҳо мушоҳида намешавад ва қобилияти пасти устувориро нисбат ба хушкӣ дороанд. Растаниҳои ин гурӯҳ одатан баргҳои калони тунук дошта, миқдори начандон зиёди масомаҳо доранд, ки баъзе ҳолатҳо дар ҳарду тарафи барг ҷойгиранд. Масомаҳо дар бисёр ҳолатҳо кушодаанд, барои ҳамин ҳам бухоршавии онҳо аз бугшавии табиӣ каме фарқ мекунад. Дар минтақаҳои муътадил ва сард аз гигрофитҳо растаниҳои алафӣ соядӯст, дар ҷойҳои кушод ва хокҳои намнок гигрофитҳои рӯшноидӯст-ғаллагихҳо, аз растаниҳои зироатӣ гигрофитҳои рӯшноидӯст, шолӣ мушоҳида мешаванд. **Гидрофитҳо** (аз юнонӣ гидро- ва фитон) растаниҳои обiero меноманд, ки дар хок мустаҳкам буда қисми поёнии онҳо дар зери об ҷойгир аст. Онҳо дар

лаби дарёҳо, ҳавзҳо, қулоҳ, баҳрҳо, ботлоқҳо ва марғзорҳои ботлоқшуда меоянд (мисол, най, частуха). Назар ба гидатофитҳо системаи решаӣ, бофтаҳои механикӣ ва рағҳои хуб инкишофёфта доранд.

Мезофитҳо - растаниҳои мебошанд, ки ҷойи зисташон намнокии муътадил мебошад. Онҳо системаи решаӣ хуб инкишофёфта доранд. Барги онҳо андозаи гуногун дошта, бофтаҳои хуб инкишофёфтаи пушонанда, гузаронанда, механикӣ, сутуншакл ва исфанҷӣ доранд. Масомаҳои он дар поёни сафҳаи барг ҷойгирифта дар идоракунии режими обӣ фаъолон иштирок мекунад. Ба мезофитҳо алафҳои марғзорӣ (**себаргаи марғзорӣ, бомус**), растаниҳои ҷангалӣ (**ливондар**), растаниҳои баргпаҳн (**тӯс, фарк, липа ва ғ.**) дохил мешаванд. Сарҳади муайяни мезофитҳоро амиқ кардан мушкул аст, чунки онҳо метавонанд ба дигар типҳои экологии растаниҳо вобаста аз муносибат бо об гузаранд (мисол, **сич** оддӣ ва ғ.).

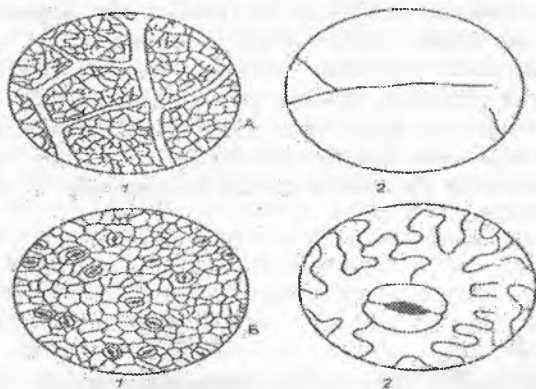


Расми 12. Типҳои гуногуни системаҳои решаӣ

А - янтоқ; Б - гандум

Дар ҷойҳои зисте, ки баъзе вақт ё ки доимо норасоии об мушоҳида мешавад, мезофитҳои воқеан, ки ба хушкӣ тобоварии хеле баланд доранд. Ин гурӯҳи гузаришӣ байни мезофитҳо ва ксерофитҳо мебошанд, ки онҳоро **ксеромезофитҳо** меноманд. Ба онҳо **себаргаи сафед, юнучка**, навҳои ба сарди тобовари гандум ва ғ. дохил мешаванд. **Ксерофитҳо** (аз юнонӣ «ксерос»-хушк ва «фитон»-растанӣ) яъне растаниҳои ҷойҳои хушкро меноманд, ки ба хушкӣ ҳама ва атмосферавӣ устувории баланд доранд. Ба ин гурӯҳ растаниҳои минтақаҳои биёбон, даштии

намнокиашон паст, саванна, субтропикии баландкӯҳ ва ғ. дохил мешаванд, ки онҳо системаи решагии хеле инкишофефта доранд (расми 12). Узвҳои руззаминии ксерофитҳо хусусияти хос дошта, системаи хеле инкишоффтаи ҳуби бофтаҳои гузаронандаро дар барги худ доранд (расми 13). Вобаста аз муносибат ба об растанҳо ва ҳайвонҳо шаклҳои гуногуни мутобиқшавӣ доранд (ҷадвали 12).



Расми 13. Рағронии гуногун (А), андоза ва миқдори масомаҳои (Б) ксерофитҳо ва мезофитҳо (аз рӯи А.П. Шеникова, 1950):

1-ксерофити биёбонӣ-*Psoralea drupaseae*,

2-мезофити ҷангал-*Paris quadrifolia*

Ҷадвали 12

Мутобиқшавии растанӣ ва ҳайвонот нисбат ба шароити хушкӣ (аз рӯи Н. Грин ва диг., 1993)

Мутобиқшавӣ	Мисолҳо
Роҳҳои кам кардани сарфи об Баргҳо ба хор ё ки сӯзанак мубаддал шудаанд Масомаҳо дар дарунтари эпидермиси барг ҷойгиранд Баргҳо ба монанди силіндр тоб хӯрдаан Кутикулаи ғафс доранд Пояи ғафс бо таносуби ҳаҷми калони нисбат ба болои саҳфааш Баргҳои овезон Партофтани барг дар вақти хушкӣ Масомаҳо шабона кушода буда, рӯзона пӯшидаанд Босамар шабона азхудкунии CO_2 бо масомаҳои нимкушода	<i>Sactaceae</i>, <i>Euphorbiaceae</i> (зарбатҳо), дарахтони сӯзанбарг <i>Pinus</i>, <i>Ammofila</i>, <i>Ammofila</i> Барги зиёди ксерофитҳо, ҳашаротҳо <i>Sactaceae</i>, <i>Euphorbiaceae</i> (суккулентҳо) Растанҳои зиёди алпикӣ <i>Fouguieria splendens</i> <i>Grassulaceae</i> (сангшиканакҳо) C_4-растанҳо, мисол, <i>Zea mays</i>

Чудо кардани „N“ дар махлули ҳомизӣ «мезак» Бофтаояшон ба ҳарорати баланд аз ҳисоби чудокунии оби бадан ё ки бухоршави токатоваранд Ҳайвонҳо дар хонаи худ пинҳон мешаванд Сӯрохии роҳи нафаскашӣ бо клапанҳо пушида шудааст Баландшавии фурубарии об Сатҳи болои системаи решагии зиёд ва ба чуқуриҳои зиёд дохилшавии решаҳо Решаҳои дароз	Ҳашаротҳо, паррандаҳо ва баъзе обхокиҳо Растаниҳои биёбонии зиёд, уштур Як қатор ширхӯрҳои хурди биёбонӣ, мисол, муши биёбонӣ Як қатор ҳашаротҳо Баъзе Cactaceae, мисол Opuntia, Euphorbiaceae
Кандани сӯрохиҳо ба сӯи сарчашмаи об Намудҳои захиравӣ Дар ҳучайраҳои луобӣ ва девори ҳучайра Шошадони махсус Дар намуди равғанҳо (об-маҳсулоти оксидшуда) Устувориҳои физиологӣ ба оби сарфшуда Дар рафти беобшавии воқеъи фаъолияти ҳаётиашонро нигоҳ медоранд Талафи қисми зиёди массаи бадан ва тез барқарор кардани он дар ҳузури об	Як қатор растаниҳои алпикӣ, мисол эделвейс (<i>Leontopodium alpinum</i>) Термитҳо Cactaceae, Euphorbiaceae Қурбоқои биёбонӣ Муши биёбонӣ
Роҳҳои дигари мутобиқшавӣ ба шароити хушкӣ Гузаронидани давраи номусоид дар намуди тухм Гузаронидани давраҳои номусоид дар намуди лундашавӣ ва беҳпиёз Таассури рафтори гурехтан Хобби тобистона дар «пиллаи» луобӣ	Баъзе эпифитҳои форӣ ва алафҳои бегул (плаунаҳо), гулсангҳо, осока- <i>Carex phisoides</i> <i>Lumbricus terrestris</i> (то 70%) ва уштур (то 30%) массаашонро талаф медиҳанд. Эшшоҳсияи калифорниягӣ Баъзе намудҳои савсан Организмҳои ҳокӣ, мисол канна, қирми лойхурак, Қирми лойхурак, мохиҳои духелна-фасгиранда

4.4. Таъсири якҷояи ҳарорат ва намнокӣ

Омузиши алоҳидаи омилҳои муҳит – мақсади асосии тадқиқотҳои экологӣ набуда, балки тарзи наздик шудан ба масъалаҳои мураккаби экологӣ мебошад, то ки барои баҳо додан ба омилҳои гуногун дар алоҳидагӣ ва якҷоягӣ ба экосистемаҳо муяссар шавад.

Ҳарорат ва намнокӣ омилҳои асосии иқлимӣ ба ҳисоб рафта бо ҳамдигар алоқаи зич доранд. Мувофиқати ҳарорат ва намнокӣ дар паҳншавии олами растаниҳо ва ҳайвонот вазифаи муҳимро иҷро мекунад. Баҳамтаъсиркунии ҳарорат ва намнокӣ на танҳо аз бузургии нисбӣ балки аз бузургии мутлақӣ онҳо ҳам вобастагӣ дорад. Мисол, ҳарорат дар шароити намнокӣ аз меъёр баланд ё ки паст ба организм таъсири бештар дорад, ки ба нуқтаи ҳассосии организм наздик аст. Намнокӣ ҳам дар ҳарорати баланд таъсири хатарнок дорад. Барои ҳамин як намуди организм дар минтақаҳои гуногуни ҷуғрофӣ ҷойи зисти ҳархеларо интихоб мекунанд. Мисол, В. В. Алёхин (1951) қоидаи барои растаниҳои намудҳои ба таври васеъ дар Ҷануб паҳншудае, ки дар нишебиҳои Шимол ҳам мерӯянд ва дар шимол бошад танҳо дар нишебиҳои ҷанубӣ мушоҳида шударо муайян намуд.

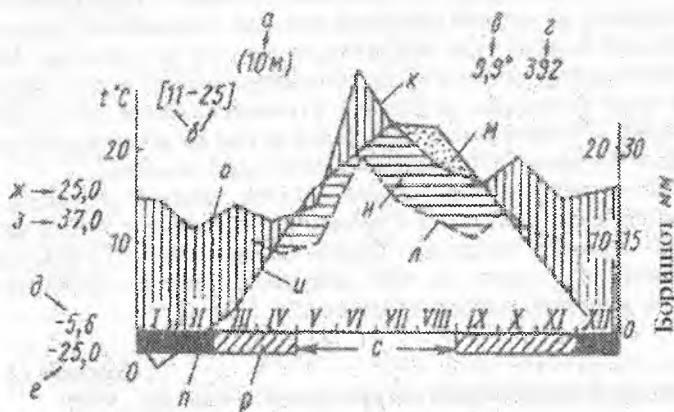
Барои ҳайвонҳо принсипи дигар қардани ҷойи зистро Г. Я. Бей-Биенко (1961) ва принсипи дигар қардани қабатҳоро М. С. Гиляров (1970) пешниҳод кардаанд, ки намудҳои мезофиллӣ дар марказӣ ареал, дар шимол ҷойҳои хушктар ва дар ҷануб бошад ҷойҳои намноктарро интихоб мекунанд ё ки аз тарзи ҳаётии болоизаминӣ ба зеризаминӣ мегузаранд, мисол, ба монанди ҳашаротҳои зиёди алафхӯр. Ҳар қадаре, ки таъсири иқлим дар ҷойи зисти муайяни намуд интихоб қарда сустар намоён шавад, ҳамон қадар қобилияти ҳаётии он дар дигар шароитҳои иқлимӣ баландтар мешавад.

Алоқамандии ҳарорат ва намнокӣ дар климодиаграммаи бо тарзи Валтер-Госсен тартиб додашуда хеле хуб нишон дода шудааст, ки дар масштаби муайяни равиши солонаи ҳарорати ҳаво бо равиши боришот нишон дода мешавад (расми 14).

Климодиаграммаро барои солҳои алоҳида, дар як пайдарҳамӣ ҷойгир қарда, климодиаграмма ҳосил қардан мумкин аст. Дар климатограмма бо осони солҳои шароити ғайриоддӣ хушк ё ки сардро мушоҳида қардан мумкин аст, то ки барои муайян қардани шароити хуби ҳаётӣ дар ин минтақаҳо ва ҷойгир қардани растаниҳо ё ки ҳайвонҳо нисбати ҳарорат ва намнокӣ тассавурот пайдо кунем.

Солҳои охир бо пешрафти илму техника ва саноат олудашавии обҳои нушоқӣ ба чашм мерасад, ки ин аҳамият ва қиммати обро боз ҳам афзунтар мекунад. Ба туфайли мавқеи хоси ҷуғрофӣ ва иқлимии худ дар ҷумҳурии Тоҷикистон (ҶТ) захирҳои обии зиёд ҷойгир шудаанд, ки ин ҳам аз нуқтаи назари иқтисодӣ ва сиёсӣ имрӯз ва фардо хеле муҳим аст. Захираи обии Тоҷикистонро дарёҳои (Сирдарё, Панҷ, Зарафшон, Қофарниҳои, Вахш ва ғ.), қӯлҳои (Сарез, Искандаркул, Зоркул, Яшилкул

ва ғ.), обанборҳои (Кайроқум, Норақ, Фарҳод), пирахҳои (Гармо, Грум-Грижимайло, Федченко ва ғ.) ва як қатор дарёчаҳо, қулҳои хурд, пирахҳои зиёде ташкил медиҳанд (ҷадвали 13, 14, 15).



Расми 14. Климодиаграмма аз рӯи Валтер-Госсен барои шаҳри Одесса (аз рӯи Г. Валтер, 1968)

а-баланди аз сатҳи баҳр; б-миқдори солҳое, ки ба рафти ҳарорат ва боришот мушоҳида бурда мешуд; в-ҳарорати миёнаи соллона; г-суммаи миёнаи боришоти соллона; д-ҳарорати аз ҳама пасти минималии моҳ; е-минимуми мутлақ; ж- ҳарорати аз ҳама баланди максималии моҳ; з-максимуми мутлақ; и-хатти қачи ҳарорати миёнаи моҳ; к-хатти қачи миёнаи суммаи боришот(таносуби $10^0=20\text{мм}$); л-хамон ($10^0=30\text{мм}$); м-давраи хушксоли; н-давраи хушксолиаш камтар; о-давраи намнокии сол; п-моҳое, ки ҳарорати миёна аз 0^0C пастар набуданд; р- моҳое, ки ҳарорати миёнаи минимали аз 0^0C пастар набуданд; с-давраи на он қадар сардиҳои паст. Дар хатти абсисс- моҳҳо.

Пурсамар истифодабарии захираи обҳои ҚТ барои имрӯз ва фардои инкишофи иқтисодиёти мо хеле муҳим аст. Сохтмони нерӯгоҳҳои барқии оби Сангтӯда-1, Сангтӯда-2, Роғун ва дигар нерӯгоҳҳои дар оянда ба нақшагирифта ба ҚТ имконият медиҳанд, ки бозори дохилии худро пурра бо энергияи аз лиҳози экологӣ тоза таъмин намуда, қисми дигари онро ба бозори ҷаҳонӣ бароварда фурушад. Имкониятҳои энергетикӣ оби Тоҷикистонро президенти ҚТ Э.Ш. Раҳмонов дар сафари худ ба ҷумҳурии исломии Афғонистон (2005) ва дар як қатор баромадҳои дигари худ дар ҳудуди ҷумҳури ва берун аз он хеле хуб баррасӣ кард буд. Агар дар ояндаи наздик ин нақшаҳо амалӣ шаванд, мо метавонем, ба ҷумҳуриҳои ҳамсоя обро ҳамчун нафт, газ, ангиштсанг ба фуруш гузорем ва бо ҳамин роҳ иқтисодиёти ҷумҳуриро баландтар бардорем.

Новобаста аз он ки қисми зиёди саёраи Заминро об ташкил диҳад ҳам (укёнусҳо, баҳрҳо, дарёҳо, қулҳо, обҳои зеризаминӣ, обҳои таркиби чинҳои қуҳӣ ва хок), лекин солҳои охир бо сабаби олудавии онҳо дар

бисёр мамлакатҳои дунё норасоии обҳои нушоқӣ ба ҷашм мерасад. Мо медонем, ки об дар тамоми таассурҳои биокимиявӣ ва равандҳои физиологии организмҳои зинда иштирок мекунад. Об дар ҷараёни фотосинтез иштирок карда гидрогенро барои барқароркунии пайвастагиҳои узвӣ аз энергия бой сарф мекунад. Сарчашмаи оксигене, ки растаниҳои сабз ба ҳаво ҷудо мекунанд, молекулаи об мебошад. Маҳз ба тӯфайли гирдгардиши доимии об дар биосфера захираи обҳои нушоқӣ доимо аз нав ҳосил мешаванд. Дар рафти бугшавӣ аз сатҳи болои обҳои гидросфера қариб 525 ҳазор км³ ҳаҷми об дар як сол ба атмосфера таҳвил меёбад, ки барои ин қариб 20% энергияи Офтоб сарф мешавад.

Ҳамаги 2%-и гидросфераро обҳои нушоқӣ ташкил медиҳанд, ки онҳо доимо аз нав ҳосил мешаванд. Суръати мубодилаи оби хушкӣ назар ба уқёнусҳо 500 маротиба тезтар аст. Дарёҳо бошанд тахминан баъди ҳар 10-12 шабонарӯз оби худро аз нав мекунанд. Даври гирдгардиши гидросфера хеле мураккаб мебошад (расми 15).

Ҷадвали 13

Захираҳои об дар биосфера (аз рӯи Воронгсов ва диг., 1996)

Қисмҳои гидросфера	Ҳаҷм (ҳазор км ³)	% аз ҳисоби ҳаҷми умумӣ дар биосфера
Уқёнусҳо	1 370 323	94
Обҳои зеризаминӣ	60 000	4,0
Пиряхҳо	24 000	1,6
Кулҳо	280	0,02
Таркиби хок	85	0,006
Таркиби ҳаво	14	0,001
Оби дарёҳо	1,2	0,0001

Ҷадвали 14

Кулҳо ва обанборҳои калонтарини Тоҷикистон

Кулҳо ва обанборҳо	Ҷойгиршавӣ аз сатҳи баҳр (м)	Масоҳат (км)
Сарез	-	-
Зоркул	4 126	38,9
Искандаркул	2 195	3,4
Қарокул	3 914	380,0
Яшилкул	3 734	35,6
Обанбори Норақ	980	106
Обанбори Қайроқум	347	520
Обанбори Фарҳод	300	46,0

Пиряхҳо ва дарёҳои калонтарини Тоҷикистон

Пиряхҳо	Дарози (км)	Масоҳат (км ²)
Гармо	30,4	114,6
Грум- Гиржимайло	37,0	142,9
Федченко	77,0	649,6
Панҷ	921,0	114000
Сирдарё	2 663	150100
Вахш	524	2070
Зарафшон	877	39100
Кофарниҳон	387	11600
Амударё	2 294	12300

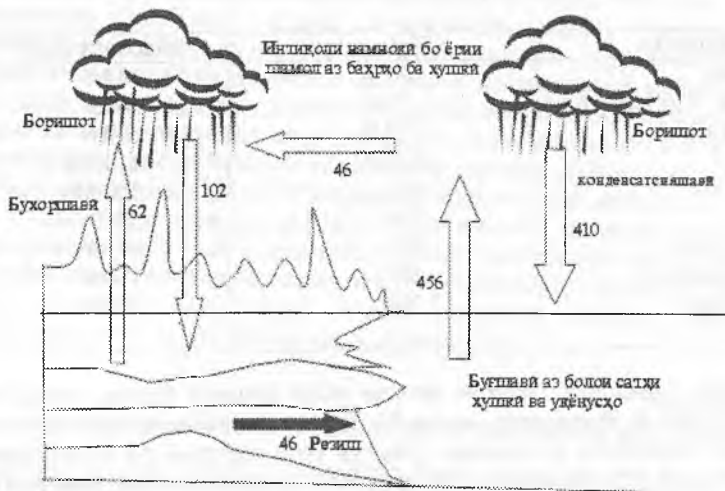
Дарёҳо ҳама вақт манбаи асосии обҳо нушоқӣ буданд, вале дар замони ҳозира бо фаъолияти инсон ба онҳо партоваҳои зиёдро интиқол медиҳанд. Новобаста аз усулҳои гуногун тоза кардани об аз он ҷумла биологӣ қариб 10% моддаҳои узвӣ ва ҳамаи моддаҳои ғайриузвӣ дар об ҳалшуда боқӣ мемонанд. Ин гуна оби тозакардашуда баъди чандин борҳо бо оби тозаи табиӣ омехта кардан барои нӯшидан мувофиқ мешавад.

Ҳар сол истифодаи об дар сайёраи Замин зиёд шуда, 2200 км³ ташкил медиҳад. Новобаста аз захираи тавоноии зиёд доштани обҳои нушоқӣ дар ин ё он минтақаи ҷаҳон бо сабаби олудашавӣ мумкин аст, тамом шаванд. Микдори чунин минтақаҳои ҷуғрофӣ хеле зиёданд (Аврупо, Амрико, Африко ва ғ.).

Ҳаҷми обе, ки барои як одам истифода мешавад аз 3 то 700 литро дар як шабонарӯз ташкил мекунад, ин аз минтақа ва дараҷаи сатҳи зиндагии одамон вобаста аст. Сарфи об дар саноат ҳам аз инкишофи иқтисодии ноҳияи муайён вобаста аст. Мисол, дар Канада барои саноат 84%-и обро истифода мебаранд, вале дар Ҳиндустон ҳамагӣ 1%. Сарфи об бештар дар соҳаҳои саноати кимиё, хӯроқа, коркарди истеҳсолоти коғаз, гудозишӣ пулод хеле зиёд аст. Қариб 70%-и обе, ки дар саноат сарф мешавад ба ин соҳаҳо рост меоянд. Аз ҳама зиёдтар обҳои нушоқӣ дар хоҷагии кишоварзӣ барои обёрии зироатҳо сарф мешавад, ки он 70-80%-и оби нӯшокиро ташкил мекунад.

Фаъолияти инсон барои обёрӣ кардан, резишӣ дарёҳоро ҳам тағйир додааст. Чунки микдори зиёди об дар бухоршавӣ, ҳосилшавии массаи растаниҳо ва дар раванди фотосинтез сарф мешавад. Барои идора кардани резиши оби дарёҳо обанборҳо сохта шудаанд, лекин онҳо ҳамагӣ 9% резишӣ дарёҳоро идора мекунанду халос. Резишӣ бисёр дарёҳо, ба монанди Волга, Дон, Днепр, Терек, Сирдарё ва Амударё хеле кам шуда истодааст. Ин ба он оварда расонид, ки резишӣ об ба баҳри Азов 23% ва ба баҳри Арал 33% кам шуд. Сатҳи баҳри Арал то 12,5м

паст шудааст, ки ин ба экологияи минтақаҳои Осиёи Миёна имрӯз ва дар фардо таъсири ҷиддӣ хоҳад расонд.



**Расми 15. Даври гирдгариши оби гидросфера
(бузургҳои равиш бо 10^{12} т дода шудаанд)**

Захираҳои оби нушокии як қатор мамлакатҳо бо сабаби олудашавии онҳо хеле кам шуда истодааст. Бисёр моддаҳои узвие, ки ба дарёҳо партофта мешаванд, аз ҳисоби хоҷагии кишоварзӣ ё ки саноат мебошанд. Вайроншавии ин моддаҳои узвӣ бо фаъолияти микроорганизмҳо ба амал меояд, ки барои ин сарфи оксиген дар об ҳалшуда лозим аст. Агар дар об миқдори оксиген мувофиқ бошад ва миқдори партовҳо зиёд набошанд он гоҳ бактерияҳои аэробӣ онҳоро тез ба боқимондаҳои безарар таҷзия мекунанд. Дар акси ҳол фаъолияти бактерияҳои аэробӣ суст шуда, миқдори оксиген паст мешавад ва чараёни пӯсиш ба амал меояд. Ҳангоми миқдори O_2 дар об аз 5 мг дар як литр паст будан бисёр моҳиҳо нобуд мешаванд.

Микроорганизмҳо ва вирусҳо ба воситаи кубурҳо ва партовҳои хоҷагии кишоварзӣ ба обҳои тоза афтида ҳар гуна бемориҳои сирояткунандаро ба монанди гепатит, салмонеллез ва ғ. ба амал меоранд. Як қатор моддаҳои ғайриузвӣ ва узвӣ (металҳои вазнин, маҳсулотҳои нафтӣ, пестидсидҳо, маҳсулотҳои шӯянда) аз ҳисоби корхонаҳои саноатӣ, маишӣ ва ғ. ба обанборҳо партофта мешаванд. Имрӯз барои зиёда аз 500 моддаи кимиёвӣ ҳудуди муайяни назорати муайян қарда шудааст, ки тахти назорати муассисаҳои давлатӣ қарор доранд. То имрӯз чунин усулҳои тоза кардани об маълум аст: 1 - механикӣ, 2 - табиёӣ, 3 - табиёӣ - кимиёвӣ ва 4 - биологӣ.

Дар рафти бо роҳи механикӣ тоза кардани обҳои кубурӣ, саноатӣ ва маишӣ хоҷагӣҳо онҳоро ба қисми саҳт ва моеъ ҷудо мекунанд. Қисми моеъи онро баъдтар бо усули биологӣ (табӣӣ ё ки сунӣ) тоза мекунанд. Тозакунӣ табӣӣ биологӣ обҳои кубурӣ дар майдонҳои заминҳои кишт бо ҷолоидан ё ки дар ҳавзҳои биологӣ ва ғ. амалӣ мешаванд. Тозакунӣ сунӣ бошад дар иншоотҳои махсус (биополоишҳо ва аэродеворҳо) гузаронида мешаванд. Лекин ҳама вақт обҳои кубурӣ пешаки бо усулҳои механикӣ, кимиёвӣ ё ки табӣӣётӣ - кимиёвӣ аз заррачаҳои ҳалношуда ва моддаҳои захрнок тоза карда шуда, баъд усулҳои биологиро истифода мебаранд.

Барои тозакунӣ механикӣ чунин иншоотҳоро истифода мебаранд:

- Панҷараҳое, ки ҳар гуна заррачаҳои андозаашон аз 5 мм калонтарро нигоҳ медоранд;

- Ғалбер, ки омехтаҳои андозаашон то 5 мм-ро нигоҳ медорад;

- Нигоҳдорандаи рег, ки асосан барои нигоҳ доштани реги оби кубурҳо лозим аст;

- Нигоҳдорандаҳои равған, ҷарбҳо, маводи нафтӣ ва қатрон (смола) махсус гардонидашудаанд;

- Таҳшинкунакҳо барои таҳшин шудани моддаҳое, ки вазни онҳо аз 1 г баландтар аст.

Усулҳои кимиёвӣ асосан бо роҳи мобайни (нейтрализатсия) ва оксиду-барқароркуни асос ёфтаанд. Мақсади усули мобайнӣ дар он аст, ки ҷараёни технологӣ дар муҳит гузоштаи ҳомиз (зиёд будани ионҳои Н) ва ишқор (зиёд будани ОН) муҳитро ба мувозина меорад.

Усули оксидшавӣ бошад ба он равона карда шудааст, ки барои тоза кардани об аз моддаҳои захрнок, сианидҳо, сулфидҳо, фенолҳо меркаптанҳо, крезолҳо ва ғ., хлор ва ҳосилаҳои хлорӣ (гипохлоратҳо ва хлоратҳо) O_2 , O_3 , бихроматҳо ва H_2O_2 -ро ҳамчун реагент истифода мебаранд. Усули барқароркуни бошад барои тоза кардани оби кубурҳо аз нитратҳо, нитритҳо, хроматҳо ва бихроматҳо, хлоратҳо ва сулфатҳо, броматҳо, иодатҳо равона карда шудааст, ки дар ин ҷо ба сифати барқароркунадаҳо оксиди элементҳои дар сулфидҳо, сулфитҳо, намакҳои дуоксиди оҳан ва ғ. истифода мешаванд.

Усули табӣӣётӣ - кимиёвӣ ба монанди кимиёвӣ дар тозакунӣ обҳои саноатӣ ва солҳои охир барои тозакунӣ обҳои маишӣ шаҳрҳо истифода карда мешаванд. Тозакунӣ бо ин усул дурдабандии калон кардани заррачаҳои колоидӣ дар моеъ бо таъсири қувваи статикӣ барқӣ таъсири байнимолекулаҳо, ки дар натиҷаи он андозаи бузургии зарраҳо аз 0,001-0,1 мкм то 10 мкм калон мешаванд, яъне андозаеро соҳиб мешаванд, ки бо роҳи механикӣ онҳоро ҷудо мекунанд. Ба усулҳои табӣӣётӣ - кимиёвӣ коагулятсия, ҷараёнҳои флокулятсия, флотатсия, сорбсия, экстраксия ва мубодилаи ионӣ ҳам дохил мешаванд.

Аз ҳама саммаранок усули биокимиёвӣ мебошад, ки дар рафти он микроорганизмҳои истифода мешаванд, ки тамоми моддаҳои захрнокро ба моддаҳои содаи безарар мубаддал мекунанд.

Яке аз безарраргардонии обҳои нӯшокӣ ин илова кардани хлор мебошад. Лекин ин усул барои организми одам зарари калон дорад. Чунки илова кардани хлор ба об ба ҳосилшавии пайвастиҳои зарарноки хлорувӣ ва диоксинҳо оварда мерасонад. Безараркунии миқдори моддаҳои захрнокӣ дар об бударо бо роҳи илова кардани озон ё ки таъсири нурҳои ултрабунафш ва ҳамчунин дар охир бо илова кардани ионҳои нуқра ҳам ба даст овардан мумкин аст, ки дар Аврупои Ғарбӣ, ИМА ва дигар мамлакатҳо ҳеле васеъ истифода мешавад.

4.5. Дигар омилҳои экологӣ

Атмосфера. Сайёраи Замин аз дигар сайёраҳо бо он фарқ мекунад, ки қабати ҳавои атмосфераи хосаро доро аст. Таркиби ҳавои атмосфера аз сарчашмаи табиӣ ва сунъии газҳои гуногун иборат мебошад. Аҳамияти атмосфера барои организмҳои рӯи Замин ҳеле калон аст. Атмосфера пеш аз ҳама сарчашмаи O_2 барои нафаскашии организмҳои аэробии рӯи Замин (пастшавии O_2 дар муҳити зисти организмҳои зинда ба нобудшавии бисёр ширхӯрҳо оварда мерасонад) ва CO_2 барои раванди фотосинтези растаниҳо хизмат мекунад. Қабати атмосфера тамоми организмҳои зиндаро аз шуопошиҳои зарарноки кайҳонӣ ҳифз карда, гармии рӯи Заминро муътадил нигоҳ медорад.

Атмосфера ҳамчун қисми асосии экосфера дар гирдгардиши моддаҳо-карбон, нитроген, оксиген, об ва ғ. иштирок мекунад. Маҳз ба туйфайли атмосфера омезиш ва ҷойивазкунии буги об доимо амалӣ мешавад. Сарчашмаҳои олудакунандаи ҳавои атмосфера ҳеле гуногун мебошанд, ки баъзе сарчашмаҳои асосии сунъиро дар ҷадвали 16 пешкаш мекунем.

Дар шаҳри Душанбе имрӯз як истгоҳи барқии гармидиҳи ғайриҷаҳонӣ мекунад, ки ҳар сол як миқдори муайяни сӯзишвории газӣ ва мазутро истифода мебарад. Партовҳои ба муҳити атмосфера интиқол додаи он 1018 т ва партовҳои саҳт 101,9 т дар як солро ташкил медиҳанд. Барои ҳамин ҳам ҳифз кардани тозагии ҳавои атмосфера на танҳо барои саломатии одамон балки барои ҳамаи организмҳои зинда ҳеле зарур аст.

Топография (тарҳ) ба омилҳои орографӣ дохил мешавад ва бо дигар омилҳои абиотӣ дар алоқамади метавонад таъсир расонад, гарчанде, ки ба монанди дигар омилҳои экологӣ рӯшноӣ, ҳарорат, об, ҳок таъсири бевосита надорад. Омили асосии топографӣ ин баландӣ мебошад. Бо баланди ҳароратӣ миёна паст шуда, дигаршавии ҳароратӣ шабонарӯза зиёд мешавад, боришот, суръати шамол, шиддатнокии рӯшноӣ зиёд мешавад, фишори атмосфера ва миқдори газҳо бошад кам мешаванд.

Мисол, бо баландии ҳар 100 метр ҳароратӣ ҳавои атмосфера тахминан то $0,6^\circ C$ паст мешавад. Вобаста ба бузургии шакли топографӣ ё ки тарҳ ба якчанд гурӯҳ ҷудо мешаванд: макрорелеф (кӯҳҳо, ҷарихон

байни кӯҳхӣ, пастхамиҳо), мезорелеф (теппаҳо, чарихо, чуқуриҳои фойтунмонанд ва ғ.), микрорелеф (чуқуриҳои хурд, нишебиҳо, сел ва ғ.).

Чадвали 16

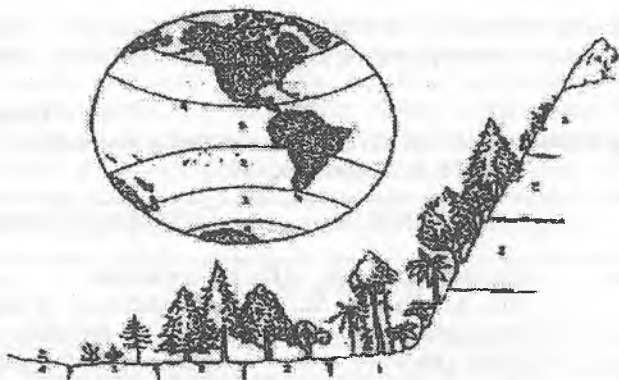
Сарчашмаҳои асосии олудакунанди ҳавои атмосфера (И. Б. Хомченко, 1997)

Соҳаҳои саноатӣ	Аэрозолҳо	Партоваҳои газмонанд
Энергетикаи гармидиҳӣ	Хокистари дуда (Pb, Mo, Li, Ni, Cu, Sn, Hg ва ғ.) радионуклидҳо	Бензапирен, алдегидҳо, туршиҳои узвӣ, NO ₂ , CO ₂ , CO, NO, SO ₃
Нақлиёт	Дуда (Pb)	Бензапирен, CO ₂ , CO, C _x H _y
Саноати кимиёвӣ	Чангу ғубор. дуда (Sb, CO, Ni, Cu, W, Hg, Cd)	Ҳалқунандаҳо, сулфидҳои паррон, туршиҳо, H ₂ S, CO ₂ , Cs ₂ , Co, NH ₃
Металлургияи сиёҳ ва ранга	Чангу ғубор, оксиди оҳан (Mn, Zn, Pb, Mo)	Пайвастагиҳои фтор, сианид, моддаҳои узвӣ бензапирен, H ₂ S, CO ₂ , NO _x , NH ₃
Саноати маводи сохтмонӣ	Чангу ғубор (Zn, Bi, Mo, Ca, Ba)	Пайвастагиҳои узвӣ, CO ₂

Ҳамаи онҳо ба растанӣ ва ҳайвонҳо таъсир мерасонанд, ки дар натиҷа ҳодисаи оддӣ минтақаи амудӣ мушоҳида мешавад (расми 16).

Қаторкӯҳҳо метавонанд ҳамчун монеъа барои омилҳои иқлимӣ хизмат кунанд. Ҳавои намнок хунук шуда ба болои кӯҳҳо мебарояд ва сабаби боришоти зиёди болои нишебиҳои бодхӯрдашуда мегардад (расми 17).

Дар тарафи бодхӯрдашудаи теғгаи кӯҳҳо „соли борони“, ҳосил мешавад. Дар ин ҷо ҳаво хушктар буда, боришот камтар мушоҳида мешавад, ки ин муҳити биёбониро муҳаф месозад, чунки ҳаво поён фаромада ҳокро гарм мекунад ва оби онро ба худ мегирад. Ин ба организмҳои зинда таъсири манфӣ мерасонад. Барои як қатор ҳайвонҳои мӯҳрадор сарҳади болоии ҳаёти то баландии 6,0 км-ро ташкил медиҳад. Пастшавии фишор бо баланди, бе камшавии миқдори оксиген ва беобшавии организми ҳайвонҳо аз ҳисоби тез нафас кашидани онҳо ба амал меояд. Аз ҳама устувор ба баланди ҳайвонҳои (бугумпӯйҳо, кана, тортанак)-ҳо мебошанд, ки онҳоро дар пирахҳо ва баландтар аз сарҳади ҳаётии растаниҳо ҳам мушоҳида кардан мумкин аст. Дар баландкӯҳҳо одатан буттаҳо ва нимбуттаҳо хеле қадпастанд ва ҳатто растаниҳое, ки дар рӯи замин ҳобидаанд, мушоҳида мешаванд, мисол болиштҳо, болиштакҳо, ғешаҳо ва ғ. Қисми зиёди растаниҳои баландкӯҳ массаи



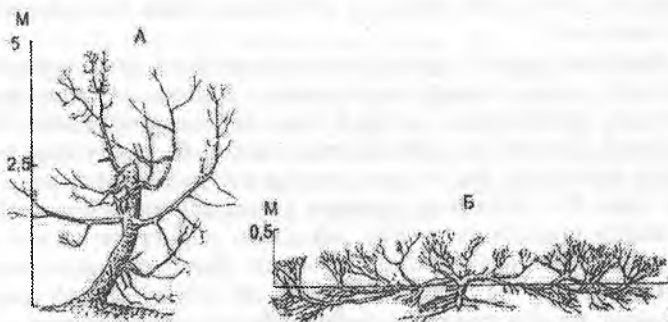
Расми 16. Нақшае, ки мувофиқатии пайдарҳамии байни растаниҳои минтақаҳои амудӣ ва уфуқиро нишон медиҳад:

1 – минтақаи тропикӣ (минтақаи ҷангалҳои тропикӣ); 2 – минтақаи муътадил (минтақаи ҷангалҳои паҳнбарг ва сузанбарг); 3 – минтақаи алпикӣ (минтақаи растаниҳои алафӣ, ушнаҳо ва гулсангҳо); 4 – минтақаи яхӣ (минтақаи барфҳо ва яхҳо).

узвҳои зерзаминиашон назар ба узвҳои болои заминашон афзунтар аст. Қадпасти растаниҳои баландкӯҳ пешаз ҳама бо омилҳои экологӣ ҳарорати паст ва таъсири баланди нурҳои рӯшноии офтоб, ки аз мавҷҳои кӯтоҳи ултрабунафш бойанд вобастааст. Нурҳои ултрабунафш зинаи тақсимшавии ҳуҷайраро тезонида, зинаи дуҷуми расиши ҳуҷайра, кашидашавиро суст мекунад, барои ҳамин ҳам растаниҳои баландкӯҳ қадӣ паст доранд. Дар сохтори анатомии барги растаниҳои баландкӯҳ хусусияти ҳосе мушоҳида мешавад, ки онҳо бо мубодилаи обӣ ва моддаҳо вобастаанд. Ғафсшавии бофтаҳои пушонанда устувории растаниҳоро ба шамолӣ саҳт баланд мекунад. Растаниҳое, ки дар шаҳҳо мерӯянд сохтори ксероморфиро мегиранд. Ҳуҷайраҳои онҳо хурд буда, зичии бофтаояшон баланд мешавад, миқдори масомаҳо дар майдони муайяни болои барг зиёд шуда, андозаи он хурд мешавад.

Намудҳое, ки дар назди чашмаҳо ва ҷойҳои намнок мерӯянд, хусусияти ксероморфияшон камтар мушоҳида мешавад. Ҳарорати паст ва рӯшноии баланди Офтоб ҳосилшавии миқдори антосианро зиёд мекунад, барои ҳамин растаниҳо тобиши гуногун медиҳанд, ки барои биёр растаниҳои баландкӯҳ хос аст.

Дигар хусусияти ҳоси растаниҳои баландкӯҳро дар дигаршавии таассурҳои биокимӣёвӣ ва равандҳои физиологии онҳо, баландшавии ҷараёнҳои оксиду-барқароршавӣ, баландшавии фаъолнокии ферментҳои дар он иштирок дошта (каталазаҳо, пероксидазаҳо ва ғ.) ва дар ҳарорати паст назар ба растаниҳои водихо фаъолияти онҳоро мебинем.



**Расми 17. Арчаи Туркистонӣ – дар нишебини қаторкӯҳҳои
Терекей-Алатау (аз рӯи И.Г. Серебряков, 1955):**

А – шакли дарахтмонанд (минтақаи байни марғзору-чангал, 2900 м аз сатҳи баҳр баланд); Б – шакли хобрафта (минтақаи субалпткӣ, 3200 м аз сатҳи баҳр баланд).

Нафаскашии растаниҳои баландкӯҳ нисбат ба омилҳои номусоиди муҳити берун устувор буда, чи хеле ки маълум аст шиддатнокии баланди нафаскашӣ доранд, бинобар ҳамин, дар рафти он энергияи зиёд ҳосил мешавад. Бо баландшави аз сатҳи баҳр инкишофи мавсимии растаниҳо тағйир меёбад, ки онро дар рафти ба болои кӯҳ баромадан хеле хуб мушоҳида намудан мумкин аст. Чунки инкишофи як намуд дар минтақаи пасткӯҳҳо дар давраи гулкун миёнакӯҳҳо дар шоҳабандӣ, баландтар дар аввали нашъунамоъ ва боз ҳам баландтар бошад баъди обшавии барфҳо нешзании онҳо мушоҳида мешавад. Тирамоҳ бошад дар кӯҳҳо босуръат гузаштани зинаҳои расиш ва ҳазонрезӣ мушоҳида мешавад. Бо баландшави аз сатҳи баҳр барои организмҳои зинда экспозитсия ва нишебиҳо аҳамияти калон дорад. Чунки дар қутби Шимол нишебии кӯҳҳои ба ҷануб нигаронида шуда бисёртар нурҳои рӯшноиро қабул мекунанд ва дар ин ҷо шиддатнокии рӯшноӣ ва ҳарорат зиёдтар аст. Дар нимкураи ҷануб бошад баръакс, ки ин ба олами растаниҳои ин минтақа таъсири қидди мерасонад. Мисол фароҳиҳои васеъи байни шаҳҳои Дунай дар Шарқии Сербия, ки аз шамоли ҳифз карда мешавад ва аз ҳисоби таъсири дарё аз намнокӣ танқисӣ намекашанд, бисёр намудҳои растаниҳои эндемикии қадима ва нодир боқи мондаанд. Мисол, «чормағзи хирси»-*Gorylus colurna*, дарахти чормағз (*Juglans regia*), ёс (*Syringa vulgaris*) ва ғ. Дар нишебиҳои кӯҳҳои шусташиви ҳок ба назар мерасад. Ин гуна ҳокҳо камқувват буда, хушк мешаванд ва дар онҳо асосан растаниҳои ксероморфӣ сукунат доранд. Дар нишебии аз 35° зиёд ҳок ҳосил намешавад ва растаниҳо намесабзанд.

Дигар омилҳои физикӣ. Ба омилҳои дигари физикии ба организмҳои зиндаи сайёра таъсиррасонанда-зарядҳои барқии

атмосфера, оташ, садо, майдони магнитии замин ва шуопошиҳои ионӣ дохил мешаванд.

Зарядҳои барқӣ ба организмҳои зинда ба воситаи дараҷа (разрядҳо) ва ионҳои ҳаво таъсир мерасонанд. Мисол таъсири радду барқ метавонад растаниҳои дарахтӣ ва ҳайвонҳоро nobуд созад. Аз растаниҳои дарахтӣ аз ҳама бештар нисбат ба радду барқ ҳассос коч, санавбар мебошанд ва аз ҳама камтар тӯс ва сиёҳбед зарар мебинанд. Радду барқ ба растаниҳо таъсири механикӣ расонида (вайроншавии тана, пайдо шудани таркишҳо, афтидани дарахтони калон ва ғ.), дар бисёр ҳолатҳо сабаби сӯхторҳо мегардад. Дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон ин гуна сӯхторҳо ба хочагии қишлоқ ва муҳити атроф зарари калон мерасонанд. Бо таъсири радду барқ аз нитроген ва оксигени ҳаво ҳимизи нитрогенӣ ҳосил мешавад, ки бо боришот ба хок афтида ба бошандагони он таъсири манфӣ мерасонад. Таъсири ионии ҳаво ба организмҳои одам, ҳайвонот ва растаниҳо хеле кам омӯхта шудааст, лекин аллакай нишон дода шудааст, ки байни ҳассосии одам ва ионҳои сабуки ҳаво алоқамандии бевосита мавҷуд аст.

Сӯхтор (оташ) дар ҳаёти растаниҳо ва ҳайвонҳо хеле кам мушоҳида мешавад, лекин таъсири он ба онҳо хеле зиёд аст. Мисол сӯхтори ҷангалҳо ҳам бо роҳи табиӣ дар рафти раду барқ ва ҳам бо фаъолияти одам ба амал меоянд. Сӯхторҳо на танҳо узвҳои рӯзаминӣ ва зеризаминии растаниҳоро, балки дар баъзе ҳолатҳо ҳайвонҳоро ҳам nobуд месозанд. Сӯхторҳо муҳити зисти растаниҳо ва ҳайвонҳоро тағйир дода, дар ҷангалҳои намнокиашон паст тамоми организмҳои болои хок ва қабати гумусиро пурра нест мекунанд. Барқароршавии растаниҳо дар майдони сӯхтагӣ хусусияти ҳосе дорад. Пеш аз ҳама дар ҷойҳои сӯхтагӣ спораи ушнаҳо ва баъди 3-6 сол *Funaria hygrometrica* пайдо мешавад. Аз растаниҳои олий аввал Иван-ҷой (*Chamaenerion angustifolium*) ва баъдтар растаниҳои дарахтии бед, тӯс, сиёҳбед ва ғ. маскан мегиранд.

Садо ҳамчун омилҳои экологӣ. Садо дар ҳаёти организмҳои зинда он қадар аҳамияти калон надорад, лекин метавонад бо ёрии омилҳои антропогенӣ (садои нақлиёт, дастгоҳҳои саноатӣ ва хизмати маишӣ, дастгоҳҳои шамолдихӣ ва газии турбинӣ ва ғ.) ба организмҳо таъсири манфӣ расонанд. Одам садоҳои гуногунро дар ҳудуди то 150 дБ (десибел) қабул мекунад.

Одам дар ҳузури олами садоҳо зист карда ба онҳо мутобиқат пайдо кардааст, лекин садоҳои баланд ва садоҳои одатнакардашуда ба саломатии одамон зарар мерасонад. Одамон, ки доимо дар зерин таъсири доимии садоҳо зиндагӣ мекунанд ба бемориҳои системаи маркази асаб ва системаи рағу дилҳо дучор мегарданд. Таъсири доимии тайёраҳои реактивӣ расиши растаниҳоро сушт мекунанд ва баъзе аз онҳоро nobуд мекунанд. Садои мусикӣ ҳам ба организмҳои зинда таъсир мерасонад. Татқиқотҳо оид ба таъсири мусикӣ соли 1969 ба мусикашинос ва сарояндаи амрикоӣ Д. Ретлоэк имконият дод, муайян кунад, ки мусиқии

Бах ва мусикии мелодияи хиндугӣ ба растаниҳои каду, ҷуворимакка, календула ва ғ. таъсири мусбат мерасонад (расми 18).

Чунки шамоил ва вазни хушки ин растаниҳо назар ба растаниҳое, ки дар зери таъсири мусикии рок расиш ёфта буданд афзунтар буд. Яъне растаниҳо ба монанди одам мусиқиро дарк мекунанд. Ба фикри олимони «асабҳои» ҳассоси растаниҳо флэзма ва ҳучайраҳои меристемавии баҳаяҷоноранда дар тамоми қисмҳои растани ҷойгиранд, ки онҳо бо равандҳои биоэнергетикӣ алоқаманд мебошанд.



Расми 18. Намуди растаниҳо баъди таъсири мусикиҳои гуногун: А - мусикии хиндугӣ (Р. Шанкар) ; Б - мусикии И. С. Бах ; В-мусикии рок (таҷрибаҳои Д. Ретлоэк, 1969)

Майдони магнитии Замин дар диаметри 200 ва дарозии 4000 км-ро ташкил медиҳад. Вобаста аз вақт майдони магнитии қутбҳо ҳолати худро дигар мекунанд. Муайян карда шудааст, ки майдони магнитии қутби шимолӣ дар як шабонарӯз ҷойи худро дар рӯи Замин то 20,5 м ё ки 7,5 км дар як сол ва қутби ҷануб то 30 м ё ки 11 км дар як сол тағйир медиҳанд. Аз рӯи ин тағйирёбиҳо майдони магнитии назди Замин магнитосфера ҳосил мешавад.

Магнитосфера тамоми расиши заррачаҳои зарядноки Офтобро нигоҳ медорад, ки онҳоро шамоли Офтоб ё ки плазма меноманд. Шамоли офтоб гӯё ки Заминро ба тарафи шаб гардонда, дар навбати худ хатҳои қувваи магнитиро ҳам ба тарафи худ мекашад. Вайроншавии хатҳои қувваи магнитӣ бо он алоқаманданд, ки расиши плазмаи Офтоб ҳамроҳи худ майдони магнитии «сардро» бурда бо қабати магнитии Замин ба ҳам таъсир мерасонанд. Дар 600 ҳазор соли охир

палеомагнитологҳо 12 даври майдони геомагнитиро ба қайд гирифтаанд (чадвали 17).

Ба ин давра тағйирёбиҳои геологӣ, иқлимӣ ва биологӣ Замин рост меоянд. Пастшавии майдони геомагнитии Замин то минималӣ тахминан дар давоми 2700 сол ва барқароршавии он дар давоми 8700 сол, яъне даври пурраи он 11400 солро дар бар мегирад. Г. Н. Матюшин (1982) тасдиқ мекунад, ки **инверсияи** 250 ҳаз. сол пеш рух дода, ба пайдошавии неандерталҳо ва нутқи аввал ибтидо гузошт.

Чадвали 17

Инверсияи майдони магнитии Замин дар 600 ҳазор соли охир (аз рӯи Е. М. Филиппов, 1990).

Шкалаи Аврупой (аз рӯи натиҷаи муалифони гуногун), ҳазор сол	Шкалаи Конг Юсуи (аз рӯи таҳлили натиҷаҳои Керн дар соҳили баҳри Зард), ҳазор сол	Номи даври инверсия барои шкалаи Аврупой
-	2,9-3,2	-
-	7-8	-
10-12	11-13	Готтерборг
20-24	19-31	Лашали
36-36	41-43	Каргаполова
-	50-60	-
106-112	110-130	Блейк (а-зона)
218-268	138-215	Джепр-Чегон
236-346	283-311	Ҷ-зона
378	400-420	Уреки
500	500	-
600	-	-

Солҳои охир бо туфайли инкишофи илм ва техника миқдори энергияҳои электромагнитие, ки ба атмосфера аз ҳисоби истгоҳҳои барқӣ, радио ва телевизион, хатҳои барқ дохил мешаванд хеле афзудаанд. Аз рӯи тадқиқотҳо соли 2000-ум миқдори энергияи электромагнитӣ қариб 0,01%-и энергияи офтобро ташкил медед. Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки майдони магнитии сунъӣ равандҳои гуногуни биокимиёвӣ ва физиологӣ растанихоро тағйир медиҳанд. Олими рус А. Г. Миддендорф соли 1885 нишон дод, ки паррандаҳо аз рӯи майдони геомагнитӣ самти ҳаракати худро муайян мекунанд, ки баъдтар дар моҳиҳо ҳам мушоҳида карда шуд.

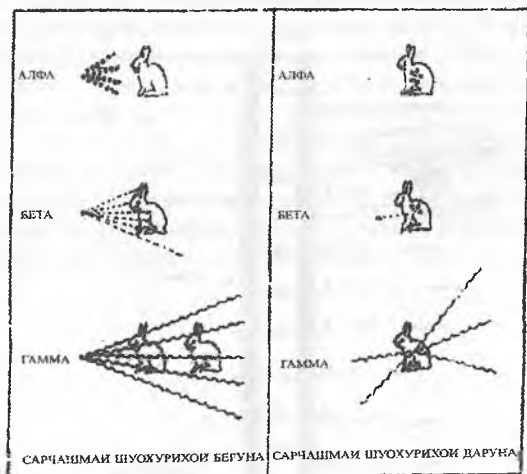
Шуопошиҳои ионӣ. Тамоми организмҳои зиндаи рӯи замин доимо ба худ таъсир шуопошиҳои иониро дарк мекунанд. Шуопошиҳое, ки энергияи зиёдро аз электронҳои як атомро гирифта ба атомҳои дигар моддаҳо пайваست карда, ионҳои чуфти манфӣ ва мусбатро ҳосил мекунанд, **шуопошиҳои ионӣ** ном доранд. Ин қобилиятро рӯшноӣ ва

қисми зиёди шуопошии офтоб надоранд. Изотопҳо элементҳое, ки шуопошии фаъоли радиои доранд ва онҳоро радионуклид меноманд. Аз се намуди шуопошиҳои иони, дутои он шуопошии корпускулярӣ (алфа ва бетта зарраҳо) ва сеюмаш электромагнитӣ (гамма шуопоши ва шуопошиҳои ба вай наздик рентгенӣ) доранд.

Шуопошиҳои корпускулярӣ аз равиши заррачаҳои атомӣ ва субатомӣ ташкил шуда, энергия худро ба ҳар чисме, ки дар роҳи онҳо дучор мегардад медиҳанд.

Шуопошии алфагӣ - ин ядрои атом гелий буда назар ба дигар заррачаҳо андозаи бузургтар дорад. Дарозии равиши онҳо дар ҳаво ба якчанд сантиметр мерасанд ва онро бо ёрии варақи қоғаз ё ки қабати болоии пусти роговисаи (қарнияти чашм) одам нигоҳ доштан мумкин аст. Дар рафти нигоҳ доштан ионизатсияи локалии баландро ба вучуд меоранд. Шуопошии беттагӣ ин электронҳои фаъол мебошанд, ки онҳо хурдтар буда дараҷаи равиши онҳо дар ҳаво ба якчанд метр ва дар бофтаҳо бошад ба якчанд сантиметр баробар мешавад.

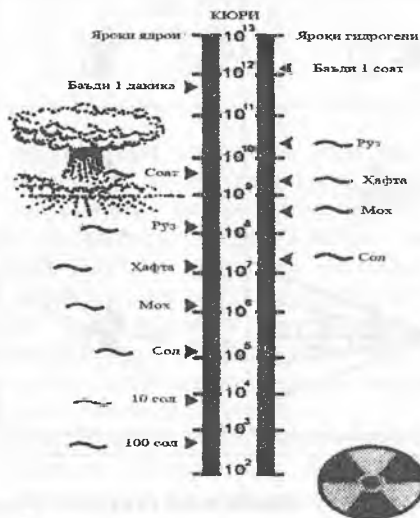
Шуопошиҳои барқии магнитии ионӣ бошад ба шуопошии офтоб монанд буда бо кӯтоҳии дарозии мавҷи худ фарқ мекунанд. Онҳо дар ҳаво масофаи дуру дарозро тай карда бо осони ба дохили моддаҳо дохил шуда, дуру дароз энергияи худро ҷудо мекунанд. Шуопошии гаммагӣ бошад бо осони ба бофтаҳои зинда дохил шуда метавонанд ба онҳо таъсире расонад. Таъсири шуопошии гаммагӣ аз андозаи сарчашма, энергияи он ва масофаи вобаста аст. Хусусияти таъсири алфа, бетта ва гамма-шуопошиҳо дар расм нишон дода шудааст (расми 19).



Расми 19. Се типии шуопошии ионӣ (аз рӯи Ю.Одум, 1966)
 Ўззоҳ. Қобилияти додилшавии нисбӣ
 ва самарайи хоси шуопошии ионӣ нишон дода шудааст.

Дар рафти озмоишӣ яроқи ядрой ба ҳавои атмосфера микдори зиёди радионуклидҳо интиқол меёбанд, ки дар оянда дар намуди боришоти радиофаъл ба тамоми биосфера паҳн мешаванд. Истгоҳҳои барқии атомӣ яке аз сарчашмаҳои хатарнокӣ олудакунандаи моддаҳои радионуклидии муҳити табиӣ ба ҳисоб мераванд. Мисол, баъди саддамаи 26 апрели соли 1986 дар Чернобл (Украина) рух дода, ташхисҳои аз 26 апрел то 1 май гирифта нишон доданд, ки аз ҳама зиёд микдори йод-131 (30%) дар муҳит мушоҳида мешавад. Ба ғайр аз йод-131 дар санҷишҳои изотопҳои барий, лантан-140, сезий-137 ва 134, рутений-103, сирконий-95, теллур-132, серия-141, нептун-239 ва дигар изотопҳои моддаҳои кимиёвӣ мушоҳида шуданд. Радиофаълнокиро бо вохидҳои ченакии зерин чен мекунанд- беккерел, кюри, рентген, грей, зиверт ва ғ.

Дигар намуди шулопошӣ ин шулопошии нейтронӣ мебошад. Нейтронҳои зарраҳои безаряд буда онҳо ҳудашон шулопошии иониро ба амал намеоранд, лекин атомҳоро аз ҳолати доимияшон бароварда маводҳои ғайрирадиоактивӣ ба бофтаҳо ба самти радиоактивӣ майл мекунанд. Шулопошии нейтрониро дар назди реакторҳои атомӣ ва ҷойҳои, ки таркиши яроқи ядрой ба амал омадааст мушоҳида кардан мумкин аст. Шулопошиҳои ионии табиӣро шулопошиҳои кайҳонӣ (протонҳо, зарраҳои алфагӣ, нурҳои гаммагӣ) шулопошии моддаҳои радиофаъоли дар ҷинсҳои кӯҳӣ, хок ва шулопошиҳои моддаҳои радиофаъоле, ки бо воситаи ҳаво, хӯрок ва об ба организм дохил мешавад, ташкил мекунанд. Шулопошиҳои ионӣ дар натиҷаи фаъолияти инсон дар муҳити беруна авзун шуда истодаанд (истифодабарии яроқи ядрой ва истгоҳҳои барқии атомӣ) (расми 20).



Расми 20. Шулопошӣ дар маркази таркиши яроқи ядрой ва водородӣ

Тавоноии шуопошихоро дар ин воҳидҳо, бо воҳиди вақт мансуб медонанд (сония, соат, шабонарӯз, ҳафта, моҳ, сол). Воҳиди асосии ченакии радиофаъолии моддаҳо кюри (КУ) ба ҳисоб меравад. 1 КУ – ин фаъолнокии миқдори чунин моддаҳои радиофаъоле мебошад, ки дар он $3,7 \cdot 10^{18}$ ҷудошавии (таҷзияи) атомҳо дар як сония, яъне таҷзияи $2,2 \cdot 10^{12}$ таҷзияи атомҳо дар як дақиқа ба амал меояд.

Аз нуқтаи назари биологӣ ин хеле зиёд аст. Барои ҳамин дар таҷриба воҳидҳои хурдтар милликюри (мКУ) = 10^3 КУ; микрокюри (мКУ) = 10^{-6} КУ; (нКУ) = 10^{-9} КУ; пикокюри (пКУ) = 10^{-12} КУ- ро истифода мебаранд.

Шуопошии 1 рентген бошад, ин миқдоре мебошад, ки дар 1 м^3 ҳаво $2,08 \cdot 10^9$ ҷуфти ионҳо (1 г ҳаво $1,61 \cdot 10^{12}$ ҷуфти ионҳо) ҳосил мешавад. Дар таҷриба барои соддатар кардан миқдори онро 1000 маротиба бо воҳиди хурди-миллирентген (мР), ё ки миллирад (мрад) барои шуопошиҳои дар муҳити зист мушоҳидашударо чен мекунанд.

Миқдори шуопошиҳои дар воҳиди вақт гирифтаи организмро миқдори тавоноӣ меноманд. Мисол, агар организм 10 мР дар як соат қабул кунад, он гоҳ миқдори умумии дар 24 соат ба 240 мР ё ки 0,240 Р баробар аст.

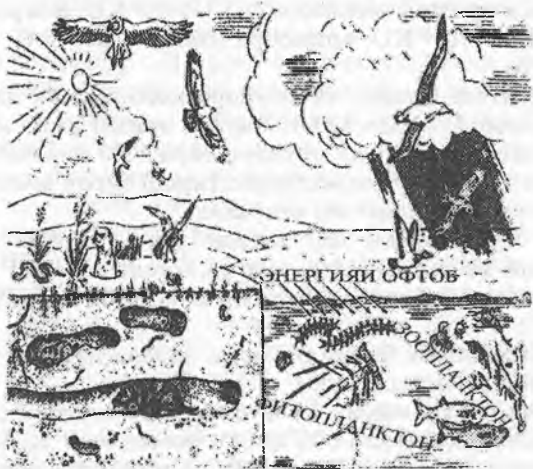
Шуопошиҳои ионӣ ба организмҳои зиндаи дараҷаи олий таъсири хеле ҷиддии марговар мерасонанд.

Аз ҳама ҳассостар нисбат ба шуопошиҳои ионӣ одам ба ҳисоб меравад. Ҳассосии растаниҳои олий нисбат ба андозаи ядро (аниқтараш ба ҳаҷми хромосомаҳо ва миқдори ТДН) мутаносиби роста мебошад. Дар ҳайвонҳои дараҷаи олий байни ҳассоси ва сохтори ҳуҷайра нисбат ба шуопошиҳои ионӣ мутаносибият мушоҳида нашуд. Барои онҳо бештар асоси системаҳои гуногуни узвҳо муҳим мебошад. Мисол, шуопошиҳои ионӣ ба устухони мағзи сар, ки босуръат тақсим мешавад таъсир расонида дар устухони мағзи сар ва дигар бофтаҳои нисбат ба ин нурҳо ҳассос, ҳатто баъди чандин солҳо варамиҳои гуногунро ҳосил мекунанд. Дар солҳои 50-60-уми асри XX-ум таъсири шуопошиҳои гаммагиро – кобалт - 60 ва сезий – 137 -ро ки фаъолнокии онҳо аз 10000 Ки баландтар аст, дар ҷамоаҳо ва системаҳои экологӣ омӯхта нишон доданд, ки дар ҳудуди таъсири ин нурҳо ягон растаниҳои олий ва ҳайвонот зинда намеремонанд.

БОБИ 5

МУҲИТҲОИ АСОСИИ ҲАЁТӢ

Дар сатҳи Замин организмҳо дар рафти инкишофи дуру дарозӣ таърихӣ 4 муҳити ҳаётиро интихоб кардаанд, ки аз рӯи тақсимот мувофиқи қабатҳои маъданӣ: гидросфера, литосфера, атмосфера ном доранд (расми 21).



Расми 21. Муҳитҳои асосии ҳаётӣ

Муҳити обӣ ибтидоӣ пайдоиш ва паҳншавии ҳаёт ба ҳисоб меравад. Дар рафти инкишофи минбаъдаи таърихӣ олами узвӣ организмҳо ба муҳити Замину-ҳавой паҳн шудан гирифтанд. Растаниҳо ва ҳайвонҳои хушкӣ пайдо шуда бо суръати баланд ба муҳити ҳаётии нав мутобиқат пайдо мекарданд. Фаъолияти организмҳои зинда дар хушкӣ ба оқибатҳои дигаргуншавии болои қабати литосфера, ҳок оварда расонд. Дар ҳок ҳам организмҳои обӣ ва ҳам организмҳои рӯи заминӣ паҳн шуда маҷмӯи ҳоси бошандагони онро ҳосил карданд. Чорумин муҳити ҳаётӣ ҳуди организмҳои зинда ба ҳисоб мераванд, ки ҳар як оламе барои бошандагони онҳо муфтухуру симбионт шудаанд.

5.1. Об ҳамчун муҳити ҳаётӣ

Тавсифи умумӣ. Гидросфера 71% майдони хушкӣ ва 1/800 қисмати ҳаҷми сайёраи Заминро ишғол мекунад. Микдори асосии об, зиёда аз 94% дар баҳру уқёнусҳо ҷойгир шудааст (расми 22). Обҳои тозаи дарёҳо, кӯлҳо ҳамаги 0,016%-и ҳаҷми умумии обҳои тозаро ташкил медиҳанд.



Расми 22. Укёнуси Ҷаҳонӣ дар муқоиса бо сатҳи хушкӣ
(аз рӯи Н.Ф.Реймерс)

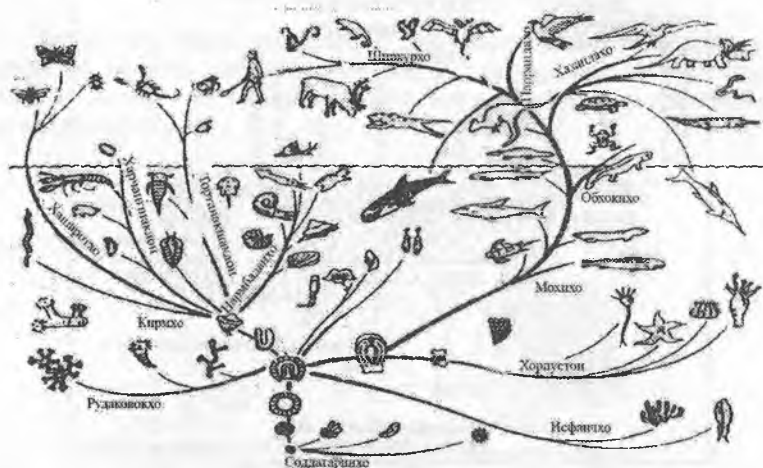
Дар укёнус ва бахрҳо пеш аз ҳама ду минтақаи экологӣ фарк карда мешавад. Қабати ғафсии об - пелагиал ва қатри он- бентал. Вобаста аз чуқури бенталро ба қисми сублиторал - минтақаи пастшавӣ аз хушкӣ то чуқуриҳои 200 м, батилӣ - минтақаи нишебӣҳои пурпечутоб ва қисмати абисал- нишемиҳои укёнусӣ то чуқуриҳои аз 3 то 6 км ҷудо мекунанд. Қисми чуқуриҳои бенталро, ки ба нишемиҳои хамиҳои укёнусӣ мувофиқанд (6-10 км) ултраабисал меноманд.

Канори соҳиле, ки дар рафти маду ҷазр бо об шуста мешавад, литорал ва қисми соҳили аз дараҷаи маду ҷазр баландтарро, ки аз ҳисоби пошхурии мавҷҳои ба соҳил бархӯрда намнок мешаванд, супралиторал ном гирифтаанд.

Майдони кушоди обҳои укёнуси ҷаҳониро аз рӯи амудӣ мувофиқ ба қисмҳои бенталӣ ба эпипелагиал, батипелагиал, абиссопелагиал ҷудо мекунанд.

Дар муҳити обӣ тахминан 150 000 намуди ҳайвонот ё ки наздики 7% аз миқдори умумии онҳо ва 10 000 намуди растаниҳо (8%) сукунат доранд (расми 23).

Наояндаҳои гурӯҳи зиёди растаниҳо ва ҳайвонҳо дар муҳити обӣ монданд, вале миқдори намудҳои онҳо назар ба хушкӣ хеле камтаранд. Аз ин ҳолоса баовардан мумкин аст, ки дар хушкӣ тақомул бо суръати баландтар гузаштааст.



Расми 23. Тақсимшавии асосии синфҳои ҳайвонот дар муҳити зисти худ (аз рӯи Г.В. Войткевич ва В.А. Воронский, 1989)

Эъзоҳ. Ҳайвонҳое, ки поёнтар аз хати мавҷнок ҷойгир шудаанд, дар баҳр ва боло аз хат ҷойгиршуда бошанд – дар муҳити замину- ҳавоӣ сукунат доранд.

Ба гуногунии олами растаниҳо ва ҳайвонҳои баҳрҳо ва уқёнусҳои минтақаҳои экваторӣ ва тропикӣ, пеш аз ҳама уқёнусҳои Ором ва Атлантика фарқ мекунанд. Дар қисмати Шимол ва Ҷанубӣ ин минтақаҳо таркиби сифатии организмҳои зинда хеле кам мешавад. Мисол, дар минтақаҳои архипелаги Ост-Индия на камтар аз 40 000 намуди ҳайвонот паҳн шудааст, дар баҳри Лаптев бошад ҳамаги 400 намуд.

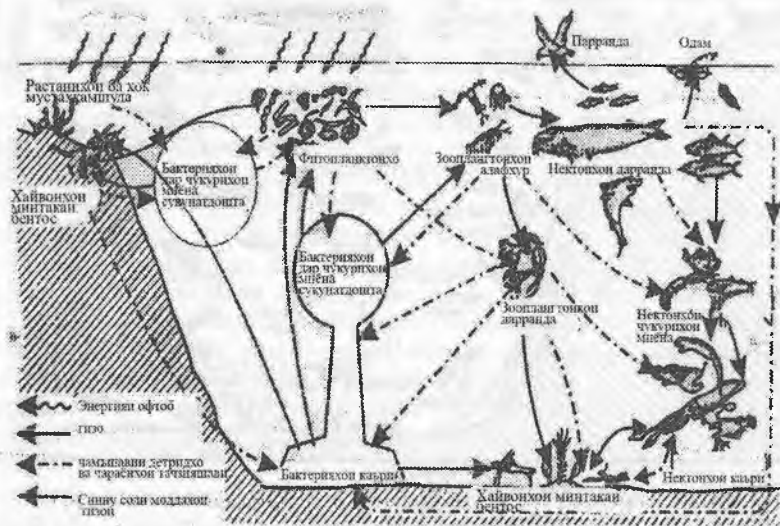
Массаи асосии организмҳои Уқёнуси олам дар майдони начандон калони қисмати сохили минтақаи муътадил ва байни **буттазорҳои мангровӣ** мамлакатҳои топикӣ мушоҳида мешаванд. Новобаста аз кам будани захираҳои оби дарё, кӯлҳо, ва ботлоқҳо назар ба оби баҳр ва уқёнусҳо аҳамияти захираи оби онҳо барои растаниҳо, ҳайвонот ва одам басо муҳим аст. Натанҳо муҳити обӣ ба сокинони он таъсири ҷидди мерасонад, балки моддаҳои зиндаи гидросфера ҳам ба муҳити зист таъсир расонида, онро азнавкарда ба гирдгардиши моддаҳо дохил мекунанд. Муайян карда шудааст, ки вайроншавӣ ва барқароршавии оби уқёнус, баҳрҳо, дарё ва кӯлҳо дар гирдгардиши биологӣ 2 млн. сол давом мекунанд, яъне ҳамаи он ба воситаи моддаҳои Замин чандин ҳазор маротиба гузаштаанд. Бинобар ин гидросфераи дируза на танҳо маҳсули фаъолияти моддаҳои зиндаи ҳозира, балки давраҳои геологӣ таърихӣ ҳам ба ҳисоб мераванд.

Серҳаракатии муҳити обӣ яке аз хусусиятҳои хоси он буда (дарё ва дарёчаҳо) дар баҳр ва уқёнусҳо бошад маду ҷазр мушоҳида мешавад.

онҳо одатан ҳайвонҳои хурди-зоопланктонҳо ва растаниҳо-фитопланктонҳо дохил мешаванд. Организмҳои планктонӣ дар қабатҳои болоӣ, чуқуриҳо ва қабри об ҳам мушоҳида мешаванд.

Организмҳои дар болои об ҷойгиршуда гурӯҳи махсус-нейстонҳоро ташкил мекунанд. Таркиби нейстонҳо аз давраи инкишофи як қатор организмҳо вобаста аст. Баъзе организмҳо давраи кирминаи худро дар болои об гузаронида, баъди ба воя расидан қабатҳои болоии обро тарк карда ба қабри об ё ки қабатҳои поёнтар ҷойгирфта мегузаранд. Ба онҳо кирминаи бурутпойҳо, белпойҳо, харчангшақлҳо, нармбаданҳои дуқабата, хорпӯстон, моҳиҳо ва ғ. дохил мешаванд. Организмҳое як қисми баданашон дар болои об ва қисми дигараш дар об ҷойгир мешавад, номи плейстонҳоро гирифтаанд. Ба онҳо тахлаб (ряска) (Lemna), сифонофорҳо (Siphonofora) ва ғ. дохил мешаванд.

Фитопланктонҳо бошандагони муҳими ҳаётии обанборҳо ба ҳисоб мераванд, чунки сарчашмаи асосии ҳосилкунандаи моддаҳои узвӣ мебошанд. Ба фитопланктонҳо пеш аз ҳама обсабзҳои диатомовӣ (Diatomeae) ва сабз (Chlorophyta), растаниҳои камчинакдор (Phytomastigina) ва кокколитофоридҳо (Coccolithophoridae) дохил мешаванд. Дар обҳои тоза на танҳо обсабзҳои сабз балки сабзу-кабуд (Cyanophyta) ҳам хеле васеъ паҳн шудаанд. Организмҳои планктонӣ барои ҳайвонҳои обӣ, аз он ҷумла китҳои бурутдор (Mystacoceti) сарчашмаи хеле муҳими гизой ба ҳисоб мераванд (расми 25).



Расми 25. Нақшаи асосии самти мубодилаи энергия ва моддаҳо дар уқёнус

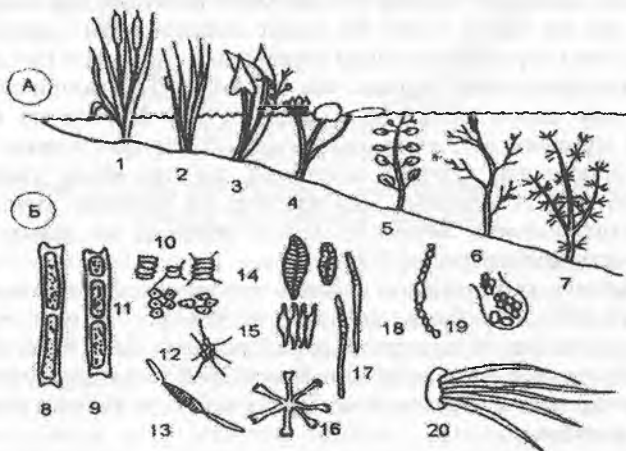
Бентосҳо (bentos - қабрӣ, чуқурӣ) - маҷмӯи организмҳое мебошанд, ки дар қабри обанборҳо сукунат дошта (дар дарун ё ки болои хок)

онҳоро ба зообентосҳо ва фитобентосҳо тақсим мекунанд. Қисми зиёди онҳо, ба ягон ҷисм часпидаанд, ё ки хеле суст ҳаракат мекунанд, ё ки даруни хокро кофта ҷойи зисти худ интихоб мекунанд.

Дар пастобиҳо организмҳои ҳосилкунандаи моддаи узвӣ (продусентҳо), истеъмолкунандаи онҳо (консументҳо) ва вайронкунандаҳо (редусентҳо) мушоҳида мешаванд. Дар чуқуриҳои рӯшноӣ нест, фитобентосҳо (продусентҳо) мушоҳида намешаванд. Аз зообентосҳо фораминифорҳо, исфанҷҳо ва ғ. сукунат доранд. Дар пастобиҳо микдори зиёди шаклҳои бентосҳо мушоҳида мешаванд. Биомассаи онҳо дар 1 м^2 даҳҳо килограммро ташкил медиҳанд.

Дар қўлҳо назар ба укёнус намоёндагони планктонҳо, нектонҳо ва бентосҳо камтар буда, таркиби намудии онҳо яхела аст, ки асоси онро соддатаринҳо, исфанҷҳо, кирмҳои мўякчадор, нармабаданҳо, кирминаи хашароҳо ва ғ. ташкил медиҳанд.

Фитобентосҳои обҳои тозаро бактерияҳо, обсабзҳои диатомовӣ ва сабз ташкил мекунанд. Дар қабати якум растаниҳои нисфи организмашон дар об ҷойгирифта (қамиш, най, лух, ғеша) ва дар қабати дуюм растаниҳои бо баргҳои шинокунанда ва дар қабати сеюм бошад растаниҳои - рдестҳо, тоуни обӣ ва ғ. ҷойгир шудаанд (расми 26).



Расми 26. Растаниҳои дар қаъри об решаҳосилкунанда (А): 1-лух; 2-қўнокак (ситник); 3-тирбарг; 4-қўзача; 5,6-тухлаб (обсабзак); 7- хара; Обсабзҳои озодшинокунанда (Б): 8,9- сабзи риштамонанд; 10-13- сабз; 14-17- диатомовӣ; 18-20- сабзу-кабуд

Аз рӯи тарзи ҳаёти тамоми растаниҳои обӣ ба ду ғуруҳи экологӣ ҷудо карда мешаванд, гидрофитҳо - растаниҳое, ки нисфи поёнии организмашон дар об ҷойгир шуда, дар хокҳо реша медавонанд ва гидатофитҳо - растаниҳое, ки организми онҳо пурра дар об ҷойгир

шудааст, дар баъзе ҳолатҳо дар болои об шинокунанда ё ки барғҳои шинокунанда дошта ҳам мушоҳида мешаванд.

Барои ҳаёти организмҳои обӣ аз ҳама бештар омехташавии амудии об, зичӣ, ҳарорат, рӯшноӣ, таркиби намнокӣ, газӣ (миқдори O_2 ва CO_2), дараҷаи гилзатӣ ионҳои гидроген (рН) аҳамияти хеле калон доранд.

Ҳарорат. Ҳарорати об аз хушкӣ бо он фарқ мекунад, ки яқум зиёдшавии гармӣ камтар буда, дуҷум назар ба хушкӣ устувортар аст. Як қисми энергияи гармӣ ба болои об баромада инъикос мешавад ва қисми дигари он дар қараёни бугшавӣ сарф мешавад. Барои бугшавии болои обанборҳо тахминан 22638 Дж/г сарф мешавад, ки барои гармшавии қабатҳои поёни монёз мешавад, ҳосилшавии ях бошад ба ҷудошавии гарми оварда (333,48 Дж/г) хунукшавиро суст мекунад.

Дар кӯлҳо ва ҳавзҳои арзҳои муътадил режими ҳарорат аз рӯи ҳодисаи табиъии маълум - об зичии максималиаш дар ҳарорати $4^{\circ}C$ мушоҳида мешавад. Об дар ин системаҳои экологӣ ба се қабат ҷудо карда мешавад: болоӣ - эпиплимнион, ҳарорат вобаста аз мавсим тез-тез дигар мешавад; қабати мобайнӣ ҳарорат якбора дигар мешавад - металимнион ва қабати қаъри - гипоплимнион, ки дар он ҳарорат тамоми сол кам тағйир меёбад.

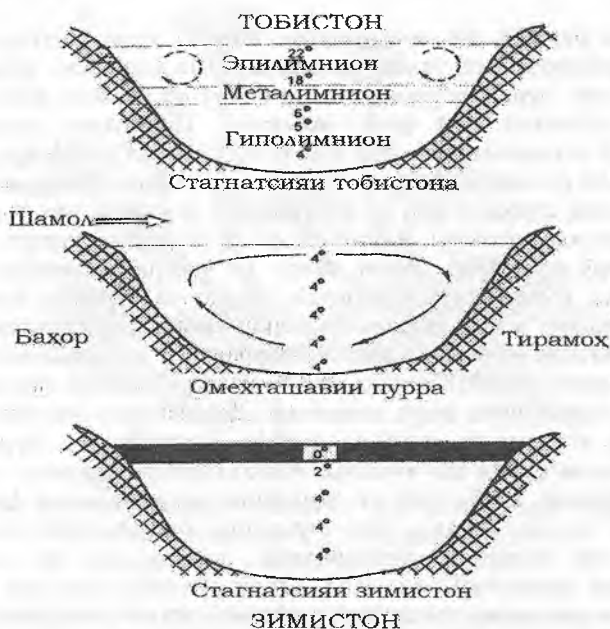
Табиати қабатҳои гармӣ об дар боло ва хунук дар қаър ҷойгир мешаванд, ки ин тарзи қабат ба қабат тақсимшавии ҳароратро дар обанборҳо номи стратификацияро гирифтааст. Зимистон бо пастшавии ҳарорат стратификацияи баръакс баамал меояд. Дар болои об ҳарорат $0^{\circ}C$ буда, дар қаъри об ҳарорат наздики $4^{\circ}C$ аст, ки ин ба зичии максималӣ мувофиқ аст, яъне дар қаъри об ҳарорат баланд аст. Ин ҳодисаро диҳад ҳарорати ҳарорат меноманд, ки дар кӯлҳо тобистон ва зимистон мушоҳида мешавад. Дар натиҷаи ин омезиши амудӣ вайрон шуда, стратификацияи зичии об ҳосил мешавад ва давраи сукут - стагнация оғоз меёбад (расми 27).

Дар маҷмӯъ тағйирёбии ҳарорати қабатҳои болоии оби уқёнусҳо $10-15^{\circ}C$ ва обҳои қитъавӣ $30-35^{\circ}C$ -ро ташкил медиҳанд. Қабатҳои ҷуқуриҳои об ҳарорати доимӣ доранд. Дар обҳои минтақаи экваторӣ ҳарорати миёнаи қабатҳои болоӣ $26-27^{\circ}C$ ва дар қутбҳо - $0^{\circ}C$ ва аз ин пастар мушоҳида мешавад. Танҳо қабатҳои болоии обҳои гарм ба $85-93^{\circ}C$ мерасанд.

Об ҳамчун муҳити ҳаёти аз як тараф шароити гуногуни гарми дошта, аз дигар тараф хусусияти термодинамикии муҳити обӣ ба монанди ғунҷишӣ баланди гармӣ, гармигузаронии баланд ва васеъшавӣ дар вақти яхкунӣ барои организмҳо шароити хуб фароҳам меорад.

Барои зимистонгузаронии гидрофитҳои бисёрсола дар дарёҳо ва кӯлҳо тақсимшавии амудии ҳарорат дар зери ях хеле мувофиқ аст. Зичии баланд ва хеле сардии об бо ҳарорати $4^{\circ}C$ дар наздикии қабатҳои қаъри об ҷойгир мешаванд, ки барои зимистонгузаронӣ ба он ҷо мугҷаҳо (турионҳо) **роолитик**, **пуфакдорҳо**, **водокраса**, тоуни обӣ ва таҳлаб поён мефароянд. Муайян карда шуд, ки поёнфароии ин организмҳо бо

мубаддалшавии оҳар ба қандҳои ҳалшаванда ва равшан мугчаҳоро сабуктар карда ба онҳо имконият медиҳанд ба руи об бароянд.



Расми 27. Стратификация ва омехташавии оби кӯлҳо
(аз рӯи Э. Гюнтер ва диг., 1982)

Зичии об. Об аз ҳаво бо зичии баланд фарқ мекунад, ки он тақрибан 800 маротиба аз муҳити ҳавоӣ баландтар аст. Зичии оби дуборатозакардашуда дар ҳарорати 4°C ба 1 г/см^3 баробар аст. Зичии обҳои табиӣ бошад, ба гуфайли намакҳои дар онҳо ҳалшуда ба $1,35\text{ г/см}^3$ мерасад. Ба ҳисоби миёна дар қабатҳои оби дар ҳар 10м чуқури фишор ба 1атм баланд мешавад. Зичии баланди об дар сохтори бадани гидрофитҳо хеле хуб инъикос меёбад. Мисол, агар растанҳои рӯзаминӣ бофтаҳои механикӣ хубинкишофёфта ё ки устувори пояи онҳоро таъмин менамояд дошта бошанд, дар гидрофитҳо бофтаҳои механикӣ хеле суст инкишоф ёфтаанд, чунки растаниро ҳуди об нигоҳ медорад. Элементҳои механикӣ растанҳои оби дар бисёр ҳолатҳо дар маркази поя ё ки думчаи барг ҷойгир мешавад, ин ба онҳо имконият медиҳад, ки дар рафти ҳаракати об ҳам шаванд. Бо чуқури фишор баланд мешавад ва дар чуқуриҳои 10 000 м бошад баъзе организмҳо аз якҷанд то садҳо фишори атмосферавӣ тоб меоранд. Мисол, гамбуси ки шинокунада ва гуфлича то 600 атм тоб меоранд. Дар қабатҳои чуқури об, ки фишор ба 400-500 атм мерасад як қатор моҳиҳо, нармбаданҳо,

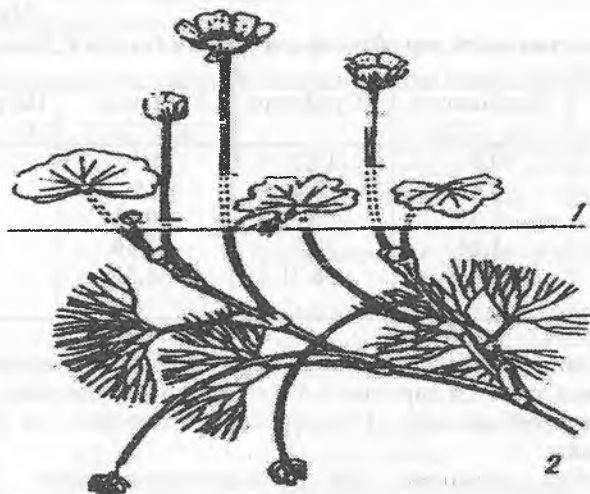
харчангшаклҳо, ситораҳои бахрӣ мушоҳида мешаванд. Зичии об, организмҳои ҳайвоноти обиро имконият медиҳад то ки онро ҳамчун тақиягоҳ истифода баранд, ки ин барои намудҳои беустухон хеле мувофиқ аст.

Режими рӯшноӣ. Ба организмҳои оби аз ҳама бештар режими рӯшноӣ ва шаффофии об таъсир мерасонад. Шиддатнокии рӯшноӣ дар об хеле паст аст, чунки як қисми он дар болои об инъикос ёфта, қисми дигарашро қабатҳои оби фуру мебаранд. Пастшавии рӯшноӣ бо шаффофии об алоқаманд аст. Дар уқёнус ба тӯфайли шаффофии баланд то чуқурии 140 м ҳамаги 1% радиатсия ва дар кӯлҳои наҷандон калоне, ки обашон каме сарбаста аст, то чуқуриҳои 2 м ҳамаги даҳ %-и ҳиссаи рӯшноӣ мушоҳида мешавад. Аз сабаби он ки қисмҳои спектри офтобро об яхела фуру намебарад, барои ҳамин бо чуқуриҳо таркиби спектрӣ тағйир меёбад, нурҳои сурх суст шуда, нурҳои сабзу-кабуд бошанд то чуқуриҳои бештар дохил мешаванд. Барои ҳамин ҳам растаниҳои дар қабатҳои поёнтари об ҷойгирифта маҷбуранд, ки аз норасоии рӯшноӣ пигментҳои иловагӣ ҳосил кунанд, ки аз ранги обсабзҳои дар қабатҳои гуногуни об ҷойгирифта фарқ мекунанд. Дар пастобҳо расиши нурҳои сурх баланд аст, чунки онҳо аз тарафи хлорофиллҳо фуру бурда мешаванд, барои ҳамин ҳам обсабзҳои сабз бартарӣ доранд, чуқуртар обсабзҳои бўрранг, ки ба ғайр аз хлорофилл онҳо пигменти фикофеин, фукоксантин ва г. доранд. Боз чуқуртар бошад обсабзҳои сурх ҷойгиранд, ки пигменти фикоэритрин доранд, ки ин ҳодисаро мутобиқшавии хроматикӣ меноманд. Барои рӯшноии паст дар чараёни фотосинтез лозим меояд, ки растанӣ майдонӣ узвҳои ассимилятсиониро зиёд кунад. Мисол, тирбарг (*Sagittaria sagittifolia*) баргҳои шаклашон гуногун ташакулёфтаро дар хушкӣ ва об инкишоф медиҳад. Ин бо барномаи ирсӣ алоқаманд аст, ки ба организм имконият медиҳад, ки ба ин ё он самт тағйир ёбад, яъне барои инкишофи шаклҳои обии барг соягӣ сабаби асосӣ мешавад.

Дар биёр ҳолатҳо ба растаниҳои обӣ хусусияти гетерофилӣ хос аст, яъне гуногунии сохторӣ баргҳои болои обӣ ва зери обии як растанӣ. Ин дар растани чинораки гуногунбарг мушоҳида мешавад (расми 28). Баргҳои болои обӣ ба монанди баргҳои растаниҳои хушкӣ буда (сохтори дорзовентралӣ, бофтаҳои механикӣ хуб инкишофёфта ва аппарати масомавӣ доранд), баргҳои зерини обӣ бошанд тунук ё ки сафҳаи баргашон ҷудо ҷудо аст. Мухити обии чуқуриҳои зиёд ба ранг, таркиби намуди ҳайвонот таъсир мерасонад. Мисол, дар қабатҳои нимторик ҳайвонҳое сукунат дранд, ки ранги сурхмонанди онҳоро барои аз душмани худ пинҳон шудан хизмат мекунанд, чунки нури сурх ва сабзи-бунафш ҳамчун сиёҳ қабул карда мешавад. Ранги сурх ба марҷонҳои сурх, харчангшаклҳо, аломоҳии бахрӣ хос аст.

Фурубарии рӯшноӣ дар об аз шаффофии он вобаста аст, ки онро заррачаҳои моддаҳои маъданӣ (гил, лойқа ва ғ.) муайян мекунанд. Шаффофии об дар давраи босуръат инкишофи растаниҳо тобистон ё ки

афзоиши зиёди организмҳои хурди қабатҳои болоии об, ки дар ҳолати муаллақанд, вобаста аст.



Расми 28. Гетерофилияи чинораки гуногунбарги оби *Ranunculus diversifolius* (аз рӯи Т.Г. Горьшиной, 1979).
Баргҳои: 1 - болои оби; 2 - зери оби.

Шаффофии обро то чуқуриҳои муайян бо усули махсуси фурӯравию ҳалқаи Секки (диски сафеди диаметраш 20 см) муайян мекунанд. Дар баҳри Саргас ҳалқаи Секки то чуқурии 66,5 м намоён аст, дар Уқёнуси Ором то 59 м, дар Уқёнуси Ҳинд то 50 м, дар баҳрҳои хурд аз 5 то 15 м. Шаффофии дарёҳо аз 1,0-1,5 м зиёд нест, аммо дар дарёҳои Омӯ ва Сир ҳамаги якҷад сантиметр мебошад. Дар обҳои шаффоф фотосинтез то қабатҳои 200 м, мушоҳида шуда дар қабатҳои нимторики бошад аз 1000 то 1500 м ва чуқуриҳои зиёдтар нурҳои рӯшноӣ тамоман мушоҳида намешаванд. Давомнокии давраи рӯшноӣ дар қабатҳои оби назар ба хушкӣ хеле кӯтоҳтар аст. Миқдори рӯшноӣ дар болои қабатҳои обанборҳо вобаста аз арзҳои таҳҷой ва мавсими сол тағйир меёбад. Мисол, шабҳои дуру дарозӣ кутбӣ рафти давомнокии фотосинтезро дар минтақаҳои арктикӣ ва наздиарктикӣ хеле маҳдуд ва қабати яхӣ бошад дохилшавии рӯшноиро зимистон дар обанборҳои яхкарда мушқил мегардонад.

Режими намакӣ: Барои ҳар як организми оби шӯрии об ё ки режими намакӣ хеле муҳим аст. Таркиби кимиёвии об бо таъсири табиӣ-таърихӣ, геологӣ ва антропогенӣ ташаккул ёфтааст. Таркиби пайваस्ताгӣҳои кимиёвии дар об буда шӯрии онро муайян карда, бо грамм дар литр ё ки бо промил (‰) ифода мешавад. Вобаста аз маъданокшавӣ обҳоро ба обҳои ширин, бо оканай намакҳо 1 г/л, шӯр (1-25 г/л), шӯрии оби баҳрҳо

(26-50 г/л), хеле шӯр (зиёдтар аз 50 г/л) чудо мекунад. Аз ҳама моддаҳои муҳими ҳалшуда карбонатҳо, сулфатҳо ва хлоридҳо мебошанд (ҷадвали 18).

Ҷадвали 18

Таркиби намакҳои асосӣ дар обанборҳои гуногун (аз рӯи Р.Джао, 1975)

Обанборҳо	Карбонатҳо	Сулфатҳо	Хлоридҳо	Шӯрноқӣ, г/л
Обҳои ширин	79,9	13,2	6,9	-
Укёнуи	0,4	10,8	88,8	35
кушод	1,59	9,69	80,71	19
Баҳри Сиёҳ	1,24	30,5	63,36	12,86
Баҳри Хазар	0,93	38,71	58,59	11,28
Баҳри Арал				

Дар байни обҳои ширин қисми зиёдашон обҳои нӯшоқӣ буда таркиби модаҳои ҳалшуда дар онҳо 0,5 г/л-ро ташкил медиҳанд. Таркиби обҳои ширинро 64%-калсий, 17%-магний, 16%-натрий ва 9%-калий ташкил медиҳанд.

Қисм зиёди сокинони обӣ пойкилотаровишианд. Фишори таровишии бадани онҳо аз шӯрии муҳити атроф вобаста аст. Растаниҳо ва ҳайвонҳои обҳои ширин дар муҳите умр ба сар мебаранд, ки дараҷаи ғилзатӣ моддаҳои ҳалшуда назар ба маҳлули бадан ва бофтаҳо пасттар аст. Аз рӯи ин фарқияти фишори таровишии берунӣ ва дарунӣ бадан об ба организм ғайбона дохил мешавад, барои ин ба гидробионтҳо лозим меояд, доимо обро ба берун бароранд, ки дар онҳо ҷараёни идоракунии таровишӣ хуб намоён мешавад. Соддатаринҳо бо вакуолаи ҷудокунада ва биёрхуҷайрагӣ бо ёрии системаҳои ҷудокунада обро берун мекунад. Мисол, баъзе инфузорияҳо ҳар 2,0-2,5 дақиқа он микдор обро ҷудо мекунад, ки ба ҳаҷми бадани онҳо баробар аст.

Бо баландшавии шӯрии об кори вакуола суст шуда, дар шӯрии дараҷаи ғилзатӣ 17,5 % аз кор мемонад, чунки фарқияти байни фишори таровишии хуҷайра ва муҳити берун гум мешавад. Дараҷаи ғилзатӣ намакҳои маҳлули бадан ва бофтаҳои организмҳои зиёди обӣ ба дараҷаи ғилзатӣ намакҳои дар об ҳалшудаи муҳити атроф баробаранд (изотоникӣ), барои ҳамин ҳам функсияи идоракунии таровишии онҳо назар ба организмҳои обҳои ширин хеле сустар инкишоф ёфтааст. Идоракунии таровишӣ яке аз сабабҳои мебошад, ки қисми зиёди намудҳои растаниҳо ва ҳайвонот натавонистанд дар обҳои тоза ҷойгир шаванд ва сокинони оддии баҳрҳо монданд- рӯдаковокҳо (Coelentrata), хорпӯстҳо (Echinodermata), исфанҷҳо (Spondia), поғонофорҳо (Pogonophora) ва ғ. Аз дигар тараф дар баҳру укёнуҳо қариб, ки ҳашаротҳо нестанд, дар обанборҳои обҳои тоза бошанд онҳо хеле зиёданд.

Режими газӣ. Газҳои асосии муҳити обӣ O_2 ва CO_2 мебошанд. Боқимонда ба монанди H_2S ва CH_4 вазифаи дуумдараҷаро иҷро мекунанд. Оксиген барои муҳити обӣ яке аз омилҳои муҳимтарини экологӣ ба шумор меравад.

Ҷадвали 19

Талаботи намудҳои гуногуни моҳиҳои обҳои ширин нисбат ба оксиген

Талаботи оксиген (cm^3/l)	Намуди моҳиҳо
7-11	Намуди моҳиҳои обҳои хунук ва резишашон баланд: ширкати форел (<i>Salmio frutta</i>), голен (<i>Phoxinus phoxinus</i>), подкаменщик (<i>Cottus gobio</i>).
5-6	Озодамоҳӣ (<i>Thimallus thimallus</i>), пескари муқарраӣ (<i>Gobio gobio</i>), Равғанмоҳӣ (<i>Lota lota</i>)
4	Чумчумамоҳӣ (<i>Rutilus rutilus</i>), ерш (<i>Acerina cerina</i>).
0,5	Зағорамоҳӣ (<i>Tunca tinca</i>).

Оксиген ба муҳити обӣ аз ҳавои атмосфера ва дар рафти фотосинтези растаниҳои обӣ дохил мешавад. Коэффитсенти омезишӣ O_2 дар об назар ба ҳаво тахминан 320 ҳазор маротиба пасттар аст. Оканайи O_2 дар қабатҳои болоии об 6-8 мл/л-ро ташкил медиҳад, ки назар ба ҳавои атмосфера 21 маротиба пасттар аст. Бо баландшавии ҳарорат ва шӯрии об миқдори O_2 дар муҳити обӣ паст мешавад. Дар қабатҳои обии аз организмҳои зинда бой, ба тӯфайли зиёди истифодабарии O_2 , мумкин аст, норасоии он мушоҳида шавад. Мисол, дар укёнуси ҷаҳонӣ дар қабатҳои аз организмҳои зинда бой (аз 50 то 1000 м) норасоии зиёди оксиген мушоҳида мешавад, чунки оксиген назар ба қабатҳои болоӣ қариб 7-10 маротиба камтар аст. Агар дараҷаи ғилзатӣ оксиген дар муҳити обӣ аз 0,3 то 3,5 мл/л паст шавад, фаъолияти ҳаётии аэробҳо ғайриимкон мегардад. Оканайи O_2 дар шароити обанборҳо омилҳои асосӣ ба шумор меравад (ҷадвали 19).

Дар байни сокинони обӣ миқдори зиёди намудҳои вомехӯранд, ки дар ҳудуди васеи тағйирёбии оканайи O_2 дар об фаъолият мекунанд, онҳоро эвриоксибионтҳо меноманд, мисол малюскаҳои шикампой (*Viviparus viviparus*) ва олигхетҳо (*Tubifex tubifex*). Баъзе моҳиҳо **капур**, **зағорамоҳӣ**, **караси** дар дараҷаи ғилзатӣ пастии O_2 дар об фаъолият карда метавонанд, лекин қисми зиёди намуди моҳиҳо стенооксибионтҳо мебошанд, яъне дар обҳои сероксиген ҳаёт мегузaronанд, мисол форел (ширмоҳӣ), голен ва ғ. Бисёр намудҳои организмҳои зинда дар вақти

норасоии оксиген дар об ба ҳолати гайрифаъол аноксидиоз гузашта, бо ҳамин давраи номусоидиро паси сар мекунад.

Нафаскашии гидробионтҳо бо тамоми сатҳи бадан ё ки бо узвҳои махсус- галсама, шуш ва трахеяҳо амалӣ мешавад. Дар баъзе ҳолатҳо пусти бадан ҳамчун узвӣ нафаскашӣ хизмат мекунад. Дар намудҳои алоҳида нафаскашии омехта- обӣ ва ҳавоӣ мушоҳида мешавад, мисол моҳиҳои духелнафасгиранда, сифонофорҳо, нармбаданҳо ва ғ. Ҳайвонҳои дуҷумдараҷаи обӣ нафаскашии атмосферавиро ҳамчун аз нуқтаи назари энергетикӣ манфиатдор нигоҳ дошта ба муҳити ҳавои берун алоқа доранд. Ба онҳо белпояҳо, китшакҳо, гамбусакҳои обӣ, кирминаи кӯрпашша ва ғ. мансубанд.

Газӣ карбон. Дар муҳити обӣ организмҳо ба гайр аз норасоии рушной ва оксиген, норасоии гази карбонро ҳис мекунад, мисол барои фотосинтез. Гази карбон ба муҳити обӣ дар натиҷаи ҳалшавии CO_2 -и ҳаво, нафаскашии организмҳои обӣ, таҷзияшавии боқимондаҳои узвӣ ва ҳалшавии карбонатҳо дохил мешавад. Оксигени CO_2 дар ҳудуди 0,2-0,5 мл/л қарор дорад, яъне қариб 700 маротиба нисбат ба атмосфера афзунтар аст. CO_2 дар об нисбат ба оксиген 35 маротиба ҳалшавандагии хубтар дорад. Оби баҳрҳо аз CO_2 бой буда (қариб 40-50 см³/л дар шакли озод ё ки пайваст мушоҳида мешавад) назар ба атмосфера 150 маротиба дараҷаи ғилзаташ зиёдтар аст. Дар рафти баландшавии шиддатнокии фотосинтез (0,2-0,3 мл/л дар 1 соат) норасоии он мушоҳида мешавад. Дар вақти баландшавии миқдори CO_2 дар муҳити обӣ шиддатнокии фотосинтези гидрофитҳо баланд мегардад.

Сарчашмаи иловагии CO_2 барои фотосинтези растаниҳои обӣ карбонатҳо мебошанд.



Дараҷаи ғилзати ионҳои гидроген (рН). Дараҷаи ғилзати ионҳои гидроген дар бисёр ҳолатҳо дар паҳншавии организми обӣ саҳми босазо доранд. Дар ҳавзҳои обҳои ширин муҳити рН-3,7-4,7-турш, 6,95-7,5-нейтралӣ ва аз 7,8 баландтарро ишқорӣ меноманд. Дар обанборҳои обҳои ширин рН дар давоми шабонарӯз ҳам тағйир меёбад. Оби баҳрҳо каме ишқорӣ буда, рН-и он назар ба обҳои ширин камтар тағйир меёбад. Дар чуқуриҳо рН паст мешавад. Аз растаниҳо дар муҳити рН-и пастар аз 7,5 растаниҳои **полушник** (*Icetes*), **ежеголовник** (*Sparganium*) мерӯянд. Дар муҳити ишқорӣ (рН-7,7-8,8) намудҳои зиёди **обзабзакҳо** ва тоуни обӣ ва дар рН-и 8,4-9,0 *Typha angustifolia* фаъолият мекунад.

Моҳиҳои обҳои ширин дар муҳити рН-аш аз 5 то 9 ҳаёт ба сар мебаранд, аммо дар вақти рН аз 5 пасттар шудан саршумори зиёди моҳиҳо мемиранд ва агар рН муҳит аз 10 зиёд шавад на танҳо ҳаман моҳиҳо балки дигар ҳайвонҳо ҳам нобуд мешаванд.

Равонии экологии организмҳои муҳити обӣ. Аз сабаби он ки муҳити обӣ устувории бештар дорад, омилҳои абиотӣ камтар тағйир меёбанд, бинобар ин организмҳои обӣ назар ба хушкӣ равонии экологии камтар

доранд. Растаниҳо ва ҳайвонҳои обҳои ширин назар ба бахрҳои равонии бештар доранд, чунки муҳити ҳаётии обҳои ширин бештар тағйир меёбад.

Муайян шудааст, ки растанӣ ва ҳайвонҳои наздизоҳили назар ба сокинони минтақаҳои кушод бештар организмҳои эвритермӣ ва эвригалинӣ мебошанд, ки ин ба тағйирёбии ҳарорат ва режими шӯрӣ вобаста аст. Равонии экологӣ идоракунандаи муҳими ҷойгиршавии гидробионтҳо ба ҳисоб меравад. Нишон дода шудааст, ки гидробионтҳои равонии экологии баланд доранд ҳеле васеъ паҳн шудаанд, мисол тоуни обӣ (элодея). Равонии экологӣ аз синну сол ва зинаи инкишофи организмҳо вобаста аст. Мисол, гӯшмоҳии шикампой *Littorina* ҳолати болиғии худро дар рафти маду ҷазр гузаронида дуру дароз беоб мекӯнад, лекин кирминаи вай тарзи ҳаёти планктонӣ доранд ва азбаски ба хушкӣ тобонар нест, тез набуд мешавад.

Хусусиятҳои мутобикшавии растанӣ ба муҳити обӣ. Растаниҳои обӣ бо як қатор хусусиятҳои худ аз растанӣҳои рӯизаминӣ фарқ мекунанд. Қобилияти бевосита фуру бурдани об ва намакҳои маъданӣ аз муҳити атроф ташаккули морфологӣ ва физиологии растанӣҳои обиро тағйир додааст. Барои ҳамин растанӣҳои обӣ системаи суст инкишофёфтаи бофтаҳои гузаронанда ва решаи доранд. Системаи решаи растанӣҳои обӣ асосан барои ба ягон субстрат часпидан лозим аст ва ба монанди решаи растанӣҳои рӯизаминӣ вазифаи фурубарии ғизоӣ маъданӣ ва обтаъминкуниро иҷро намекунад. Растаниҳои обӣ гизоро бо тамоми сатҳи болоии баданаш амалӣ мекунанд.

Зичии об ба растанӣҳои обӣ имконият медиҳад, ки дар тамоми қабатҳои ғафсии об ҳаёт ба сар баранд. Растаниҳои дараҷаи паст узвҳои маҳсусе доранд, ки шинокунии онҳоро осон карда, имконият медиҳад, то ки онҳо дар ҳолати муаллақ нигоҳ дошта шаванд.

Гидрофитҳои дараҷаи олӣ бошанд бофтаҳои механикии сустинкишофёфта доранд. Дар баргҳо, поя, решаи онҳо ковокии байниҳуҷайравии ҳавогузар доранд, ки инкишофи онҳоро осон гардонид ба онҳо имконият медиҳад аз намакҳои ҳалшуда ва газҳои дохили ҳуҷайраҳоро бо об шуста тоза кунанд. Гидрофитҳо майдони калони барг доранд ва дар як вақт ҳаҷми умумии хурд доранд, ки ба растанӣҳои имконият медиҳад, дар вақти норасоии O_2 ва дигар газҳо шиддатнокии мубодилаи ғизоиро таъмин кунанд.

Дар як қатор организмҳои обӣ гуногунбаргӣ ё ки гетерофилия мушоҳида мешавад. Мисол, баргҳои дар об ҷойгиршудаи растании Салвиния (*Salvinia*) онро бо моддаҳои маъданӣ ва баргҳои шинокуанда бо моддаҳои узвӣ таъмин мекунанд.

Дигар хусусияти хоси мутобикшавии растанӣҳои обӣ дар муҳити обӣ он аст, ки баргҳои дар об ғутида одатан ҳеле тунуканд. Як миқдори хлорофиллҳо дар ҳуҷайраи эпидермис ҷойгир шудаанд, ки ҳатто дар рӯшноии паст ҳам қобилияти баланди фотосинтез доранд. Ин хусусияти

анатоми-морфологӣ дар ушнаҳои обӣ (*Riccia*, *Fontinalis*), валиснерии (*Vallisneria spiralis*), рдестҳо (*Potamogeton*) ҳеле ҳуб мушоҳида мешаванд.

Қисми зиёди растаниҳои дар болои об шинокунанда ва растаниҳои дар дохили об гӯтида бо ёрии поя гулҳои худро ба болои муҳити обӣ бароварда бо роҳи чинсӣ афзоиш мекунанд. Гарди онҳоро шамол ва равишӣ об паҳн мекунанд, ки инро гидрохорӣ меноманд. Меваи растаниҳои гидрохорӣ дуру дароз дар болои об шино карда, қобиляти сабзишӣ худро нигоҳ медоранд. Мисол ин меваҳо ва тухми растаниҳои тирбарг (*Sagittaria sagittifolia*), **сусака** (*Butomus umbellatus*) ва **гепа** (*Carex*) шуда метавонанд.

Хусусияти мутобиқшавии ҳайвонҳои обӣ. Ҳайвонҳои дар муҳити обӣ сукунатдошта, хусусияти мутобиқшавиашон назар ба растаниҳо гуногунтар аст, ки ин ба сохтори анатомӣ, морфологӣ, рафторӣ ғ.-и онҳо вобаста аст. Ҳайвонҳои дар об сукунатдошта пеш аз ҳама сохторҳои доранд, ки суръати шинокунии онҳоро баланд карда ба онҳо имконият медиҳад, муқобили ҳаракат ва равиши об истодагари кунанд. Намудҳои андозаашон хурди ҳайвонҳои обӣ сохторҳои устухонашон редуксия шудаанд. Мисол, харчангшаклони дараҷаи пасттар (*Radiolaria*, *Rhizopod*) сӯроҳҳои зиёд дошта сӯзанҳои силийсигии устухон ковоканд. Чамъшавии қатраҳои равған дар бадани радиолария (*Radiolaria*) қобиляти шинокунии онҳоро беҳтар мекунад. Чамъшавии равғанӣ зиёд дар баъзе харчангшаклҳо (*Clodocera*, *Copepoda*), моҳиҳо ва китҳо мушоҳида мешавад.

Барои ҳайвонҳои сустшинокунанда дар қабатҳои об на танҳо массаи кам, балки зиёдшавии нисбии болои сатҳи бадан ҳам ҳос аст. Ин бо он вобаста аст, ки чӣ қадаре часпакии муҳит ва сатҳи нисбии болоии бадани организм баланд зиёд, ҳамон қадар организм оҳиста ба даруни об мегурад.

Гуруҳи калони ҳайвонҳои сокинони обҳои ширин аз ҳаракаткунии тези болои обӣ (пардаи болои обиро) истифода мебаранд. Мисоли ин қанаи обӣ (*Gyronidae*, *Velidae*), гамбусакҳои чархзананда (*Gerridae*) ва ғ. шуда метавонанд. Шинокунии фаъоли ҳайвонҳои обӣ бо ёрии мӯякчаҳо, қамчинакҳо, қадшавии бадан ва ғ. амалӣ мешавад. Танҳо дар муҳити обӣ ҳайвонҳои вомехӯранд, ки тарзи ҳаётии беҳаракат доранд, чунки ба ягон қисм часпида фаъолият мекунанд. Ба онҳо гидроидҳо (исфанҷҳо-*Hydroidae*), полипҳои марҷонӣ (*Anthozoo*), лилияҳои баҳрӣ (*Crinoidea*) ва ғ. дохил мешаванд. Қисми зиёди ҳайвонҳои обӣ пойкилотермианд. Дар ҳайвонҳои гомойтермӣ қабати рағании зиёди зерӣ пӯст ҳосил мешавад, ки вазифаи гармигузарониро иҷро мекунад.

Фишори таровишӣ ва ҳолати ионҳои маҳлулҳо дар бадани ҳайвонҳои механизми мураккаби мубодилаи обию-намакиро таъмин менамояд. Яке аз тарзҳои нигоҳдорандаи фишори таровишӣ ин доимо ба берун баровардани оби дохилшуда мебошад, ки бо ёрии вакуола ва узвҳои ҷудокунанда амалӣ мешавад.

Моҳиҳо бошанд оби баҳро истифода карда, намакҳои ба организм зиёдати дохил шударо ба воситаи сӯроҳии ғалсамаҳо ба берун мебароранд.

Аз сабаби он ки дар муҳити обӣ ҳама вақт норасоии рӯшноӣ мушоҳида мешавад, дар нимториқӣ самти бинишӣ гидробионтҳо маҳдуд аст. Садо бошад дар об назар ба ҳаво тезтар паҳн мешавад, барои ҳамин самти садо назар ба биниш хубтар инкишоф ёфтааст. Баъзе намуҳо ҳатто садои «пастро» ҳам қабул карда метавонанд. Садо барои муайян кардани самт, ҷалб кардани дигар ҷинс, ҷустуҷӯи гизо ва ғ. лозим аст.

300 намуи моҳиҳо маълуманд, ки қобилияти ҳосилкунии барқро дошта онро барои самт ва садо истифода мебаранд. Як қатор моҳиҳо (скати барқӣ, угари барқӣ) майдони барқиро барои муҳофизат ва ҳучум истифода мебаранд. Организмҳои обӣ қобилияти самт қабулкунӣ химизми муҳитро дороанд.

Хеморетсепторҳои гидробионтҳои зиёд (**озодмоҳӣ, мормоҳӣ**, ва ғ.) ҳиссиёти хеле баланд доранд, ки ҳатто дар масофаҳои зиёд (ҳазорҳо километр) ба амиқӣ ҷойи тухмгузориашонро ёфта метавонанд.

Ивазшавии шароити муҳити обӣ ба рафтори организм таъсир мерасонад. Бо ивазшавии ҳарорат, рӯшноӣ, шӯрӣ, режими газӣ ва дигар омилҳои интиқоли амудӣ (чуқуртар шинокардан, ба боло баромадан) ва уфуқӣ (тухмгузорӣ, зимистонгузаронӣ, бордоршавӣ) ҳайвонҳо вобаста аст. Дар баҳр ва укёнусҳо дар рафти интиқоли амудӣ миллионҳо тонна гидробионтҳо иштирок карда, дар интиқоли уфуқӣ бошад ҳайвонҳои обӣ садҳо ва ҳазорҳо километрро тай мекунанд.

5.2. Муҳити ҳаётии замину - ҳавой

Дар рафти тақомули олами узвӣ муҳити замину – ҳавой назар ба муҳити обӣ хеле сусттар ташаккул ёфтааст. Ҳаёт дар хушкӣ чунин мувофиқатиро талаб мекард, ки барои дараҷаи баланди ташаккулёбии растанӣ ва ҳайвонот ба онҳо имконият диҳад. Хусусияти ҳоси муҳити ҳаётии замину-ҳавой он аст, ки организмҳои дар ин ҷо сукунат дошта ба ҳаво ва муҳити ғазмонанд ихота шуда, намнокӣ, зичӣ ва фишори паст дошта ва оканайи баланди оксигенро дошта рӯ ба рӯ мешаванд. Одатан ҳайвонҳо дар ин муҳит дар болои хок ҳаракат (субстрати сахт) мекунанд ва растаниҳо бошанд дар хок реша медавонанд.

Муҳити замину-ҳавой омилҳои экологии амалкунанда ва як қатор хусусиятҳои ҳоси худро доранд, яъне шиддатнокии баланди рӯшноӣ назар ба дигар муҳитҳо, тағйирёбии ҳарорат, тағйирёбии намнокӣ вобаста аз ҷойгиршавии ҷуғрофӣ, мавсимӣ ва давомнокии шабонарӯзиро дорад (ҷадвали 20). Таъсири омилҳои дар боло номбаркардашуда бевосита ба ҳаракати массаи ҳаво - шамол вобаста аст.

Дар раванди тақомули организмҳои зиндаи муҳити замину-ҳавой як қатор хусусиятҳои анатомӣ, морфологӣ, физиологӣ рафторӣ ва дигар мутобикшавихоро соҳиб шудаанд. Мисол, узвҳои пайдо шудаанд, ки

бевосита барои азхудкунии оксигени атмосферавӣ (шуш ва трахеяи ҳайвонту, масомаи растаниҳо)-ро таъмин мекунад. Назар ба муҳити обӣ инкишофи ҳосилшавии устухонҳо (устухонҳои ҳайвонот, бофтаҳои механикӣ ва тақягоҳи растаниҳо) ба амал омад, ки баданро дар шароити муҳити на он қадар зич нигоҳ медорад.

Дар рафти инкишофи олами узвӣ онҳо механизмҳои муҳофизатиро аз омилҳои номусоиди берун ба монанди даврагӣ ва мавзунии даври ҳаёти, сохтори мураккаби пӯст, механизмҳои идоракунондаи ҳарорат ва ғ.-ро қор қарда баромадаанд. Алоқаи зич бо ҳок ташаккул ёфта (панҷаҳои ҳайвонҳо, решаи растаниҳо) ташаккули серҳаракатии ҳайвонот дар ҷустуҷӯи ғизо, ҳайвонҳои парвозкунонда ва ғ. ба амал омад.

Акнун хусусияти ҳоси таъсири омилҳои асосии экологиро ба растани ва ҳайвонот дар муҳити ҳаётии замин-ҳавоӣ таҳлил қарда мебароем.

Зичии пасти ҳаво. Ҳамаи бошандагони муҳити ҳавоӣ бо замин алоқаи зич доранд, ки ба онҳо ҳамчун устуворӣ ва тақягоҳ хизмат мекунад. Зичии муҳити атмосфера барои дар болои сатҳи Замин ҳаракат қардани организмҳо монеаи саҳт намешавад, лекин ҷойивазкуниро бо таври амудӣ мушқил мегардонад. Барои қисми зиёди организмҳо дар фазо ҷойгиршавӣ танҳо бо маҳалли муваққатӣ ё ки ҷустуҷӯи ғизо алоқаманд аст.

Тавоноии пасти болобарои ҳаво худуди масса ва андозаи организмҳои рӯизаминиро муайян мекунад. Аз ҳама ҳайвонҳои калонтарини рӯи Замин, назар ба ҳайвонҳои азимҷуссаи муҳити обӣ хурдтаранд. Ширхӯрҳои калон (андоза ва массаи шабеҳи китҳои калон) наметавонанд дар хушкӣ ҳаёт ба сар баранд, чунки бо вазни ҳудаш-ҳудашро зер қарда мекушад. Сусморҳои азимҷуссаи даври мезазой тарзи ҳаётии худро қисман дар об мегузаронданд. Растаниҳои дарахти секвойя (*Sequoia sempervirens*) ки баландиаш аз 100 метр зиёд аст тақягоҳи устувори мағзи ҷуб дорад, дар қабатҳои обсабзи бури азимҷусса (*Macrocytis*), ки то 50 м андоза дорад, элементҳои механикӣ хеле хуб инкишоф ёфтаанд.

Зичии пасти ҳаво барои ҳаракаткунӣ он қадар монеаи ҷидди намешавад. Бурди экологии ин дар он аст, ки як қатор ҳайвонҳои рӯизаминӣ муҳити ҳавоиро дар рафти тақомул барои ҷойивазкунии худ қобилияти парвозкуниро аз худ қардаанд. 75% тамоми намудҳои ҳайвоноти рӯизаминӣ қобилияти фаъоли парвозкунӣ доранд. Онҳо қисми зиёди ҳашаротҳо ва паррандаҳоро ташкил медиҳанд, ки дар байнашон ширхӯрҳо ва ҳазандагон ҳам вомерхӯранд.

Ба туйайли серҳаракатии ҳаво дар қабатҳои поёни атмосфера ҳаракати амудӣ ва уфуқии массаи ҳаво, парвози ғайрифаволи намудҳои алоҳидаи организмҳо имконият пайдо мекунонд, яъне анемохория-ҷойивазкуни бо ёрии равиши ҳаво хуб инкишоф ёфтааст. Организмҳое, ки ғайрифавол бо ёрии равиши ҳаво ҷойиваз мекунонд, дар маҷмӯ номи аэропланктонро гирифтаанд. Аз рӯи ақидаи Н. М. Чернов, А. М.

Былова (1968) барои парвози ғайрифатоли организмҳо мутобиқшавии махсус доранд - андозаи хурди бадан, майдони зиёд аз ҳисоби гурриҳо, ба қисмҳо ҷудо шудан, сатҳи калони нисбии болои парда, истифодаи торҳо ва ғ. (расми 29).

Растаниҳо, ки бо шамол гардолуд мешаванд, гарддони онҳо бо ягон сохтор аз шамол ҳифз нашудааст. Дар ҷойивазкунии растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо вазифаи асосиро ҳаракати амудии массаи ҳаво ва шамол иҷро мекунад (расми 30). Дар минтақаҳо, ки шамоли саҳт мевазад одатан гуногунии намудҳо кам ба чашм мерасад, чунки организмҳо ба қувваи равиши ҳаво муқобилият карда наметавонанд.

Ҷадвали 20

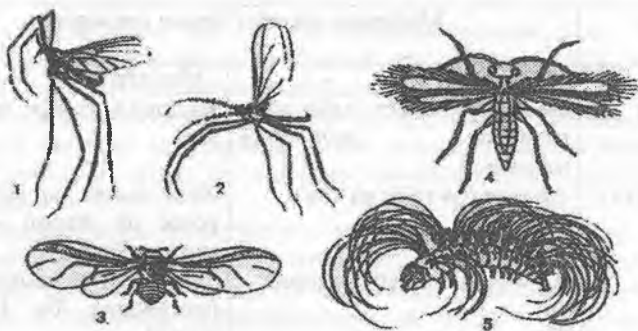
Шароити ҳаёти организмҳои муҳити ҳавоӣ ва об

Шароити ҳаёти	Мафҳуми шароит барои организмҳо	
	Муҳити ҳавоӣ	Муҳити обӣ
Намнокӣ	Бисёр муҳим аст (ҳама вақт норасои мушоҳида мешавад).	Надорад (ҳама вақт зиёд аст).
Зичии муҳит	Андаке (ба ғайр аз ҳок)	Хеле калон дар муқоиса бо роли он барои сокинони муҳити ҳавоӣ
Фишор	Қариб, ки таъсир надорад	Таъсири баланд дорад (метавонад ба 1000 атм расад)
Ҳарорат	Хеле муҳим аст (дар ҳудуди аз -80°C то +100°C тағйир меёбад)	Назар ба сокинони муҳити ҳавоӣ аҳамияташ камтар аст (дар ҳудуди хеле кам аз -2 то +40°C тағйир меёбад)
Оксиген	Муҳим аст (дар бисёр ҳолатҳо зиёдати аст)	Муҳим аст (бисёр вақт нокифоя аст)
Моддаҳои муаллақ	Он қадар муҳим нест, ҳамчун ғизо истифода намешавад (баҳусус дар минералӣ)	Муҳим аст (баҳусус сарчашмаи моддаҳои ғизоии узвӣ)
Моддаҳои ҳалшуда дар муҳити атроф	Як дараҷа (танҳо дар маҳлулҳои ҳокӣ заруранд)	Муҳим аст (ба миқдори муайян заруранд)

Занбури асал танҳо дар ҳолати қувваи шамол то 7-8 м/сония, ширинча бошад дар шамоли хеле суст 2,2 м/сония парвоз мекунад. Дар

чазираҳои 'укёнус, ки доимо шамоли саҳт мезадад паррандаҳо ва ҳашаротҳое бартари доранд, ки онҳо қобилияти парвозкуниро гум кардаанд, онҳо бол надоранд, чунки ин организмҳо қобилияти парвозкунӣ надоранд, шамол онҳоро ба укёнуси кушод бурда, онҳо ҳалок мешаванд.

Шамол шиддатнокии бухоршавии оби барги растаниҳоро тағйир медиҳад, хусусан дар вақти хушксолӣ вақте намии ҳаво кам мешавад, ки ин ба мурдани растаниҳо мсорад. Аслан таъсири экологии шамол бевосита набуда, балки бавосита бо роҳи баланд ё суғ кардани таъсири ҳарорат ва намнокӣ ба организмҳои рӯизаминӣ таъсир мерасонад. Шамол ҷудо кардани намнокӣ ва гармии растани ва ҳайвонҳоро афзун мекунад.



Расми 29. Мутобиқшавии ҳашаротҳо бо ёрии шамол интиқол ёфган (аз рӯи Н.М. Чернова ва А.М. Былова, 1988):

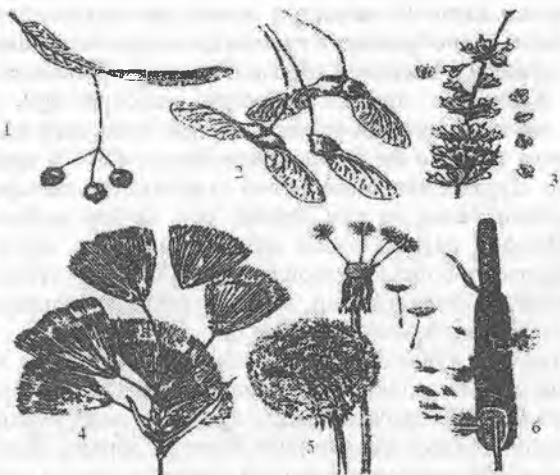
1 – кӯрпашша *Cardiocreps brevisrostris* (Blepharomilidae); 2 – галлитса *Porrycondyia* sp. (Cecydomylidae); 3 – ҳермес *Dreyfusia nordmannianae* (Chermesidae); 4 – пардаболҳо *Anargus fuscus* (Myrmaridae); 5-кирминаи пила (*Lymantria monacha*).

Таркиби газии ҳаво, чи хеле пештар гуфта гузаштем, дар қабатҳои наздизаминии атмосфера яхела аст (оксиген 20,9%, нитроген-78,0%, газӣ карбон-0,045% ва боқимондари газҳои асил аз рӯи ҳаҷм ташкил медиҳанд), ки ба туфайли доимо омехташавии равиши конвексионӣ шамол қобилияти баланди омезишӣ доранд. Аз дигар тараф ҳар гуна омехтаҳои газӣ, қатраҳои мосъ, зарраҳои губорие ба атмосфера аз сарчашмаҳои гуногуни таҳҷой таҳвил дода мешаванд, дар бисёр ҳолатҳо мафҳуми экологии муҳим доранд.

Оксиген ба туфайли микдори зиёди худ дар ҳавои атмосфера омили маҳдудкунандаи ҳаёти дар муҳити рӯизаминӣ шуда наметавонад. Оканан баланди оксиген мубодилаи моддаҳои организмҳои рӯизаминиро сайқал дода дар асоси ин ҷараёнҳои босамари оксидшавиҳо ҳайвонҳои гомойтермӣ пайдо шудаанд. Лекин дар баъзе шароитҳо як мудати

муайян норасоии оксиген мушоҳида мешавад. Мисол, дар рафти таҷзияшавии боқимондаи растаниҳо, захираи галлагҳо, орд ва ғ.

Микдори гази карбони атмосфера метавонад, дар натиҷаи сӯхтани сӯзишвориҳо ва мубодилаи байни биосфера ва уқёнус тағйир ёбад. Дар китаъҳои алоҳидаи қабатҳои ҳавои наздизамини оканай CO_2 дар ҳудуди хеле зиёд тағйир меёбад. Дар ҳолати набудани шамол баҳусус дар ҳавои марказҳои калони саноатӣ, шаҳрҳо дараҷаи ғилзати CO_2 даҳҳо маротиба афзун мешавад. Мунтазам тағйирёбии шабонарӯзии микдори CO_2 -и ҳавои қабатҳои наздизаминӣ ба шиддатнокии фотосинтези растаниҳо вобаста аст.



Расми 30. Мубокиқшавии интиқолёбии мева ва тухми растаниҳо бо ёрии шамол (аз рӯи А. Кернер, 1903):

1 - зерфун; 2 - заранг; 3 - тӯс; 4 - коку; 5 - лух

Тағйирёбии амудии шабонарӯзии CO_2 дар ҳавои ҷангал нишон дод, ки рӯзона дар дараҷаи дохили шоху барги дарахтон CO_2 дар ҷараёни фотосинтез сарф мешавад, дар ҳолати набудани шамол бошад, CO_2 кам мешавад (305 молекула дар як млн. молекулаи ҳаво), ки аз ҳисоби атмосфера ва нафаскашии организмҳои дар ҳок буда барқарор мешавад. Шабона аз ҳисоби нафаскашии организмҳо дараҷаи ғилзати CO_2 дар назди қабатҳои ҳок боз баланд мешавад. Тағйирёбии мавсимии гази карбонат асосан бо тағйирёбии шиддатнокии нафаскашии организмҳои зинда, баҳусус микроорганизмҳои ҳок алоқаманд аст.

Дараҷаи баланди CO_2 хеле заҳрнок аст, лекин дар табиат ин гуна ҷойҳо хеле каманд. Оканай пасти CO_2 бошад раванди фотосинтезро паст мекунад. Барои баланд кардани сураъти фотосинтез дар таҷрибаҳои

хоҷагиҳои хонаҳои иқлимашон сунӣ дараҷаи ғилзатӣ CO_2 -ро бо роҳи сунӣ баланд мекунад.

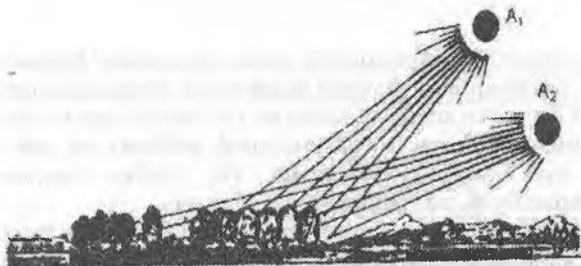
Барои сокинони зиёди муҳити рӯизаминӣ нитрогени ҳаво ҳамчун гази асил аст, лекин чунин микроорганизмҳо ба монанди бактерияҳои лӯндагӣ, нитрогеназхудкуанда, клостридияҳо қобилият доранд, ки нитрогени озодро аз худ карда онро ба гирдгардиши биологӣ моддаҳо дохил кунанд.

Сарчашмаҳои асосии табиӣ ва кимиёвӣ олудакунандаи ҳавои атмосфера ғазолияти одам ба ҳисоб меравад - саноат, нақлиёт, фарсоиши хок ва ғ. мебошад. Мисол, гази сулфит барои растаниҳо дар дараҷаи ғилзатӣ аз 1/5000 то 1/1 000 000 аз ҳаҷми ҳаво хеле захрнок аст. Гулсангхоро ҳамчун индикатор барои гази сулфит истифода кардан мумкин аст, чунки ҳатто ба миқдори ночиз дар муҳити атроф мавҷуд будани гази сулфит ба нобудшавии гулсангҳо оварда мерасонад.

Режими рӯшноӣ. Миқдори расишӣ нурҳои рӯшноии Офтоб то болои сатҳи Замин аз арзҳои чуғрофӣ, дарозии рӯз, шаффофии атмосфера ва кунҷҳои афтиши нурҳои Офтоб вобастагӣ дорад (расми 31). Дар шароити гуногун ба болои сатҳи Замин 42-70% нурҳои Офтоб омада мерасанд. Нурҳои рӯшноии Офтоб аз қабатҳои атмосфера гузашта на танҳо миқдоран балки аз рӯи таркиб ҳам тағйир меёбанд. Нурҳои кӯтоҳмавҷи Офтобро пардаи озонӣ ва оксигени ҳаво фуру мебаранд. Нурҳои инфрасурхҳо бошад бугҳои об ва CO_2 дар атмосфера фуру мебаранд. Қисми боқимонда дар намуди расиши рӯшноии рост ва парешон ба болои сатҳи Замин мерасанд.

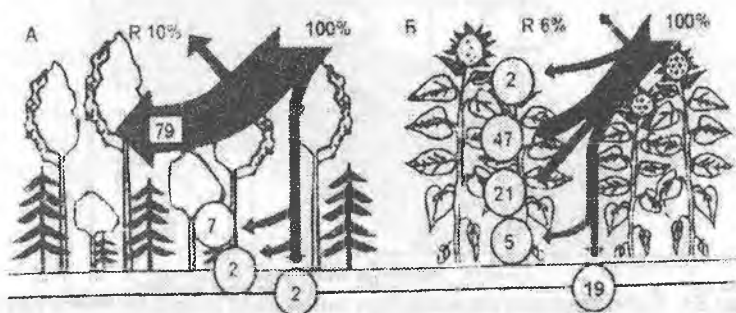
Маҷмӯи расиши рӯшноии рост ва парешонӣ Офтобро аз 1/3 то 1/8 ҳиссаи рӯшноии умумӣ ташкил медиҳад ва дар рӯзҳои абрнок бошад нурҳои парешон ба 100% мерасанд. Дар арзҳои баланд нурҳои парешон ва дар минтақаҳои тропикӣ нурҳои рост бартарӣ доранд. Дар нисфирузи рӯшноии парешон 80% нурҳои зарду-сурх дорад, рӯшноии рост бошад аз 30 то 40%. Дар рӯзҳои шаффофӣ Офтоби рӯшноии Офтобе, ки ба болои сатҳи Замин мерасад, аз 45%-нурҳои ба чашм айён (380-720 нм) ва 45% нурҳои инфрасурх ташкил меёбанд. Танҳо 10%-и он нурҳои ултрабунафшро ташкил медиҳад. Ба таркиби рӯшноии Офтоб олудагии атмосфера таъсири ҷидди мерасонад. Ба туфайли олудагии ҳавои шаҳрҳо, миқдори рӯшноӣ дар шаҳрҳо 15-20% кам мешавад. Шулоғии Офтоб дар болои сатҳи Замин дар ҳудуди хеле васеъ тағйир меёбад. Ҳамаи ин аз баландии ҷойгиршавии Офтоб дар уфуқ ё ки кунҷи афтиши нурҳои Офтоб, дарозии рӯз ва шароити иқлимӣ, шаффофии атмосфера вобаста аст.

Вобаста аз мавсими сол ва шабонарӯз ҳам шиддатнокии рӯшноӣ тағйир меёбад. Дар минтақаҳои алоҳидаи Замин сифати рӯшноӣ ҳам нобаробар аст, мисол, таносуби мавҷҳои дароз (сурх) ба мавҷҳои кӯтоҳ (кабуд ва ултрабунафш). Нурҳои мавҷҳои кӯтоҳро назар ба мавҷҳои дароз атмосфера зиёдтар фуру бурда, парешон мекунад. Дар минтақаҳои кӯҳӣ барои ҳамин миқдори мавҷҳои кӯтоҳи рӯшноӣ зиёдтаранд.



Расми 31. Тақсимшавии нури рӯшноии офтоб вобаста аз баландии ҷогиршавии Офтоб дар уфуқ (A_1 - баланд, A_2 - паст)

Дарахтон, буттаҳо, кишти растаниҳо маҳали зисти худро соягӣ карда иқлими хосае ҳосил карда бо ҳамин роҳ расиши рӯшноиро суст мекунанд (расми 32). Вобаста аз муносибат ба рӯшноӣ се гурӯҳи асосии растаниҳоро фарқ мекунанд: рӯшноидӯст (геофитҳо), соядӯст (ссиофитҳо) ва басоятободар. Растаниҳои рӯшноидӯст ва соядӯст аз рӯи ҳолати оптималии экологии худ фарқ мекунанд.



Расми 32. Суҷташавии рӯшноии офтоб:

А – дар ҷангали дарахти санавбари камдошта;

Б – дар кишти ҷуворимаққа

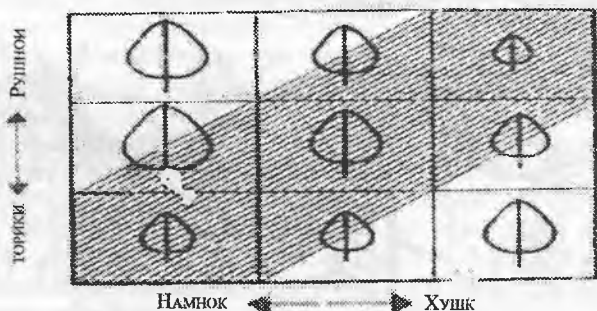
Аз миқдори НФФ то болои растаниҳо
омада расида 6-12 %-аш инъикос меёбад

Растаниҳои рӯшноидӯст дар зери таъсири пурраи рӯшноии Офтоб қарор доранд. Норасоии рӯшноӣ ба онҳо таъсири манфӣ мерасонад. Растаниҳои рӯшноидӯст дар ҷиғатҳои қушодаи хушкӣ ё ки дашту марғзор (қабати болоии алафзор), гулсангҳои шаҳҳо, растаниҳои алафии аввали баҳории ҷангалҳои ҳазонрез, қисми зиёди растаниҳои зироатӣ, алафҳои бегона ва ғ., ки дар ҷойҳои қушод мерӯянд, дохил мешаванд. Оптимуми растаниҳои соядӯст дар қисми рӯшноии суст қарор дорад ва онҳо рӯшноии баландро қабул карда наметавонанд. Ба онҳо пеш аз ҳама растаниҳои қабатҳои поёнии ҷамоаҳои мураккаб (ҷангалзор),

растаниҳои хонагӣ ва гармхонагӣ дохил мешаванд. Қисми зиёди онҳоро растаниҳои алафзор ё ки флораи эпифитҳои ҷангалҳои тропикӣ ташкил медиҳанд. Хусусияти хоси экологии ин растаниҳо дар он аст, ки онҳо ҳам дар рӯшноии баланд расиш ва инкишоф меёбанд ва ҳам дар рӯшноии паст хеле хуб мутобик мешаванд. Ин гуруҳи растаниҳо аз ҳама паҳншударин буда, равонӣ хеле хуб доранд.

Растаниҳои муҳити Замина-ҳавоӣ механизмҳои гуногунро барои режими рӯшноӣ дар шароитҳои гуногун амалӣ намудаанд; анатомӣ, морфологӣ, физиологӣ ва ғ.

Мисоли айёни мутобикшавии тағйирёбии анатомия морфологии шакли берунии организмҳо ба шароити гуногуни рӯшноӣ шуда метавонад. Мисол, яхела набудани бузургии майдони барги растаниҳое аз рӯи мавқеи систематикӣ ба ҳам наздики ҳешу таборанд, лекин дар шароити гуногуни равшанӣ ҳаёт ба сар мебаранд (зангулаи марғзорӣ- *Campanula patula* ва зангулаи ҷангалӣ *C. trachelium*, бунафшаи саҳроӣ- *Viole arvensis*, ки дар саҳро, марғзор мерӯяд ва бунафшаи ҷангалӣ- *V. mirabilis*) шуда метавонанд (расми 33).



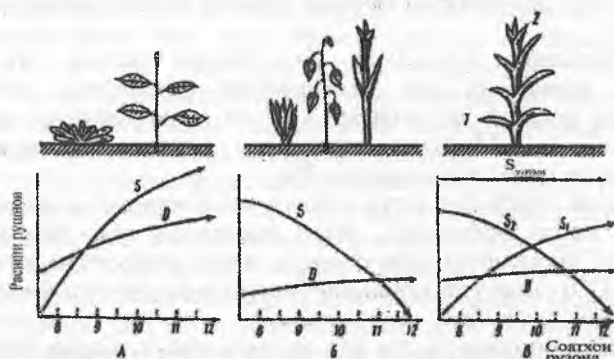
Расми 33. Тақсимшавии андозаи барг вобаста аз шароити зисти ратсанӣ: аз намнокӣ ба хушкӣ ва аз соягӣ ба офтобӣ

Эъзоҳ. Қисми хаткашидашуда ба шароитҳои дар табиат бартаридошта мувофиқат мекунад

Дар растаниҳои гелиофитӣ дар соатҳои нисфирозии аз ҳама «хатарнок» баргҳо ба тарафи пастшавии расиши нурҳои Офтоб майл мекунад. Саҳфаи барг амудӣ ё ки дар зери кунҷи калони ҳамвори уфуқӣ ҷойгирифтааст, барои ҳамин рӯзона баргҳо бештар қисми зиёди нурҳои «лағжонакро» аз худ мекунад (расми 34).

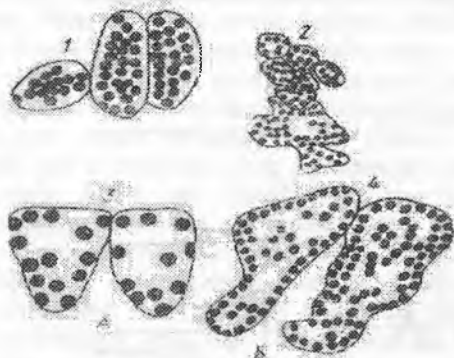
Як қатор хусусиятҳои мутобикшавиро дар мисоли сохтори барг, ҳамчун қабулкунандаи нури рӯшноӣ мушоҳида кардан мумкин аст. Мисол, саҳфаи барги қисми зиёди гелиофитҳои қобиляти инъикоскунии нури Офтобро (ҷилдиҳанда- аз лавр, ки бо мӯякчаҳои шаффоф пӯшонида шудаанд - аз кактус, зарбатиҳо (молочасв)) ё ки паст кардани

таъсири онро (кутикулаи гафс, овезонии зич) доранд. Барои сохтори дарунии барг бошад бофтаҳои инкишофёфта ва микдори зиёди



Расми 34. Расмии нурҳои рост (S) ва парешони (D) офтоб ба болон растаниҳои уфуқӣ (А), амудӣ (Б) ва баргҳои гуногун ҷойгирфта (В) омада расида (аз рӯи И.А.Шульгин, 1967)

хлоропластҳои хурд ва равшан хосанд (расми 35). Яке аз таассурҳои муҳофизатии хлоропласт аз рӯшноии баланд, ин қобилияти ҷойивазкунии онҳо дар ҳуҷайра мебошад. Агар рӯшноӣ паст бошад хлоропластҳо дар мобайни ҳуҷайра ва агар баланд бошад дар назди девори ҳуҷайра ҷойгир мешаванд.



Расми 35. Андозаи хлоропластҳои гуногуни растаниҳои соядӯст (А) ва рӯшноидӯст (Б): 1- зарнаб (тисс); 2- қочи баргрёз (лиственница); 3- копытень; 4- чистяк весенний.

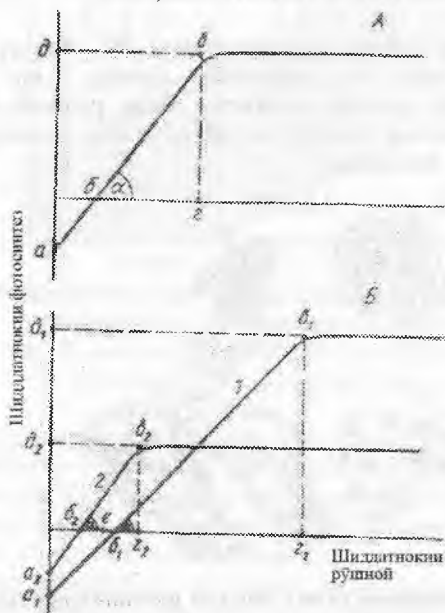
Мутобиқнави физиологӣ. Растаниҳои муҳити замин-ҳавоӣ ба шароити рӯшноӣ таассури ҷавобии ҳарҳела доранд. Нишон дода

шудааст, ки чараёни расиши растаниҳои рӯшноидӯст ба норасоии рӯшноӣ назар ба соядӯст хеле хассостаранд. Барои ҳамин норасоии рӯшноӣ ба қадкашии зиёди поя оварда мерасонад, яъне растаниро ёри медиҳад, то ки ба қабатҳои болоии рӯшноӣ будаи ҷамоаи растаниҳо бароянд.

Мутобиқшавии физиологӣ ба рӯшноӣ асосан бо чараёни фотосинтез алоқаманд аст. Тағйирёбии фотосинтез вобаста аз шиддатнокии рӯшноӣ дар намуди 4 ҳатти қачи рӯшноии фотосинтез намоён мешавад. Мафҳуми экологиро чунин нишондиҳандаҳои фотосинтез нишон медиҳанд (расми 36).

1. Нуқтаи гузариши ҳатти қач аз тирӣ ординат (расми 36а) ба бузургии ва самти мубодилаи газии растаниҳо дар торикии пурра мувофиқ аст: фотосинтез намегузарад, лекин нафаскаши ҳузур дорад (фурубарии CO_2 - нею ҷудокунӣ он) барои ҳамин нуқта поёнтар аз тирӣ ординат ҷойгир шудааст.

2. Нуқтаи гузариши ҳатти қач аз тирӣ абсиса (расми 36^б) тавсифи «нуқтаи компенсациониро» ифода мекунад, яъне шиддатнокии рӯшноие, ки фотосинтез (фурубарии CO_2) ба нафаскаши баробар мешавад (ҷудошавии CO_2).



Расми 36. Ҳатти қачи рӯшноии фотосинтез:

А-нақшаи умумӣ;

Б-ҳатти қач барои растаниҳои рӯшноидӯст (1) ва соядӯст (2)

3. Шиддатнокии фотосинтез бо баландшавии рӯшноӣ то ҳудуди муайян зиёд шуда, баъдан доими мемонад - ҳатти қачи фотосинтез ба нуқтаи «серӣ» мебарояд. Дар расми 36 қисми қачшуда шартан ҳатти қачи мавзун нишон дода шудааст, ки шикасти он ба нуқтаи в мувофиқ аст. Нуқтаи проексионӣ дар тири абсиса (нуқтаи г) тавсифи «серии» шиддатнокии рӯшноӣ, яъне ҳамин ҳел бузургие, ки болотар аз он рӯшноӣ шиддатнокии фотосинтез баланд намешавад. Афканиши тири ординат (нуқтаи д) аз ҳама шиддатнокии баланди фотосинтези ҳамин намуди муҳити замин-ҳавоӣ мувофиқат мекунад.

4. Тавсифи муҳими ҳатти қачи рӯшноӣ- кунҷи нишеби (а) ба абсисс, ки дараҷаи баландшавии фотосинтезро дар рафти баландшавии рӯшноӣ инъикос мекунад (дар қисмати шиддатнокии нисбатан паст).

Дар баъзе растаниҳо таассури равонии мавсимӣ мушоҳида мешавад. Мисол, ғешаи мӯяқдор (*Carex pilosa*) аввали баҳор дар ҷангал барги навбаромадаш ҳатти қачи рӯшноӣ серии фотосинтез (дар 20-25 ҳаз. люкс), дар вақти соягии тобистона бошад аз ҳамин намудҳо ҳатти қачи вобастагии фотосинтез аз рӯшноӣ бо нишондодҳои мувофиқ «соягӣ», яъне баргҳо қобилияти хубтар истифодабарии рӯшноӣ пастро соҳиб мешаванд, ҳамин баргҳо баъди зимистонгузаронӣ дар зерӣ дарахтони бебарги ҷангал аз нав хусусияти «рӯшноидӯстӣ» дар фотосинтез намоён мешавад.

Шакли ба худ ҳоси мутобикшавии физиологӣ дар рафти норасоии ногаҳонии рӯшноӣ, ин қобилияти гум кардани фотосинтез ва гузариш ба гизогии гетеротрофии моддаҳои узвӣ тайёр мебошад. Дар баъзе ҳолатҳо ин гузаришҳои бебозгашт сабаби талафоти хлорофилли растаниҳо мегардад, мисол, саҳлаби ҷангалҳои сӯзанбарги дар соябуда (*Goodyera repens*, *Weottia nidus avis*), ноором (*Monotropa hypopitius*). Онҳо аз ҳисоби боқимондаи моддаҳои узвӣ мурда ғизо мегиранд, (аз ҳисоби растаниҳои дарахтӣ ва дигар растаниҳо). Ин тарзи гизогирӣ номи сапрофитӣ ва растаниҳо бошанд номи сапрофитро гирифтаанд.

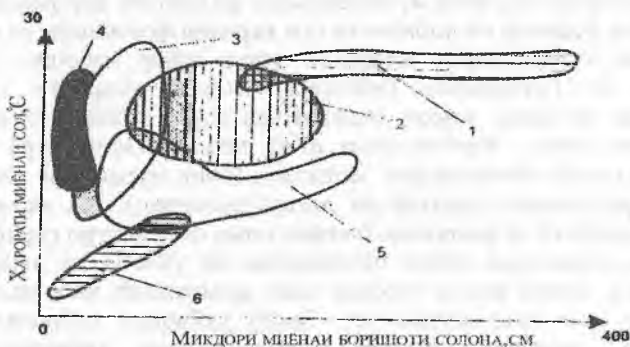
Барои ҳайвонҳои зиёди рӯизаминие, ки рӯзона ва шабона ғазол мебошанд, бинӣ яке аз тарзҳои самт муайянкунӣ мебошад, ки барои ҷустуҷӯи ғизо ҳеле муҳим аст. Бисёр ҳайвонҳо қобилияти биниши рангхоро дороанд. Бинобар ҳамин дар ҳайвонҳо, хусусан қурбоншаванда хусусияти мутобикат ба муҳит пайдо шудааст. Ба онҳо хусусияти муҳофизатӣ пинҳоншавӣ, рангҳои огоҳкунанда, монандии манфиатбахш, мимикрия ва ғ. дохил мешаванд. Пайдошавии ранги баланди гули растаниҳои оӣ ҳам бо хусусиятҳои аппарати биниши гардолудкунандаҳо ва дар охир бо режими рӯшноӣ муҳит вобаста аст.

Режими обӣ. Норасоии намнокӣ, яке аз хусусиятҳои ҳоси ҳаёти организмҳои замин-ҳавоӣ ба ҳисоб меравад. Тақомули организмҳои рӯизаминӣ бо роҳи мутобикшавии дарёфт кардан ва нигоҳдории намнокӣ гузаштааст. Режими муҳити намнокӣ дар хушкӣ ҳеле гуногун аст - яъне минтақаҳои мавҷуданд, ки ҳавои онҳо доимо аз бугӣ об сер аст ва дар як сол ҷандин ҳазор мм боришот меборад (минтақаҳои иқлими

экваторӣ ва тропикӣ) вале дар дигар минтақаҳо боришот қариб ки тамоман мушоҳида намешавад (дар биёбонҳои Ғобӣ, Калахар ва ғ.). Дар биёбонҳои тропикӣ ба ҳисоби миёна дар як сол камтар аз 1000 мм меборад, лекин боронҳо ҳар сол мушоҳида намешаванд.

Миқдори солонаи боришот имконият намедихад, то ки бо об таъмин будани организмҳоро баҳо диҳем, чунки миқдори яхелаи он метавонад, иқлими биёбонӣ (дар субтропика) ва хеле намнок (дар Арктика)-ро тавсиф диҳад. Вазифаи асосиро дар таносуби боришот ва бухоршавӣ (бухоршавии солонаи умумӣ аз болои сатҳи обҳои кушод), инчунин нобаробарии он дар минтақаҳои гуногуни сайёраи Замин иҷро мекунанд. Минтақаҳое, ки ин бузурги аз миқдори солонаи боришот зиёдтар аст, хушк ном дорад (хушк, бебориш). Растаниҳо дар ин ҷо норасоии намнокиро дар давраҳои зиёди нашъунаъмой ҳисс мекунанд. Минтақаҳое, ки растаниҳо ҳама вақт бо об таъми мебошанд, гуминий ё ки намнок ном доранд. Дар баъзе ҳолатҳо қисмҳои гузариши-ҷойҳои нимхушкро фарқ мекунанд.

Вобастагии растаниҳо аз миқдори миёнаи солонаи боришот ва ҳарорат дар **расми 37** нишон дода шудааст.



Расми 37. Вобастагии растаниҳо аз миқдори миёнаи солонаи боришот ва ҳарорат:

- 1- ҷангали тропикӣ; 2- ҷангали ҳазонрез; 3- дашт; 4- биёбон;
5- ҷангали сӯзанбарг; 6- тундраи арктикӣ ва кӯҳӣ.

Бо об таъмин намудани растаниҳои рӯизаминӣ аз режими боришот, мавҷуд будани обанборҳо, захираҳои об, наздик будани обҳои зеризаминӣ ва ғ. вобастаги дорад. Ҳамаи ин ба инкишофи организмҳои рӯизаминӣ таъвият бахшид, то ки онҳо бо режими гуногуни бо об таъминашуда мутобиқат пайдо кунанд.

Гузариши хучайраи бевакуолаи обсабзҳои дараҷаи пасти дар об сукунат дошта ба тарзи аввалаи пойкилогидрии обсабзҳои руизаминӣ, ҳосилшавии вакуола дар обсабзҳои сабз ва **харовии** дар об сукунатдошта, гузаштан аз таллофитҳои вакуоладошта ба кормофитҳои гомойгидровӣ (пахншавии уشناҳо-гидрофитҳое, ки ҷойи зисти доимиашон намнокии ҳавояш баланд, уشناҳо дар ҷойҳои хушк дубора хусусияти пойкилогидравиро) соҳиб мешаванд; дар байни фарнҳо ва пушидатухмҳо (танҳо дар байни лучтухмон не) шаклҳои пойкилогидравӣ мушоҳида мешаванд. Қисми зиёди растаниҳои гомойгидрии баргу поядор ба туфайли сохтори кутикулавии худ аз бухоршавӣ ва аз вакуолаи зиёд доштан дар хучайра ҳифз шудаанд. Қайд кардан лозим аст, ки сохтори ксерофиллии ҳайвонот ва растаниҳо танҳо ба муҳити замин-у-ҳавоӣ хос аст.

Боришот (борон, жола, барф) ба гайр аз обтаъминкунӣ ва захира намудани намӣ, дар биёр ҳолатҳо дигар аҳамияти экологӣ доранд. Мисол, дар вақти боронҳои саҳт хок наметавонад тамоми оби ба болои он афтидари ҷабида гирад, ки дар натиҷа резишӣ об аз болои хок суръат гирифта бо худ растаниҳоро решақан карда, ҳайвонҳои хурд ва қабатҳои ҳосилхези болои хокро ҳамроҳи худ ба дарёҳо ва кӯлҳо таҳвил медиҳад. Боронҳои зиёд дар дарёҳо метавонанд обхезиҳоро ба амал оранд, ки ба сокини дар ин ҷойҳо будаи намуди растаниҳо ва ҳайвонҳо таъсири манфӣ мерасонанд.

Борони жола ба растаниҳо ва ҳайвонҳо таъсири манфӣ мерасонад. Кишти зироатҳои кишоварзӣ дар майдонҳои алоҳида пурра нест мешаванд, ки ин ҳолатро мо тез-тез дар шароити Тоҷикистон фасли баҳор мушоҳида мекунем.

Вазифаи экологии қабати барфӣ хеле гуногун аст. Барои мугчаҳои аз нав барқарокунандае, ки дар хок ё ки дар болои он ҷойгир шудаанд, барои ҳайвонҳои хурд барф ҳамчун вазифаи гармигузарониро иҷро карда онҳоро аз ҳарорати пасти зимистон муҳофизат мекунад. Дар сардиҳои аз -14°C пасттар дар зер қабатҳои 20см-и барф ҳарорати хок аз $0,2^{\circ}\text{C}$ пасттар намефарад. Қабатҳои чуқури барф қисми сабзи растаниҳоро аз сарди муҳофизат мекунад, мисол, **вероникаи** доругӣ, **копытень** ва ғ., ки барги худро зимистон напартофта зер қабатҳои барф мераванд. Ҳайвонҳои хурди болоизаминӣ зимистон ҳам фаъолона ҳаёт ба сар мебаранд, чунки онҳо дар зер қабатҳои барф роҳҳои пурпечутоб месозанд.

Дар ҳолати таъмин будан бо гизоҳои сервитамин бошад баъзе ҳояндаҳо (муши ҷангалӣ ва гардани зард дошта, муши обӣ ва ғ.) афзоиш мекунанд. Дар зер қабатҳои зиёд **каба**, **Lururus tetrix** ва ғ. паноҳ меёбанд. Баъзе ҳайвонҳо ҳатто дар қабатҳои барфи 50 см ҳам озод ҳаракат мекунанд (мисол, - шоҳгавазн), аммо баъзе ҳайвонҳо дар зимистони пурбарф нобуд мешаванд (хуки ёбӣ, оху).

Боришоти барфи зиёд ба растаниҳо ба ғайр аз таъсири механикӣ бо пушидани растаниҳо ва дар рафти обшавии барф бошад ба (хусусан дуру-дароз) ба зах кашидани растаниҳо меорад.

Аз ҳарорати паст дар шамолҳои саҳти зимистони камбарф растаниҳо ва ҳайвонот зарар мебинанд. Дар солҳое, ки барф кам меборад ҳояндаҳои мушмонанд, кӯрмуш ва дигар айвонҳои хурд ҳалок мешаванд. Новобаста аз ин дар арзхое барфи зиёд меборад растаниҳо ва ҳайвонҳо дар рафти таърихи олами узвӣ ба ҳаёти зерибарфӣ ё ки болои он мутобиқат пайдо кардаанд, яъне сохторҳои анатомӣ, морфологӣ, физиологӣ, рафторӣ ва дигар хусусиятҳоро қор карда баромадаанд. Мисол, баъзе ҳайвонҳо зимистон дар болои пойҳояшон мӯй мебароранд, дигарҳо бошанд барои пинҳон шудан аз душман ранги худро дигар мекунанд, сеюмин бошад ба тарзи ғизогирии намуи муайян мегузаранд ва ғ.

Боришот ба ғайр аз таъсири бевосита ба организмҳо, ҳамчунин ба ҳаёти растанӣ ва ҳайвонҳо аҳамияти муҳим дорад, чунки ба шиддатнокии мубодилаи обии онҳо таъсир мерасонад. Бухоршаи аз болои бадани ҳайвонот ва барги растаниҳо чи қадаре дар ҳаво намноки камтар бошад ҳамон қадар шиддатноктар мегузарад.

Фурубарии қисмҳои болоизаминии растаниҳо намнокии катрагин мосъгиро, ки дар намуи борон меафтад, инчунин намнокии буги ҳаворо дар растаниҳои олий бештар дар эпифитҳои ҷангалҳои тропикӣ вомехӯранд, онҳо намнокиро ба воситаи тамоми сатҳи барг ва решаи ҳавои ҷабида фуру мебаранд. Намнокии буги ҳаворо навдаҳои баъзе бугтаҳо ва дарахтон ҳам, мисол, саксавулҳо (*Halaxylon persicum*, *H. arphyllum*) ҷабида гирифта метавонад. Аз растаниҳои олии спорагӣ ва бахусус растаниҳои дараҷаи паст ҷабида гирифтани намнокӣ ба қисмҳои болоизаминӣ тарзи оддӣ ғизогирии обӣ (ушнаҳо, гулсангҳо ва ғ.) ба ҳисоб меравад. Дар давраҳои дуру дарози беборишот ушнаҳо ва гулсангҳо ба ҳолати анабиоз мегузаранд ва баъди боридаи борон бо тамоми сатҳи болоии қисмҳои болоизаминии худ обро ҷабида гирифта ҷараёнҳои расиш ва фотосинтези худро аз нав барқарор мекунанд. Растаниҳои дар муҳити намнок сукунат дошта дар бисёр ҳолатҳо маҷбуранд, ки намнокии зиёдати организмҳои худро ба берун ҷудо кунанд. Ин дар он вақт рух медиҳад, ки ҳок хеле хуб гарм шуда, решаҳо фаъолона обро ҷабида мегиранд вале бухоршаи мушоҳида намешавад (пагоҳи ё ки дар вақти низм (туман) будан намнокии ҳаво 100% аст). Намнокии зиёдати растаниҳо бо ёрии ҳуҷайраҳои махсуси ҷудокунанда (гидатодҳо) амалӣ мекунанд, ки ин ҳодисаро гутатсия (гирияи растанӣ) меноманд. Ин ҳодиса на танҳо дар гигрофитҳо балки дар мезофитҳои зиёд ҳам мушоҳида мешавад. Мисол, растаниҳои алафии марғзорҳо об зиёдати ба воситаи барги худ ҷудо мекунанд, ки болои сатҳи ҳокро хеле намнок мекунанд.

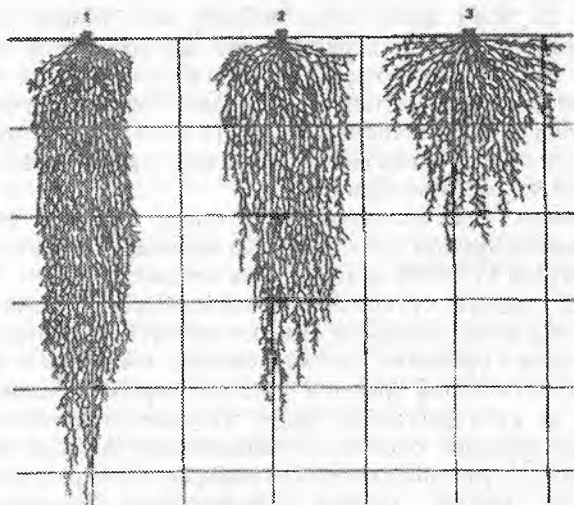
Ҷойи зисти растаниҳоро на танҳо аз рӯи миқдори оби дар атмосфера буда, балки аз рӯи нишондоди оби дар ҳок буда ҳам баҳо

медиханд. Оби дар хок буда ё ки намнокии хок яке аз сарчашмаҳои асосии намнокии растаниҳо ба ҳисоб меравад. Оби дар хок буда андоза ва шакли гуногун дошта дар сӯрохиҳои хок ҷойгир мешавад ва як қатор катион ва анионҳоро дорад. Барои ҳамин намнокии хок аз рӯи хусусиятҳои физикӣ ва кимиёвӣ яктаркиба нест. На ҳама намнокии дар хок бударо растаниҳо аз худ карда метавонанд. Аз рӯи ҳолатҳои табиӣ, серхаракатӣ ва аҳамияти он барои растаниҳо оби дар хок бударо ба гравитатсионӣ, гираскопӣ ва капиллярӣ чудо мекунанд.

Дар хок намнокии бугмонанд ҳам мушоҳида мешавад, ки ҳамаи фазои сӯрохиҳои аз об озодбударо фаро мегиранд. Дар вақти паст шудани ҳарорати хок аз 0°C пасттар, намнокӣ ба ях мубаддал мешавад.

Микдори обе, ки талаботи организми растаниҳоро қонеъ намегардонад, **коэффициенти пажмурдашавӣ** ном дорад. Вай барои ҳар намуди растаниҳои яхелаи дар хокҳои гуногун мерӯянд, ҳархела мебошад, мисол, барои гилхок - 16,3%, барои рег - 0,9%. Барои муайян кардани микдори умумии оби дар хок буда аз оби умумӣ коэффициенти пажмурдашавиро тарҳ кардан лозим аст.

Лекин оби табиӣи хок на ҳама вақт чун оби физиологӣ барои растаниҳо дастрас мебошад, ин бо паст будани ҳарорати хок, норасоии O_2 дар оби хокҳо ва ҳавои хок, туршии хок, микдори зиёди дараҷаи гилзатӣ намакҳои маъданӣ дар хок ҳалшуда вобаста аст. Нобаробарии байни ҷабиши оби решаҳо ва таҳвили об ба баргҳо, ба пажмурдашавӣ меорад.



Расми. 38. Системаи решагии гандуми зимистона (аз рӯи В.Г. Хржановский ва диг., 1984):

1- дар вақти боришоти бисёр; 2- боришоти миёна; 3- боришоти кам

Аз микдори оби дастраси физиологӣ на тағҳо инкишофи муътадили қисмҳои болоизаминӣ балки системаи решагии растаниҳо ҳам вобастагӣ дорад. Одатан растаниҳои дар ҷойҳои хушкӣ сукунат дошта назар ба ҷойҳои намнокӣ системаи решагии хуб инкишофёфта доранд (расми 38).

Дигар сарчашмаи намнокӣ дар ҳок обҳои зеризаминӣ мебошанд, ки дараҷаи оптималии онҳо ҳам аз намнокии ҳок вобаста аст.

Режими ҳароратӣ. Яке аз хусусиятҳои фарқкунандаи муҳити замин-ҳавоӣ ин тағйироти ҳарорат дар ҳудуди ҳеле васеъ мебошад. Дар бисёр минтақаҳои хушкӣ ҳарорати шабонарӯз ва солона ба даҳҳо дараҷа мерасад. Бахусус тағйирёбии ҳарорати ҳаво дар минтақаҳои биёбонӣ ва наздиқутбӣ ҳеле хуб мушоҳида мешавад. Мисол, ҳароратӣ биёбонҳои Осиёи Миёна то $68-77^{\circ}\text{C}$, шабонарӯз бошад ба $25-38^{\circ}\text{C}$ мерасад. Дар Ёкутистон бошад ҳарорати миёнаи ҳаво моҳи январ -43°C ва июл $+19^{\circ}\text{C}$ ва ҳарорати аз ҳама паст -64°C ва аз ҳама баланди солона ба $+35^{\circ}\text{C}$ мерасад.

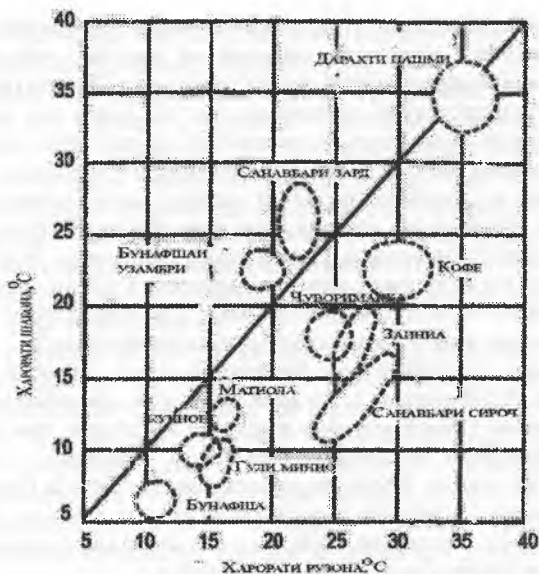
Ҳарорати сатҳи болоии ҳок ҳеле тағйирёбанда аст. Аз сабаби он ки растаниҳои рӯизаминӣ фазои муайянеро дар байни ҳавои атмосфера ва сатҳи болоии ҳок ишғол мекунанд, дар ин сатҳ режими ҳоси гарми ҳосил мешавад. Яъне рӯзона дар натиҷаи ғайлона фуру бурдани нури рӯшноӣ ҳарорат баланд ва шабона бошад дар натиҷаи ҷудо кардани нурҳои ҳаво хунук мешавад. Барои ҳамин дар қабатҳои ба сатҳи болоии ҳок наздик ҳарорати шабонарӯз тағйир меёбад.

Устувории растаниҳои рӯизаминӣ аз тағйирёбии ҳарорати муҳит пеш аз ҳама аз ҷойи зисти онҳо вобаста аст. Мисол, растаниҳои рӯизаминии баргуноядор дар ҳудуди васеъи ҳарорат расиш ва инкишоф меёбанд, яъне эвритермӣ мебошанд. Ғайбати ҳаётии онҳо одатан аз 5 то 55°C амалӣ мешавад. Растаниҳои китаъӣ бошад он вақте расиши муътадил доранд, ки агар шабона ҳарорат $10-15^{\circ}\text{C}$ назар ба рӯз хунуктар бошад ба растаниҳои тропикӣ бошанд боз ҳам дар ҳарорати маҳдудтар, яъне 30°C (расми 39) расми меёбанд.

Организмҳои пойкилотермӣ бо баланд шудани ҳарорати (Т) давомнокии инкишофшон (t) ҳеле тез кам мешавад. Суръати инкишофи Vt аз рӯи формулаи $Vt = 100/t$ муайян карда мешавад.

Растаниҳо ҳамчун организмҳои пойкилотермӣ ҳарорати доимии бадани худро надоранд. Ҳарорати онҳо аз таносуби энергияи фурубурдашуда ва ҷудошудаи организм муайян мешавад. Ин бузургии аз як қатор хусусиятҳои муҳити атроф (расиши рӯшноӣ, ҳарорати ҳавои атроф ва ҳаракати он) ва худ растаниҳо (ранг, хусусиятҳои оптикӣ растани, бузургӣ ва ҷойгиршавии барг ва ғ.) вобаста аст. Аз ҳама бештар дар мувозинаи ҳарорати растани бӯхоршави вазифаи муҳимро иҷро мекунанд.

Шароити ҳаётии муҳити организмҳои замин-ҳавоиро тағйирёбии обу ҳаво мураккаб месозад. Обу ҳаво – ин ҳолати доимо ивазшавии атмосфераи наздизаминиро то баландҳои 20-30 км меноманд.



Расми 39. Ҳудуди ҳарорати оптимали барои расиш ва инкишофи растаниҳои гуногун (аз рӯи Went, 1957)

Тағйирёбии обу ҳаво бо чунин омилҳои муҳит, ба монанди ҳарорат, намнокии ҳаво, абрнокӣ, бухоршавӣ, қувва ва самти ҳаракати шамол вобастаги дорад. Режими бисёрсолаи обу ҳаво иқлими маҳалро тавсиф медиҳад. Ба мафҳуми иқлим на танҳо ҳисоби миёнаи ҳодисаҳои метеорологӣ балки равиши шабонарӯза ва солони он ҳам ба ҳисоб гирифта мешавад. Омилҳои асосии иқлимӣ-ҳарорат ва намнокӣ, миқдори боришот ва серии ҳаво бо буги об ба ҳисоб мераванд. Ҳар як қойи зисти муайян иқлими экологии худро дорад, яъне иқлими қабатҳои ҳавои наздизаминӣ ё ки эоклим. Ба омилҳои иқлимӣ растаниҳо таъсири калон мерасонанд. Дар зери «пардаи» ҷангал намнокии ҳаво ҳама вақт хеле баланд аст, барои ҳамин тағйирёбии ҳарорат дар ин ҷо назар ба марғзор камтар мушоҳида мешавад. Дар ҷамоаҳои растаниҳои гуногун режими рӯшноӣ, ҳарорат, намнокии муайян ташаккул меёбад, ки онро фитоиклимат - иқлими растанигӣ меноманд. Дар як қой мавҷуд будани микроиклими гуногун баҳамзистии намудхоеро, ки ба муҳити атроф талаботи яхела надоранд, таъмин менамояд.

Минтақа ва ноҳияҳои ҷуғрофӣ. Пахншавии организмҳои зинда дар рӯи Замин ба минтақа ва ноҳияҳои ҷуғрофӣ алоқаи зич доранд. Минтақаҳои васеъ пахншуда пеш аз ҳама бо расиши рӯшноӣ ва гардиши атмосферавии хоси худ фарқ мекунанд. Дар болои Замин 13 минтақаи ҷуғрофӣ ҷудо карда шудааст, ки дар қитъаҳо ва уқёнуси ҷаҳонӣ пахн шудаанд (расми 40). Ба онҳо минтақаҳои арктикӣ, антарктикӣ,

субарктикӣ, субантарктикӣ, муътадили шимолӣ ва ҷанубӣ, субарктикӣ шимолӣ ва ҷанубӣ, тропикӣ шимолӣ ва ҷанубӣ, субэкваториалӣ ва экваториалӣ шимолӣ ва ҷанубӣ дохил мешаванд. Дар дохили минтақаҳо ноҳияҳои ҷуғрофиро ҷудо мекунанд, ки ба ғайр аз шаронти нури рушнӣ, ҳамчунин намнокии болоизаминӣ ва таносуби гармӣ ва намӣ, ки ба ин ноҳияҳо хос аст, ба назар гирифта мешавад. Дар хушкӣ таносуби гармӣ ва намнокӣ назар ба укёнус, ки бо намнокии пурратар фарқ мекунад, бинобар ин минтақаҳои ҷуғрофӣ дар хушкӣ ва укёнус ва ноҳияҳои ҷуғрофӣ танҳо дар хушкӣ паҳн мешаванд. Ноҳияҳои табиӣ қаддӣ ва арзӣ ё ки тӯлӣ фарқ карда мешаванд. Якҷумла аз ғарб ба шарқ, дуҷумла аз шимол ба ҷануб кашол меёбад. Дар самти тӯли ноҳияи қаддӣ ба зерноҳияҳо, дар қаддӣ ба музофотҳо тақсим мекунанд.

Асосгузори таълимот оид ба ноҳиябандии табиӣ В. В. Докучаев (1846-1903) ба ҳисоб меравад, ки аввалин шуда ноҳиябандихоро ҳамчун қонунҳои умумии табиат асоснок кард. Ба ин қонун тамоми ҳодисаҳои дар ҳудуди биосфера ба амал омада иттилоат мекунанд. Сабаби асосии ноҳиябандии - ин шакли Замин ва мавқеи он нисбат ба Оғтоб мебошад. Дар тақсими гармии болои сатҳи Замин ба ғайр аз ноҳияи қаддӣ, инчунин релеф ва баландии маҳал аз сатҳи баҳр, таносуби хушкӣ ва баҳрҳо, резиши баҳрҳо ва ғ. таъсир мерасонад.



Расми 40. Таносуби майдони хушкӣи замин, ки минтақаҳои гуногуни табиӣ-ҷуғрофӣ фаро гирифта шудаанд, бо % (аз рӯи Н.Ф.Реймерс, 1990)

Баъдтар асосҳои ташаккули ноҳиябандии қураи Заминро вобаста ба рушнии Оғтоб А. А. Григорев ва М. И. Будыко қарор карда баромадаанд, номи қонуни даврии ноҳиябандии ҷуғрофиро гирифт, ки он чунин маъно дорад – бо иваз шудани минтақаҳои ҷуғрофӣ, шабеҳи ноҳиябандихони ҷуғрофӣ баъзе хусусиятҳои умумии онҳо даври тақдор

меёбанд. Ҳар як ноҳия чараёнҳои хоси геоморфологӣ, иқлими хос, растанӣ, ҳок ва олами ҳайвоноти худро дорад.

Яке аз шароити муҳими тағйирёбии организмҳо ва ҷойгиршавии ноҳиявии онҳо дар Замин тағйирёбии таркиби кимиёвии муҳит хизмат мекунад. Аз ин рӯ таълимоти А. П. Виноградов оиди музофотҳои биокимиёвӣ, ки таркиби кимиёвии хос, иқлим, ҷуғрофияи растаниҳо ва геоимиёи биосфераро ноҳиябандӣ мекунад, хеле аҳамияти калон дорад.

Музофотҳои биокимиёвӣ гуфта он қисми болои Заминро меноманд, ки бо таркиби пайвастагиҳои кимиёвӣ (дар ҳок, об ва ғ.) буда фарқ намуда, бо таассурҳои биологии муайян аз тарафи фауна ва флораи маҳали амалӣшуда алоқа доранд.

Ба ғайр аз ноҳиябандии уфуқӣ дар муҳити рӯизаминӣ минтақаҳоро вобаста аз баландӣ ё ки амудӣ фарқ мекунанд. Мамлакатҳои кӯҳӣ назар ба водихо аз растаниҳо бойтаранд, ки шакли зиёди хоси худро доранд. Мисол, флораи Тоҷикистон зиёда аз 9 ҳазор намуди растанӣ ва водихои биёбони назди он бошад ҳамагӣ 200-300 намуди растанӣ дорнд халос. Дар вақти баромадан ба кӯҳ ба монанди аз экватор ба кутбҳо дур шудан, ивазшавии ноҳияҳо мушоҳида мешавад (биёбон, дашт, ҷангалҳои пахнбарг, ҷангалҳои сӯзанбарг, тундра ва пирияхҳо), лекин шабеҳи пурра мушоҳида намешавад. Бо баландшавӣ аз сатҳи баҳр ҳарорат паст мешавад, бӯғшавӣ паст шуда, расиши нурҳои ултрабунафш ва ғ. афзун мешаванд. Ҳамаи ин растаниҳоро маҷбур месозад ба муҳити хушкӣ ё ки намнок мутобиқат пайдо кунанд.

Фишори пасти ҳаво, расиши баланди рӯшноии Офтоб, тағйирёбии ҳарорати шабона ва рӯзона, тағйирёбии намнокии ҳаво маҷбур месозад, ки ҳайвонҳои дар кӯҳ сукунат дошта мутобиқшавиҳои физиологии хоси худро қарда бароянд. Мисол, афзуншавии ҳаҷми нисбии дили ҳайвонҳо, зиёдшавии миқдори гемоглобини хун, ки фурубарии шиддатнокии O_2 -и ҳаворо метезонад ва ғ. Дар минтақаҳои кӯҳӣ ҳайвонҳои ба ин ҷойҳо хос ҳаёт ба сар мебаранд. Мисол, кабки ҳилол, барадаҷ, Марко-Поло ё ки арҳар, кутос ва ғ.

5.3. Ҳок ҳамчун муҳити ҳаётӣ

Ба омӯзиши илмӣ ҳок танҳо охириҳои асри XIX оғоз намудаанд, гарчанде одамон тахминан 7000 сол пеш алақай ба кишту қори замин машғул буданд. Хусусан қабати болоии ҳок, ки дар он ҳар гуна растаниҳо кишт қарда, ҳосили зироатҳои гуногунро мегирифтанд, одамонро аз даврҳои заминдорӣ ба худ ҷалб мекард.

Ҳок асоси табиати хушкӣ мебошад. Ба саволи чи тавр ҳок ҳосил мешавад, аввалин бор олими рус М. В. Ломоносов соли 1763 дар асари худ «Оиди қабатҳои Замин» ҷавоб гуфтааст. Ӯ тасдиқ мекунад, ки ҳок аз пӯсидаи организми ҳайвонот ва растанӣ дар тӯли зиёд ҳосил шудааст. В. В. Докучаев (1846-1903) нишон дод, ки ҳок организми мурда набуда,

балки организми зинда аст, ки дар он организмҳои зиёде ҷойгирифтаанд ва таркиби хеле мураккаб дорад.

Н. А. Качинский дар китоби худ “Хок, хусусияти он ва ҳаёт” навиштааст «Дар зери мафҳуми хок тамоми қабатҳои болоии ҷинсҳои кӯҳӣ, ки дар якҷоягӣ бо таъсири омилҳои иқлимӣ (рушнӣ, ҳарорат, ҳаво, об ва ғ.), организми растаниҳо ва ҳайвонот, инчунин дар майдонҳои кишт ва одам ғайбӣ дошта қобилияти ҳосилдиҳӣ дорад, меноманд». Он ҷинсҳои маъдани дар асоси он хок ҳосил мешавад, ҷинсҳои маъданӣ ном доранд.

Ба ақидаи Г. Добровольский (1979) «хокро қабати болоии кураи Замин номидан мумкин аст, ки қобилияти ҳосилхезӣ, таркиби маъданию-узвӣ ва хусусияти сохтории ҳосеро дорад». Пайдоиш ва инкишофи хок дар натиҷаи мачмӯи таъсирҳои об, ҳаво, энергияи Офтоб, растанӣ ва ҳайвонот бо ҷинсҳои кӯҳӣ амалӣ шудааст. Хусусияти хок тамоми шароитҳои ҳоси табиӣ маҳалро инъикос мекунад.

Ба таркиби хок чор ҷузъи сохтории муҳим дохил мешаванд: моддаҳои маъданӣ (одатан 50-60% аз таркиби умумии хок), моддаҳои узвӣ (то 10%), ҳаво (15-25%) ва об (25-75%).

Сохтори хок аз рӯи таркиби рег ва гилҳои дар он буда муайян мешавад. Хоки хуб бояд дар таркиби худ миқдори баробари гил ва рег бо заррачаҳои андозаи мобайни бояд дошта бошад. Дар ин ҳолат сохтори ковок ҳосил шуда ин гуна хокро-гилхок меноманд. Хокҳои сохтори миёна- ва майдадоштаро (гил, гилхок, **алевритҳо**) ба туфайли миқдори зиёди моддаҳои гизой ва қобилияти нигоҳдории об барои расиши растаниҳо мувофиқанд.

Дар хок 3 қабати (уфуқӣ) асосиро фарқ мекунанд, ки бо хусусияти морфологӣ ва кимиёвӣ худ фарқ мекунанд.

1. Қабати болоии захирашудаи пӯсида, ки дар он моддаҳои узвӣ ҷамъ шуда аз нав мубаддал мешаванд ва як қисми онҳо бо ёрии об шуста шуда ба дарёҳо таҳвил дода мешаванд. 2. Қабати шусташавӣ ё **иллювиалӣ**, ки дар ин ҷо моддаҳо таҳшин шуда ва бо ёрии моддаҳои аз боло шусташуда аз нав мубаддал мешаванд. 3. Қабати ҷинсҳои модарӣ.

Дар ҳудуди ҷумҳурии Тоҷикистон 15 типи хок мушоҳида мешавад: регии биёбонӣ, хокистарранги бӯри санглохи биёбонӣ, хокистарранги бӯри оби санглох, хокистарранг ва ғ..

Дар хок ҷузъҳои зиёде мушоҳида мешаванд, лекин қисми асосии хокро растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо ташкил медиҳанд, чунки онҳо дар хок доимо мушоҳида мешаванд. Агар растанӣ ва ҳайвонхоро аз хок ҷудо кунем, он гоҳ ҷараёнҳои хокҳосилкунанда вайрон мешавад. Ҳатто дигар қардани як ғуруҳи растаниҳо ва ҳайвонҳо бо дигарашон, таркиби хокро дигар мекунад. Барои ҳамаин ҳам омӯзиши хокро аз усулҳои биологӣ сар қардан лозим аст. Агар муҳити маъданиро аз растаниҳо ҷудо кунем ва растаниро дар зарфи обдор парвариш қарда ба он моддаҳои гизой илова кунем, растанӣ даври ҳаётии худро ба охир

расонида мемирад, вале боқимондаи растанӣ ба ҳок омехта намешавад, яъне ҳок ҳосил намешавад.

Мураккабии фаҳмиши мафҳуми ҳок дар он аст ки вай омили табиӣ буда аз қисмҳои зиёд ташкил ёфта, дар он чараёнҳои зиёде ба ҳам таъсир карда омилҳои ҳокҳосилкунандаро ташкил медиҳанд.

Асосгузори илми ҳокшиносӣ олим В. В. Докучаев навишта буд, ки ҳок ин маҳсули маҷмӯи ҳок, иқлим, организми растанӣ ва ҳайвонот, синну соли давлат ва тарқи маҳал мебошад. Яъне ҳосилшавии ҳок танҳо натиҷаи фаъолияти якҷояи ҳамаи омилҳо амалӣ шуда метавонад, на ин ки дар алоҳидаги, чи тавре иқлимшиноси ҳамон давра А. И. Воейков ва дигар олимон қайд мекарданд.

Баъдтар ба 5 омили ҳокҳосилкунанда, ки В. В. Докучаев (чинҳои ҳокҳосилкунанда, организми растанӣ ва ҳайвонот, иқлим, тарх, вақт) пешниҳод карда буд, об ва фаъолияти одамонро низ ҳамроҳ карданд, ки бо чунин баробари нишон додан мумкин аст.

$$X = f(X.X., O.P., O.X., \text{Ч.И.}, T., O., \text{Ф.О.}) V,$$

ки дар ин ҷо X-ҳок, X.X.-чинҳои ҳокҳосилкунанда, O.P.-организмҳои растанӣ, O.X.-организми ҳайвонот, Ч.И.-ҷузъҳои иқлимӣ, T.-тарх, O.-об, Ф.О.-фаъолияти одам, V.-вақт-ро нишон медиҳанд.

Чинҳои ҳокҳосилкунанда муҳите мебошанд, ки дар он ташаккулёбии ҳок ба амал омада ҳамчун таҳкурси барои сохторӣ ҳок хизмат мекунад. Чинҳои ҳокҳосилкунанда аз элементҳои гуногуни маъданӣ иборат буда, дар ҳосилкунии хусусияти табиётии ҳок ва чараёнҳои ҳокҳосилкунӣ вазифаи муҳимро иҷро мекунад. Барои ҳамин ҳам таркиб ва сохти чинҳои ҳокҳосилкунанда ба чараёнҳои ҳокҳосилкунӣ таъсири хеле ҷидди мерасонанд. Мисол дар минтақаҳои ҷанғали анбӯҳ одатан намуди ҳоки ҳокистарранг ташаккул меёбад. Лекин агар дар ҳудуди ин минтақа чинҳои ҳокҳосилкунанда дар таркиби худ миқдори зиёди CaCO_3 дошта бошанд, он гоҳ ин ҳок аз ҳоки ҳокистарранг бо кулли фарқ мекунад. Новобаста аз муҳим будани чинҳои ҳокҳосилкунанда, дар ҳосилшавии ҳок вазифаи асосиро фаъолияти организмҳои зиндаи биологӣ муайян мекунад. Бе ҳаёт ҳок ҳам пайдо намешуд. Ҳокҳосилшави танҳо баъди пайдошавии ҳаёт дар рӯи Замин оғоз меёбад. Ягон чини кӯҳӣ новобаста аз ҷойгиршавиаш наметавонад ҳок ҳисоб шавад. Танҳо чинҳои кӯҳӣ баъди бо организмҳои растанӣ ва ҳайвонот муддати дуру-дароз бо ҳам таъсир кардан дар муҳити муайян иқлими сифати муайяно соҳиб мешавад, ки ҳок аз чинҳои кӯҳӣ фарқ карда мешавад.

Растаниҳо дар чараёни ҳаётии худ миқдори зиёди моддаҳои узвиро ҳосил карда онро дар ҳок дар намуди массаи решаҳо ва баъди мурдани қисмҳои рӯизаминӣ, дар намуди боқимондаи растанӣ тақсим мекунад. Боқимондаи растаниҳо дар ҳок бо фаъолияти микроорганизмҳо таъзия шуда ба он омехта мешаванд ва оҳиста оҳиста онро аз элементҳои ғизоӣ бой мегардонанд.

Дар ташаккулёбии хок растаниҳои дараҷаи паст ҳам иштирок мекунад, яъне бо туфайли растаниҳои дараҷаи паст, боқимондаи растаниҳои дараҷаи олӣ таҷзия шуда ба элементҳо ва пайвастагӣҳои мубаддал мешаванд, ки барои растаниҳо дастграс мешаванд. Дар бисёр ҳолатҳо растаниҳои дараҷаи олӣ ва паст дар якҷоягӣ ҷамоаҳоро ташкил мекунад, ки бо таъсири онҳо типи хокҳои гуногун ҳосил мешаванд. Мисол, дар зерӣ ҷамоаи растаниҳои ҷангалҳои сузанбарг ҳеҷ гоҳ сийҳзамин, ки бо таъсири ҷамоаи растаниҳои даштию марғзор ташаккул меёбад ҳосил намешаванд.

Дар ҳосилшавии хок организми ҳайвонҳо аҳамияти калон доранд. Ҳайвонҳои заминков, хокро кофта онро омехта мекунад ва барои бо оксиген таъмин шудани қабатҳои поёнии хок ва ҷараёнҳои хокҳосилшавии хок кӯмак мерасонанд ва инчунин хокро бо маҳсулотҳои узвии фаъолияти худ бой мегардонанд. Ч. Дарвин муайян карда буд, ки ҳар сол дар як гектар замин кирми лойхурак ба воситаи организми худ қариб 20-26 т хокро мегузурад, ки ин фаъолияти ҳайвонҳоро дар хокҳосилкуни бори дигар нишон медиҳад. Омилҳои иқлимӣ ҳам барои хокҳосилкунии аҳамияти хеле муҳим доранд. Омилҳои иқлимӣ ба хок энергия (гарми) ва миқдори зиёди об медиҳанд. Вобаста аз миқдори гарми ва оби ба хок дохилшуда ҷараёни хокҳосилшавӣ муайян мешавад. Давраи сардиҳо қабатҳои болоии хок ях карда ҷараёнҳои биологӣ ва табиёӣ-кимёвиро нигоҳ медоранд. Ин ҳодиса дар минтақаҳои хушкӣ ҳам мушоҳида мешавад. Шароити иқлимӣ кураи Замин аз хатти экватор ба қутбҳо ва дар мамлакатҳои кӯҳӣ аз пастҳо ба баландии қуллаҳо тағйир меёбад.

Ба хокҳосилшавӣ инчунин обҳои зеризаминӣ, тарҳ ва вақт ҳам таъсир мерасонанд. Назар ба дигар омилҳо, таъсири одамон, аниқтараш ҷамъияти одамон хеле фарқ мекунад. Агар таъсири дигар омилҳо номуташакилона бошад, одамон дар рафти фаъолияти хоҷагидори хокро барои қонё гардонидани талаботҳои ҳамаҷузаи худ дар як самти муайян истифода мебарад. Пешрафти илм ва техника инкишофи муносибатҳои ҷамъиятии истифодабарии хок ва мубадалшавии онро хеле пурзӯр кард.

Муайян карда шудааст, ки бо ҳамтаъсиркунии омилҳои хокҳосилкунанда ба ҳаракати массаи зиёди моддаҳои дар хокбуда меорад. Дар натиҷаи баҳамтаъсиркунии ҷинсҳои кӯҳӣ ва организмҳои зинда тақсимшавии элементҳои кимёвӣ ва мубодилаи ҳосил моддаҳо ба амал меояд. Ҳаракат ва гардиши моддаҳои дар хок буда сарбаста набуда, кушода аст. Ҷараёни гардиши моддаҳо, ки дар ҳосилшавии хок иштирок мекунад сарбаста набуда, балки дар гардиши элементҳои кимёвӣ биосфера иштирок мекунад, ки дар мисоли гардиши як қатор элементҳо, дар боби «Биосфера ва инсон» нишон дода шудааст.

Замин барои ҳар як халқ ва миллат бойгариӣ милли мебошад. Барои ҳамин ҳам дар тамоми рафти инкишофи ҷамъияти инсонӣ барои замин ва бойгариҳои табиӣ он мубориза мерафт. Омӯзиши хок аҳамияти

таҷрибавӣ дорад, чунки барои хоҷагии кишлоқ ҳамчун воситаи асоси истеҳсолот ба ҳисоб меравад. Барои ҳамин ҳам баланд бардоштани ҳосилнокии ҳок пеш аз ҳама бо ғайолияти одам вобаста аст. Ҳок манбаи асосии истеҳсолоти хоҷагии кишоварзӣ барои маҳсулоти ғизоии одамон ва ғизо барои ҳайвонот ва инчунин ҷойи зисти микроорганизмҳо мебошад. Ҷумҳурии Тоҷикистон 143,1 ҳазор км² масоҳат дорад, ки заминҳои кишти он ташкил медиҳанд. Заминҳои обии республика зиёда аз 700 ҳазор гектарро ташкил медиҳанд. Новобаста аз кам будани замин ҳар сол як қисми муайяни он ба фаросишӣ ҳокӣ ва бодӣ дучор мешаванд. Ин моро водор месозад, ки нисбат ба ин бойгарии бебаҳо ҷиддитар муносибат кунем ва онро аз вайроншавӣ ҳифз кунем.

Таркиби кимиёвии ҳок. Бар таркиби ҳок 4 ҷузъи сохтори асосии муҳит дохил мешавад: асосҳои маъданӣ (50-60%), моддаҳои узвӣ (10%), ҳаво (15-25%) ва об (25-35%), ки ҳар кадоми онҳо аҳамияти хоси худро доранд. Ба таркиби ҳок элементҳои кимиёвии калий, калсий, магний, фосфор, сулфур, силитсий, алюминий, оҳан, натри ва микроэлементҳо мис, бор, молибден, йод, бром, сурб ва ғ. дохил мешаванд. Дар ҳок инчунин пайвастагиҳои оксиди калий, оксиди нитроген, оксиди магний, оксиди калсий мушоҳида мешаванд. Ба ғайр аз ин дар таркиби ҳок булӯри кӯҳӣ (оксиди силитсий) ва як қатор маъданҳои дигар ҳам мушоҳида мешаванд, ки онҳо қобилияти фурубарии ҳокро баланд мекунанд. Барои мӯътадил инкишоф ёфтани расиши растаниҳо маҳлули кимиёвии ҳок хеле зарур аст, яъне рН-и ҳок, ки он аз миқдори туршиҳои карбонатӣ, туршиҳои фулвоновӣ ва ишқорҳои (сода ва намаки)-и дар ҳок буда вобаста аст. Зиёд будани миқдори ионҳои гидроген ё ки алюминий таассури туршиҳоро ва ионҳои натрий таассури ишқорино зиёд мекунанд. Ҳокҳои ботлоқзорҳо ва хокистарранг муҳити баланди ҳомизӣ доранд, шӯрзамин бошад муҳити ишқорӣ. Сиёҳзаминҳо бошанд одатан муҳити мобайни (бетараф) доранд. Барои аз ҳок ғизо гирифтани растаниҳо ҳок миқдори муайяни маҳлули намакҳои элементҳои, ки барои ғайолияти ҳаётии растаниҳо заоруранд, бояд дошта бошад. Барои мӯътадил гузаштани як қатор ҷараёнҳои физиологии растаниҳо дар ҳок элементҳои - мис, бор, марганес, рӯҳ, ва ғ. лозиманд. Лекин аз меъёр зиёд шудани намакҳо дар маҳлули ҳоки барои растаниҳо заҳроноканд. Мисол, як қатор намакҳои дар об ҳалшавандаи заҳронок ба монанди хлориди натрий, хлориди магний, хлориди калсий ба осони ба ситоплазма дохил мешаванд.

Дар байни намудҳои гуногуни шӯршавии ҳок, аз ҳама асоси шӯрзаминҳо ва шӯрчазаминро ҷудо мекунанд, ки онҳо таркиби гуногуни об ва намакҳоро доранд. Шӯрзамин ин ҳоке мебошад, ки доимо дар он обҳои шӯри мавҷуд буда, бештар дар атрофии кӯлҳо мушоҳида мешаванд ва миқдори намакҳо дар маҳлули ҳоки ба дахҳо фоиз мерасад. Тобистон болои шӯрчазаминҳо хушк шуда, болои онро намакҳо мепӯшанд. Шӯрчазамин аз берун шӯр нестанд, қабати болоиашон ишқорӣ буда сохтори муайян надорад. Қисми поёниаш зич

буда аз ионҳои натрий бой аст ва дар вақти хушкшави намуди сутунҳо ва глибиро мегирад.

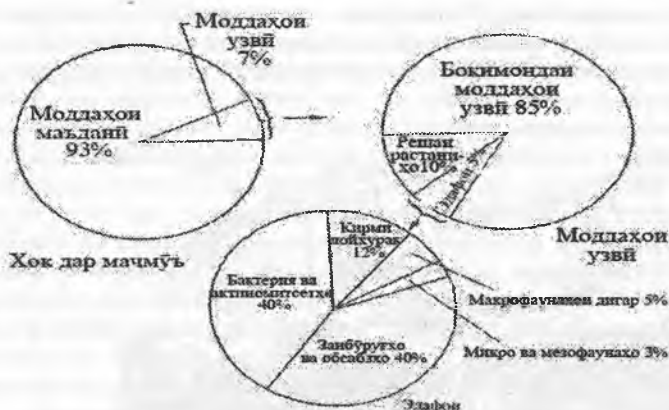
Моддаҳои узвӣи ҳок растаниҳо ва ҳайвонҳое, ки дар болои ҳок ва даруни ҳок сукунат доранд доимо бо ҳам таъсир карда аз ҳок моддаҳои ғизоиро мегиранд. Барои ҳамин ҳам ҳар вақт мувозинати кимиёвӣи барқароршуда дар ҳок аз нав вайрон мешаванд, ки ин ба чараёнҳои таҷзияшавӣ ва бодхӯрдашавӣ таъсир мерасонад, чунин мегузарад. Боқимондаҳои барги растаниҳо ба ҳок афтада аз тарафи микроорганизмҳо таҷзия карда мешаванд ва бо воситаи организми ҳайвонҳо ё ки бевосита ба қабати ҳосилхезӣ ҳок дохил мешаванд. Бо ҳамин роҳ онҳо аз нав ба гардиши маъданҳо ё ки ғизо дохил шуда дар намуди азнавҳосилшуда онҳоро растаниҳо аз худ мекунанд. Ҳар як типӣи ҳок олами муайяни ҳайвонот ва растании худро дорад, ки баъди мурдани онҳо дар боло ё ки даруни ҳок чамъ шуда моддаҳои узвиро ҳосил мекунанд. Маҷмӯи организмҳое, ки дар ҳок сукунат доранд эдофон ном гирифтааст (расми 41).

Чараёнҳои ҳосилшавӣи гумус бо фаъолияти ҳайвонҳои мӯҳрадор ва иштироки ҳатмӣи занбӯруғҳо ва бактерияҳо ба амал меояд. Ба ин гуна ҳайвонҳо фитофагҳо, ки бофтаҳои зиёди растаниҳоро ба сифати ғизо истифода мебаранд, сапрофагҳо, ки боқимондаи растаниҳои мурдари истифода мебаранд, некрофагҳо, ки боқимондаи мурдаи ҳайвонҳоро истифода мекунанд, даррандаҳо, ки ҳайвонҳои зиндари барои ғизо истифода мебаранд, капрофагҳо, ки ҳайвонҳои экспремонтиро нобуд месозанд дохил мешаванд, ки онҳоро маҷмӯи ҳайвонҳои сапрофитӣ меноманд. Дар ҳосилшавӣи қабати гумуси растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо ҳам иштирок мекунанд (расми 42). Гумус аз рӯи намуд, шакл ва таркиби кимиёвӣи элементҳои худ фарқ мекунад. Ин элементҳо ба гурӯҳи гуминҳо ё ки моддаҳои ғайригуминӣ дохил мешаванд.

Моддаҳои ғайригуминӣ аз пайвастагиҳои таркиби растани ва ҳайвонҳо (сафедҳо, ангиштгобҳо) ҳосил мешаванд. Дар рафти таҷзияи ин моддаҳо CO_2 , H_2O , ва NH_3 ҷудо мешавад.

Таҷзияшавӣи моддаҳои ғайригуминӣ ба пурра маъданокшавӣи элементҳои ғизоӣ меорад, ки чамъшавӣи моддаҳои узвӣи устувори ҳокро ғайриимкон мегардонад. Моддаҳои гуминӣ дар рафти фаъолияти микроорганизмҳо ба пайвастагиҳои калонмолекулаи туршиҳои гуминӣ ё ки ҳомизҳои фулвонӣ мубаддал мешаванд.

Қабати хуби гумусӣ дар ҳок аз ҳосилхез будани он шаҳодат медиҳад. Дар ҳокҳои хокистарранг миқдори гумус 1-3%, минтақаи ҷангалу даштӣ 4-6%, сиёҳзамин 7-8% ва дар баъзе ҷойҳои сиёҳҳои зӯр то 8-12% мерасад. Намноки ва фарсоиш ҳам барои ҳок аҳамияти калон доранд, чунки бисёри организмҳои дар ҳок буда маҳз бо иштироки об ва оксиген дар ин ё он чараёнҳои дар ҳок ба амал омада иштирок мекунанд.



Расми 41. Таркиби умумии болоии қабатӣ ҳок ва эдофони он (аз рӯи В.Тишлер, 1955).

Ҳоке намнокиаш хуб аст, бо осони гарм шуда, оҳиста-оҳиста хунук мешавад. Дар ташаккулёбии ҳок тарҳ ҳам аҳамияти муҳим дорад. Дар ҷойҳое, ки тарҳи он якхела нест дараҷаи обҳои зеризаминӣ, иқлим, гармӣ, суръати бӯғшавӣ, сатҳи ҳок ва тақсимишавии боришот гуногун буда, ҳамаи ин ба хусусияти табиӣ-кимиёвӣ ҳок ва организмҳои зиндаи он (растаниҳо ва ҳайвонҳо) таъсир мерасонад. Ба ҳисоби миёна растаниҳо ва ҳайвонҳо дар ҳок $2-3 \text{ кг/м}^3$ ё ки $20-30 \text{ т/га}$ -ро ташкил медиҳанд. Дар минтақаҳои муътадил решаи растаниҳо 15 т/га , ҳашаротҳо 1 т/га , нематодҳо 50 кг/га , харчангшаклон 40 кг/га , қирми лойхурак 500 кг/га , актиномитсетҳо $1,5 \text{ т/га}$, соддатаринҳо 100 кг/га , обсабзҳо 100 кг дар як га-ро ташкил медиҳанд.

Вобаста аз дараҷаи алоқа бо ҳок ҳамчун муҳити зисти ҳайвонҳо онҳоро ба се гурӯҳи экологӣ ҷудо мекунанд: геобионтҳо, геофилҳо ва геоксенҳо.

Геобионтҳо ҳайвонҳое, ки доимо дар ҳок сукунат доранд. Тамоми рафти давраи инкишофи онҳо дар ҳок мегузарад (мисол, қирми лойхурак-*Limbridae*), яъне қатор ҳашаротҳои аввали бебол (*Arterydota*).

Геофилҳо ҳайвонҳое мебошанд, ки як қисми давраи афзоиши худро дар ҳок мегузаронанд. Ба ин гурӯҳ бисёрии ҳашаротҳо дохил мешаванд: саранҷҳо (*Acridoidea*), қунгузо (*Staphylinidae*, *Carabidae*, *Elateridae*), хомӯшаки дарозпӯл (*Tipulidae*). Қирминаи онҳо дар ҳок афзоиш меёбанд ва ҳашароти болғи бошад, ҳамчун сокинони рӯизаминӣ зист мекунанд.

Геоксенҳо ҳайвонҳое мебошанд, ки дар баъзе ҳолатҳо ҳокро ҳамчун паноҳгоҳ истифода мекунанд. Ба геоксенҳо тараканҳо (*Blatodea*), нимсаҳтболҳо (*Hemiphera*) ва баъзе қунгузҳо, ки дар беруни ҳок афзоиш меёбанд, дохил мешаванд. Аз рӯи андоза ҳам ҳайвонҳои дар ҳок зист

доштаро ба микробиота (бактерияҳо, занбӯругҳо, соддатаринҳо), мезобиота (нематодҳо, канаҳо ва ғр.) ва макробиота (андозаашон аз 2 то 20 мм) ба онҳо кирминаи ҳашаротҳо, бисёрпойҳо, кирми лойхурак ва ғ. дохил мешаванд.



Расми 42. Организмҳои хокӣ (аз рӯи Е.А. Крикунов ва диг., 1995)

Мегабиотаҳо (заминковакҳои калонҷусса аз синфи ширхӯрҳо): Ба ғайр аз ин ҳайвонҳо дар хок сағур, юрмон, тавушкон, мурчаҳо, бидаҳо, гамбуски саврӣ ва ғ. сукунат доранд. Растаниҳоро ҳам вобаста аз талаботашон ба ҳокҳои ҳосилхез ба **эутрофҳо**-ҳокҳои микдори моддаҳои ғизоиашон кам, **олиготрофҳо** ва ғурӯҳи мобайни **мезотрофҳо** ҷудо мекунанд. Растаниҳо инчунин нисбат ба муҳити pH-и хок ҳар хел муносибат мекунанд. Ба растаниҳо шӯрии хок, ҳаракати хок ва дигар омилҳои дар хок буда таъсир карда мутобиктавии онҳоро ба ин ё он муҳити зист муайян мекунанд. Дар паҳншавии растаниҳо ва ҳайвонҳо роли омилҳои эдофӣ хеле калон аст. Мисол, дар дашти ҷағазия-силугиёҳи мумкин аст, дар як қитаъ ҷағаз бартарӣ ҳосил кунад ва дар дигараш бошад силугиёҳ. Барои ҳамин, типҳои хок омилҳои хеле зӯри паҳншавии растаниҳо мебошанд. Ба ҳайвонҳо омилҳои эдофӣ сустар таъсир мерасонанд, лекин аз сабаби он ки ҳайвонҳо бо растаниҳо алоқамандии бевосита доранд (растаниҳо дар паҳншавии ҳайвонҳо вазифаи муҳимро иҷро мекунанд). Дар давоми миллионҳо сол дар рафти ҷараёни фотосинтез моддаҳои таассубӣ истифода шуда, лекин тамом намешаванд, ки ин бо гардиши онҳо дар биосфера вобаста аст. Ҷараёни бодхурдашавӣ (гипергенез) дар сарҳади на он қадар чуқури хок ва қисмҳои болои он ба амал меояд. Бодхурдашавии хок ва кишри он бо ҳам алоқаманд мебошанд. Дар ҷараёни бодхурдашавӣ, таркиби элементарӣ ва маъдани ҷинсҳои кӯҳӣ хеле тағйир меёбанд. Ҷинсҳои кӯҳӣ калон шакли худро тағйир дода, ба гил ё ки сангрза мубаддал

шуда ранги хол-хол ва сафедро мегиранд. Чараёнҳои аз нав ҳосилшавии чинсҳои аввала дар кишри бодхурдашуда бисёр мураккаб буда, ҳодиса ва чараёнҳои зиёдро дар бар мегиранд. Вобаста ба микдори оксиген, гази карбон ва моддаҳои узвӣи ҳок ва обҳои зеризаминӣ ба ҳалшавии маъданҳо ва чинсҳои кӯҳӣ таъсири гунонун мерарасонанд. Як намууди маъданҳо дар таассурҳои мубодилавии пайвастагиҳои кимиёвие, ки дар маҳлуланд дохил шуда, дигарҳо гидролиз ва гидрататсия мешавад, ки дар натиҷаи ин аз нав ҳосил мешаванд. Баъди ин бодхурдашавиҳои табиӣётӣ ва кимиёвии фаъолияти организмҳои зинда сар мешавад, ки ин дар таъсири массаи маъдани растаниҳо ва ҳайвонҳо ё ки таъсири маҳсулоти фаъолияти онҳо мушоҳида мешавад ва аз нав чинсҳои кӯҳии аввала ҳосил мешаванд. Тамоми чараёнҳои бодхурдашавии табиӣётӣ, кимиёвӣ ва биологӣ танҳо дар якҷояги амал мекунад ва таъсири як чараёнро аз дигар чараёнҳо ҷудо кардан ғайри имкон аст.

Фарсоишӣ ҳок. Фарсоиш ин аз таъсири шамол ва об хароб шудани қабатҳои ҳосилхези болоии ҳокро меноманд. Ду шакли фарсоиши ҳок маълум аст: фарсоиши обӣ - ин шусташавии қабатҳои ҳосилхезӣ ҳок дар натиҷаи обёрӣ, боришот ё ки сел ва фарсоишӣ бодӣ (шамолӣ), ки бо таъсири бод қабатҳои болоии ҳосилхезӣ ҳок, яъне қабати гумусӣ вайрон мешавад. Фарсоиши обӣ аз тарҳи муҳит вобаста буда, навъҳои фарсоиши сатҳӣ, тӯлонӣ, паҳлугӣ ва қаъри фарқ карда мешавад. Дар рафти фарсоиши сатҳӣ барфу борон нишебихоро шуста ноҳамвориҳои тарҳхоро шуста ҳамвор месозанд. Фарсоиши тӯлонӣ бошад дар натиҷаи бо оби селу рӯдҳо шуста чуқур кардани тарҳ ба амал меояд, ки сабаби пайдоиши чариҳо ва оббурда мегардад. Фарсоиши паҳлугӣ соҳили дарёҳо, рӯдҳо ва чариҳоро вайрон мекунад ва фарсоиши қаъри бошад ба боз ҳам чуқуртар шудани таҳти маҷрои об оварда мерасонад. Ҳар сол бо туфайли фарсоиши бодӣ ва обӣ, шусташавии ҳок ва дигар сабабҳо дар сайёраи Замин қариб 5-7 млн. га майдонҳои ҳок ва киштҳо вайрон мешаванд. Заминҳои кишти Иттиҳоди Шӯравӣ 236 млн. га-ро ташкил медоданд, ки қариб 140 млн. га ба фарсоиши обӣ ва 50 млн. га ба фарсоиши бодӣ дучор шуда буд. Дар Тоҷикистон зиёда аз 120 ҳазор га Замин ба фарсоиши обӣ, бодӣ ва сел дучор шудааст, ки барои барқарор кардани онҳо мабағи хеле зиёд лозим аст. Дар рафти боришотҳои зиёд ё ки якбора баланд шудани ҳарорат ва обшавии бо суръати пиряхҳо, хусусан дар шароити кӯҳӣ шаклҳои гуногуни фарсоиш ба амал меоянд, ки ба хоҷагии халқ зарари зиёд мерасонанд.

Барои пешгирии фарсоиши ҳок усулҳои гуногунро истифода мебаранд. Ин пеш аз ҳама дар нишебихо ва байни заминҳо шинондани дарахтон, дуруст шудгор кардан ва ҳайвонҳоро дуруст чаронидан, ҳамчунин дуруст истифода бурдани усулҳои агротехникӣ метавонад, бодлесиро хеле кам кунад. Ҳар сол дар рафти бодлесӣ қариб 720 млн. т моддаҳои узвӣи дар дар хушкӣи сайёра буда кам мешавад. Шӯршавии ҳок яке аз масъалаҳои муҳими ҳозиразамон гаштааст, ки соҳаи кишоварзиро хеле зарар мерасонад. Пайвастагиҳои кимиёвие, ки асосан

сабаби шӯршавии хок мегардад NaCl , Na_2SO_4 , NaHCO_3 , Na_2CO_3 ва CaCO_2 мебошанд, ки ҳосилнокии зироатҳои кишоварзиро то 60% кам карда ба организмҳои зиндаи таркиби хок зарар мерасонанд. Сабаби асосии туршшавии табиӣи хок ин обҳои зеризаминӣ ва сабаби дигари он аз меъёр зиёд илова кардани нуриҳои маъданӣ ба хок мебошад. Шӯршавии хок пеш аз ҳама ба растаниҳо таъсир мерасонад. Таассури растаниҳо ба шӯрии хок гуногун аст, барои ҳамин онҳоро ба **галофитҳо** ва **гликофитҳо** ҷудо мекуанд. Ба **галофитҳо** шӯрак, газ, пӯш, намакғиёҳ ва гоҳил мешаванд, ки дар баъзе ҳолатҳо норасоии миқдори муайяни намакҳо ба расиши онҳо таъсири манфӣ мерасонад. Фишори таровишии баланди як гурӯҳ галофитҳо аз ҳисоби моддаҳои узвӣ (мисол, явшон) ва қисми дигарашон бошад аз ҳисоби намакҳои маъданӣ (мисол, солерос) шӯрак ҳосил мешавад.

Гликофитҳо бошанд растаниҳои ҷойҳои бенамакро меноманд, ки миқдори 0,5%-и намакҳо дар хок ба онҳо таъсири манфӣ мерасонанд. Растаниҳое ҳастанд, ки хусусияти мобайниро зоҳир мекунанд, ки онҳоро галофитҳои факултативӣ меноманд (мисол, пахта, лаблабуи қанд, помидор ва ғ.). Растаниҳое, ки ба шӯрии хок устувор нестанд (чави русӣ, марҷумк ва ғ.) мебошанд. Яке аз усулҳои асосии мубориза ба муқобили шӯршавии хок ин мелиоратсия, яъне шустани хок ва тозакунӣ он аз намакҳо мебошад. Мумкин аст ҳодисаи шусташавӣ хок ва чинсҳои кӯҳӣи зиёд (сел) ба амал меояд, ки ба қабатҳои гумусии нишебиҳои ҷариҳои назди соҳили ва заминҳои кишти водӣҳо зарари хеле калон мерасонад.

Барои ба шӯрии хок устувор кардани растаниҳо бояд, ки пеш аз кишт тухми онҳоро дар маҳлули 3%-и намаки ош нигоҳ доштан лозим аст. Баъд онҳоро шуста, хушк карда кишт мекунанд. Ин усули коркарди тухмҳо барои мутобиқшавӣ, раванди мубодилаи моддаҳо ва устувории растаниҳоро нисбат ба шӯрии хок баланд мекунад. Киштгардонии зироатҳо ҳам яке аз усулҳои пешгирии шӯршавии хок ба ҳисоб меравад. Солҳои тӯлонӣ аст, ки дар майдонҳои зиёди заминҳои Тоҷикистон танҳо як намуи зироатӣ техники пахтаро кишт мекунанд, ки ин ба коҳишёбии ҳосилхезии заминҳо оварда расонидааст. Чунки барои баъданд бардоштани ҳосилнокии пахта ҳар сол миқдори зиёди нуриҳои маъданӣ ва пестисидҳо истифода мешавад, ки сабаби шӯршавӣ ва нобудшавии организмҳои зиндаи дар хок сукунатдошта мегардад (гарчаде, ки солҳои охир якказироатӣ дар ҷумҳури як қадар кам шудааст). Барои ҳамин оқилона истифода бурдани заминҳои кишти оби, ки сарчашмаи асосии ғизо ва ашёи хоми саноатӣ ба ҳисоб мераванд, бисёр муҳим аст, ки ҳар яки мо нисбат ба он муносибати ҷиддитар кунем.

Чи тавре дар боло қайд кардем, фарсоиш ин ҷараёни шусташавии қабати ҳосилхезӣ хок бо ёрии об мебошад. Раванди бодлесии шамолро дефлятсия меноманд. Фарсоишӣ хокро бо ҷоришавии обҳои болоӣ - яъне олудашавии қабатҳои болоии хок ё ки тамоми чинсҳои болоии хок ҳамчунин шусташавӣи хок ва чинсҳои болоии хок хаттӣ ҷудо мекунанд.

**Вобастагии ҳосилнокии растаниҳои зироатӣ аз шӯрии хок
(В. В. Денисов ва диг., 2002)**

Дараҷаи шӯрноки	Ҳолати устувории миёнаи растаниҳо ба шӯрии хок
Ҳоки қариб шӯрнабуда	Расиш ва инкишофи муътадили растаниҳо, ҳосилнокии хуб
Ҳоки шӯриаш паст	Каме таъсир мекунад, Камшавии ҳосилнокии растаниҳо то 10-20%
Ҳоки миёна шӯриаш	Миёна таъсир мекунад. Пастшавии ҳосилноки то 20-50%
Ҳоки баланд шӯриаш	Сахт таъсир мекунад. Пастшавии ҳосилноки то 50-80%
Шӯразамин	Яктоғи растани мушоҳида мешавад. Ҳосил тамоман нест

Фарсоиши болоӣ дар рафти обшавии барф ва боришот мушоҳида шуда оҳиста-оҳиста қабатҳои хокро мешӯяд. Дар баъзе ҳолатҳо бошад агар замин нишеб бошад ва борони сахт борад мумкин аст, ки то 40-50 см қабати гумусии хок шуста шавад. Дар рафти шусташавии хок оббурдаҳои чуқуриаш аз 0,3 то 1м ва бараш 0,5-5м ҳосил мешавад. Оҳиста-оҳиста бо мурури зиёд шудани об майдони оббурда ба ҷарӣ мубаддал мешавад, ки ин шакли фарсоиши ҳаттии калон аст. Ба қабатҳои ҳосилхезӣ ҳок фарсоиши обдихӣ (иригатионӣ) ҳам зарар мерасонад ва ин зарар вобаста аз тарҳ ва нишебӣҳо гуногун мешавад. Омӯзиши шусташавии хокҳо дар кишвари Ставропол нишон доданд, ки дар боришоти атмосферавӣ шусташавии қабатҳои ҳосилхезӣ ҳок 2-3 т/га ва обёрӣ дар як мавсим бошад то 4-6 т/га-ро ташкил мекунад. Дар Украина бошад обёрӣ бо усули ҷўякӣ то 15 т/га, дар майдонҳои кишти наздикӯхӣ Гурҷистон ва Озарбойҷон бошад 100-120 т/га ва дар баъзе ҳолатҳо 120-160 т/га мушоҳида мешавад. Дар ҷумҳурии Тоҷикистон бошад қариб ҳамин ҳолатҳо мушоҳида мешавад. Дефлятсия ё ки фарсоиши шамол, ки ҳар рӯз ба назар мерасад ба қабати ҳосилхезӣ ҳок зарари зиёд мерасонад. Мисол, соли 1969 дар рафти тӯфонҳои сахт аз қавқози шимолӣ қариб 25 км³ хок ва ғубор ба минтақаҳои Молдова ва Украинаи ғарбӣ интиқол дода шуд. Ин ҳодиса дар биёр минтақаҳои дигари сайёра ҳам мушоҳида мешаванд. Дефлятсияҳои антропогенӣ ҳам хеле зарари калон мерасонанд, ки онро дар рафти ба истифода даровардани заминҳои навқорам ба эътибор гирифта лозим аст. Пастшавии сатҳи баҳри Арал дар давоми 20 соли охир то 12 м ба он

оварда расбнд, ки шамол губорҳои намакии онро ба миқдори зиёд ба заминҳои ҳосилхезӣ ҳудуди минтақаҳои Осиёи Миёна интиқол медиҳад. Захираҳои зиёди намаки баҳри хушкшуда истодаи Арал дар оянда ба заминҳои ҳосилхези тамоми навоҳиҳои ҷануби ва шарқи Осиёи Миёна хатари калон дорад. Вайроншавии қабати гумусии хок чунин сабабҳо дорад:

1. Миқдори ками моддаҳои биогенӣ, ки ба сифати мавод дар ҷараёнҳои гумусҳосилкуни иштирок мекунанд.
2. Бо суръати баланд маъданокшавии моддаҳои узвӣ дар рафти коркарди тез ва истифодаи нуриҳои маъданӣ.
3. Бо суръати баланд маъданокшавии моддаҳои узвӣ дар рафти истифодаи баъзе усулҳои обёрии техникӣ ва обёрикунии кимиёвӣ.
4. Талафоти гумус аз ҳисоби фарсоиш ва дефлятсия.
5. Вайроншавии қабати гумусӣ дар рафти коркарди як қатор қорҳои кишоварзӣ.

Баландшавии биомассаи хоки заминҳои навқорам ва хокҳои ҷангалзорҳои аз минтақаи табиӣ онҳо вобаста аст. Мисол дар хоки тундра ҳар сол ба миқдори 1 сент/га, дар ҷангали арҷазор 45, булутзор 90, марғзорҳои даштӣ бошад 137 сен/га биомасса дохил мешавад.

Олудашавии хок. Ҳар сол барои баланд бардоштани ҳосилнокии растаниҳои зироатӣ ба хок миқдори зиёди моддаҳои маъданӣ илова карда мешавад. Мисол ҳисоб карда шудааст, ки дар асри ХХI меъёри истифодаи нуриҳои маъданӣ то 300 кг/га мерасад, ки 15-20% он дар рафти обёрӣ шуста мешавад. Дар рафти маъданнокшавии қабати ҳосилхези хок пайвастагиҳои нитрогенӣ NO_2 ба атмосфера ҷудо мешавад, ки ба қабати озони таъсири манфӣ мерасонанд. Аз меъёр зиёд истифодабарии нуриҳои фосфорӣ қариб 60-70%-и фосфорӣ ба обҳо ҳамроҳшударо ташкил медиҳад. Нуриҳои калийӣ ҳам, хусусан хлориди калий ба ҷамъшавии ионҳои хлор Cl оварда мерасонад, ки барои организми растаниҳо ҳеле зарарнок аст. Яке аз олудакунондаҳои хатарноки биосфера ин пестисидҳо мебошанд, ки растаниҳоро аз ҳар гуна зараррасонҳо ва баамлорандаи касалиҳо бо истифодаи онҳо муҳофизат мекунанд, ки онҳоро ба гуруҳҳои зери ҷудо мекунанд:

Гербисидҳо– барои мубориза бо алафҳои бегона.

Алгосидҳо – барои нобуд соختани обсабзҳо ва дигар растаниҳои обӣ.

Арборосидҳо– барои нобуд соختани растаниҳои дарахтӣ ва буттагӣ.

Фунгисидҳо– барои мубориза бо касалиҳои занбӯруғии растани.

Бактерисидҳо– мубориза ба муқобили бактерияҳо ва беморҳои бактериявӣ.

Инсектисидҳо– мубориза ба муқобили ҳашаротҳои зараррасон.

Акарасидҳо– мубориза ба муқобили канаҳо.

Зоосидҳо– мубориза ба муқобили ҳайвонотҳо.

Лимосидҳо– мубориза ба муқобили нармбаданҳо.

Немотосидҳо– мубориза ба муқобили кирмҳои ҳалқагӣ.

Афисидҳо– мубориза ба муқобили канаҳо.

Вобаста аз устуворӣ ба равандҳои таҷзияшавӣ пестидсидҳоро ба устувориашон суғ (дар муҳит аз 1 то 12 ҳафта нигоҳдошта мешавад), устувориаш миёна (аз 1 то 18 моҳ нигоҳ дошта мешавад) ва бисёр устувор (аз 2 сол ва зиёдтар нигоҳ дошта мешавад) ҷудо мекунанд. Якҷанд намудҳои гуногуни пестидсидҳо фарқ карда мешаванд, **дефолиантҳо**, ки барои баргрезонӣ истифода мешаванд, **десикантҳо**, ки растаниҳоро хушк мекунанд, **дефлорантҳо**, ки гул ва ғуякро нобуд месозанд, **ретрадантҳо**, ки расиши растаниҳоро идора мекунанд, **репеллентҳо**, ки ҳашаротҳоро метарсонанд ва ғ.. Заминҳои кишти кишорварзӣ яке аз захираҳои муҳими табиӣ ба ҳисоб мераванд, ки одамони сайёраро бо ғизо таъмин мекунанд. Барои ҳамин ҳам ҳифзи муҳити хоки ва нигоҳ доштани ҳосилхезии он хеле муҳим аст, ки онро бо роҳи мелиоратсия амалӣ мекунанд. **Мелиоратсия** гуфта ин системаи ташкил намудани хоҷаги ва чорабиниҳои техникаро меноманд, ки барои беҳтар кардани замин бо мақсади хубтар истифода бурдани шароитҳои кишорварзӣ равона карда мешаванд. Мелиоратсия на танҳо ҳосилхезии зироатҳои хоҷагии кишроқро баланд мебардорад балки барои устувор инкишоф ёфтани шароитҳои иқлимӣ сол дар тамоми минтақаҳо таҳкурси мегузорад. Ба ақидаи В. А. Ковди (1977) бо ёрии мелиоратсия одам худидоракунии системаҳои экологиро дигар карда ба он сохтор ва элементҳои нав илова карда онро ба агросистемаи бисёрҷузъӣ идорашаванда табдил медиҳад, ки барои инсон маҳсулоти лозимро медиҳад. Вобаста аз объект ва усулҳои таъсиркуни ба ҳок ва растанӣ **мелиоратсияи гидротехникӣ (обёрикунӣ)**, **агротехникӣ**, **лесотехникӣ**, **кимиёвӣ** ва **маданиятии техникӣ** фарқ карда мешавад. Бо усули мелиоратсияи гидротехникӣ (обёрӣ, обзанӣ ва хушкунӣ) шароити обу ҳавои ҳокро тағйир медиҳанд, ки барои ин каналҳои обёрикунӣ ва хушкунӣ, кубурҳои обӣ, обанборҳо ва сарбандҳо месозанд. Усули мелиоратсияи агротехникии хусусияти табиӣёти ва кимиёвии ҳокро, элементҳои ғизоии онро тағйир дода, дар охир ҳосилнокии ҳокро баланд мекунад (шудгоркунӣ, беҳтар кардани марғзорҳо ва чарогоҳҳо, нигоҳдории барф ва ғ.). Усули техникии ҷангал ин беҳтар кардани ҳок бо роҳи шинондани растаниҳои дарахтӣ (суғ шудани тарҳ, нигоҳ доштани регҳои равон, ташкил кардани ҳаҷҳои дарахтон, ҳифзи ҷаналҳо ва ғ.). Мелиоратсияи кимиёвӣ бошад, ин бо роҳи илова кардани моддаҳои кимиёвӣ беҳтар кардани ҳок мебошад. Мелиоратсияи културо техникӣ бошад ҳолати қисми болонии ҳокро аз сангҳо, буттаҳо, кундаҳо ва ғ. тоза кардан мебошад. Барои беҳтар кардани таркиби ҳок дигар усулҳои мелиоратсия рег иловакунӣ ва ҳок иловакуниро истифода мекунанд. Барои беҳтар кардани қабати гумусии ҳок бояд усулҳои зеринро истифода кунанд.

1. Илова кардани порухҳои моддаҳои узвии ҳайвонот.
2. Илова кардани порухҳои моддаҳои узвии соҳаи парандапарварӣ.
3. Илова кардан ҳамчун пору партовҳои захираҳои зеризаминӣ.
4. Илова кардани порухҳои сабз (растанӣ).
5. Илова кардани порухҳои узвии торфӣ.

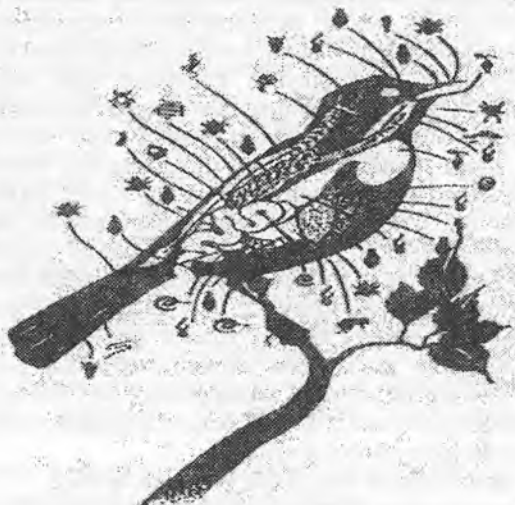
6. Илова кардани таҳшинҳои кӯлҳо (сапропел).

7. Илова кардани поруҳои узвии обҳои саноатӣ ва партовҳои коммуналӣ

Аз рӯи гуфтаҳои боло маълум мегардад, ки ҳок ҳамчун муҳити зисти организмҳои зинда дар тақомули онҳо роли муҳимро бозидааст. Мисол, ғуруҳи зиёди бугумпойҳо дар раванди инкишофи таърихӣ роҳи мураккабро тай намуда аз организмҳои оддӣ обӣ ба воситаи бошандагони ҳок то шакли рӯизаминии муқаррарӣ омада расидаанд.

5.4. Организмҳои зинда ҳамчун муҳити зист

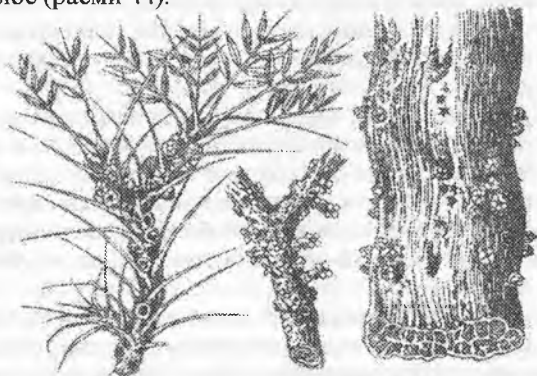
Дар тамоми рафти давраи ҳаётии худ ё ки як қисми он намудҳои зиёди организмҳои гетеротрофӣ ба сифати муҳити зист организмҳои дигарро интиҳоб мекунанд, ки аз дигар муҳитҳо бо хусусиятҳои хоси худ фарқ мекунанд. Интиҳоб кардани як организм дигар организмро ҳамчун муҳити зист ҳодисаи хеле кӯҳнаи дар табиат васеъ паҳншуда мебошад. Муайян карда шудааст, ки организмҳои прокариотӣ (тоядрӣ) бактерияҳо, актиномитсетҳо, обсабзҳои кабуду-сабз ҳамманзили худро доранд. Дар қисми зиёди шакли эвкариотҳои якхучайравӣ (обсабзҳои сурх, сабз ва диатомовӣ, амёба, радиолария ва ғ.) муфтхурҳои дохилихучайравӣ ва симбионтҳо ро мушоҳида кардаанд. Қариб тамоми намудҳои организмҳои бисёрхучайра бошандагони дохилии худро доранд. Олими англис А. Е. Шитли менависад, ки ҳар як парранда **боги хайвоноти ҳақиқӣ** мебошад (расми 43).



Расми 43. Организмҳои зинда ҳамчун муҳити ҳаётӣ (дар мисоли муфтхурони паррандаҳо), аз рӯи П. Фарбу, 1971

Пари паррандаҳо сарчашмаи ғизоии шабушк, канаҳо, пусти онҳо бошад ғизои баъзе пашаҳо, шабушкҳо, кайкҳо, хомушакҳо, шулукҳо ва дигар муфтхӯрҳои хунмаки паррандаҳо дар болои онҳо ҷойгир шуда хучайраҳои сурхи хунии даруни организмро вайрон мекунанд. Қариб дар ҳамаи узвҳои паррандаҳо кирмҳои муфтхӯри гуногунро мушоҳида кардан мумкин аст.

Муфтхӯри ҳодисаи ҳеле маъмул буда, ягона махлуқҳои зиндае аз таъсири муфтхӯрон эъминанд, муфтхӯрҳое мебошанд, ки дар зинаи ҳеле дарози ғизоӣ аз ҳама охири ҷойгир мешаванд. Чи қадаре ин ё он гурӯҳ дар зинаи поёнтари тақомул ҷойгир аст, дар он ҳама қадар намудҳои зиёди муфтхӯр ҷойгиранд. Баъзе ҳайвонҳои дараҷаи паст, кирмҳои паҳн, нематодҳо ва баъзе бугумпойҳо бештар аз намудҳои муфтхӯр иборатанд. Дар байни муҳрадорон тарзи ҳаёти муфтхӯри ҳеле кам ба ҷашм мерасад. Дар олами растанӣ муфтхӯри дар байни занбӯруғҳо ҳеле васеъ паҳн шудааст. Дар байни растанӣҳои гулдори дараҷаи олӣ якчанд намуди муфтхӯрҳо ба монанди павилика (зарпечак), омела () ва ғ. ҷомеахӯранд. Мисол, намуди авлоди (*Rafflesia*) дар ягон узви вегетативӣ ҳамчун риштаи гифҳои занбӯруғ ба дохили бофтаҳои растанӣ дохил шуда ғизо мегиранд ва дар берун танҳо гули (диаметраш 1м) калон инкишоф меёбаду ҳалос (расми 44).



Расми 44. Растанӣҳо аз оилаи *Rafflesia* – муфтхӯрони берунаи намуди дарахтон (аз рӯи А. Карнер, 1896)

тани муфтхӯр дар даруни навда ё ки пояи хӯчаин ҷойгир шуда аз берун танҳо гул ё ки мева мушоҳида мешавад

Барои растанӣ ва ҳайвонҳое, ки тарзи ҳаёти муфтхӯри мебаранд, организми онҳо муҳити ҳаётии худро интиҳоб кардаанд ё ки ҷойгир шудаанд, муҳити зисти хос мебошад. Қисми зиёди муфтхӯрҳо ба муҳити берун қариб, ки алоқа надоранд ва тамоми зинаҳои инкишофи худро дар организми хӯчаини худ мегузaronанд, мисол, плазмодияи табларза ва ғ.

Дар байни муфтхӯрҳо ва ҳӯчаини онҳо дар раванди тақомул муносибати ҳеле мураккаб пайдо шудааст, ки баъзе роҳҳои пайдошавии муфтхӯриро дида мебароем.

Роҳи якҷум- «ичоранишинии» оддӣ. Дар баъзе ҳолатҳо организмҳои хурд дар ҳонаи организми калон ё ки дар назди он сокин шуда бо мурури вақт ба бадани ҳӯчаин ва баъд ба даруни он дохил шуда аз ҳисоби ҳӯчаини худ гизо гирифта ба ӯ зарар мерасонад. Ичоранишини дар охир метавонад ба муфтхӯри мубаддал шавад ва бадани ҳӯчаин барои ӯ муҳити зист мегардад.

Роҳи дуҷуми гузариш ба муфтхӯри- ба воситаи даррандагӣ амалӣ мешавад. Мисол, дарранда дар вақти ҳучум ба тӯъмаи калон онро якбора нест карда ва хурда наметавонад, дар шароити муайян ба дохили бадани ҳӯчаини худ дохил шуда муҳити мусоидро пайдо мекунад, ки аз гизо бой аст ва метавонад ба муфтхӯр мубаддал шавад. Организми ҳӯчаин барои муфтхӯр муҳити зист мегардад.

Роҳи сеюм- тасодуфӣ дохилшавии муфтхӯри оянда ба организми ҳӯчаини худ. Мисол, ҳайвонҳои калон бо гизо метавонанд намудҳои хурдро фуру баранд, баъзе аз онҳо зинда монда ба муҳити нав мутобикат пайдо карда ба муфтхӯри мегузаранд. Дар табиат аз ичоранишинӣ, даррандагӣ ва муфтхӯрии тасодуфи ба муфтхӯрии ҳақиқӣ гузаштан мисолҳои зиёде ҳастанд. Лекин то ҳол муайян нашудааст, ки маҳз муфтхӯрии аввалин бар рӯи Замин аз кадом гурӯҳи ҳайвонот ё ки растанӣ пайдо шудаанд.

Муфтхӯрҳо ба ду гурӯҳ ҷудо мекунад: муфтхӯрҳои дарунӣ ва берунӣ. Муфтхӯрҳои берунӣ-муфтхӯрҳоеро меноманд, ки дар болои бадани ҳӯчаин (кана, кайк, шулукҳо) зист мекунад. Дар растанӣҳо қисми зиёди бадани муфтхӯрҳои беруна-берун аз бадани ҳӯчаин ҷойгир шуда, танҳо ба ҳуҷайраҳои зиндаи ҳӯчаин бо ёрии узвҳои маканда ё ки гоусторилҳо зарпечакҳои аврупоӣ- *Cuscuta europea* ва ғ.) алоқа пайдо мекунад.

Муфтхӯрҳои даруни бошанд дар дохили организми ҳӯчаини худ ҳаёт ба сар мебаранд ва ба онҳо бактерияҳо, вирусҳо, соддатаринҳои муфтхӯр ва гичҳо дохил мешаванд. Дар растанӣҳо, муфтхӯрҳои дохилӣ, қариб тамоми бадани худро ба дохили бофтаҳои ҳӯчаини худ ҷойгир мекунад ва дар берун танҳо узвҳои афзоишӣ ҷойгир мешаванд (мисол, намудҳои авлоди *Rafflesia*). Бадани занбӯруғҳои муфтхӯр дар фазои байни ҳуҷайравии растанӣҳои олий ҷойгир шудаанд, ба ҳуҷайра бошад гаустория (узви маканда)-ро дохил кардааст. Бактерияҳо ва занбӯруғҳои дараҷаи пасти муфтхӯр дар дохили ҳуҷайраи растанӣ - ҳӯчаин ҳаёт ба сар мебаранд.

Инчунин муфтхӯрҳои доимӣ (статсионарӣ)-ро фарқ мекунад, вақте муфтхӯр дуру дароз ё ки тамоми ҳаёти худро бо ҳӯчаин мепайвандад. Муфтхӯрҳои доими ба як ҳӯчаин (доимӣ)-шабушк, тибитхӯрак ва ғ. Ё ки инкишофи онҳо бо ивазкунии ҳӯчаин (даврӣ)-кирмҳои ленташакл, макандаҳо мегузарад. Мисол, плазмодияи табларза

қисми муайяни ҳаёти худро дар кӯрпашаи баамалорандан табларза-хӯчаини охирон ва хӯчаини мобайни одам мебошад. Хӯчаини охирон организм хизмат мекунад, ки дар он шакли бабалоғатрасидан муфтхӯр сукунат дорад ва дар хӯчаини мобайни бошад муфтхӯр зинаи кирмина ва ноболиги худро мегузаронад.

Ҳамчунин муфтхӯрҳои муваққатино фарқ мекунаанд. Онҳо тамоми ҳаёти худро бо хӯчаини худ намегузаронанд ва як қисми онро озод мегузаронанд. Ба онҳо дуболҳои хунмак ва канаҳои зиёде дохил мешаванд.

Муфтхӯрҳо дар шароити ҳоси муҳити дохилии хӯчаини худ ҳаёт мегузаронанд. Аз як тараф ин ба онҳо як қатор бартариҳои экологӣ дода, аз дигар тараф даври ҳаётии онҳоро назар ба намудҳои озод ҳаёт ба сар мебаранд, маҳдудтар аст.

Яке аз бартариҳои муҳими муфтхӯрҳо ин гизои бой аз ҳисоби хӯчайра, бофта ва бадани хӯчаини худ мебошад. Ин ба онҳо имконият медиҳад, ки назар ба ҳешу таборе озодона ҳаёт мегузаронанд андозаи бештар дошта бошанд. Мисол, кирмҳои аскаридан одам ва ҳук, кирми солитерҳо барзагов ва ҳук дар байни кирмҳои паҳн то 8-12 м андоза доранд.

Дар баъзе ҳолатҳо гузариши муфтхӯрҳои ҳақиқӣ ба растаниҳои автотрофӣ мушоҳида мешавад, ки звенои мобайнии онҳо ниммуфтхӯрҳо ё ки «муфтхӯрҳои сабз» ном доранд. Онҳо растаниҳои мебошанд, ки қисман ё ки пурра қобилияти фурубарии об ва моддаҳои гизоиро аз ҳок гум карда, лекин бо сабаби хлорофилл доштанишон қобилияти мустақилона гузаронидани фотосинтезро доранд. Ниммуфтхӯрҳои алафии марғзорӣ ҳеле зиёд маълуманд. Мисол, **боғремкаи** калон ва хурд (*Alectorolophus major* ва *A. minor*), **мытник** (*Pedicularis*), **очанка** (*Euphrosia*) ва ғ. Ба решаи растаниҳои алафӣ онҳо бо ёрии гаусторияҳо мечаспанд. Ҳамаги 1964 намуди ниммуфтхӯрҳо муайян шудаанд.

Барои муфтхӯрҳо баромад ба берун, бо як қатор хатарҳо **ру** ба **ру** шудан аст, барои ҳамин зинаи инкишофи муайянеро муфтхӯр берун аз хӯчаин мегузаронад. Як қатор механизмҳои муҳофизатӣ дар муфтхӯрҳои инкишоф меёбад, ки ин даври ғайримусоидиро аз сар мегузаронанд (девори ғафс ва серқабати тухми гелминтҳо, системаи амёбаи **ру**да, ба анабиоз гузаштани кирминаи нематод ва ғ.).

Мушкилиҳои экологии организмҳои муфтхӯр дар муҳити организмҳои хӯчаин ба маҳдудияти фазои ҳаётӣ, таъминот бо O_2 , мушкилии гузариш аз як фарди организм ба дигараш, ҳамчунин таассурҳои муҳофизатии организмҳои хӯчаин муқобили муфтхӯр ва ғ. вобаста аст. Ҳамаи ин ба андоза ва шакли муфтхӯрҳои дохили хӯчайравӣ таъсир мерасонанд. Мисол, норасоии O_2 дар системаи ҳозимаи меъда - **ру**дан организмҳои хӯчаин маҷбур месозад, ки муфтхӯрҳо ба тарзи мубодилавии анаэробӣ гузаранд.

Мутобиқшавии муфтхӯрҳо дар муҳити ҳаётии хӯчаини худ хусусиятҳои ҳоси биокимиёвӣ дорад ва мо онро дар ҳосил кардани

ферментҳое барои дохил шудани муфтхурҳо ба дохили бадани ҳуҷаин хизмат мекунад, мушоҳида карда метавонем. Дар баъзе ҳолатҳо ҳуди муфтхурҳо муҳити зисти дигар намуди муфтхурҳо, яъне ҳодисаи болотар аз муфтхур ё ки гипермуфтхур мушоҳида мешавад. Мисол, муфтхури сафеди карам савора (*Apanteles glomeratus*) зиёда аз 20 намуди муфтхури дуюмин аз пардаболҳо муайян шудаанд. Ҳодисаи гипермуфтхури дар байни растаниҳо ҳам дучор мешавад. Дар ҷангалҳои тропикии Ҳиндустон юба қайд гирифта шудааст, ки як намуди омела (*Viscum meniliforme*) дар дигараш (*V. orientale*) маскан гирифта ҳаёт мегузаронад.

Дар қисмҳои гуногуни бадани организмҳои бисёрҳуҷайра муҳити яхела нест. Барои бошандагони худ ҳуҷаини муҳити гуногуншакл ба ҳисоб меравад. Муфтхурҳо дар бофта ва узвҳои муайян ҳаёт гузаронида, ба ҳолати физиологӣ ва синну солии ҳуҷаини худ одат мекунанд. Мисол, дар системаи ҳозимаи зарғӯш якбора чанд намуди муфтхурҳои намуди **коксияҳо** дар қисмҳои гуногуни системаи ҳозима ҷойгир мешаванд: *Eimeria media*-дар қисмати аввалии рӯдаи борик, *E. irresidua*- дар мобайн, *E. magna*-дар охири рӯда ва *E. piriformis*-бештар дар кӯррӯда ва ғ.

Организмҳои зинда на танҳо таъсири муфтхурҳоро ҳисс мекунанд балки фаъолона ба онҳо ҷавоб мегардонанд. Муфтхурҳо ҳамчун бошандагони муҳити зинда бояд муқобилияти организм, ҳуҷайраро бартараф кунанд, ки ин муқобилияти муфтхурҳоро имунитети фаъол меноманд. Мисол, баъзе ҳайвонҳо барои таассури муҳофизатии худ аз муфтхурҳо имунитети гуногунро кор карда мебароянд, яъне ҳосилшавии моддаи сафедавии ҳосе, ки дар хун ҳосил шуда, фаъолияти муфтхур мавҳ мешавад.

Устувории дарахтони сузанбаргро аз ҳуҷуми гамбусакҳои зараровар (гамбусакҳои мағзиҷубхур, шофбурут ва ғ.) маҳз бо ҷудокунии қатрае, ки дар худ пайвастагии захрнок барои ҳашаротҳо дорад вобаста аст. Сустшавии имунитети дарахтон ба ҷойгиршавии зараррасонҳои гуногун (ҳашарот, занбӯруғҳо ва ғ.) оварда мерасонад.

Дар натиҷаи дурагакуниҳои зиёд навҳои картошка, галлагҳо ва дигар зироатҳои кишоварзӣ ба даст оварда шудаанд, ки ба муфтхурҳо хеле устуворанд. Ба хусусиятҳои хоси муҳофизати ҳамчунин бофтаҳои пӯшонанда, хусусияти таркиби кимиёвии ҳуҷайра, бофтаҳо ва ғ. дохил мешаванд. Мисол, нишон дода шудааст ба муфтхурҳои занбӯруғӣ растаниҳое устуворанд, ки рағванҳои эфири зиёд, сапонинҳо, алкалоидҳо ва ғ. ҳосил мекунанд.

БОБИ 6

ОМИЛҲОИ БИОТӢ (ЗИНДА)

Омилҳои биотӣ гуфта ин мачмӯи таъсири ғайолияти як организмро ба дигар организм меноманд. Омилҳои биотиро ба се ғурӯҳ ҷудо мекунанд: 1) таъсири организми ҳайвонот (омилҳои зоогенӣ); 2) таъсири организмҳои растаниӣ (омилҳои фитогенӣ); 3) таъсири одам (омилҳои антропогенӣ).

Таъсири омилҳои биотиро ҳамчун таъсири онҳо ба муҳит, ба организмҳои алоҳидае, ки дар ин муҳит ҷойгиранд ё ки таъсири ин омилҳо ба ҷамоаи пурра баҳо медиҳанд.

Таҷқиқотҳои экологии таъсири омилҳои биотиро ба организмҳо аз аввал ба мақсади мубориза ба зараррасонҳо, муфтиҳҳо, барои мӯяян кардани ғизои ҳайвонот ва даррандаҳо омӯхта мешуд. Дар замони муосир таъсири омилҳои биотӣ ба организм, фардҳо ҳам дар шароити лабораторӣ ва ҳам шароити табиӣ хеле васеъ ба роҳ монда шудааст.

6.1. Таассуротҳои гомотипӣ ва гетеротипӣ.

Клементс ва Шелфорд (1939) баҳамтаъсиркунии байни организмҳои гуногунро дар муҳити муайян ҷойгирфитро коаксия номиданд. Коаксияро ба ду тип ҷудо мекунанд.

Таассурҳои гомотипӣ ё ки баҳамтаъсиркунии байни фардҳои намудҳои якхела. Таассурҳои ин тип хеле гуногунанд. Ба онҳо асосан самарҳои ғурӯҳӣ ва умумӣ, рақобати дохилинамудӣ дохил мешаванд.

Таассурҳои гетеротипӣ, яъне муносибати байни ҳамдигарии фардҳои намудҳои гуногун. Таъсири байниҳамдигарии ду намуде дар як муҳити ҳаёти умр ба сар мебарад, метавонад баробар ё ки сифр, мусоид ё ки ғайримусоид бошад. Аз ин рӯ типҳои комбинатсияҳои мувофиқатҳо чунин мешаванд.

Бетарафӣ - ҳарду намудҳо мустақиланд ва ба ҳамдигар ягон таъсир намерасонанд.

Рақобат — ҳар як намуд ба дигараш таъсири номусоид мерасонад. Намудҳо дар ҷустуҷӯи ғизо, паноҳгоҳ, ҷои тухм гузоштан ва ғ. рақобатдоранд. Ҳарду намудро рақобаткунанда меноманд.

Мутуализм (ҳамзистӣ) - муносибати симбиозӣ, вақте ҳарду намуди боҳамзисткунанда аз якдигар фоида мебаранд.

Ҳамкорӣ — ҳарду намуд ҷамоаро ҳосил мекунанд. Ҳаёти якҷояи онҳо ҳатмӣ нест, чунки ҳар як намуд мустақилона, алоҳида ҳаёт ба сар бурда метавонад, лекин ҳаёт дар ҷамоа барои ҳар ду манфиатовар аст.

Комменсализм — тарзи муносибати намудҳо, ки яке аз ҳамроҳон фоида мегирад, вале ба дигараш зарар намерасонад.

Аменсализм - типҳои муносибати байнинамудӣ, ки дар муҳити зисти якҷоя як намуд метавонад ҳастии дигар намудро мавҷ карда, аз тарафи вай ба муқобилият дучор нашавад.

Муфтхӯрӣ – ин шакли муносибати байни намудҳо буда, як намуи организм (муфтхӯр, истеъмолкунанда) аз ҳисоби моддаҳои ғизоӣ ё ки бофтаҳои организми дигар намуд (хӯҷаин) як вақти мӯйяан ҳаёт мебарад.

Даррандагӣ – ин намуи муносибате мебошад, ки намояндаи як намуд намояндаи дигар намудро меҳӯрад (нест мекунад), яъне организми як намуд барои дигараш ҳамчун ғизо истифода бурда мешавад. Типҳои асосии коаксия дар ҷадвали 22 пешниҳод шудаанд.

Ҷадвали 22

Типи коаксияҳо, ки дар байни намудҳои гуногун мавҷуданд

Типи коаксия	Намудҳо, ки якҷоя ҳаёт мегузаронанд		Намудҳо, ки ҷудо-ҷудо ҳаёт мегузаронанд	
	А	Б	А	Б
Бетараф	0	0	0	0
Рақобат	-	-	0	0
Мутуализм	+	+	-	-
Ҳамкорӣ	+	+	0	0
Комменсализм (А – комменсал Б)	+	0	-	0
Аменсализм (А – аменсал Б)	-	0	0	0
Муфтхӯри (А – муфтхӯр, Б - хӯҷаин)	+	-	-	0
Даррандагӣ (А – дарранда, Б - тӯма)	+	-	-	0

Эъзоҳ: (0) – муносибати байни намудҳо ба инкишофи онҳо таъсир намерасонад;
 (+) – инкишофи намуд имконият пайдо мекунад ё ки сабуктар мегардад;
 (-) – инкишофи намуд мушкил мешавад ё ки ғайри имкон мегардад.

Дар байни алоқамандҳои баҳамфоидаовари (++) байни намудҳо (популятсияҳо) ба ғайр аз мутуализм, симбиоз ва протокооператсия фарқ карда мешаванд (расми 45).

Симбиоз – алоқамандии баҳамфоидаовари ду намудро меноманд, ки ҳамзистии организмҳо ҳатмист, дар баъзе ҳолатҳо ҷузҳои муфтхӯрӣ ба ҷашм мерасад.

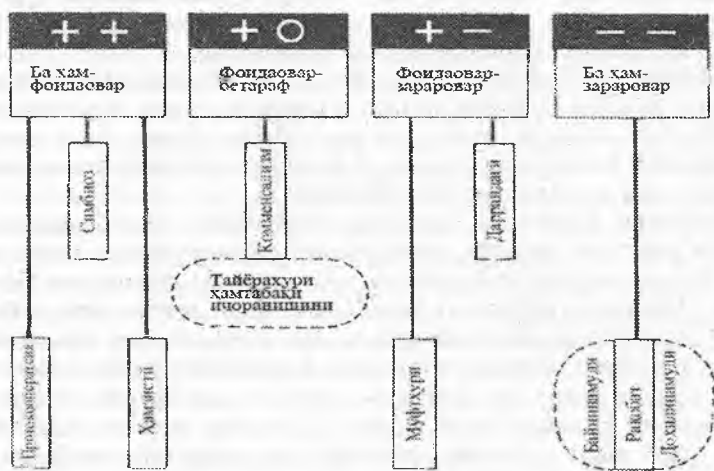
Протокооператсия – типҳои оддии алоқамандии симбиотикӣ буда, ин шакли ҳамзистӣ барои ҳарду намуд фоидаовар аст, лекин ҳатмӣ нест, яъне барои зинда мондани намудҳо (популятсияҳо) зарур нест.

Дар типҳои комменсализм ҳамчун алоқамандии фойданок, бетараф (+,0) иҷоранишинӣ, тайёрахӯрӣ, ҳамтабақӣ мушоҳида мешавад.

Тайёрахӯрӣ – истеъмоли қардани боқимондаи ғизои хӯҷаин, мисол, муносибати наҳанг бо моҳиҳои часпанда (прилипалӣ).

Ҳамтабақӣ – истеъмоли моддаҳои гуногун ё ки қисми онҳоро аз захираҳои яхела, мисол, муносибати байни намудҳои гуногуни бактерияҳои сапрофитии хок, ки моддаҳои гуногуни узви боқимондаи

растаниҳоро коркард ва растаниҳои олій, ки намакҳои маъданиро ҳосилшударо истифода мекунанд.



Расми 45. Типи асосии алоқамандии экологии организмҳо

Иҷоранишинӣ — истифода бурдани як намуд, намуди дигарро (бадан ё ки хона (лона) ба сифати паноҳгоҳ ё ки хона.

6.2. Омилҳои зоогенӣ

Организмҳои зинда дар ихтоси дигар организмҳо ҳаёт ба сар бурда, ба онҳо муносибати гуногун доранд, яъне ҳам муносибати манфӣ ва ҳам мусбат дошта баъзе аз онҳо бе якдигар вучуд дошта наметавонанд. Алоқа бо дигар организмҳо барои ғизо ва афзоиш, муносибати муҳофизатӣ, муътадил гардонидани шароити номусоиди муҳит, аз дигар тараф хатари нестшавӣ ва дар баъзе ҳолатҳо таҳдиди нестшавӣ зарур аст. Ихтоси бевоситаи ҳаётии организмро муҳити биотии он ташкил медиҳад. Ҳар як намуд танҳо дар чунин муҳосираи биотие зистан метавонад, ки агар дар алоқамандӣ бо дигар организмҳо шароити муътадили зистанро таъмин карда тавонад. Барои ҳамин, гуногунии организмҳои зинда дар қурраи замин, дар ҳар гуна мувофиқатӣ не, балки ҷамоаҳо ҳосил мекунанд, ки намудҳои дар он ҷойгиршуда барои яқоя зист қардан мутобиқ шудаанд.

Баҳамтаъсиркунии фардҳои як намуд байни худ, ки онро таассури гомотипӣ меноманд, дар самараи ғуруҳӣ ва умумӣ, рақобати дохилинамудӣ зоҳир мегардад.

Махфуми самараи гурӯҳиро Гресс Ч. (Gresse Chauvin, 1944) барои тағйироти якҷояшавии ду ва ё зиёда фардҳои гурӯҳи ҳайвонҳо истифода кард. Дар замони муосир мавҷуд будани самараи гурӯҳиро, дар як қатор гурӯҳи ҳашаротҳо ва муҳрадорон мушоҳида намудаанд. Натиҷаи муҳими ин расиши босуръати он мебошад.

Самараи гурӯҳии намудҳо он вақт зоҳир мегардад, агар дар ҳамон ҳолат онҳо мӯътадил афзоиш ва ҳаёт гузаронидида, танҳо дар он ҳолате ки популятсияҳои калонро ҳосил намоянд. Мисол, барои зинда мондани фили африқоӣ рамаи онҳо бояд аз 25 фард кам набояд, рамаи гавазни шимолӣ бошад, на камаш аз 300 - 400 фард.

Принсипи минималии андозаи популятсияҳо шарҳ медиҳад, ки барои чӣ намудҳои нодирро наҷот додан ғайриимкон аст. Чунки ҳаёти якҷояи организмҳо ҷустуҷӯи гизо ва муборизаю бо душманони худ осон гардонд. Самараи гурӯҳии аз ҳама бештар дар рафти мавҷуд будани даврагӣ дар ҳайвонҳо зоҳир мегардад, яъне мавҷуд будани намуд якбора дар ду давра (зина) : фардҳои алоҳида ва фардҳои дар як рама ҷамъшуда. Мавҷуд будани давра дар намудҳои гуногуни шапалакҳо, гамбусакҳо, ширинчаҳо ва ғ. нишон дода шудааст. Дар ҳама ҳолатҳо тағйирёбиҳо бештар дар зоиш, суръати инкишоф ва хусусияти морфологӣ ва физиологӣи ҳайвонҳо мушоҳида мешавад.

Самараи оммавӣ. Ин махфуми аз тарафи Гресс пешниҳод шуда, самараи дар муҳит аз меъёр зиёдшавии фардҳоро нишон медиҳад. Дар байни самараи оммавӣ ва гурӯҳӣ дар бисёр ҳолатҳо гузаришҳо мушоҳида мешаванд, ки одатан самараи оммавӣ барои ҳайвонҳо оқибати зараровар дошта, самараи гурӯҳӣ бошад ба ҳайвонҳо таъсири мусбат мерасонад. Самараи умумиро дар тадқиқотҳои худ Мак Лаган ва Данном (аз рӯи Balachowsky, 1963) дар мисоли ғалламуи анборӣ (*Sitophilus oryzae*) хеле хуб нишон додаанд. Дар ин намуд миқдори тухмҳои ҳаррӯза гузоштагӣ он вақт паст мешавад, ки таносуби миқдори фардҳо (ҷамъи нарина ва модина) ба миқдори донаҳо ба 1/200 баробар шавад. Андозаи тухмгузорӣ кам мешавад, агар ба ҳар як модина миқдори тухмҳо кам шавад, ин ҳодиса пеш аз ҳама бо «сери» тухмҳо вобаста аст, чунки ҷинси модинаҳое дар болои тухмҳо бояд тухм гузоранд, аллакай бо дигар тухмҳо ва кирминаҳо машғул шудаанд. Ин бо самараи оммавӣ алоқаманд аст, чунки ҳашаротҳо якдигарро ҳалал мерасонанд, ки ин ба тухмгузориҳои онҳо ҳам ҳалал мерасонад. Ин гунна ҳодисае, ки самараи умумӣ ба вучуд меорад, номи худмахдудкуниро гирифтааст.

Рақобати дохилинамудӣ. Дар рақобати дохилинамудӣ байни фардҳо муносибат боқӣ мемонад, ки онҳо қобилияти афзоиш ва гузаронидани хусусиятҳои наслии худро таъмин менамоянд. Рақобати дохилинамудӣ дар ҳудуди сарҳади рафторӣ, вақте ҳайвонҳо ҳонаи худ ё ки майдони муайяни маълумро муҳофизат мекунад, низ мушоҳида мешавад. Мисол, дар давраи афзоиш, парандаи нарина сарҳади муайянеро муҳофизат мекунад, ки дар он ба ғайр аз модина, ягон фарди

дигари намуди худ ғаълоият надошта бошад. Ин рафторро дар намудҳои моҳиҳои зиёд мушоҳида кардан мумкин аст (мисол, моҳиҳои хордор).

Пайдошавии рақобати дохилинамудӣ барои ҳайвонҳо тарзи ҳаёти иерархии иҷтимоӣ буда, тавсифи пайдошавии дар популятсия фардҳои зур ва итоаткунандаро нишон медиҳад. Мисол, кирминаи 3-солаи гамбусакӣ майӣ кирминаҳои як ва ду соларо маҳв мекунад, ин ба он вобаста аст, ки парвози гамбусакҳои болиғ танҳо баъди 3-сол мушоҳида мешавад ва ин бо рақобати дохилинамудӣ вобаста аст.

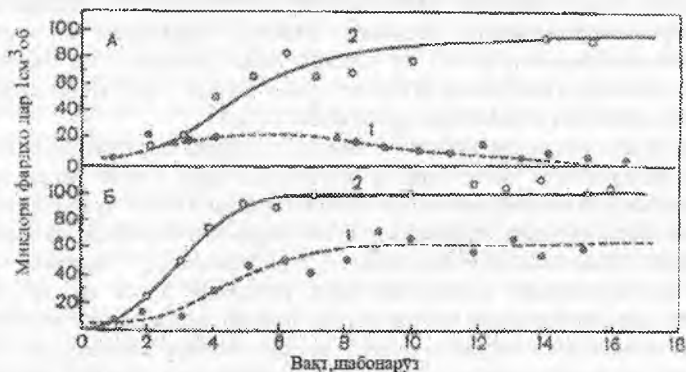
Рақобати байни фардҳои як намуд барои ғизо дар натиҷаи баланд шудани зичии популятсия хеле шадид мегардад. Дар баъзе ҳолатҳо рақобати байнинамудӣ ба дифференсиатсияи намуд ва аз ҳам ҷудошавии онҳо ба якҷанд популятсияи сарҳадҳои гуногунро ишғолкарда оварда мерасонад. Мисол, ҷави даштӣ (паррандаи гунҷишкмонанд) (*Passercubus sandwichensis*) як зернамуди экологияш дар теппаҳои хушк ва дигар зернамудаш дар дар шӯразорҳои наздизоҳили ҷойгир мешаванд. Рақобат дар баъзе ҳолатҳо як қисми фардҳои популятсияро маҷбур месозад, ки ба дигар ноҳияҳои ҷуғрофӣ кӯчанд. Мисол, аз норасоии ғизоии тайга зарғилдоқ, ҷалғузаҳурак (стенофагҳои тайга), дар баъзе ҳолатҳо ба Аврупои Ғарбӣ парвоз мекунад.

Муносибати байни фардҳои намудҳои гуногун ё ки таассури гетеротипӣ дар намуди бетарафӣ, рақобати байнинамудии мутуализм, ҳамкорӣ, ҳамтабақӣ, муфтхӯрӣ ва даррандагӣ зоҳир мегардад.

Дар муносибати нейтралӣ, фардҳо бо ҳам бевосита алоқа надоранд ва ба ҳамзистӣ онҳо дар як сарҳад ба оқибатҳои манфӣ ва мусбат намесорад ва аз ҳолати ҷамъа дар маҷмӯъ вобаста аст. Мисол, шохгаваз ва санҷобе дар як ҷангал сукунат доранд бо ҳам, қариб ки рақобат надоранд.

Рақобати байнинамудӣ ғаълолона ҷустуҷӯ кардани ду ва зиёда намудҳои якхела захираҳои ғизоиро дар муҳити зист меноманд. Муносибати рақобати байни намудҳо одатан бо талаботи якхелаи экологӣ пайдо мешавад. Дар вақти ҳамзистити якҷоя, ҳар як намуд нисбати намуди дигар барои аз худ кардани ғизо, паноҳгоҳ ва дигар воситаҳои ҳаётӣ дар ҷои зист буда дар ҳолати ногувор мемонад. Муносибатҳои рақобатӣ метавонанд хеле гуногун бошанд: аз муборизаи бевоситаи тан ба тан то осоишта якҷоя ҳаёт гузаронидан, новобаста аз ин ду намуде, ки талаботи якхелаи экологӣ доранд ва дар ҷамъаанд, ҳамеша рақобат дошта, яке дигарро танг карда мебарорад. Ин қоидаи экологӣ, номи «қонуни истисноии рақобати»-ро гирифтааст, ки онро Г. Ф. Гаузе (1910 – 1986) дар натиҷаи таҷрибаҳои худ бо ду намуди инфузория дар маҳдуд кардани як хел ғизо мухтасар ифода карда буд (расми 46). Муайян шуд, ки баъди чанд вақт танҳо фардҳои як намуд зинда мемонанд, чунки популятсияи онҳо тезтар дар мубориза барои ғизо, расиш ва афзоиш мекунад.

Дар муборизаи рақобатӣ ҳамон намуд голиб мебарояд, ки дар шароити экологии муайян каме бартарӣ дошта, мутобикшавии он ба шароити муҳити атроф бештар аст. Чӣ қадаре имконияти организмҳо гуногун бошад, ҳамон қадар рақобатӣ онҳо камтар мешавад.



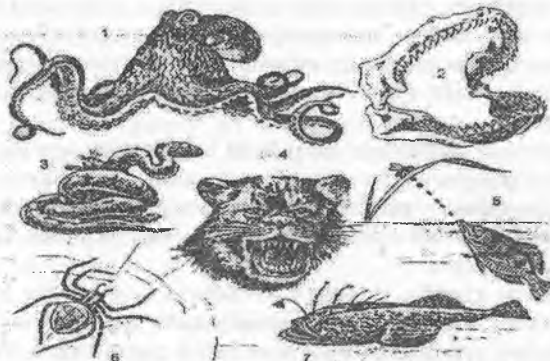
**Расми 46. Микдори расиши инфузорияҳои
Paramecium caudatum (1) ва *P. aurelia* (2):**

А-дар кишти омехта. Б-дар кишти алоҳида (аз рӯи Н.М.Чернова, А.М.Былова, 1988)

Даррандагӣ ва муфтхӯрӣ. Дарранда организмҳоеро меноманд, ки озод ҳаёт ба сар бурда, аз ҳисоби дигар организмҳои ҳайвонҳо ва растаниҳо гизо мегиранд. Муфтхӯр тарзи ҳаёти озод намегузаронад ва дар яке аз зинаҳои инкишофи худ бо болои бадан (эктомуфтхӯр) ё ки узвҳои дохилии (эндомуфтхӯр) дигар организм, ки ҳуҷайраи он ба ҳисоб меравад, ҷойгир шуда фаъолият мекунад. Дарранда одатан аввал қурбонии худро дошта, онро мекушад ва баъдан фуру мебарад (расми 47).

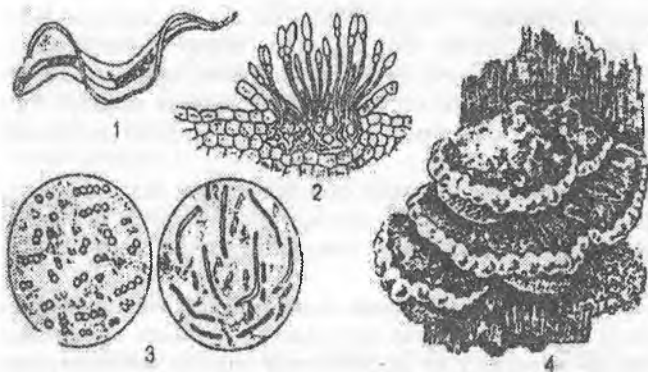
Қурбонӣ ҳам як қатор хусусиятҳои муҳофизатиро дар намуди хосиятҳои анатоми-морфологӣ, физиологӣ, биокимиёвӣ ва ғ. қар карда баромадаанд. Мисол, сӯзанҳо, хорҳо, ранги муҳофизатӣ, гадудҳои захрӣ, тез паноҳ бурдан, ҷавшан (зиреҳ) доштан, огоҳкунӣ ва ғ. Дар рафти ин гуна мутобикшавиҳои дутарафа гурӯҳи организмҳои муайян дар намуди даррандаи хос ва қурбонии хос ташаккул ёфтаанд. Мисол, гизой асосии силвсин (*felix linx*) заргӯш ва гург (*canis lupus*) мебошад, барои ҳамин даррандаи оддии ҳамаҷизхӯр ба ҳисоб меравад. Қисми зиёди ҳайвонҳои гӯштхӯр қурбониро кушта даррав истеъмол мекунанд. Чунки бо андоза ва зӯри худ бартарӣ доранд. Муфтхӯрон бошанд, роҳи дигарро интиҳоб кардаанд, онҳо аз ҳуҷайраи худ тамоми гизои лозимиро гирифта бо саломатии ӯ зарар мерасонанд.

Муфтхӯрҳо ба ду гурӯҳи асосӣ-микромуфтхӯрҳо ва макромуфтхӯрҳо ҷудо мекунанд (расми 48).



Расми 47. Одат кардан ба даррандагӣ
(аз рӯи Е.А. Криксунов ва диг., 1995)

1- осминог; 2- чоғи наҳанг; 3- мори печон; 4- шер; 5- брызгун (Toxotidae); 6- тортанак; 7- удалшик (Lophiiformes)



Расми 48. Муфтхуриҳои хурд

1- трипоносома; 2- бактерияҳои муфтхури хурд;
3- ширинча; 4- занбӯруг

Ба микромуфтхуриҳои хурд онҳое дохил мешаванд, ки бевосита дар дохили бадани ҳуҷайраи худ афзоиш меёбанд (вирусҳо, бактерияҳо ва соддатаринҳо). Муфтхуриҳои хурд дар бадани ҳуҷайраи худ расиш ёфта, дар он ҷо афзоиш меёбанд ва шаклҳои хосро ҳосил карда як ҳуҷайраи тарк карда ба дигараш мегузаранд. Ба муфтхуриҳои калон кирмҳои ҳалқашакл ва тасмашакл (макромуфтхуриҳои ҳайвонҳо), шабушк, кайк, занбӯругҳо дохил мешаванд.

Дар байни ҳашаротҳо намудҳои муфтхӯрмонанде ҳастанд, ки аз аввал ҳамчун муфтхӯр рафтор карда ба узвҳои муҳими ҳуҷаин зарар мерасонанд ва дар охири инкишоф ҳуҷаини худро хӯрда даррандаи ҳақиқӣ мегарданд. Ҳам дарранда ва муфтхӯрҳо метавонанд аз ҳисоби як ё ки якчанд намуд ҳаёт гузаронанд. Аз ин рӯ чунин намудҳоро фарқ кардан мумкин аст:

Полифагҳо – ба миқдори намудҳои зиёд ҳучум меоранд. Ба онҳо даррандаҳои зиёди намояндаи ширхӯрҳо ва ҳашаротҳо дохил мешаванд. Ҳашаротҳои фитофагӣ растаниҳои гуногунро истифода мебаранд. Мисол, кирминаи шапалаки *поя Pyrausta nubilabis* ба зиёда аз 200 намуди растани зарар мерасонад

Олифагҳо – аз ҳисоби якчанд ё ки бештар аз ҳисоби намудҳои ба ҳам наздик ҳаёт мегузаронанд. Гамбусаки колорадои аз ҳисоби картошка ва дигар растаниҳое, ки асосан ба растаниҳои чинси ангури сагак наздиканд, истифода мебаранд. Кирми эхинококк дар одам, ҳук, ҳайвонҳои гӯштхӯр ва ҳоянда муфтхӯри мекунад.

Монофагҳо – танҳо аз ҳисоби як ҳуҷаин ҳаёт мегузаронанд. Монофаги одати ҳашаротҳои муфтхӯри зиёд мебошад, мисол афелинус (*Aftlinus mali*) – дар ширинчаи хунӣ, кирмаки абрешимӣ – дар дарахти тут ва ғ.

Комменсализм (ҳамтабақӣ). Муносибате, ки яке аз шарикон ё ки ҳамроҳон ғоида гирифта, лекин ба дигараш зарар намерасонад. Комменсализм дар истеъмоли боқимондаи ғизоӣ ҳуҷаин асос меёбад, ки онроо тайёрахӯр ҳам меноманд. Мисол, муносибати шер ва қафтар, ё ки наҳанг ва моҳии часпанда, ки боқимондаи ғизои нахӯрдарио истеъмол мекунанд.

Комменсализм дар байни ҳайвонҳои обӣ ҳеле васеъ паҳн шудааст. Аз ҷама бештар комменсализм дар байни ҳашаротҳо мушоҳида мешавад. Мисол, дар сӯроҳии сағури алпикӣ то 40 намуди гамбусакҳо мушоҳида шудааст.

Дар байни комменсалҳо **фолеоксенҳо**, ки дар сӯроҳиҳо ва лонаҳо тасодуфӣ вомеруанд, **фолеофилҳо** дар ин паноҳгоҳ, назар ба муҳити атроф бештар ба ҷашм мерасанд ва **фолеобастиҳо** кадоме тамоми умри худро дар он ҷо мегузаронанд, фарқ карда мешаванд. Комменсализм дар табиат аҳамияти муҳим дошта, имконият медиҳад, ки ҳамзистии намудҳо наздиктар бошанд ва онҳо захираҳои ғизоии муҳитро пурратар истифода кунанд.

Мутуализм, симбиоз. Мисолҳо оид ба муносибати мутуализ, ки барои ҳарду фард ғоидаоваранд, ҳеле зиёданд. Мисол муносибати паррандаҳо ва қарқадан. Паррандаҳо ҳашаротҳои муфтхӯри дар пусти қарқадан бударо хӯрда, парвоз қарқадани паррандаҳо бошад аз ҳатар ба ӯ оғоҳӣ медиҳанд.

Симбиоз бошад алоқаи ғоидаовари ду намуд мебошад, ки ҳамзистии онҳо ҳеле зич буда, баъзе ҷузҳои муфтхӯриро доранд. Мисол, гидраи сабз бо обсабзи якхӯҷайравӣ.

Обсабзҳои якхучайравӣ (зоохлорелла) дар протоплазмаи хучайрае, ки дар ковокии системаи ҳозимаи гидраи сабз ҷойгир аст, ҷойгиранд. Онҳо гидраро бо O_2 ва гизо таъмин мекунад ва ба ивази ин моддаҳоеро мегиранд, ки барои фотосинтез лозиманд. Ҳамчунин ба сифати паноҳгоҳ онро истифода мебаранд.

Дар олами ҳайвонот аз ҳама ҳамзистии мукамалшуда дар системаи ҳозимаи термитҳо, ки барои камчинақдорон ва бактерияҳо ҳамчун паноҳгоҳ хизмат мекунад, мушоҳида кардан мумкин аст. Ба туфайли симбиоз термитҳо метавонанд, целлюлозаро таҷзия кунанд, микроорганизмҳо бошанд паноҳгоҳ ёфтаанд, ки қобилияти берун аз он ҳаёт бурдан надоранд.

6.3. Омилҳои фитогенӣ (растанигӣ)

Аз ҳама пахншудатарин шаклҳои муносибати байни растаниҳо таснифоти онҳо аз рӯи В. Н. Сукачев ба ҳисоб меравад (ҷадвали 22).

Ҷадвали 22

Шакли асосии муносибати байни растаниҳо
(аз рӯи В.Н.Сукачев. Н. В. Дылису ва диг., 1964)

Муносибати байни растаниҳо		
Бавоситаи механикӣ (шикастани навдаҳо, эпифитизм, фишор ва бо ҳам печутобхӯрии поя ва решаҳо) Физиологӣ (симбиоз, муфтхӯрӣ ва ниммуфтхӯрӣ, пайвастишавии реша)	Ба воситаи трансбиотӣ (ба воситаи ҳайвонот ва микроорганизмҳо)	Ба воситаи трансбиотӣ (таъсири ҳосилкунандаҳои муҳит, рақобат, аллелопатия)

Таъсири бевоситаи байни растаниҳо. Мисоли баҳамтаъсиркунии механикии растаниҳо зараррасонии қоч ва санавбӯр дар ҷангалҳои омехта бо таъсири навдҳои тӯс шуда метавонад. Зимистон вақти бебарг будани навдаҳои тӯс хеле хуб ба назар мерасад. Ба ҳам фишор овардан ва печидани тана бо дарахтон таъсири манфӣ мерасонад. Ин бештар дар зерӣ ҳок мушоҳида мешавад, ҷунки массаи зиёди решаҳо дар ҳаҷми на он қадар калони ҳок ба ҳам зич мепечанд. Ин гуна алоқаҳо гуногун буда аз печидани оддӣ то пайвастишавии устувор оварда мерасонанд, ки дар баъзе ҳолатҳо ба хушкшавӣ ва мурдани дарахтон меорад. Мисол, печидани ҷўброси (лиан) дар пояи дарахтони растаниҳои тропикӣ. Агар як растани ба сифати субстрат дигар растаниро бе алоқа бо ҳок истифода барад номи эпифит ва ҷойгиршавии онҳоро дар барг бошад, эпифилл меноманд. Дар тафовут аз муфтхӯрон онҳо бо растани

субстратӣ алокаи бевоситаи физиологӣ надошта, мустақилона аз ҳисоби фотосинтези организми худ фаъолият мекунад. Ба ақидаи як қатор олимон қариб 10% - и тамоми намуди растаниҳо тарзи ҳаёти эпифитӣ мегузаронанд. Аз ҳама бештар эпифитҳо дар ҷангалҳои тропикӣ вохӯрд, ба онҳо қисми зиёди **бромелиевӣҳо ва сахлабӣҳо** дохил мешаванд.

Маҳфуми экологӣи эпифитизм ин мутобикшавии организм ба режими рӯшноӣ дар ҷангалҳои анбӯхи тропикӣ мебошад. Пайдоиши тарзи ҳаёти эпифитӣ ин мубориза барои рӯшноӣ мебошад. Қисми зиёди эпифитҳо берун аз растани субстратӣ худ сабзида наметавонанд, лекин баъзе намудҳои вомехӯранд, ки дар гармхонаҳо қобилияти дар ҳок расиш карданро доранд. Алокаи физиологӣи байни растаниҳо муфтхӯрӣ, симбиоз, сапрофитизмӣ, пайвастшавии решаҳои дар бар мегирад. **Муфтхӯрӣ** яке аз мисолҳои бевоситаи таъсири физиологӣи байни растаниҳо ба ҳисоб меравад, яъне гузариши яке аз шарикон ба тарзи гизогии гетеротрофӣ ва ҳаёт гузаронидан аз ҳисоби организми ҳуҷаин. Мисол, зардпечак аз ҳисоби шарбати юнучка гизо гирифта инкишофи онҳоро нигоҳ медорад ва баъди якҷанд сол дар марғзоре, ки зардпечак пайдо шудааст, юнучка пурра нест мешавад. Муфтхӯрҳо дар байни занбӯруғ ва бактерияҳо зиёд буда, дар байни растаниҳои гулдор хеле каманд.

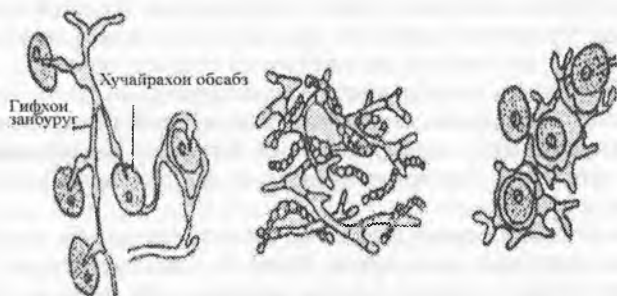
Симбиоз ё ки мутуализми байни растаниҳоро дар мисоли ҳамзистии обсабз ва занбӯруғ, ки организми бутуни гулсангро ҳосил мекунад, мушоҳида намудан мумкин аст.

Алокаи байни шарикон дар симбиоз хеле мураккаб мебошад, ки баъзе тадқиқотчиён симбиозро «муфтхӯрии хеле хуб ташаккулёфта» меноманд. Обсабзҳо аз ҳисоби фотосинтез дар гулсанг ба занбӯруғ ангиштов ва дигар моддаҳои узвиро таъмин мекунад (туршиҳои нуклеинӣ, протеинҳо ва ғ.). Занбӯруғҳо бошад ба обсабзҳо об ва моддаҳои маъданиро таъмин менамоянд. Дар вақти норасоии рӯшноӣ ва дигар омилҳои номусоиде фотосинтез қатъ мекард, обсабзҳо метавонанд аз занбӯруғҳо моддаҳои узвиро гиранд, кадоме занбӯруғ аз субстрат мегирад. Дар мисоли гулсангҳо тақомули оҳиста – оҳиста аз муносибати муфтхӯрӣ ба мутуализм гузаштанро хеле хуб мушоҳида кардан мумкин аст. Дар баъзе гулсангҳои оддӣ занбӯруғ воқеъан ба ҳуҷайраи обсабз медарояд ва дар асл муфтхӯр аст (расми 49 А).

Намуди гулсангҳои дар зинаи тақомул болотар ҷойгирифта обсабз ва занбӯруғ дар мувофиқати ҳамдигарӣ ҳаёт гузаронида ба якдигар ғоида меоранд (расми 49 Б ва В).

Дигар мисоли симбиоз ин ҳамзистии растаниҳои олій бо бактерияҳо мебошад, ки онро бактериотрофия меноманд. Симбиози бактерияҳои лӯндагии нитрогеназҳудкунанда дар байни лубиёгӣҳо (93% намудҳои омӯхташуда) ва нозғулон (87%) васеъ паҳн шудааст. Бактерияи авлоди *Rhizobium*, ки дар лӯндаи решаи растаниҳои лубиёгӣ ҳаёт мегузаронад,

бо гизо (қандҳо) ва ҷои зист таъмин мешавад, растани бошад дар ивази он шаклҳои барои он дастраси нитрогенро мегиранд (расми 50).

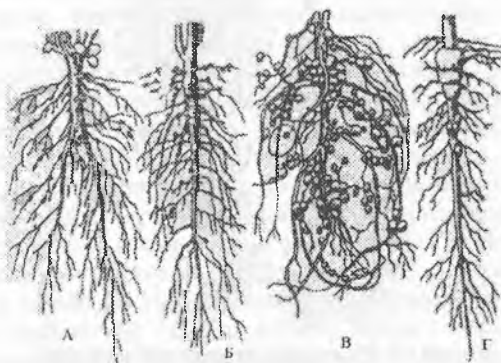


А
Гифи занбӯруғ
ба дохили хучайраи
обсабз дохил мешавад

Б
Гифи занбӯруғ
бо риштаи обсабз
мепечад

В
Гифи занбӯруғ
бо хучайраи обсабз зич
ҷойгир мешавад, вале ба
дарун дохил намешавад

Расми 49. Самти тақомул аз муфтихури ба мутуализм гузаштан дар занбӯруғҳо (аз рӯи Е. Одум, 1963)



Расми 50. Лундаҳо дар решаи растаниҳои лубиёгӣ:

А- юнучка; Б- лубиё; В- сои; Г- тирмис (аз рӯи А.П. Шенников, 1950)

Ҳамчунин симбиози митселлияи занбӯруғ бо решаи растаниҳои олійӣ ки ҳосилшавии микоризӣ мушоҳида мешавад. Ин гуна растаниҳоро микотрофӣ ё ки микотрофҳо меноманд, ки дар решаи растаниҳо ҷойгир шуда гифи занбӯруғҳо ба растаниҳои олійӣ қобилияти баланди ҷабди гирифтани об ва моддаҳои маъданӣ 10 – 14 маротиба зиёдтар таъмин менамоянд. Дар намудҳои зиёди растаниҳои олійӣ (79%) ҳосилшавии микоризӣ мушоҳида шудааст.

Гуруҳи алоҳидаи растаниҳо, ки тарзи гизогии гетеротрофӣ доранд, сапрофитҳо мебошанд. **Сапрофитҳо** – намудҳои мебошанд, ки ба сифати сарчашмаи карбон моддаҳои узвӣ боқимондаи организмҳои мурдари истифода мебаранд. Дар гирдгардиши биологӣ таҷзиякунии боқимондаи моддаҳои узвӣ ба моддаҳои соддатар званои асосиро актиномитсетҳо, бактерияҳо ва занбӯруғҳо ташкил медиҳанд. Дар байни растаниҳои гулдор ҳам сапрофитҳои вомехӯранд, ки хлорофилли худро гум карда ба гизогии моддаҳои тайёри узвӣ гузаштаанд. Мисол, **подъелники** (зерикӯй) оддӣ (*Monotropa hipopitis*) **надбородники** бебарг (*Epipogon aphyllum*). Дар байни ушнаҳо ва фарнҳо сапрофитҳо хеле кам вомехӯранд.

Пайваستшавии решаи дарахтони сабзидаистодаи ба ҳам наздик (як намуд ё ки намудҳои ҳешу табор буда) ба ҳамтаъсиркунии бевоситаи физиологии байни растаниҳо дохил мешавад. Ин ҳодисаи дар табиат хеле паҳншуда мебошад. Дар дарахтзори зичи қоч *Picea alies* қариб 30% решаҳои ҳамаи дарахтон ба ҳам мепечанд.

Даррандагӣ на танҳо дар байни ҳайвонҳо, балки дар байни растаниҳо ҳам васеъ паҳн шудааст. Мисол, як қатор растаниҳои ҳашаротхӯр мушлак (росянка), **непентес** ба растаниҳои «дарранда» дохил мешаванд (расми 51).



Расми 51. Растани даррандаи мушлак
(аз рӯи Е.А.Криксунов ва диг., 1995)

Муносибати бевоситаи трансбиотии байни растаниҳо ба воситаи ҳайвонот ва микроорганизмҳо аҳамияти муҳими экологии ҳайвонотҳо ба ҳаёти растаниҳо собит мекунад ва иштироқи онҳо дар ҷараёни гардолудшавӣ, паҳншавии тухми онҳо зоҳир мегардад. Гардолудшавии растаниҳо бо ёрии ҳашарот номи энтомофилро гирифтааст, ки ба растани ва ҳашарот як қатор тавсифи мутобиқшавиро амалӣ гардонидааст. Аз ин рӯ, мутобиқати энтомофилии баргҳо хеле шавқовар аст; нақшу нигори «риштаҳои роҳнамуд» ба шахддон ва гардбарг равона

мекунад, дар баъзе ҳолатҳо танҳо ба тарафи нурҳои ултрабунафш дида мешаванд, ки ин бо биниши ҳашарот муяссар мегардад; фарқи ранги гулҳо пеш ва баъд аз гардолудшавӣ, ритми шабонарӯзаи синхронизатсии кушодашавии тоҷгул ва садбарг, на танҳо амиқ афтидани гардҳоро дар бадани ҳашарот, балки афтидани онҳоро ба дигар гардгирак таъмин менамояд.

Ҷуногунӣ ва мураккабии сохтори гулҳо (шаклҳои ҷуногуни гулбарг, ҷойгиршавии симметрӣ ва ғайрисимметрӣ ҳушағуҳо ва ғ.), ки **гетеростилия** ном дорад, ҳамаи ин мутобиқшавиҳо барои сохтори бадан ва рафтори ҳашаротҳо мувофиқ карда шудааст. Мисол, гули зардаки ёбӣ (*Daucus carota*) зира (*Carum carvi*) ки аз тарафи мурчаҳо гардолуд мешаванд, аз густурдаи ҷангал берун намебароянд.

Дар гардолудшавии растаниҳо паррандаҳо ҳам иштирок доранд, ки онро орнитофилия меноманд. Ин намуди гардолудшавӣ дар ҷангалҳои тропикӣ ва субтропикӣ хеле паҳн шудааст, ки зиёда аз 2000 намуди паррандаҳо иштирок мекунад.

Гардолудшавии растаниҳо аз тарафи ширхӯрҳо ё ки зоогомия хеле кам ба назар мерасад. Зоогомия дар Австралия, ҷангалҳои Амрикои Ҷанубӣ ва Африка мушоҳида мешаванд. Мисол, буттаи австралиягӣ аз авлоди *Driandra* бо ёрии кенгуру, ки шаҳди онро нӯши ҷон мекунад, аз як гул ба гули дигар гузашта гардолуд мешавад. Паҳншавии тухм, мева, спораи растаниҳоро бо ёрии ҳайвонот зоохория меноманд. Ҳамчунин вобаста аз тарзи паҳнкунии ҳайвонот- эпизоохория, эндозоохория ва синзоохория фарқ карда мешавад.

Дар алоқаи муносибатҳои трансбиотии байни растаниҳо микроорганизмҳо фаъолият доранд. Ризосфераи решаи дарахтон, мисол булут, ки таркиби муҳити хокиро хеле тағйир медиҳад, баҳусус таркиби туршии онро, ин бошад барои ҷойгиршавии микроорганизмҳо (*Azotobacter chroococcum*, *Pseudomonas* sp, *Tricholome legnorum*) шароит муҳаё мекунад. Ин микроорганизмҳо аз ҳисоби моддаҳои ҷудокардаи решаи булут ва моддаҳои узвии ҳосилкардаи занбӯруғҳои микориз ҳосилкунанда гизо гирифта афзоиш меёбанд. Бактерияҳо дар назди решаҳои булут ҳаёт ба сар бурда, барои ба дохили реша даромадани занбӯруғҳои касалиовар ҳамчун монеаи хизмат мекунад. Ин монеаи биологӣ аз ҳисоби антибиотикҳои ҷудокардаи бактерияҳо ҳосил карда мешавад, ки ин ба ҳолати растанӣ таъсири мусбӣ мерасонад.

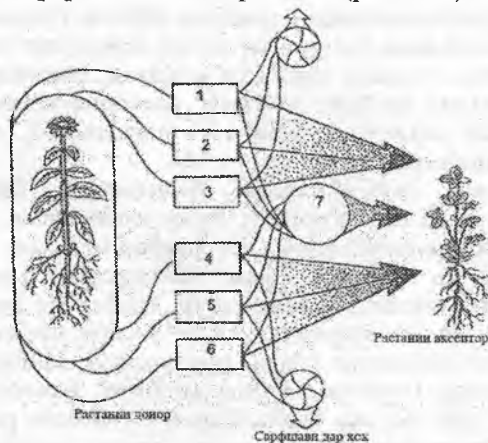
Муносибати бавоситаи трансбиотии байни растаниҳо (таъсири муҳит ҳосилкунӣ, рақобат, аллелопатия) тағйир додани муҳити зисти худ яке аз паҳншударини типҳои муносибати растаниҳо дар вақти якҷоя ҳаёт гузаронидан ба ҳисоб меравад. Дар ҳолати як намуд ё ки гурӯҳи намудҳои растаниҳо дар рафти фаъолияти ҳаётии худ миқдоран ва сифатан таносуби омилҳои асосии экологиро тағйир медиҳанд, ба дигар намудҳои дар ҷамоа буда лозим меояд, ки дар ин шароит фаъолият кунанд, дар ин ҳолат мо метавонем оиди аҳамияти муҳит ҳосилкунӣ ва таъсири муҳит ҳосилкунӣ як намуд ба дигар намуд сухан ронем. Як

намуди растанӣ ба дигараш ба воситаи тағйирёбии омилҳои микроклим (мисол, пастшавии нури рӯшноӣ, дар дохили растаниҳо, пастшавии ғазолнокии нурҳои фотосинтетикӣ ва ғ.) таъсир мерасонанд.

Дигар намуди расатаниҳо бошад ба воситаи ҳарорати ҳаво, намнокии он, суръати шамол, миқдори CO_2 ва ғ.. таъсир мерасонанд.

Роҳи дигари баҳамтаъсиркунии растаниҳо дар ҷамоа бо ёрии қабатҳои наздихокӣ аз боқимондаи моддаҳои узвӣ бой, ки дар даштҳо боқимондаи растаниҳо, ё ки «намади даштӣ» ва дар ҷангалҳо фарш(густурда) меноманд. Ин қабат барои ба ҳок афтидани тухм ва спораҳо ва ҳам барои неш зада баромадани онҳо монеъа мешавад.

Роҳи дигари баҳамтаъсиркунии растаниҳо ба воситаи ҷудокунии моддаҳои кимиёвӣ амалӣ мешавад. Растаниҳо ба муҳити атроф (об, ҳаво, ҳок) моддаҳои гуногуни кимиёвиро дар ҷараёни гутатсия, ҷудокунии шахд, равғанҳои эфирӣ, смола ва ғ, дар рафти борон шусташавии намакҳои маъдани K , Mg , Na аз болои барг, дар рафти мубодилаи моддаҳо ҷудокунии моддаҳои газмонанд H_2 , $\text{CH}_2=\text{CH}_2$ ва ғ, дар рафти вайроншавии бутунии бофта ва узвҳои растанӣ моддаҳои паррон (фитонсидҳо) ва ғайраро амалӣ мегардонанд (расми 52).



Расми 52. Таъсири як растни ба дигараш (аз рӯи А.М.Гродзинский, 1965)

1- миазминҳо; 2- моддаҳои фитонсидӣ; 3- модаҳои фитогенӣ; 4- моддаҳои ғазоли дар давраи ҳаёти ҷудокрдашуда; 5- моддаҳои ғайриғазоли дар давраи ҳаёти ҷудокрдашуда; 6- моддаҳои баъди мурдан ҷудокрдашуда; 7- коркард аз тарафи организмҳои гетеротрофӣ.

Пайвастагиҳои ҷудокрдашуда барои растанӣ лозиманд, лекин бо инкишофи сатҳи болоии растанӣ талаф ёфтани онҳо ҳамчун бухоршавӣ зарур аст.

Чудокунии моддаҳои кимиёвӣ дар байни растаниҳои ҷамоа метавонад ҳамчун захр ё ки фаъолкунанда таъсир расонад. Ин баҳамтаъсиркунии растаниҳоро бо роҳи кимиёвӣ, аллелопатия номидаанд. Мисол, Нут (*Cicer arietinum*) ба картошка, чуворимакка, офтобпараст, помидор, лубиё ба расиши гандуми баҳорӣ ва ғ., чудо кардани моддаҳои решагии марғ (пырея, *Agropyrum repens*) ва **кострец** (*Bromus inermis*) бо дигар растаниҳои дар наздашон буда, ҳатто дарахт таъсири манфӣ мерасонанд. Дар баъзе ҳолатҳо чудокунии модаҳои кимиёвӣ аз тарафи як намуд, расиши дигар намудҳоро дар ин муҳити зист ғайриимкон мегардонад, ки онро **аменсализм** меноманд. Мисол, ба туфйли чудокунии моддаҳои захрнок **ястребянка** (*Hieracium pilloulla*) аз оилаи мураккабгулон дигар растаниҳои яксоларо танг карда мебарорад ва танҳо ин намуд дар майдонҳои васеъ мушоҳида мешавад. Занбӯруғ ва бактерияҳои зиёд антибиотикҳоеро ҳосил мекунанд, ки расиши дигар бактерияҳоро суст мегардонанд.

Растаниҳосе, ки муҳити зист ва шароити ҳаётии худро барои дигар бошандагони ин муҳит фаъолона барқарор мекунанд, **эдификаторҳо** ном доранд. Эдификаторҳои қавӣ ва сустро фарқ мекунанд. Ба эдификаторҳои қавӣ қоч (соягии баланд, камшавии ҳок аз моддаҳои ғизоӣ ва ғ.) ушнаҳои ботлоқӣ (нигоҳдории намнокӣ ва ҳосил кардани намнокии барзиёд, зиёдшавии ҳомизӣ, ҳарорати режими ҳос ва ғ.). Ба эдификаторҳои суст навъи растаниҳои паҳнбарг (тӯс, шумтол) растаниҳои алафӣи густурдаи ҷангалҳо дохил мешаванд.

Ба сифати шакли ҳосаи муносибати трансбиотии растаниҳо рақобат ҷойи муҳимро ишғол мекунанд. Рақобати байнирастаниҳо неш аз ҳама барои намнокии ҳок, моддаҳои ғизоӣи ҳок ва ғ. мушоҳида мешавад. Рақобати байни намуди думи рӯбоҳи марғзорӣ (*Alopekurus pratensis*) ва силугиёҳ (типчак, *Festuca sulcata*) мисоли ин шуда метавонад. Силугиёҳ дар хокҳои намнок мерӯяд, вале дар ҷамоаи думи рӯбоҳ дар марғзор намерӯяд, чунки думи рӯбоҳ тез расиш ёфта, онро соягӣ мекунанд. Дар ҷойҳои муҳити зисти хушк бошад, силугиёҳ ба думи рӯбоҳ голиб меояд, дар марғзорҳои намнок бошад, думи рӯбоҳ голиб меояд.

Рақобати байнинамудӣ ба монанди дохилинамудии растаниҳо ба тағйирёбии морфологӣ, паст шудани миқдори тухмҳо ва ғ. меорад. Намуди бартаридошта оҳиста оҳиста қобилияти ҳаётии дигар намудҳоро паст ё ки танг карда мебарорад.

6.4. Омилҳои антропогенӣ

Таъсири одам ба табиат ҳамчун омили экологӣ хеле зиёд ва ғуногун мебошад. Дар замони муосир ягон омили экологӣ ин қадар таъсиру тавоноии сатҳи сайёравӣ ба монанди одам надоранд, гарчанде ин яке аз омилҳои ҷавонтарини табиат ба ҳисоб меравад. Таъсири омилҳои антропогенӣ аз давраҳои ҷамъоварӣ оҳиста оҳиста (он вақт таъсири одам аз таъсир ҳайвонҳо кам фарқ дошт) то давраи мо, яъне

пешрафти илмию техники ва таркиши демографӣ пурзур шуда истодааст. Дар рафти фаъолияти худ одам намудҳои нави ҳайвонот ва растаниро ба вучуд оварда, дар азнавсозии табиат ҳисса гузошт. Одамон мусоидат намуданд, ки навиҳо ва намудҳои нави офаридагашон хусусияти хос ва сифати хуб, яъне дар мубориза барои ҳаёт устувор, масуният нисбати организмҳои касалиовар ва ғ. дошта бошанд.

Тағйирёбииҳо, ки одамон дар муҳити зист ба амал меоранд, ба як намуд мусоид ва ба дигар намудҳо ғайримусоид таъсир мерасонад. Ҳамин тавр, фаъолияти инсон ҷамоаро сермаҳсул ё ки каммаҳсул менамояд. Таъсири антропогении одамон ба табиат метавонад бошуурона, тасодуфӣ ё ки бешуурона бошад. Одам майдони зиёди заминҳоро аз худ карда агросеносҳоро ҳосил мекунад. Намудҳои ба бемориҳо устувори ҳосилнокиашон баландро бароварда, як намудро паҳн карда дигарҳоро нест мекунад. Ҳамаи ин тағйирёбииҳо мусбат буда, аммо дар баъзе ҳолатҳо таъсири манфӣ доранд, мисол беандеша паҳн кардани ҳайвонот, растаниҳо ва микроорганизмҳо, даррандавор нест кардани як қатор намудҳо, олудакунии муҳит ва ғ.

Ҷадвали 23

Шаклҳои асосии таъсири одам ба растаниҳо ва густурдаи растаниҳо

Тағйирёбии ареали растаниҳо	Таъсири бевоси- таи одам ба густурдаи растаниҳо	Офаридаи муҳити зис- ти нави ба табиат мо- нандабуд	Офаридаи фотосеносҳ и зироатӣ	Ҳифзи густурдаи растаниҳо
Овардани растаниҳо	Шудгор кардан	Офаридаи муҳит зисти рудералӣ, офаридаи хокгардонх о ва дигар партовҳои истеҳсоли	Офаридаи фитосеносх ои зироатӣ	Ҳифзи густурдаи растаниҳо
Кам кардани ареал ва нест кардани растаниҳо	Хушкунӣ, бури- дани ҷангалҳо, обёрӣ, сӯхтан, ҷар ондани ҳайвон- ҳои ёбӣ, таъсири дуд ва омехтаҳои заҳрнок ба атмо- сфера.			

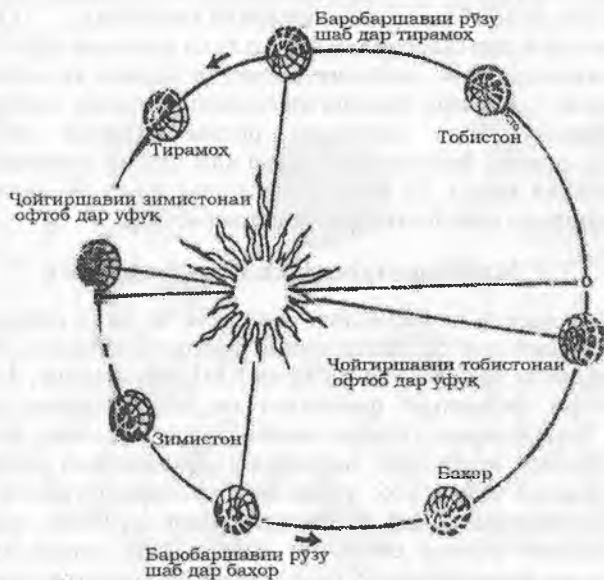
Ба таъсирҳои тасодуфии ба табиат расидаи дар арфти фаъолияти инсон, паҳнкунии зараррасонҳои гуногун, муфтхӯрҳо, тасодуфан овардани ягон организм бо ягон бор, оқибатҳои ногаҳонии бошуурона ба табиат таъсир расонидан, мисоли хушккунии ботлоқҳо, сохтани **платинаҳо**, шудгор кардани даштҳо ва ғ. дохил мешаванд.

Одам ба олами ҳайвонот ва растаниҳои рӯи замин бевосита ва бавосита таъсир мерасонад. Шаклҳои муносири таъсирҳои гуногун одам ба олами растаниҳо дар ҷадвали 23 пешкаш шудааст.

БОБИ 7

ҚОИДА ВА ХУСУСИЯТҲОИ ТАРТИБИ МАВЗУНИЯТҲОИ БИОЛОГӢ

Яке аз хусусиятҳои бунёдии табиати зинда-ин даврӣ будани чараёнҳои зиёди дар он амалӣшуда мебошад. Байни ҳаракати чирмҳои осмонӣ ва организми зиндаи рӯи замин алоқаманди мавҷуд аст (расми 53).



Расми 53. Роҳи гардиши Замин дар гирди Офтоб

Организмҳои зинда на танҳо рӯшноӣ ва гармии офтобро истифода меkunанд, балки механизмҳои гуногун доранд, ки ҳолати амики офтобро дар уфуқ муайян меkunад, ки ба қоида ва хусусиятҳои тартиби моддаҳои зинда, моҳтоб ва ҳаракати замин ҷавоб мегардонанд. Организмҳои зинда бо як қоида ва хусусиятҳои тартиби муайян расиш ва афзоиш меёбанд, ки бо дарозии рӯз ва ивазшавии мавсими сол мувофиқ карда шудааст. Ин дар навбати худ ба ҳаракати замин дар гирди офтоб вобаста аст. Мувофиқ омадани давраҳои ҳаёти бо мавсимҳои сол, ки ба шароитҳои он мутобиқ шудаанд, барои ҳастии ҳаёти намудҳо хеле муҳим аст. Дар раванди инкишоф ҳодисаҳои даврии дар табиат амалӣ шуда, аз тарафи материяи зинда дарк карда шуда, организмҳо хусусияти тағйир додани чараёнҳои физиологро пайдо

мекунанд. Баробар ва бо навбат тағйирёбии ягон ҳолати организмро дар фосилаи муайяни вақт қоида ва хусусиятҳои тартиби биологӣ меноманд.

Тағйирёбиҳои даври берунӣ (экзогенӣ), ки табиати ҷуғрофӣ ва дохилӣ (эндогенӣ) ё ки ритмӣ (мавзунияти) физиологӣ организмҳо фарқ карда мешаванд.

7.1. Мавзуниятҳои (ритмҳои) беруна

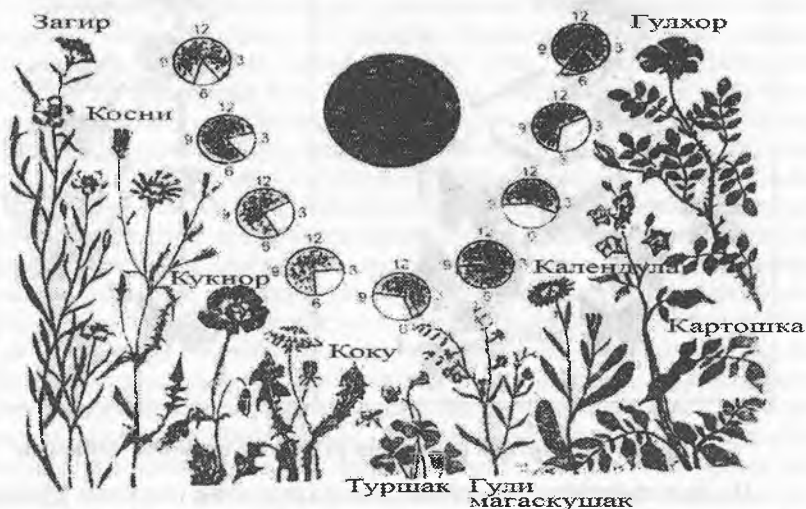
Ритмҳои беруна табиати ҷуғрофӣ дошта бо гардиши замин нисбат ба офтоб ва моҳ ва нисбати замин алоқаманд мебошанд. Омилҳои хеле зиёди экологӣ дар сайёраи мо, пеш аз ҳама рушнии офтоб, ҳарорат, фишор ва намнокии ҳаво, майдони магнитии барқии атмосфера, мадду ҷазри баҳрҳо ва ғ. дар зери таъсири ин гардиш мунтазам тағйир меёбанд. Ба организмҳои зинда ҳамчунин ритми кайҳонӣ ба монанди тағйирёбиҳои даври фаъолнокии офтоб ҳам таъсир мерасонад. Офтоб характери даври 5-6, 11, 22, 80-90 солаи худро дорад. Ба иқлими сайёра тағйироти рушнии офтоб таъсири ҷиддӣ мерасонад.

7.2. Мавзуниятҳои дохилӣ ва физиологӣ

Назмҳои дохилӣ ва физиологӣ таърихан ба амал омадаанд. Ягон ҷараёни физиологӣ дар организм доимо амалӣ намешавад. Ҷараёнҳои назми дар раванди ҳосилшавии ХДН ва ХРН дар ҳуҷайра, ҳосилшавии сафедаҳо, кори ферментҳо фагоситоз ва митохондрия мушоҳида намудаанд. Тақсимшавии ҳуҷайра, кашишхурии мушакҳо, кори ғадуди тарашӯҳии дохилӣ, задани дил, нафаскашӣ, баҳаяҷнонии системаи асаб, яъне кори тамоми ҳуҷайраҳо, узвҳо ва бофтаҳои организм ба назми муайян итоат мекунанд. Ҳар як система даври муайяни худро дорад. Таъсири омилҳои муҳити берун ин давро даври худудӣ худ тағйир медиҳанд, барои баъзе ҷараёнҳо бошад қариб ғайриимкон аст. Ин гуна назмро эндогенӣ меноманд. Назмҳои дарунии организм баробар тобеъ буда, дар системаҳои бутун якҷоя шуда ва охир дар намуди давраҳои умумии рафтори организмҳо баромад мекунанд. Организм гуё, ки вақтро ҳисоб карда бо таври назм вазифаҳои физиологӣ худро амалӣ мекунад. Ҳам барои назмҳои берунӣ ва ҳам дарунӣ ба амал омадани зинаҳои навбатӣ, пеш аз ҳама бо вақт вобаста аст. Барои ҳамин, вақт яке аз омилҳои муҳими экологӣ баромад мекунад, ки ҳар як организми зинда бояд мутаасир шуда, ба тағйирёбиҳои даври табиати берун мутобикат пайдо кунад.

Тағйирёбиҳои фаъолияти ҳаётии организмҳо дар бисёр ҳолатҳо бо даври ҷуғрофии муҳити беруна мувофиқ меоянд. Дар байни онҳо монанди ритмҳои биологӣ мувофикунии – шабонарӯз, мадду ҷазр, моҳҳои ба Моҳ баробар ва солонаро фарқ мекунанд. Аз ҳама муҳимтарин функсияи биологӣ организм (ғизогирӣ, расиш, афзоиш ва ғ.) ба тавассути онҳо бо вақти мусоиди шабонарӯз ва сол мувофиқ меояд.

Режими шабонарузӣ. Ду маротиба дар як шабонаруз вақти баромадани офтоб ва ба гуруб рафтани он фаъолнокии ҳайвонот ва растаниҳои дар сайёраи мо буда тағйир меёбад, ки онро ивазшавии шабонарузӣ меноманд ва бо тағйирёбиҳои даври равшанӣ, бо гардиши замин дар гирди меҳвари худ алоқаманд аст. Дар растаниҳои сабз чараёни фотосинтез танҳо дар равшанӣ - рӯзона мегузарад. Дар растаниҳо кушодашавӣ ва пӯшидашавии гулҳо, болошавӣ ва овезоншавии баргҳо шиддатнокии максималии нафаскашӣ, суръати расишӣ колеоптил ва ғ. бештар бо вақтҳои муайяни шабонаруз рост меояд (расми 54).



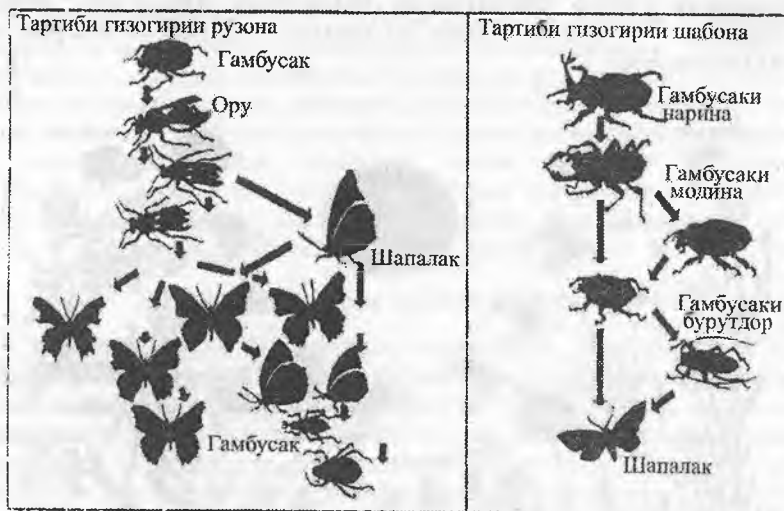
Расми 54. Соати гулӣ

Эъзоҳ. Дар доираҳо вақти тахминии кушода ва пӯшида шудани гулҳои растаниҳои гуногун нишон дода шудааст

Баъзе намуди ҳайвонот дар рӯшноии офтоб хеле фаъол буда, баъзеи дигарашон баракс аз он мегурезанд. Фарқият байни тарзи ҳаёти рӯзона ва шабона ҳодисаи мураккаб буда, бо гуногунии мутобиқшавии физиологӣ рафторӣ вобаста аст, ки дар рафти чараёнҳои тақомул ташаккул ёфтаанд. Ширхӯрҳо одатан шабона фаъоланд, аммо истисноҳо ҳам мавҷуданд, мисол, одамон: биниши одам ба монанди маймунҳои одамшакл ба рӯшноии рӯзона мутобиқат пайдо кардаанд. Зиёда аз 100 функсияҳои физиологӣ даври шабонарузӣ дар одамон мушоҳида шудаанд: ҳоб ва бедорӣ, тағйирёбии ҳарорати бадан, кашиши назми дил, нафаскашии чуқур ва тез-тез, ҳаҷм ва таркиби кимиёвӣ пешоб, ҷудокунии арақ, қобилияти қоричрокунии мушакҳо, ақлӣ ва ғ.

Ҳамин тавр, ҳайвонҳо ба ду ғуруҳи намудҳо ҷудо карда мешаванд, ҳайвонҳои рӯзона ва шабона, ки қариб бо ҳамдигар вонамехӯранд (расми 55).

Ҳайвонҳои рӯзона (қисми зиёди муфтхӯрони ҳашаротҳо ва калтакалосҳо) дар вақти ба ғуруб рафтани офтоб хоб мераванд, оламро бошад ҳайвонҳои шабона (хорпуштҳо, мушҳои калон, қисми зиёди гурбамонандҳо, қурбокаи алафӣ, нонхуракҳо ва ғ.) пура мегардонанд.



Расми 55. Тартиби гизогии рӯзона ва шабонаи ҳайвонҳо

Намуди ҳайвонҳои маълуманд, ки фаъолнокии онҳо ҳам рӯзона ва ҳам шабона бо ивазшавии давраҳои хоб ва бедорӣ ҳаёт мебаранд, ки чунин назмро полифазавӣ ё ки нимзинавӣ меноманд (як қатор даррандаҳо, микдори зиёди заминқавҳо ва ғ.).

Ритми шабонарӯзӣ дар сокинони системаҳои калони обӣ-уқёнусҳо, бахрҳо, кӯлҳои калон хеле хуб ба ҷашм мерасанд. Зоопланктонҳо ҳаррӯз ба таври амудӣ, шабона ба болои қабатҳои об баромада рӯзона ба поён интиқол меёбанд.

Аз думболи зоопланктонҳо ба боло ва поён дигар ҳайвонҳои калоне, ки аз онҳо гизо мегиранд ҷой иваз мекунанд, аз думболи онҳо бошад даррандаҳои калонтар. Ҷойивазкунии амудии организмҳои планктонӣ бо таъсири як қатор омилҳо - рӯшноӣ, ҳарорат, шӯрии об, ҷозоба ва гуруснагӣ ба амал меояд. Лекин сабаби асосии ҷойивазкунии ба ақидаи олимони зиёд (Дажо, Дерпголтс ва ғ.) рӯшноӣ мебошад, ки тағйирёбии он таассури ҳайвонотҳоро ба ҷозоба тағйир медиҳад.

Даври шабонарӯзии ҳайвонотҳои зиёд ба тағйирёбии функцияҳои физиологӣ оварда намерасонад, танҳо вай бештар дар тағйирёбии

фаъоли ҳаракаткунӣ мушоҳида мегардад барои мисол, дар гуруҳи хояндаҳо. Тағйирёбиҳои физиологиро аз ҳама хуб дар муши паррон мушоҳида кардан мумкин аст. Дар рафти давраи оромии рӯзона фардҳои зиёди муши парон ҳамчун хайвонҳои пойкилотермӣ фаъолият мекунанд, чунки ҳарорати бадани онҳо дар ин вақт қариб, ба ҳарорати муҳит баробар мешавад. Барои парвоз кардани муши парони **безобита** шуда вақти дуру дароз лозим аст, яъне аз ҳисоби ҳосилшавии гармии кимиёвӣ. Бегоҳи ва шабона муши парон ширхӯри гомойтермии муқаррарӣ буда, ҳарорати баданаш баланд аст, ки ҳаракати фаъол ва амиқ дошта, таассури тези сайдро ба даст овардан ва аз душман гурехтанд.

Даври фаъоли баъзе намуди организмҳои зинда ба вақти муайяни шабонарӯз мувофиқ буда, аз дигарҳо бошанд, вобаста аз вазъият метавонад ба ин ё он тараф тағйир ёбад. Мисол, фаъолнокии гамбусакҳои - **чернотелка** ё ки кирми хараки биёбонӣ вобаста аз ҳарорат ва намнокии ҳок дар фосилаи вақти гуногуни шабонарӯзи тағйир меёбад. Баъзе организмҳо аз хонаи худ пагоҳи барвақт ва бегоҳӣ (даври дузинагӣ) ё ки танҳо шабона (даври якзинавӣ) ё ки дар давоми тамоми рӯз мебароянд. Мисол дигар кушодашавии гулҳои заъфаронӣ бо таъсири ҳарорат ва ҳушагули коку бо таъсири рӯшноӣ шуда метавонад, ки дар рӯзҳои абрнок сабадчаҳо кушода намешаванд. Ҳамин тавр, организмҳои зинда барои қабул кардани тағйирёбиҳои муҳити атроф мутобикат пайдо кардаанд, ки он бештар аз се омил вобаста мебошад - **гардиши замин** нисбат ба **Офтоб**, **Моҳ** ва **ситораҳо**. Ин омилҳо аз тарафи организмҳои зинда ҳамчун назми наздик қабул шудаанд, вале ба давраи 24 соата амиқ мувофиқат намекунанд. Ин сабаби он шудааст, ки баъзе ритмҳои эндогении биологӣ ба давраи амиқи шабонарӯз мувофиқ намеоянд. Ин назмҳои эндогениро сиркадӣ (аз латини *circa*-наздик, наздӣ ва *dies*-рӯз, шабонарӯз, яъне бо назми шабонарӯзӣ наздикшуда меноманд.

Дар намудҳои гуногун ва ҳатто фардҳои гуногуни як намуд ритмҳои сиркадӣ, аз рӯи қоида бо давомнокӣ аз ҳам фарқ мекунанд, аммо дар зери таъсири дуруст тағйир ёфтани рӯшноӣ ва торикӣ мумкин аст, ба 24 соат баробар шаванд. Мисол, агар санҷобҳои паррон (*Pebromus volans*) дар торикии пурра дуру дароз нигоҳ дошта шаванд, ҳамаашон бедор мешаванд ва аввал якбора ба тарзи ҳаётии фаъол мегузаранд, баъдтар дар вақтҳои гуногун, ҳар як фард ритми худро нигоҳ медорад. Дар вақти дуруст ба роҳ мондани ивазшавии рӯзу шаб даври хобравӣ ва бедории санҷобҳои паррон баробар мешаванд. Аз ин ҷо хулосае бармеояд, ки омили баҳаяҷонорандаи беруна (ивазшавии рӯзу шаб) идоракунандаи ритми сиркадии модарзодӣ мебошад, ки ба даври 24 соата наздик мешавад.

Ба ғайр аз Замин ва **Офтоб**, ҳаракати **Моҳтоб** ҳам ба организмҳои сайёраи мо таъсир мерасонад. Дар халқҳои гуногун нишонаҳои вучуд доранд, ки таъсири моҳтобро ба ҳосилнокии зироатҳои хоҷагии қишлоқ,

дашту чарогоҳҳои табиӣ, рафтори одам ва ҳайвонотро нишон медиҳанд. Давриёти ба моҳи моҳтобӣ баробар бударо ҳамчун ритми эндогенӣ дар як қатор организмҳои болоизаминӣ ва обӣ муайян кардаанд. Мисол, барои чараёни афзоиши кирмҳои бисёрмӯякчадори баҳрӣ *Eunicudac*, ки дар рифҳои марҷонии укёноси ором ҳаёт ба сар мебаранд, вазифаи соатро минтақаи моҳтобӣ иҷро мекунад. Хучайраҳои ҷинсии кирм дар як сол тахминан як бор дар як соат ва рӯзи муайян-вақти Моҳ дар охир чорякҳиссари ташкил додан ва баланд мерасанд. Қисми қафои бадани кирм аз хучайраҳои ҷинсӣ пур аст, кушода шуда ба боло мебароянд. Тухм ва нутфа ба ҳам омезиш ёфта бордоршавӣ ба амал меояд ва ин ҳар сол дар як вақт такрор мешавад. Ақидае ҳаст, ки дар вақти моҳи пурра давраи максималӣ баҳаяҷонии одамон ҳам рост меояд. Давраи касалии занонаи 28 рӯза мумкин аст, аз пешавлодони ширхӯрҳо мерос мондааст, ки ба ивазшавии баробари зинаҳои Моҳ, ҳарорати бадан ҳам иваз мешавад.

Ритмҳои мадду қазр. Таъсири моҳ пеш аз ҳама ба ҳаёти организмҳои обӣ ва укёнуҳҳои сайёраи замин мерасад, ки ин ба мадду қазр алоқаманд буда бо кашиши якҷояи моҳу офтоб вобаста аст. Ҳаракати моҳ дар гирди замин ба он оварда мерасонад, ки на танҳо ритми шабонарӯзии мадду қазр балки ритми моҳона ҳам амалӣ мешавад. Баландии максималии мадду қазр тахминан ҳар 14-рӯз мушоҳида мешавад, ки ин дар вақти ҷой гирифтани Офтоб ва Моҳ дар як хатт нисбат ба Замин мувофиқ меояд ва ба укёноси олам таъсири максималӣ мерасонад. Ритми мадду қазр барои ҳаёти организмҳои обӣ назар ба ивазшавии рӯзу шаб муҳимтар аст. Мисол, моҳии **грунин**, ки дар соҳилҳои Калифорния ҳаёт мегузаронад, чунин аст, ки дар мадди аз ҳама баланди шабона ба соҳил партофта мешавад. Модина бо думаш регро кофта дар он ҷо тухм мегузорад, баъд нарина онҳоро бордор мекунад, ки баъди ин онҳо боз ба баҳр бармегарданд. Баъди баргаштани онҳо ба об тухмҳои бордор шуда ҳамаи зинаҳои инкишофро аз сар мегузаронанд. Баромади моҳичаҳо баъди 15 рӯз ба амал омада, ба мадди баланди дигар мувофиқ меояд.

Давриёти мавсимӣ, яке аз ҳодисаҳои умумии табиати зинда ба ҳисоб меравад. Беохир иваз шудани мавсимҳои сол, ки бо гардиши замин дар атрофи офтоб амалӣ мешавад, ҳама вақт одамонро ба ҳайрат мегузорад. Баҳор тамоми олами зинда бо об шудани барф ва рушноии баланди Офтоб аз ҳоб бедор мешавад. Мугчаҳо кушода шуда, баргҳои ҷавон расиш меёбанд, ҳашарот парвоз намуда, паррандаҳо аз ҷануб бармегарданд. Ин ивазшавиҳои сол бештар дар минтақаҳои иқлими мӯътадил ва арзҳои шимол хеле хуб ба ҷашм мерасанд. Давриёти дар ҳаёти ҳайвонот ва растаниҳо натиҷаи мутобиқшавӣ ба тағйирёбиҳои шароити метеорологии солони мебошад. Онҳо дар ритмҳои ҳарсолаи муайян бо ритмҳои метеорологӣ дар фаъолияти ҳаётии организмҳо кор карда баромада мувофиқат мекунанд. Талабот бо ҳарорати паст дар давраҳои тирамоҳ ва гармӣ давраҳои нашъунамой онро нишон медиҳад,

ки барои растанӣҳои арзи муътадил на танҳои гармии умумӣ балки баробар тақсимшавии он дар вақт, аҳмияти калон дорад. Мисол, агар растаниро миқдори якхелаи гармӣ диҳем, вале ҳархела тақсим карда, ба яке тобистони гарм ва зимистони сард, ба дигаре ҳарорати миёнаи доимии мувофиқ таъмин кунем, он гоҳ растанӣ ҳолати якум инкишофи муътадил меёбад, гарчанде, ки миқдори умумии гармӣ дар ҳарду тариқа якхелаанд.

Талаботи растанӣҳои арзҳои муътадил дар давоми сол ба ивазшавии даврҳои гарм ва хунук номи давриёти ҳарорати мавсимири гирифтааст.

Дар баъзе ҳолатҳо омили асосии давриёти мавсимӣ давомнокии рӯз мебошад. Давомнокии рӯз дар тамоми сол тағйир меёбад ва аз ҳама бештар офтоб дар рӯзи дарозтарини моҳи июн ва аз ҳама камтар дар рӯзи кӯтохтарини декабр нурпошӣ мекунад.

Қисми зиёди организмҳои зинда механизмҳои хоси физиологӣ доранд, ки ба давомнокии рӯз мутаассир мешаванд. Мисол то он вақте дарозии рӯз 8 соатро ташкил мекунад, зочаи шапалаки- сатурний ором меҳобад, чунки дар берун замистон аст ва ҳамон вақте, ки рӯзҳо андаке дарозтар шуданд, ҳучайраҳои махсуси асаб дар мағзи зоча ба ҳосил кардани гармони махсус оғоз мекунанд, ки бордоршавии онро ба амал меорад. Як қатор мушоҳидаҳои маълуманд, ки таъсири тағйирёбии ҳамаҷида ба организм тасдиқ мекунанд.

Дар табиат ба ғайр аз ритмҳои шабонарӯзӣ ва мавсимӣ давриёти бисёрсолаи ҳодисаҳои биологӣ мушоҳида мешаванд. Вай тағйирёбии иқлим, қонуниятҳои ивазшавии онро дар зери таъсири ғайриҷидаҳои офтоб ва ба навбат омадани солҳои ҳосилхез ва камҳосилиро, ҳамчунин серҳосилӣ ё ки миқдори кам шудани популятсияро муайян мекунад.

Д. И. Маликов дар 50-соли мушоҳидаҳои худ 5 мавҷи калони тағйирёбии ҳайвоноти калони шохдор ё ки чанд маротиба даври офтоби ба амал омадаро қайд намуд. Ҳамин гуна алоқа дар тағйирёбии даврии ҷӯшидани шир, афзуншавии гӯшт дар давоми сол, муини гӯсфанд ва дигар нишондиҳандаҳои истеҳсолии хоҷагии қишлоқ ба қайд гирифта шудаанд.

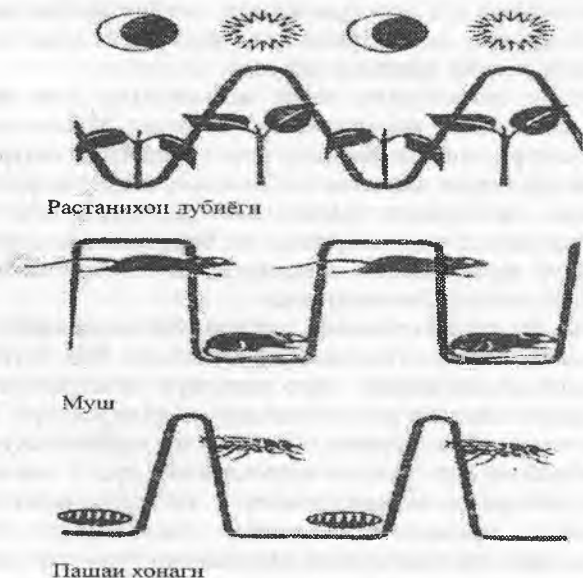
Даврияти тағйирёбии хусусияти вируси зукомро (навоиро) бо ғайриҷидаҳои офтоб алоқаманд мекунанд. Мувофиқи пешгӯиҳо баъди оромии нисбии давраи зуком дар солҳои 80-уми асри XX баъди соли 2000 баландшави тези шиддатнокӣ ва паҳншавии он ба назар гирифта шудааст.

7.3. Соати биологӣ

Ритмҳои шабонарӯзӣ ва сиркадӣ дар асоси қобилияти организмҳо ҳис кардани вақт нақш бастаанд. Механизме, ки ба ғайриҷидаҳои даврии ҷавобгар аст- бигузур ин гизо ё ки афзоиш бошад – номи соатҳои биологиро гирифтааст. Кори хеле амиқи соатҳои биологӣ, ки ғайриҷидаҳои

ҳаётии як қатор растаниҳо ва ҳайвонҳоро идора мекунанд, объекти тадқиқоти як қатор олимони мамлакатҳои дунё гаштааст (расми 56).

Чӣ тавре дар ҳатти қач нишон дода шудааст, барги лубиёғиҳо шабона пажмурда, рӯзона аз нав рост мешаванд. Графики фаъолнокии каламуш аз пайдарҳам иваз шудани пастшавии росткунча (рӯзона каламуш хоб аст) ва баландшавии он (шабона каламуш бедор аст) вобаста мебошад. Пашаи хонагӣ дар бисёр ҳолатҳо аз зочаи худ пагоҳӣ мебарояд. Ин мутобиқшавӣ он қадар решаҳои чуқур дорад, ҳатто дар шароити доимии рӯшноӣ, ҳарорат, намӣ паша (магас) хусусияти давраҳои рафтори хоси худро нигоҳ медорад.



Расми 56. Соатҳои биологӣ (аз рӯи П. Фарба, 1971)

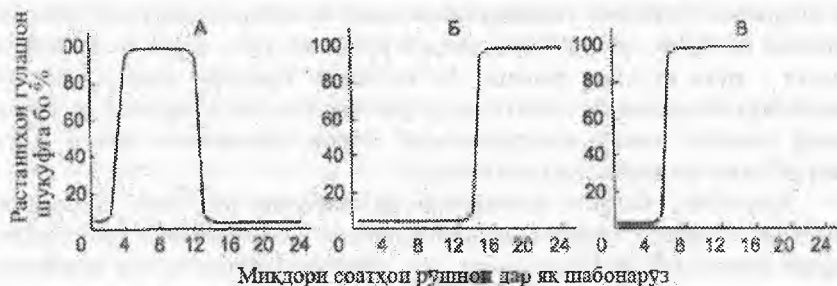
Ҳайвонҳои зиёд, аз қабили намудҳои гуногуни паррандаҳо, сангпӯшҳо, занбӯр ва ғ. дар вақти саёҳати худ вобаста аз рӯшноии осмон самтро муайян мекунанд. Мисол, соатҳои дарунӣ ба занбӯр имконият медиҳад, ки рӯзи дигар ба он гуле дӯрӯз нишаста буд баъди кушодашавии он боз баргардад. Гуле, ки занбӯр онро зиёрат мекунанд, қобилияти як навъ соатҳои даруниро дорад, ки оид ба вақти кушодашавии гулро хабар медиҳад. Оид ба мавҷуд будани соатҳои биологӣ ба ҳар яки мо маълум аст. Якчанд рӯз аз занги соат бедор шудан, ба он одат мекунем, ки пеш аз занг задани он бедор мешавем. Дар замони мусоир доир ба табиати соатҳои биологӣ нуқтаҳои назари гуногун мавҷуд аст, лекин як чизаш ба мо саҳеҳ аст, ки онҳо дар воқеъ

мавҷуд буда, дар табиати зинда васеъ паҳн шудаанд. Ритмҳои дохилии муайян ба одам ҳам хосанд. Ҳатто дар вақти хоб фаъолияти барқии мағзи сари одам ҳар як дақиқа иваз мешавад. Барои ҳамин ҳам, олимони тасдиқ мекунанд, ки соатҳои биологӣ боз як омилҳои маҳдудкунандаи организмҳои зинда ба ҳисоб мераванд. Як қатор хусусияти фаъолияти организмҳо ба воситаи соати биологӣ дарунӣ идора карда мешаванд.

7.4. Фотопериодизм (давраи рӯшноӣ)

Фотопериодизм ё ки давраи рӯшноӣ ё ки дарозии рӯз, ки яке аз тавсифҳои муҳимтарини режими рӯшноӣ ба ҳисоб меравад, дар давоми сол як ҳела нест. Дарозии рӯз ба организмҳои зинда боилтифот тобиш ёфтааст. Ҳолати тағйирёбии морфологӣ, биокимиёвӣ, хусусиятҳои табиӣ ва вазифаи организмҳо дар зери таъсири ивазкунӣ ва давомнокии рӯшноӣ номи фотопериодизмро гирифтааст.

Қобилияти организмҳои зинда мутаассир шудан ба дарозии рӯз номи таассури фотопериодизмро (ТФП)-ро гирифтааст, ки онро олимони амрикоӣ В. Гарнер ва Н. Аллард дар рафти корҳои комплекси худ бо тамоку кашф кардаанд. Онҳо мушоҳида карданд, ки он навъҳои баҳор ва тирамоҳ дар гармхона гул карда, дар шароити муҳити берун тобистон гул намеkunанд. Новобаста аз он ки шароити тобистон қариб аз гармхона фарқе надошт. Пешгӯи карда шуд, ки гуё рӯзҳои дарози тобистон сабаби асосии гулкунӣ шудаанд. Тахмин тасдиқ гардид, вақте бо роҳи сунӣ дар рӯзи кӯтоҳи тобистон тамоку гул кард, баъдтар муайян карда шуд, ки таассури фотопериодикӣ ба растаниҳои гурӯҳи гуногуни таксономӣ ва ба шаклҳои гуногуни ҳаёти хос мебошад. Ин қобилият дар олами ҳайвонҳо ҳам васеъ паҳн шудааст, яъне дарк кардан ва мутаассиршави дар рӯзи дароз. Аз рӯи таассури давраи рӯшноӣ ҳамин растаниҳоро ба се гурӯҳ ҷудо мекунанд (расми 57).



Расми 57. Типи таассури фотопериодикии растаниҳо:

А- рӯзи кӯтоҳ (перилла); Б- рӯзи дароз (испанок (шпинат));
В- бетараф (хардал (горчица)); (аз рӯи Б.С. Мошков, 1961)

1. Растаниҳои рӯзи кӯтоҳ (гулкунӣ ва мевадихӣ дар рӯшноии

8-12 соата ғаро мегирад (мисол, тамоку, перила, бангдона).

2. Растаниҳои рӯзи дароз. Барои гулкунии онҳо дарозии рӯзи (рушноии) 12- соата ва аз ин зиёд, лозим аст (картошка, гандум, испаноқ).

3. Растаниҳои нисбати дарозии рӯзи мобайни. Барои онҳо дарозии рӯз аҳмият надорад. Гулкунии онҳо дар рӯзҳои дарози гуногун (ба ғайр аз рӯзи хеле кӯтоҳ, ки барои растанӣ носерии рӯшноӣ мушоҳида мешавад) ба амал меояд (мисол, хоргул, помидор, коку ва ғ.). Ҳар як намуд ё ки навъи растанӣ давраҳои мушкилии рӯшноӣ мӯйяни худро доранд. Растаниҳо қобилат доранд, ки давомнокии рӯшноиро бо саҳеҳияти хеле баланд чен кунанд. Мисол, барои растании гули доводи ба рӯзи дароз мансубуда, давраи ҳассосии рӯзи дарозе, ки гулкунии онро таъмин мекунад, ба 14-соату 40 дақиқа рост меояд, ки аллакай дар 13-соату 50 дақиқа гунҷаҳои он ҳосил намешаванд.

Вазифаи муҳимро дар давраи рӯшноӣ паҳншавии ҷуғрофии растанӣҳо ва идоракунии инкишофи мавсимии онҳо мебозад. Дар арзҳои баланд ва муътадил қисми зиёди растанӣҳо ба растанӣҳои рӯзҳои дароз мансубанд, яъне ҳамаи онҳо ба рӯшноӣ дуру дароз мутобиқат пайдо кардаанд. Намудҳои тропикӣ ва субтропикӣ бошанд, бештар ба растанӣҳои рӯзи кӯтоҳ ва мобайни мансубанд. Намудҳои ба ареалҳои васеъ ва арзҳои гуногун паҳн шуда бо популятсияҳои ҷуғрофии гуногуни давраи мушкилии рӯшноӣ дошта хеле хуб фарқ мекунанд, ки ба рӯзи дароз мувофиқ меоянд. Ин таассури давраи рӯшноӣ ҳамчун механизми мувофиқ-кунонии экологӣ намудҳо ба шароитҳои гуногун дар тамоми фасл амал мекунад.

Таассури давраи рӯшноӣ растанӣҳои зироатӣ дар бисёр ҳолатҳо ба ноҳияҳои ҷуғрофии ташаккулёбии навъ мувофиқат мекунад. Мисол, навъҳои гандуми сибирӣ типӣ давраи рӯшноӣ рӯзи дароз ва **абиссини** бошад – рӯзи кӯтоҳро доранд. Аз як тараф таассури давраи рӯшноӣ омили мутобиқшавӣ ба муҳити ҷуғрофии муайян амал мекунад, аз дигар тараф ҳамчун омили маҳдудкунанда барои паҳншавии намуд ё ки папулятсияи ҷуғрофӣ шуда метавонад.

Ҳайвонҳо, бахусус ҳашаротҳо ба дарозии рӯз хеле ҳассосанд. Масалан, малаҳҳо (*Arididae*), шабпалакҳои шабонаи зиёд (*Noctuidae*) кирми абрешимӣ (*Bombux mori*) дар шароити рӯзҳои кӯтоҳ инкишоф меёбанд, вале шапараки карам (*Pieris brassicae*) **пяденисаи тӯс** (*Riston betularia*)-организмҳои муқаррарии рӯзҳои дароз мебошанд. Дарозии рӯз ҷараёнҳои ғайриҷаҳидие, ки пеш аз ҳама бо афзоиш ва инкишофи ҷанин алоқаманд буда ҳамчунин таассурҳои мутобиқшавӣ, хобкунӣ, кӯчидан, пӯстпартоӣ (тӯлаккунӣ), диapaузaро идора мекунад.

Даври шабонарӯзаи рӯшноӣ дар як қатор мувофиқатҳои тарзи ҳаётии рӯзона ва шабона барои растанӣ ва ҳайвонот сабаб мешавад. Ҳамаи ҷараёнҳои физиологии онҳо режими шабонарӯзаи максималӣ дар соатҳои муайян доранд. Ин таассурҳо бо дуруст ивазшавии давраи рӯшноӣ ва ториқӣ дар давоми шабонарӯз ва давомнокии шабу рӯз асос ёфтаанд.

Организмҳо барои ҳодисаҳои номусоиди мавсимӣ мутобикат пайдо мекунанд. Мисол, барои растанӣҳо ҳолати ороми хос аст, ки дар ин давра расиши пурра қатъ шуда, ҷараёнҳои физиологӣ биокимиявӣ суст мешаванд. Одатан оромии узвӣ, чуқур ва мачбурӣ фарқ карда мешаванд.

Оромии узвӣ ба лундаҳо, меваҳо, мугчаҳо хос аст. Мисол, картошка тирамоҳ ҳатто дар ҳарорати баланд ҳам намесабад. Тирамоҳ ва аввали зимистон навдаҳои аз дарахтон буридаро агар дар об ҷойгир кунем, мугчаи онҳо кушода намешавад. Дар рафти оромии узвӣ дар ҳучайраҳои чанинӣ ва бофтаҳои растанӣ мубодилаи туршиҳои нуклеинӣ ва сафедавӣ ба амал меояд, ки барқароршавии расиши муътадилро дар баҳор таъмин мекунанд.

Оромии чуқур дар як вақт бо оромии узвӣ ё ки баъди он ибтидои гирифта, устувории растанӣҳоро ба сардӣ нишон медиҳад. Дарачаи оромии чуқур аз намуди растанӣ ва характери иқлими тирамоҳ вобаста аст.

Оромии мачбурӣ бошад, аз сабаби баамлоии шароитҳои номусоид, дуру дароз қатъ гардидани расиши растанӣҳо мебошад, ки онро бештар баҳор мушоҳида кардан мумкин аст.

Азсаргузаронии ҳодисаҳои номусоиди мавсими назар ба растанӣҳо дар ҳайвонҳо гуногунтар аст. Мисол, тағйирёбиҳои мавсими мубодилаи моддаҳо дар ҳайвонҳо дар давраҳои афзоиш мушоҳида мешаванд. Омили асосии аломат ва тезонидани афзоиш режими рӯшноии муҳити зист ба ҳисоб меравад.

Яке аз хусусиятҳои мутобикшавӣ ба ҳодисаҳои номусоиди мавсимӣ хобравӣ мебошад ва метавонад дар тамоми зинаҳои инкишофи онҳо амалӣ шавад. Аз ҷама бештар хобравӣ дар байни ҳайвонҳои арзи баланд ва муътадил васеъ паҳн шудааст. Дар давраҳои хобравии зимистон ё ки тобистона дар ҳайвонҳо дарачаи мубодилаи моддаҳо хеле паст шуда, истифодаи O_2 то 10-20 маротиба кам мешавад. Ширхӯрон ва баҳусус хазандаҳо, дубаҳраҳо ва қисми зиёди бемӯҳраҳо ҳоби дуру дароз мераванд.

Барои буғумпойҳо, баҳусус ҳашаротҳо диapaуза ё ки дуру дароз аз инкишоф таваффуқ кардан, хос аст. Давомнокии рӯшноии рӯзона ҳамчун «ишора» барои пешбинии азнавсозии мубодилаи моддаҳо (захира кардани моддаҳои гизой, кам кардани миқдори намнокӣ) пешакӣ дар

шароити мусоид истифода мешавад. Нигоҳ доштани мубодилаи моддаҳо бояд дар вақти муайяне гузарад, ки ҳарорати субоптималиро интизор бошад (одатан дар байни 0-12°C) пеш аз он ки ҷараёнҳои инкишоф дар ҳудуди ҳарорати муътадил аз нав барқарор мешаванд.

Мисол, кирминаи рангинболи тағйирёбандае (*Araschinia levana*), ки дар шароити рӯшноии рӯзи дароз ҳаёт мегузаронад (аз 16 соат зиёдтар) он гоҳ зочаи он бе диapaуза шакли торикӣ шапалаки тобистона (*F. progsa*)-ро медиҳад. Дар рӯшноии рӯзи кӯтоҳ (аз 16 соат камтаар охири тирамоҳ) онҳо зочаҳои аз диapaуза гузаштаре медиҳанд, ки барои онҳо на камаш 3 моҳи сардӣ (0-12°C) лозим аст, то ки бо огози гармиҳо тавонанд шапалакҳои каме пурнуртар (*F. levana*)-ро диҳанд, лекин на ҳама вақт диapaуза ба он оварда мерасонад.

Дигар мутобиқати ҳайвонҳо аз номусоидии шароити муҳити зист кӯчидан ба ҷойи дигар мебошад. Норасоии гизо ё ки бад шудани иқлим ба баъзе ҳашаротҳо (малахҳо), паррандаҳо (зарғилдоқ, ҷалғӯзахурак ва ғ.), ширхӯрҳо (лемингҳо)-ро маҷбур месозад, ки ба ҷойи аввалаи худ баргарданд.

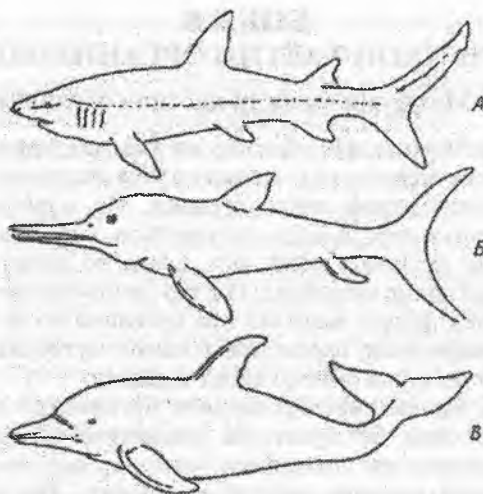
Кӯчиши доимии як қатор паррандаҳо бо тағйирёбии ҳаво - шӯрнӯл, дурроҷ, саъва ва ғ., ҳамчунин паррандаҳои дигар беихтиёрона, одатан бо давраи рӯшноӣ вобастаги дошта, пешаки аз бад шудани иқлим ва камшавии захираҳои гизоӣ бохабар мекунад, то ки ба ҷойи дигар кӯчанд - лаклак, духтари сӯфӣ, **стрижи** сиёҳ ва ғ.

БОБИ 8 ШАКЛҲОИ ҲАЁТИИ ОРГАНИЗМҲО.

8.1. Маҳфуми «шакли ҳаётии» организмҳо

Организм ва муҳите, ки онҳо дар он ҳаёт мегузаронанд ҳама вақт ба ҳамдигар таъсир мерасонанд, ки дар натиҷа системаи хеле мувофиқ - организм ва муҳити атроф пайдо шудааст. Ин мувофиқат характери мутобиқшавӣ дошта дар намуди хусусиятҳои хоси сохтори анатомӣ, физиологӣ, ғизоӣ, интиҳоби ҷойи зист, алоқа бо дигар организмҳо ва хусусияти рафторӣ зоҳир мешаванд. Ин дар симои берунии организм ҳам мушоҳида мешавад. Муҳит ҳама вақт ба организм бо як қатор омилҳои экологӣ таъсир мерасонад, барои ҳамин симои мутобиқшавиҳо ҳам дар ҷавоб, ба тамоми маҷмӯи омилҳо ҳосил мешавад.

Талаботи ба як система даровардани организмҳо аз рӯи монандӣ мутобиқ шудани онҳо ба муҳит, ба ташаккулёбии фаҳмиши гурӯҳи асосии организмҳое, ки монандии симоро дар натиҷаи роҳҳои мутобиқшавӣ соҳиб шудаанд, оварда мерасонад. Дар ибтидо ин гуна гурӯҳҳоро аз рӯи аломатҳои беруна ҷудо мекарданд. Мисол, дар қорҳои табиатшинос ва файласуфи юнони қадим Теофраст ҳамаи растаниҳо ба дарахтӣ, буттагӣ, нимбуттагӣ ва алафӣ ҷудо карда шуда буданд. Растанишиноси машҳур А. Гумболдт (1806) дар асоси натиҷаҳои тадқиқотиаш олами растаниҳои қитъаҳои гуногун пешниҳод кард, ки 19 шакли асосии растаниҳоро ҷудо кардан мумкин аст. Дар байни онҳо: 1. шакли нахл. 2. шакли банан. 3. шакли дарахтони сӯзанбарг. 4. шакли растаниҳои кактусмонанд. 5. шакли ҷуброст. 6. шакли дарахтони ғор (лавровый). 7. шакли ғаллагӣ. 8. шакли ушнаҳо. 9. шакли саҳлаб (орхидей). «Шаклҳои асосии»-и растаниҳои А. Гумболдтӣ кӯшиши аввал барои ҷудо кардани типҳои асосии растаниҳои ба ҳамаи омилҳои муҳит мутобиқшавишон монанд равона шуда буд. Дар солҳои минбаъда микдори ин «шаклҳо» аз тарафи А. Корнер (1863) то 11 ва баъдтар бошад аз тарафи Х. Гризебарх то 54 зиёд карда шудаанд. Лекин асоси ҷудо кардани онҳо номуайян монд. Асосан хусусияти расиш, морфология, сатҳи болоии сафҳаи барг ва мансубият ба гурӯҳи таксономии муайян ба назар гирифта мешуд. Ин таснифот танҳо олами гуногунии растаниҳоро нишон медод, на ин ки роҳҳои мутобиқшавии онҳоро ба муҳит. Барои ҳамин ҳам лозим меояд чунин аломатҳоро интиҳоб кунем, ки бештар дараҷаи мутобиқшавии организмҳоро ба муҳит инъикос кунад. Ч. Дарвин (1859) вақти пешниҳод кардани назарияи интиҳоби табиӣ ҳамчун омилҳои асосии тақомул, диққати худро ба он равона кард, ки на танҳо зиёд шудани фарқияти байни намудҳои наздик, балки шаклҳои хешу табор набуда аз рӯи монандии берунаи, ин намудҳо дар шароити бо ҳам наздик тарзи ҳаёти яхела мегузаронанд. Ин ҷараён номи конвергентсияро гирифтааст ва аломатҳои он конвергентӣ номида мешаванд (расми 58).



Расми 58. Такомули конвергентӣ- монандии берунии сохтори узвҳо вобаста аз ҳаётгузаронӣ дар муҳити обӣ (аз рӯи К.Вилли, 1966):
А- наҳанг; Б- ихтиозавр; В-делфин

Конвергентсияи аломатҳо дар шаклҳои гуногун пеш аз ҳама узвҳоеро дар бар мегирад, ки онҳо ба муҳити берун алоқаи бевосита доранд, сохтори даркунии организм бошад, тағйир намеёбад ва пайдоишу авлоди намудро инъикос мекунад.

Роли шаклҳосилкунии омилҳои муҳит, ё ки таъсири онҳо ба морфологияи организмҳо дар рафти тадқиқи аҳамияти намноқӣ, ҳарорат, ҳаракати ҳаво ва об, зичии муҳит, ҳаҷми фазои барои ҳаёт мувофиқ ва ғ. хеле хуб омӯхта шудааст. Роҳи мутобиқшавии организмҳо ба шароити муҳит – ба андозае, ки шароитҳои табиӣётӣ шиддатнок бошанд, ҳамон қадар маҳдуд аст.

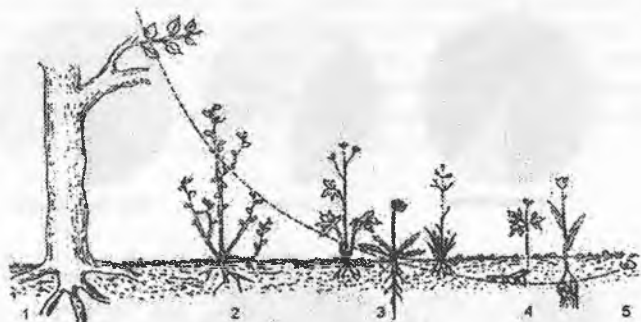
Типҳои морфологии мутобиқшавии растаниҳо ё ки ҳайвонот ба омилҳои асосӣ ва тарзи ҳаётии мӯйяро шакли ҳаётии организмҳо меноманд.

8.2. Шаклҳои ҳаётии растаниҳо.

Истилоҳи «шакли ҳаётӣ»-ро ҳамчун маҷмӯи аломатҳои мутобиқшавӣ аввалин бор яке аз асосгузори экологияи растаниҳо, растанишиноси даниягӣ Е. Варминг пешниҳод намудааст. Аз рӯи фаҳмиши ӯ шаклест, ки узвҳои вегетативии растани дар мувофиқатӣ бо муҳити атроф тамоми давраи ҳаётии худро мегузаронанд.

Зимни мӯйян қардани ин истилоҳ – мо онро ба таври аниқ ё васеъ дар қорҳои як қатор олимони муосир мушоҳида мекунем. Ба ақидаи А.

П. Шенников (1964) «намудҳои растанӣ», аз рӯи шакл ва мутобиқшавӣ ба муҳит монанд буда, онҳоро дар як шакли ҳаётӣ «гирд меоранд». Ба ақидаи В. В. Алёхин (1944) «шакли ҳаётӣ» - ин натиҷаи мутобиқшавиҳои дуру дарози растанӣҳо ба шароити таҳҷоии муҳит буда, он дар симои берунаи онҳо инъикос меёбад. Дар замони муосир аз ҳама бештар ба таснифоти шаклҳои ҳаётӣ растанишиносии даниягӣ К. Раункьер (1905, 1907) таваҷҷӯҳ зоҳир мекунад. Ҳамаи растанӣҳоро К. Раункьер ба 5 типи шакли ҳаётӣ тақсим мекунад (расм 59). Ба ақидаи ӯ мутобиқшавии типи растанӣҳои монанд ба муҳити зист пеш аз ҳама бо қобилияти азсаргузаронидани шароитҳои шадиди берун ба ҳисоб меравад.



Расми 59. Шакли ҳаётии растанӣҳо (аз рӯи К. Раункьер, 1934):

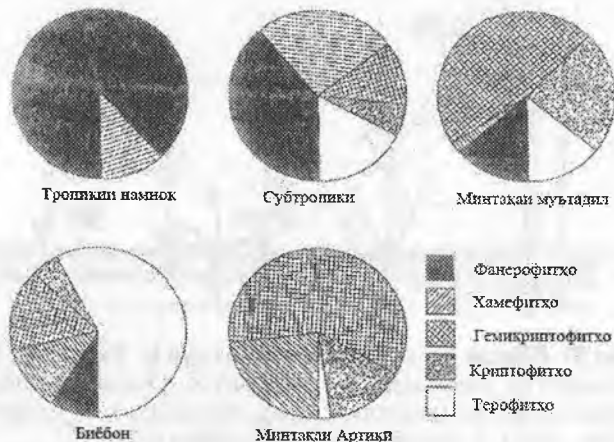
- 1- Фанерофитҳо (сафедор); 2- хамефитҳо (*Vaccinium myztilus*); 3- гемикриптофитҳо (чингорак, қоқу, ғаллагихо); 4- геофитҳо (лолаи нӯғмон, лола); 5- терофитҳо (тухми лубёғихо)

Муғчаҳои зимистогузаронанда бо ранги сиёҳ ишора шудаанд

1. Фанерофитҳо (Ph) – муғчаҳои азнавбарқароршаванда, кушода ё ки пӯшида, ки аз боли сатҳи хок аз 30см болотар ҷойгирифтаанд. Аз рӯи сохтори поя, баландии растанӣ, аз рӯи ритми инкишофи барг, аз рӯи ҳифзшавии муғча онҳоро ба 15 зертип ҷудо мекунад.
2. Хамефитҳо (Ch) – муғчаҳои азнавбарқароршаванда дар назди сатҳи болои хок ё ки на камтар аз 20-30 см болотар ҷойгир мешаванд. Ба 4 зертип ҷудо карда мешаванд.
3. Гемикриптофитҳо (Hk) – муғчаҳои барқароршаванда дар болои сатҳи хок ё ки дар қабатҳои хеле наздики болои хок, ки дар бисёр ҳолатҳо бо густурда пӯшида шудаанд. 3 зертипро дар бар мегиранд.
4. Кристофитҳо (K) – муғчаҳои барқароршаванда дар хок (геофитҳо) ё ки зери об (геофитҳо ва гидрофитҳо) ниҳонанд. Ба 7 зертип ҷудо карда мешаванд.
5. Терофитҳо (Th) – баъди номусоидиҳои мавсими сол бо тухмҳо барқарор мешаванд.

Хусусиятҳои ба зертипҳои ҷудо кардан дар асоси аломатҳои морфологӣ, ба монанди характер ва ҷойгиршавии пояҳо, ҳифзшавии мугҷаҳо ва ғ. ба назар гирифта шудаанд.

К. Раункер тасдиқ мекунад, ки шаклҳои ҳаётии таърихан ин натиҷаи мутобиқшавии растаниҳо ба шароити иқлими муҳит мебошад. Ҷ паҳншавии доираи намудҳоро аз рӯи шакли ҳаётии дар ҷамоаҳои растаниҳои сарҳадҳои омӯхташударо **спектри биологӣ** ном гузошт. Барои ҳар як минтақа ва мамлакатҳои гуногун спектрҳои биологӣ сохта шудаанд, ки ҳамчун индикатори иқлим метавонист хизмат кунанд (расми 60).



Расми 60. Таносуби шаклҳои ҳаётии гуногуни растаниҳо аз рӯи системаи Раункер дар минтақаҳои гуногуни олам

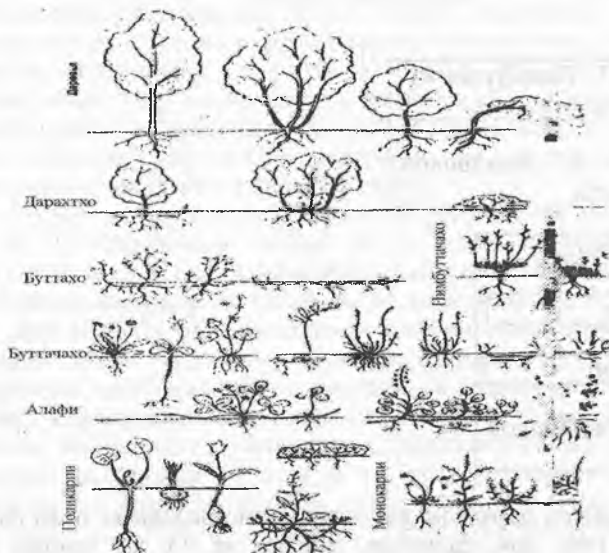
Иқлими қитъавии минтақаи муътадилро иқлими гемикриптофитҳо ва иқлими гарм ва намнокӣ тропикиро-иқлими фанерофитҳо номидаанд.

Новобаста аз ин типҳои шакли ҳаётии растаниҳо аз рӯи ақидаи К. Раункер ҳеле васеъ ва гуногунтаркиб мебошад. Мисол, ба хамефитҳо растаниҳои нисбат ба иқлим гуногун дохил мешаванд, чунки онҳо ҳам дар тундра ва ҳам дар биёбон ҳеле зиёданд.

Барои растаниҳои минтақаҳои муътадил системаҳои шакли ҳаётии гуногун вобаста аз гурӯҳи растаниҳои алоҳида ва типҳои растаниҳо пешниҳод карда шуд. Г. Н. Висоский соли 1915 барои ҷамоаҳои даштии ҷануби Россия системаи шакли ҳаётиро кор карда баромад. Баъд онро Л. И. Казакевич (1922) илова ва инкишоф дода, то имрӯз дар вақти таҳлили ҷамоаи растаниҳои алафӣ бисёрсола истифода мекунад.

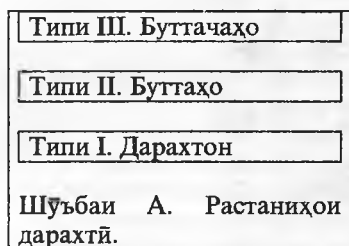
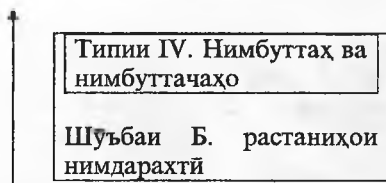
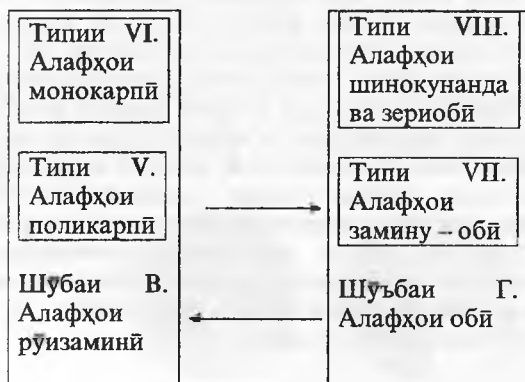
Таснифи шакли ҳаётии И. Г. Серебряков (1962, 1964) аз рӯи асосҳои экологии морфологӣ барои шаклҳои буттагиву дарахтӣ кор карда шудааст, ки ба он шакли ҳаётии симои умумӣ - габитуси (шамонил)-и

гурӯҳи растаниҳо, аз он ҷумла узвҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ (пояҳои зеризаминӣ ва системаи решаҳо) дохил карда шудаанд. Шамоил дар рафти онтогенез дар натиҷаи расиш ва инкишофи растаниҳо, дар шароити мӯйяни муҳит ба амал омада, мутобикшавии растаниҳоро ба бештар ва пурратар истифодабарии тамоми маҷмӯи шароити муҳити зист, ҷойгиршавӣ дар фазо ва мустаҳкамшавии сарҳад асос меёбад. И. Г. Серебряков қайд мекунад, ки шакли ҳаётӣ – ин хусусияти шакли берунии организмҳо буда, инкишофи биологӣ ва сохтори дохилии узвҳоро нишон дода, дар шароити муайяни ҳокӣ – иқлимӣ ҳамчун мутобикшудан ба ҳаёт дар ин шароит ба амал омада, яъне онҳо шаклҳои ҳаётиро муаррифӣ мекунанд, ки дар фосилаи дуру дарози таъсири омилҳои экологӣ мутобик шудаанд. Ба туфайли гуногунии шароитҳои комплексӣ дар рӯи замин микдори зиёди шаклҳои ҳаётӣ организмҳо мавҷуданд. Растаниҳоро ба шаклҳои дарахтӣ, нимдарахтӣ, алафӣ рӯизаминӣ ва алафӣ обӣ ҷудо мекунанд. Ҳар яки онҳо бошад дар навбати худ шаклҳои ҳаётии гурӯҳҳои хурдтарро доранд (ҷадвали 24).



**Расми 61. Шаклҳои ҳаётии растаниҳои
пӯшидатуҳм (аз рӯи И.Г. серебряков, 1964)**

Таносуби шӯба ва типҳои шакли ҳаётии растаниҳои
пушидатухми (аз рӯи таснифоти И. Г. Серебряков, 1962).



Ба шакли ҳаётии дарахтон, растаниҳои бисёрсолаи як пояи ба ҷӯб мубаддал шуда (тӯс, коч, санавбар, сиёҳбед ва ғ.), ки тамоми ҳаёт растаниро ўро нигоҳ медорад, дохил мешаванд. Онҳо метавонанд ҳамешасабз ва ҳазонрез бошанд. Дар байни онҳо шаклҳои руизаминии решаҳосилкунанда, ки пояи рост дошта, буттамонанданд (пояи на он қадар баланд) ва яктангии бо пояи паст фарқ мекунанд (расми 61).

Дар ҳамаи онҳо вақти буридани поя метавонад аз мугчаҳои хобрафта як ё ки якчанд пояҳои дуҷумин бароянд. Ин шакли ҳаётии растаниҳо хеле васеъ паҳн шуда яке аз нишондиҳандаҳои оптималии шароити ҷойи зисти онҳо ба ҳисоб меравад. Дар байни растаниҳои

рӯизаминии решаҳосилкунанда шаклҳои ҳаёти бо пояи хобида мавҷуданд, ки онҳоро **густарак** меноманд. Онҳо бештар дар ноҳияҳои барои ҳаёти растаниҳои дарахтӣ гайримусоид мерӯянд, яъне дар он ҷое, ки зимистон дароз буда, табиат сард аст ва ҳама вақт бодӣ сард мезада.

Ба растаниҳои дарахтӣ ҳамчунин миқдори зиёди шаклҳои ҳаёти дошта – буттаҳо дохил карда мешаванд. Аломати муҳими онҳо ин мавҷуд будани як ё ки якчанд пояи аз рӯи андоза баробар мебошад. Пояи асосӣ, ки дар аввали ҳаёт хеле намоён аст, баъдтар аз рӯи дарозӣ аз дигар пояҳои паҳлӯгӣ фарқ намекунад. Баландии пояи буттаҳо одатан 0,5 – 0,8 то 5–6 метр мерасад.

Буттаҳо – типӣ сеюми шакли ҳаётии растаниҳои дарахтӣ мебошанд. Ба онҳо буттаи шимолӣ ба монанди ангури сагак (черника), буттаи захрнокӣ ҳамешасабз (багульник) ва ғ. дохил мешаванд. Пояи асосӣ ҳамагӣ 3 – 7 сол фаъолият мекунад ва баъд нест мешавад. Ба ҷои он навдаҳои решадавони ҷубшудаи поя аз муғчаҳо ҳосил мешаванд. Дар байни шаклҳои ҳаёти растаниҳои нимдарахтиро ҷудо мекунад, ки ба онҳо нимбуттаҳо (явшони даштӣ, прутняк (бездор), **астрчаи** прутняковий (бедмонанд) ва ғ. дохил мешаванд. Аломати хоси нимбуттаҳо – доимо мурдани қисми болоии пояҳои онҳо мебошад. Қисмҳои боқимондаи наафта ба шакли ҷуб гузашта ҳамин тавр давоми чанд сол нигоҳ дошта мешаванд, ки дар онҳо муғчаҳои барқароршаванда мавҷуданд ва дар солҳои минбаъда аз онҳо пояҳои нави алоҳидаи зиёд ҳосил мешаванд. Бо ҳамин нимбуттаҳо аз растаниҳои алафӣ асосӣ фарқ мекунад.

Гуруҳи шакли ҳаётии растаниҳои рӯизаминии алафӣ хеле гуногун аст. И. Г. Серебряков онҳоро ба ду қисм ҷудо мекунад: алафҳои поликарпӣ, ки дар рафти фаъолияти ҳаёти чандин борҳо мева медиҳанд ва алафҳои монокарпӣ, ки танҳо як бор мева медиҳанд.

Дар навбати худ растаниҳои алафӣ поликарпиро ба як қатор шаклҳои ҳаёти ҷудо мекунад: растаниҳои тиррешадор (алафҳои бисёрсолаи ҷорубакҳо ва ғ.), растаниҳои решадарози асосӣ (юнучка, **кермек**, мармарак ва ғ.), растаниҳои решаи кӯтоҳдошта (алафи хоб, салибаи Якова ва ғ.), растаниҳои (кистекорновӣ) решаи буғумдор (чинорак, **калутнисаи** ботлоқӣ ва ғ.), лӯндарешаи кӯтоҳ (купена, лолаи нӯмон ва ғ.), алафҳои чиндори (дерновинные) поликарпӣ, растаниҳои бутташон зич (плотнотустовые), бутташон ковок (**рыхлотустовые**), лӯндарешаи дароз дошта (длиннокорневишные), растаниҳои **столнаҳосилкунанда** (тути заминӣ, кулфонаӣ ва ғ.), алафҳои хазандаи поликарпӣ (**вероникаи** доругӣ, ҷойи марғзорӣ ва ғ.), лӯнда ҳосилкунандагони поликарпӣ (**любкаи** дубарга, картофел, тирбарг ва ғ.), пиёзрешаҳои поликарпӣ (пиёзи қозӣ, пиёзҳо, лола, гули сиёвуш ва ғ.).

Алафҳои монокарпӣ дар ноҳияҳои хушки минтақаҳои мӯътадили нимкурраи шимол хеле васеъ паҳн шудаанд. Дар байни чунин монокарпӣҳои растаниҳои яқсола, дусола (як қатор намудҳо аз оилаи чатргулон, чиликгулон: **волдиргон** (**борщевик**), карам, зира ва ғ.). Қисми

зиёди онҳо лундаҳое доранд, ки барои захира кардани модаҳои ғизоӣ истифода мешаванд.

Растаниҳои яқсолаи монокарпӣ ба дуру дароз нашъунамоефта (тулғагули кабуд, шоҳтарои дорутӣ, ҷағ-ҷағ ва ғ.), эфемерҳо (вероникаи баҳорӣ, крупнаи баҳорӣ ва ғ.), лианмонандҳо (торонаки печон), нисфмуфтхӯрон (*Euphrosia*, погрёмок ва ғ.), муфтхӯрон (зарпечак) чудо карда мешаванд.

Дар байни тамоми типҳои шаклҳои ҳаёӣ баъзе вақт шакли болиштмонандҳо вомехӯранд. Қисми зиёди онҳо растаниҳои алафӣи бисёрсола ва камтар дарахтӣ буда баъзе вақт ҳамешасабз мебошанд. Барои онҳо хусусияти ҳоси расиши пасти нуқтаи расиш ва шохронии зиёди паҳлугӣ ба таври радиалӣ ё ки ошёнагӣ ҳосил мекунанд, ки шакли «болишт»-ро доранд (сусхор, сангшиканак, дриадоцвет).

8.3. Шаклҳои ҳаётии ҳайвонот

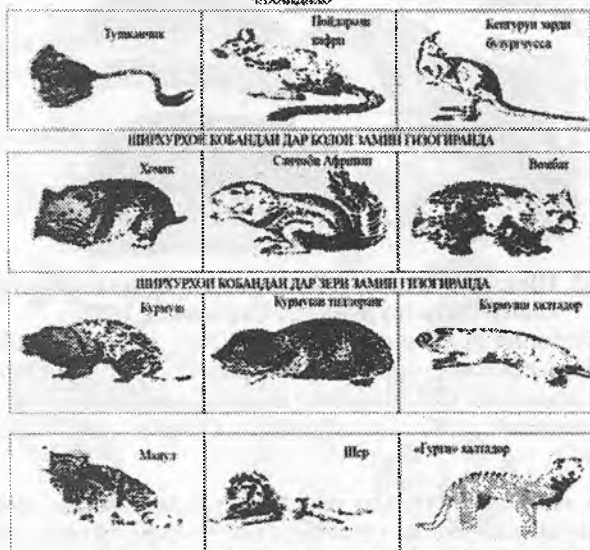
Таснифоти шаклҳои ҳаётии ҳайвонот ҳам, ба монанди растаниҳо хеле гуногун буда як қатор хусусиятҳои ҳоси худро дорад (ҷадвали 25).

Ҷадвали 25

Гуруҳҳои асосии шакли ҳаётии ҳайвонҳо (аз рӯи Д. Н. Кошкарёв, 1945)

- | |
|---|
| <p>I. Шаклҳои шинокунанда</p> <ol style="list-style-type: none">1. Пурра обӣ:<ol style="list-style-type: none">а) нектонҳо, планктонҳо, в) бентосҳо2. Нисфашон дар об<ol style="list-style-type: none">а) ғўтазананда, б) ғўтаназананда, в) танҳо дар об гизо ба даст меоранд <p>II. Шаклҳои заминкованда:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Заминкобҳои мутлақ (ҳамаи ҳаёташон дар зери замин мегузарад)2. Заминкобҳои нисбӣ (ба болои замин мебароянд) <p>III. Шаклҳои рӯизаминӣ:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Намудҳое, ки сӯроҳӣ (лона) намесозанд<ol style="list-style-type: none">а) даванда, б) ҷаҳанда, в) хазанда2. Намудҳое сӯроҳӣ месозанд<ol style="list-style-type: none">а) даванда (тозанда), б) ҷаҳанда, в) хазанда3. Ҳайвонҳои дар шохҳо сукунатдошта <p>IV. Шаклҳои дар болои дарахтон ҳаётгузаронанда:</p> <ol style="list-style-type: none">а) аз дарахтон намефароянд, б) танҳо дар болои дарахтон ҳаёт мегузаронанд <p>V. Шаклҳои ҳавой:</p> <ol style="list-style-type: none">а) намудҳое, ки дар ҳаво гизоро ба даст меоранд, б) намудҳое, гизоро аз ҳаво муайян карда баъд онро ба даст меоранд |
|---|

Аз рӯи гуногунии шакли ҳаётӣ мумкин аст оиди хусусиятҳои муҳити ҳаётӣ ва мутобиқшавии организмҳои гуногун баҳо диҳем. Мисол, бошандагони даштҳои қитъаҳои гуногун ҳайвонҳои ҷаҳанда, даванда, заминков, ҳазанда вомехӯранд. Аммо онҳо бо ҳам хешу табории наздик надоранд (расми 62). Хусусияти пешравии ҳаракат ва тарзи ҳаётӣ дар ҳудуди ҳар як гурӯҳи шаклҳои ҳоси мутобиқшавиро ташаккул медиҳанд (расми 63). Мисол, ширхӯрҳои рӯизаминӣ асосан бо ёрии қадамзани, давидан, ҷахидан ҳаракат доранд, ки ин дар симои берунии онҳо инъикос ёфтааст.



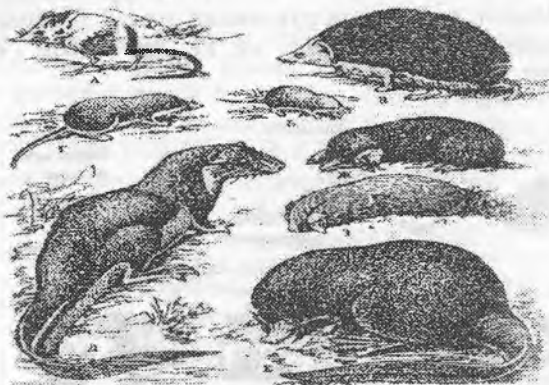
**Расми 62. Шакли ҳаётии ҳайвонҳо- бошандагони
даштҳои китъаҳои гуногун**

Хайвонҳои ҷаҳанда (тавушқон, кенгуру, калламуш) бадани зичу пойҳои қафояшон дароз буда, пойҳои пеши кӯтоҳ доранд. Мушакҳои пояшон инкишофёфта буда, тавоноии ҷаҳишӣ онҳоро тақвият мебахшад.

Барои ҳайвонҳои нишаста бошад, дум ҳамчун нуқтаи иловагии
тақягоҳ хизмат мекунад.

Шаклҳои ҳаёти дар ҳудуди ҳар як гуруҳи калони намуди калони экологии ҳайвонҳо ба чашм мерасад, ки дар симои берунии паррандаҳо аз рӯи мутобикшавии онҳо ба муҳити зист ва ба даст овардани ғизо хеле

хуб мушоҳида мешавад. Вобаста ба ин чунин паррандаҳо фарқ карда мешаванд: 1) паррандаҳои дар болои растаниҳои дарахтӣ зиндагикунанда, 2) дар фазои кушоди хушкӣ зиндагикунанда, 3) дар ботлоқзорҳо ва пастобаҳо зиндагикунанда, 4) дар фазои оби зиндагикунанда.



Расми 63. Шаклҳои хоси мутебиқшавӣ дар гурӯҳи ширхӯрҳои ҳашаротхӯр (аз рӯи С.У. Строганов, 1957)

Шаклҳои рӯизаминӣ: А-чаҳанда (*Macroscelides*); Б-заминқобак (*Sorex*); В-хорпушт (*Hemiechinus*); шаклҳои обҳокӣ: Г- кутора (*Neomys*); Д-самури обии заминқоб (*Petamogale*); Е- выхухол (*Desmana*). Шаклҳои кобандаи-зеризаминӣ: Ж – кўрмуш (*Talpa*); З- златокўрмуш (*Chrisochloris*)

Дар ҳар яке аз ин гурӯҳҳо шаклҳои хос мушоҳида мешаванд: а) гизоро бо ёрии хазидан ба даст меоранд (кабӯтарҳо, тўтиҳо, гунҷишкон, эзорсурхаҳо ва ғ.); б) онҳое, ки гизоро дар вақти парвоз ба даст меоранд (дар фазои кушод - чақоваҳо, дарозболҳо, дар ҷангалҳо-ҷугз, эҷкемарҳо ва ғ., дар болои об - найчабиниҳо ва ғ.); в) онҳое, ки дар вақти дар болои ҳок ҳаракат кардан гизоро ба даст меоранд (дар фазои кушод-шутурмурғҳо, турнаҳо, нанду, ҷангалиҳо - қисми зиёди мурғон, казуарҳо, кивӣ ва ғ., дар ботлоқҳо ва пастобҳо-баъзе гунҷишкон, фламинго (бутимор), почадарозон); г) онҳое, ки гизои ҳудро бо роҳи ғўтазанӣ ва шинокунӣ ба даст меоранд (қисми зиёди белпойҳо ва қозҳо, исфирудҳо, як қатор найчабиниҳо, пингвинҳо ва ғ.). Дар моҳиҳо чунин типӣ шаклҳои бадан воমেҳўранд (расми 64). Дар ҳашаротҳо бошад, олим В. В. Яхонтов чунин шаклҳои ҳаётиро ҷудо кардааст (ҷадвали 26).

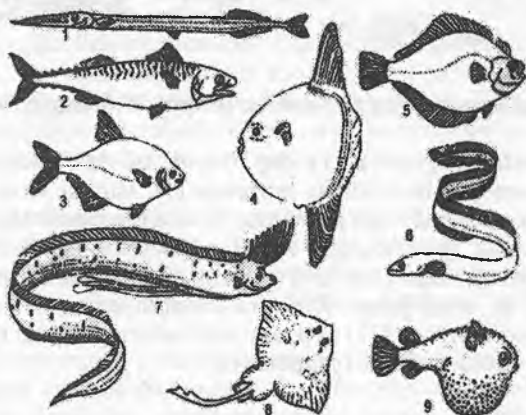
Дар як қатор гурӯҳҳои ҳашарот хусусияти хоси муҳити зист дар шаклҳои ҳаётии онҳо инъикос ёфтааст. Мисол, шакли ҳаётии ҳайвонҳои хурди ҳокӣ бугумпайҳо коллембол дар асоси мутебиқ шудани онҳо ба қабатҳои муайяни ҳок инъикос меёбад, чунки бо ҷуқури тамоми мачмӯи

шароитҳои зист тағйир меёбанд - андозаи ковокиҳо, рушной, ҳарорат, намнокӣ ва ғ.(расми 65).

Ҷадвали 26

Шакли ҳаётии ҳашаротҳо (аз рӯи таснифоти В. В. Яхонтов, 1969)

1. Геобионтҳо - бошандғони хок
2. Эпигеобионтҳо - бошандағони қитъаҳои кушоди каму беши хок
3. Герпетеобионтҳо - бошандағони дарунии боқимондаҳои узвии болои хок, зери барғҳо
4. Хортобионтҳо - бошандағони қабатҳои алафҳои сабз
5. Тамнобионтҳо ва дендробионтҳо - бошандағони буттаҳо ва дарахтон
6. Ксилобионтҳо - бошандағони чӯбҳо
7. Гидробионтҳо - ҳашаротҳои обӣ



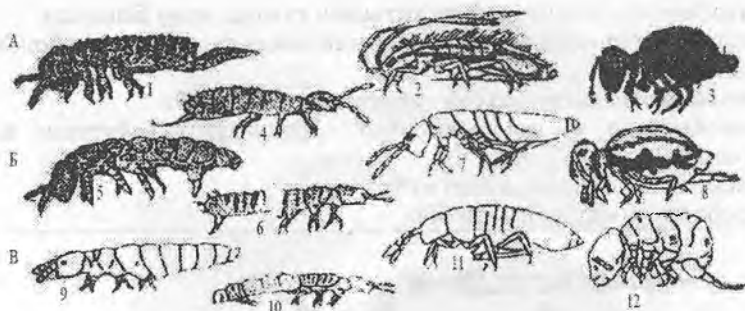
Расми 64. Типи гуногуни шакли танаи моҳӣ (аз рӯи Г.В. Николский, 1974)
1-тиршакл (сарган); 2-торпедомонанд (скумбурия); 3-пахншавӣ аз паҳлу (лещ); 4- типҳои моҳии-моҳмонанд; 5-типи камбала; 6-мормонанд (угор); 7-ленташакл (шоҳи сддҳо); 8- паҳн (скат); 9- дойрашакл (кузовок)

Шакли ҳаётии организмҳо метавонанд дар ҷараёни инкишофи инди-видуалии худ тағйир ёбад. Мисол, шапалак дар ҷараёни инкишофи худ ба воситаи шаклҳои тухм, кирмак, зоча, имаго - фарди болиғ мегузарад (расми 66).

Аз рӯи шакл (бадан, сохтори сар, сохторҳои дасту - пой, аппарати парвозкунанда, типҳои ранг) малаҳхоро ба чунин гурӯҳҳо ҷудо мекунанд, тамнобионтҳо - бошандағони дарахтон ва буттаҳо, хортобионтҳо - бошандағони қабати растаниҳои сабз, герпетобионтҳо - бошандағони қабати болоии боқимондаҳои узвии хок; соқинони қитъаҳои кушоди хок; эробионтҳо - бошандағони болои хокҳои зичӣ ғилӣ, псаммобионтҳо-

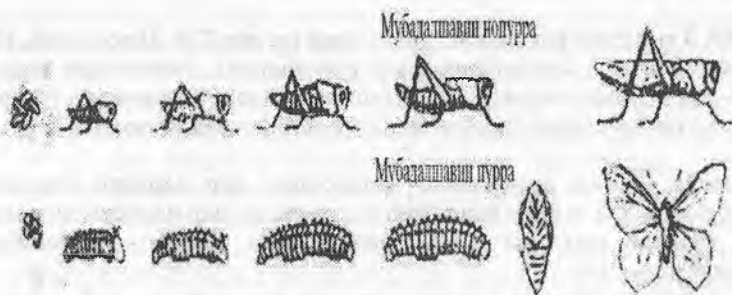
сокинони болои регҳо ва петробионтҳо-сокинони болои қитъаҳои санглохи растани камдошта.

Ҳамин тавр шакли ҳаётии организмҳо аз он шаҳодат медиҳад, ки ин ё он намуд чи тавр ҳаёт мегузаронад.



Расми 65. Шаклҳои ҳаётии коллембол (аз рӯи W. Dunger, 1974):

А-атмобионтҳо: *Podura aquatica* (1) дар болои об ҳаёт мегузаронад. *Entomolrya muscorum* (2), *Bourletiella hortensis* (3), *Istoma viridis* (4) дар болои хок ва растаниҳо ҳаёт мегузаронад. Б-гемиздафӣ: *Hypogastura viatica* (5), *Folsomia quadriculata* (6), *Lepidocyrtus lanuginosus* (7), *Sminthurinus elegans* (8) дар қабатҳои ковоки боқисмондаи растаниҳо ҳаёт мегузаронанд. В-эуздафӣ: *Willemia anophtaema* (9), *Isotomodes productus* (10), *Neelus minimus* (11) дар хок ҳаёт мегузаронанд; *Cyphoderus albinus* (12) дар мурчахона ҳаёт мегузаронанд.



Расми 66. Шакли инкишофи индивидуалии ҳашаротҳо

БОБИ 9

СОХТОР ВА ДИНАМИКАИ ПОПУЛЯТСИЯ

9.1. Мафҳуми умумии популятсия

Дар табиат ҳар як намуд системаи мураккаб дошта дар дохили он фардҳои бо сохтор, физиология ва рафтори бо худ хос доштаро дороанд. Чунин мутахидшавии дохили намудии фардҳоро **популятсия** меноманд. Мафҳуми популятсияро соли 1903 олими даниягӣ Иогансен барои нишон додани «фардҳои омехтаи як намуд, ки муносибати гуногунтаркиби генетикӣ» доранд пешниҳод намуд. Баъдтар ин мафҳуми экологӣ, маънои маскуншавии намуд дар сарҳади муайяно ғурифт. Аз рӯи ақидаи олим С. С. Шварте (1980), популятсия - ин ғуруҳи элементарии организми намуди муайяно, ки тамоми шароитҳои даркории барои нигоҳдорӣ микдори худро вақти дуру дароз дар шароити муҳити доимо тағйирёбанда доранд, меноманд.

Мафҳуми «популятсияро» барои ақидаҳои маҳдуд, вақте истифода мебаранд, ки агар дар бораи ягон ғуруҳи дохилинамудии амиқи дар биогеосенотӣ муайян ҷойгирифта сухан равад. Барои васеътар нишон додани ғуруҳҳои алоҳидаи намуд новобаста аз он ки дар кадом сарҳад ҷойгиранд ва кадом ахбори гениро дар худ мебаранд истифода бурда мешавад.

Популятсия воҳиди генетикии намуд буда, тағйирёбии он бо тақомули намуд амалӣ мешавад. Ҳамчун ғуруҳи муташикли маскунёфтаи фардҳои як намуд, популятсия ба сифати якумин макросистемаи биологии аз организм болотар ҷойгирифта, баромад мекунад.

Имкониятҳои мутобиқшавии популятсия назар ба ҷамъи индивидҳои он хеле баландтар аст. Популятсия ҳамчун воҳиди биологӣ сохтор ва функцияи муайяни худро дорад. Сохтори популятсия аз тавсифи ҷамъи фардҳои он ва паҳншавии онҳо дар фазо иборат аст. Функцияи популятсия бо дигар функцияи системаҳои биологӣ монанд аст. Ба онҳо хусусияти расиш, инкишоф, қобиляти доимо нигоҳ доштани ҳаёти дар шароити доимо дигаршаванда, яъне популятсия тавсифи амиқи генетикӣ ва экологиро доро аст.

9.2. Фазои тақсимшавии популятсия

Фазо ва сарҳадеро, ки популятсия ишғол мекунад, мумкин аст барои намудҳои гуногун ва дар ҳудуди як намуд ҳам ҳарҳела мебошад. Бузургии сарҳади популятсияро пеш аз ҳама аз рӯи серҳаракатии фардҳо ё ки радиуси индивидуалии ғуҷолнокӣ муайян мекунанд. Агар радиуси ғуҷолнокии индивидуали хурд бошад, пас бузургии сарҳади популятсия ҳам хурд мешавад (ҷадвали 27).

Радиуси ғуҷолнокии индивидуалии растаниҳоро аз рӯи масофаи паҳншавии гард, тухм ё ки қисми вегетативии қобиляти оғоз намудани

растанин навро дорад, муайян мекунад. Дар бисёр ҳолатҳо сарҳади гизой (трофикӣ) бо репродуксионӣ мувофиқ намеояд. Мисол, новобаста аз сарҳади гизоии хеле васеи лаклаки сафед (*Ciconia alba*), ки даври зиёди ҳаётии худро дар Аврупо ва зимистонро дар Африқо мегузаронад, ҳар як ҷуфти лаклакҳо ба ҷойи зисти муқимии худ бармегарданд. Популятсияи лаклакҳо новобаста аз омехташавӣ дар ҷойҳои зимистонгузаронӣ, дар вақти афзоиш, сарҳади нисбатан на он қадар калонро ишғол мекунад.

Чадвали 27

Таъсири радиуси фаълнокии индивидуалии ҳайвонот ва растаниҳо
(аз рӯи А. В. Яблоков, А. Т. Юсуфов, 1976).

Намуд	Радиуси фаълнокии
Тукумшулуқӣ ангурӣ (<i>Helix pomaceae</i>)	даҳҳо метр
Шурмоҳӣ (<i>Clupae harangus</i>)	садҳо километр
Рубоҳи шимолӣ (<i>Alopes lagopus</i>)	садҳо километр
Гавазни шимолӣ (<i>Rangifer farandus</i>)	зиёда аз садҳо километр
Муши обӣ (<i>Ondatra zibetica</i>)	садҳо метр
Китҳои муълабдор (<i>Musticeti</i>)	ҳазорҳо километр
Булут (гард) (<i>Auercus petraca</i>)	садҳо метр

Вобаста аз андозаи сарҳади ишғолкардаи популятсия Н. П. Наумов (1963) се типии популятсияро ҷудо кард: элементарӣ (муқаррарӣ), экологӣ ва ҷугрофӣ.

Популятсияи муқаррарӣ ё ки микропопулятсия гуфта маҷмӯи фардҳои намудро, ки як қитъаи хурди майдони якхеларо ишғол мекунад, меноманд. Дар таркиби он одатан фардҳои генетикии якҷинса дохил мешаванд. Микдори популятсияҳои муқаррарие, ки дар он намурад таназул меёбад аз гуногун таркибии шароити муҳити зист вобаста аст: чи қадаре онҳо якхела бошанд ҳамон қадар популятсия оддӣ хурд аст ва баръакс. Байни популятсияҳои муқаррарӣ ҳама вақт каме фарқият мушоҳида мешавад, ки онро хусусияти генетикӣ ва муҳити зисти онҳо муайян мекунад. Лекин дар баъзе ҳолатҳо омехташавии популятсияи муқаррарӣ дар табиат амалӣ шуда, сарҳади байни онҳоро аз байн мебарад.

Популятсияи экологӣ, ҳамчун маҷмӯи популятсияи муқаррарӣ ташаккул меёбад. Асосан онҳо гурӯҳҳои дохилинамудӣ буда, аз дигар популятсияҳои экологии намурад ҷудо карда нашудаанд, барои ҳамин ахбори генетикӣ байни онҳо нисбатан муттасил амалӣ мешавад, лекин назар ба байни популятсияҳои муқаррарӣ хеле камтар аст.

Популятсияи экологӣ хусусиятҳои хоси худро дорад, ки аз дигар популятсияҳои ҳамсоя фарқ мекунад. Мисол, санҷоб (*Sciurus vulgaris*) дар ҷангалҳои типӣ гуногун ҷойгир шудааст ва хеле хуб ҷудо карда

мешаванд, «асосӣ», «қочӣ», «саврӣ», «санавбарӣ», «қочу-сарвӣ» ва популятсияҳои экологии дигар.

Омухта шудани хусусиятҳои популятсияи экологии алоҳида вазифаи муҳими муайян кардани хусусиятҳои намуд, аз он ҷумла муайян кардани аҳамияти он дар ин ё он муҳити зист мебошад.

Популятсияи географӣ гурӯҳи фардҳоеро дар бар мегирад, ки дар сарҳади муайяни географии шароити зисташ яхела ҷойгир мешаванд. Популятсияи географӣ сарҳади нисбатан васеъро ишғол мекунад, ки хеле маҳдуд ва нисбатан ҷудо аст. Вай бо сернасли, андозаи фардҳо, як қатор хусусиятҳои экологӣ, физиологӣ, рафторӣ ва ғ. фарқ мекунад. Барои популятсияи географӣ доду гирифтӣ генетикӣ хос аст, гарчанде кам мушоҳида мешавад, вале имконпазир аст.

Сарҳад ва андозаи популятсия дар табиат на танҳо ба хусусиятҳои сарҳадҳои ишғолкардашуда, балки пеш аз ҳама ба хусусиятҳои ҳуди популятсия муайян карда мешаванд, ки ҳама вақт ягонагии дараҷаи генетикӣ ва экологӣ ба эътибор гирифта мешавад. Ҳамин тавр, қоидаи умумии индивидҳои ҳар як намуди зинда дар алоҳидагии ҷудо кардан не, балки дар маҷмӯъ ягонагии будан аст. Ин қоида соли 1903 С. С. Четвериков (1880-1959) мухтасар ифода карда буд, ки номи қоидаи мутахидшавиро дар популятсия гирифтааст.

9.3. Микдор ва зичии популятсия

Нишондодҳои асосии сохтори популятсия микдор ва тақсимшавии организмҳо дар фазо ва таносуби фардҳои гуногунсифат мебошад. Ба тӯфайли андозаи сарҳади популятсия, микдори фардҳои популятсия ҳам тағйир меёбанд.

Микдори популятсия гуфта микдори умумии фардҳои ҳамин сарҳад ё ки ҳамин ҳаҷмро меноманд. Микдори популятсия аз таносуби суръати афзоиш (сернасли) ва мурдан вобаста аст. Дар давраи афзоиш зиёдшавии популятсия ва дар давраи мурис баръакс камшавии микдори он мушоҳида мешавад.

Зичии популятсия аз рӯи микдори фардҳо ё ки биомассаи онҳо нисбат ба воҳиди масоҳат ҳаҷмунин ҳаҷм муайян мешавад. Мисол, 400 дарахт дар 1 гектар ё ки 0,5 тезгазак (ҳашароти обӣ аз бугумпойҳо), дар 1 м³ об. Дар баъзе ҳолатҳо муҳим аст зичии миёна, яъне микдор ё ки биомассаро дар воҳиди тамоми фазо ва зичии нисби ё ки экологиро - бо микдор ё ки биомасса ба воҳиди фазои маскун гирифтаи майдони ҳаҷмаш дастрас, ки дар он популятсия паҳн мешавад, фарқ кардан лозим аст.

Зичии популятсия тағйирёбанда буда аз микдори он вобастааст. Бо зиёдшавии микдор, афзуншавии зичи ҳамаҷ вақте мушоҳида намешавад, ки вақте тақсимшавии популятсия ва васъшавии сарҳади он имконпазир бошад.

Се типии тақсимшавӣ ё ки ҷойгиршавии фардҳо дар дохили популятсия фарқ карда мешавад: **баробар**, **тасодуфӣ**, **гурӯхӣ**.

Тақсимшавии баробар дар табиат дар бисёр ҳолатҳо бо рақобати байни фардҳои гуногун алоқаманд аст. Ин гунна типии тақсимшавии дар моҳиҳои дарранда ва хазандаҳо мушоҳида мешавад.

Тақсимшавии тасодуфӣ танҳо дар муҳити таркиби яхела дошта ҷой дорад. Мисол, дар марҳилаи аввал ширинча дар кишт тақсим мешавад. Бо мурури афзоиш тақсимшавӣ тавсифи гурӯхӣ ё ки хол-хол (конгрегатсионӣ)-ро мегирад.

Тақсимшавии гурӯхӣ аз ҳама бештар вомехӯрад. Мисол, дар ҷангалзори санавбар дарахтон аввал гурӯҳ-гурӯҳ ҷойгир шуда баъд оҳиста-оҳиста баробар тақсим мешаванд. Популятсияи тақсимшавии гурӯхӣ назар ба фардҳои алоҳида устувории хеле баландро нисбат ба шароитҳои номусоид фароҳам меоранд. Ҳайвонҳои тарзи ҳаёташон серҳаракат, фаъолона тақсим шуда, ба ҷойивазкунии популятсия ва вайронкунии байни сарҳади байни популятсия оварда мерасонад. Мисол, рӯбоҳи шимолӣ серҳаракат буда ҷойи худро тез иваз мекунад, дигар ҳайвонҳо ва паррандаҳо сарҳади хеле калоне доранд, ки сарҳади байни популятсияҳо қариб мушоҳида намешавад. Организмҳои камҳаракат ва сусти ҷойи худро ивазкунанда бошанд, баръакс популятсияи сарҳади на он қадар васеъи муайяни худро доранд.

Дониши типии тақсимшавии организмҳо барои баҳодиҳии зичии популятсия бо усули интиҳобӣ хеле муҳим аст. n - миқдори интиҳоб мекунем. Миқдори муайяни фардҳо дар ҳар як интиҳобро бо m ишора карда дисперсияи S^2 -ро аз рӯи баробарии зерин меёбем.

$$S^2 = \frac{E(x - m)^2}{n - 1}$$

Дар тақсимшавии баробар дисперсияи S^2 ба сифр баробар аст, чунки миқдори фардҳо дар ҳар интиҳоб доимӣ ва ба ҳисоби миёна баробаранд. Дар ҳолати тақсимшавии тасодуфӣ миёнаи m ва дисперсияи S^2 баробаранд. Дар тақсимшавии гурӯхӣ бошад дисперсияи S^2 аз ҳисоби миёна баландтар буда ҷи қадаре, ки рафторихайвонҳо ба ҷамъшудан баланд бошад, фарқияти байни онҳо ҳамон қадар баланд аст.

9.4. Тавлидшавӣ (зоиш) ва муриш

Динамикаи (равиши) миқдор ва зичии популятсия бо тавлидшавӣ ё ки сернасли ва муриш алоқаи зич дорад.

Тавлидшавӣ - ин қобилияти зиёд кардани миқдори популятсия мебошад, ки пайдарҳам пайдошавии фардҳои навро дар популятсия тавсиф медиҳад. Тавлидшавии мутлақ ва нисбиро фарқ мекунам. Тавлидшавии мутлақ миқдори фардҳои навро (ΔN_n) меноманд, ки дар

воҳиди муайяни вақт (Δt) пайдо мешаванд. Тавлидшавии нисбӣ бошад дар миқдори фардҳо ва пайдоиши фардҳо дар воҳиди вақт ифода меёбад.

$$b = \frac{\Delta N_n}{\Delta t N}$$

Дар ҳар як организми зинда тавоноии хеле зиёди имкониятҳои афзоиш гузошта шудааст, ки онро қоидаи тавлидшавии максималӣ тасдиқ мекунад. Имконияти пайдошавии миқдори максималии фардҳои нав маҳз дар шароити хеле хуби экологӣ амалӣ мешавад, агар дар рафти афзоиш хусусиятҳои физиологӣ намуд маҳдуд набоянд. Мисол, як фарди қоқу дар фосилаи аз 10 сол камтар қобилият дорад дар тамоми кураи Замин паҳн шавад, агар ҳамаи тухмҳои сабзии ёбанд. Дигар мисол, бактерияҳо баъди ҳар 20 дақиқа тақсим мешаванд. Бо ин суръат як ҳуҷайра дар 36 соат метавонад он қадар насл дихад, ки тамоми сайёро як қабат пӯшонад. Одатан тавлидшавии экологӣ ё бавучудоварии оддӣ ё ки хоси муҳити зист пайдо шудааст. Бузургии миёнаи сернасли таърихан ҳамчун мутобикшавии иловагии фардҳо ба таъмин кардани камшавии популятсия қор қарда барои мадад шудааст. Маълум аст, ки намудҳои мутобикшавиашон ба шароитҳои номусоид хеле паст аст, муриши баланди онҳо дар синну соли ҷавонӣ, сернаслии зиёд ислоҳ (талоф) мекунад.

Миқдор ва зичии популятсия аз муриши он вобастаги дорад. Муриши популятсия - ин миқдори фардҳои дар мудати муайян фавтидаро меноманд. Муриши мутлақ (умумӣ) - ин миқдори фардҳои фавтидаи дар воҳиди вақти муайян (N_m)-ро меноманд. Муриши нисбӣ бошад (d) таносуби муриши умумиро ба миқдори фардҳои дар популятсия буда ифода менамояд:

$$d = \frac{\Delta N_m}{\Delta t N}$$

Муриши умумӣ ва нисбии суръати камшавии миқдори популятсия, оқибати фавтидани фардҳо аз тарафи даррандаҳо, дар беморӣ, пиршавӣ ва ғайра мефаҳмонад.

Се типҳои муриш фарқ қарда мешавад. Типи якуми муриш дар алоҳидагӣ фавтидани фардҳо дар ҳама синну сол тавсиф медиҳад. Ин типҳои муриш хеле кам мушоҳида мешавад, яъне дар он популятсияҳои, ки дар шароити оптималӣ қарор доранд.

Типи дуюми муриш бо фавтидани миқдори зиёди фардҳо дар зинаҳои аввали инкишофи қисми зиёди растаниҳо ва ҳайвонҳо хос аст, тавсиф медиҳад. Муриши аз ҳама бештари ҳайвонҳо дар зинаи кирминагӣ ё ки синну соли ҷавонӣ, растаниҳо бошанд, дар зинаи сабзии тухм ва нешзадан мефавтанд. Ҳамаги 0,3-0,5%-и тухми гузоштаи ҳашаротҳо то фардҳои болиғ инкишоф меёбанд, моҳиҳо

бошанд ҳамаги 1-2% аз миқдори умумии тухмӣ гузошташудаашон афзоиш меёбаду ҳалос.

Типи сеюми муриш аз дигар типҳо бо ҷавидани шумораи зиёди фардҳои ба балоғатрасида, пеш аз ҳама фардҳои синну солашон қалон фарқ мекунанд. Дар ҳашаротҳо вай бо кирмҳои дар хок, об, ҷӯб ва дигар ҷойҳои шароити мусоиддошта фарқ мекунанд. Дар экология сохтани нақшаи «хатти қачи зинда мондан» хеле васеъ паҳн шудааст.

9.5. Сохтори синну солии популятсия

Тавлидшавӣ ва муриш, динамикаи миқдори популятсия бевосита бо сохтори синну солии он алоқаманд аст. Популятсия аз фардҳои синну сол ва ҷинсҳои гуногун иборат аст. Барои ҳар як намуд, дар баъзе ҳолатҳо барои ҳар як популятсияи дохили намуд таносуби синну соли гуруҳҳои худ мувофиқ аст. Ба ин таносуб пеш аз ҳама давомнокии ҳаёти умумӣ, вақти ба балоғатрасӣ, афзоишӣ босуръат - хусусиятҳои мебошанд, ки дар рафти тақомул ҳамчун мутобиқшавӣ ба шароити муайян қор қарда баромада шудаанд. Аз рӯи муносибат ба популятсия одатан се синну соли экологӣ фарқ қарда мешавад: тоҳосилдиҳӣ, ҳосилдиҳӣ ва баъдиҳосилдиҳӣ.

Ҷадвали 28

Давраҳо ва ҳолати синну соли дар давраи ҳаётии растаниҳо (аз рӯи Н. М. Чернов ва диг., 1988).

Давраҳо	Ҳолати синну соли фардҳо	Аломатҳои қабулшуда
I.Оромии якумин (ниҳонӣ)	Тухми дар оромӣ буда	
II.Пешазгенеративӣ (виргиналӣ)	Майсаҳо (неш задан). Ҷавонӣ Имматурӣ Виргиналӣ (вегетативии ҷавон, вегетативии ба балоғатрасида)	P J Im V
III. Генеративӣ	Генеративии ҷавон Генеративии синну сол миёна Генеративии пир	g1 g2 g3
IV. Постгенеративӣ(пирӣ, сенили)	Субсенилӣ (вегетативии пиршуда) Сенилӣ	ss s

Давраи ҳаётии растаниҳо ба давраҳо ва ҳолати синну соли чудо карда мешавад (ҷадвали 28).

Майсаҳо гизои омехтаро аз ҳисоби моддаҳои захиравӣ ва фотосинтези худ истифода мекунанд. Ба онҳо доштани сохторҳои ҷанinii - тухмпалла, решаҳои ҷанinii, поя хос аст. Растаниҳои ҷавон ба гизогии (фотосинтез) мустақил мегузаранд. Аз онҳо, мисол лубёғиҳо аллакай тухмпалла надоранд, лекин ташаккулёбии оддӣ дошта, андоза ва шакл барги онҳо аз фардҳои ба балоғатрасида фарқ мекунанд.

Давраи **иматурӣ** аломат ва хусусиятҳои дорад, ки гузариши растаниҳоро аз ҷавонӣ ба балоғатрасӣ нишон медиҳад ва дар онҳо ивазшавии типии афзуншавӣ, огози шохронӣ ва г. амалӣ мешавад. Дар растаниҳои вегетативии болиғ шаклҳои ҳаётии барои намуд муқаррарӣ сохтори узвҳои зеризаминӣ ҳосил мешаванд. Баргҳои болиғ ва узвҳои генеративӣ надоранд. Дар растаниҳои генеративии ҷавон узвҳои генеративии инкишоф ёфта сохторҳои пурраи шаклҳосилкунӣ болиғ ба амал меояд. Растаниҳои генеративии болиғӣ миёна бо расиши максималии ҳарсола ва ҳосилнокии хоҷагии худ фарқ мекунанд. Растаниҳои генеративии пиршуда хусусияти паст шудани функцияҳои генеративиро дошта, ҷараёнҳои реша - ва навдахосилкунӣ суст мегузаранд. Ҷараёни мурдани узвҳо аз ҷараёни навҳосилкунӣ бартарӣ пайдо мекунанд. Растаниҳои пиршудаи генеративӣ бо он фарқ мекунанд, ки онҳо мева намедиҳанд. Растаниҳои **сенили** хеле пир буда, дуҷумбора баъзе аломаҳои ҷавонӣ- шакли баргҳо, поя ва ғайраро барқарор мекунанд.

Растаниҳои монокарпӣ аз ҷумла яқсола, дар баъзе ҳолатҳо поликарпӣ давраи баъди генеративашон мушоҳида намешавад. Паҳншавии фардҳои сенопопулятсия бо ҳолати синну соли номи **спектри синну солиро** гирифтааст. Воҳиди синну соли фарди алоҳида, қисми буттаҳо (растаниҳои решаашон дароз) ё ки пояи алоҳида (баъзе растаниҳои решаашон дароз ва решаи ҷавон) шуда метавонад.

Сенопопулятсияи дар спектри синну соли буда, дар ҳолати мушоҳида қардан танҳо тухм ва фарди ҷавонро пешкаш мекунанд- **инвазионӣ** ном дорад. Одатан онҳо сенопопулятсияҳои ҷавоне мебошанд, ки нав ба фитосеноз дохил шуда истодаанд. Сенопопулятсия ҳамон вақте муқаррарӣ ҳисоб мешавад, ки агар дар он тамоми гурӯҳҳои синну соли пешниҳод шуда бошанд. Вай қобилияти бо роҳи тухмҳо ё ки вегетативӣ нигоҳ доштани худро дорад. Популятсияи бисёрҷабҳии муқаррарӣ гуфта он популятсияро меноманд, ки аз фардҳои тамоми гурӯҳҳои синну соли ташкил ёфта бошад. Агар дар ин гунна популятсия ягон гурӯҳи синну соли набошад, мисол, майсаҳо ё ки **сенилӣ** он гоҳ ин гуна сенопопулятсияро муқаррарии нопурра меноманд. Сенопопулятсияе, ки фардҳои ҷавон надорад ва танҳо аз фардҳои **сенили** ва **субсенилӣ**, ҳамчунин гулқарда пешниҳод шудаанд вале тухм ҳосил намекунад, номи регрессивиро гирифтаанд. Сенопопулятсияи

регрессивӣ қобилияти худидоракуниро надоранд ва танҳо аз нутфаҳои аз берун афтида вобаста аст.

Сохтори синну соли популятсия дар биёр ҳолатҳо хусусияти биологӣ намудро муайян мекунад: мевадихӣ даврагӣ, қобилияти чанинҳои вегетативӣ ва чавоншавӣ, суръати гузариши фардҳо аз як ҳолати синну соли ба дигараш, давомнокии ҳолати синну соли, қобилияти ҳосил кардани клонҳо ва ғ.

Дар ҳайвонот ва растаниҳои зиёд яке аз давраҳои дуру дарозтар, давраи то ҳосилдихӣ ба ҳисоб меравад. Мисол, ин давра барои шапалаки якрӯзаумр (*Ephemeridae*) бо сабаби инкишофи дуру дарози кирминааш якчанд сол давом мекунад. Давраи ҳосилдихиаш бошад ҳамаги якчанд рӯз давом мекунад - вақти афзоиши фардҳои болиғ. Давраи баъди ҳосилдихиаш бошад қариб, ки мушоҳида намешавад. Популятсияи микдори фардҳои худро тез барқарор мекунад, агар фардҳо давраи пешазҳосилдихии ҷуғдох дошта бошанд.

Популятсияи шохгавази дар давоми сол 10-11 гурӯҳи синну соли дорад, лекин фардҳо афзоиши худро баъди давраи панҷуми синну соли оғоз менамоянд.

Дар популятсияи растаниҳо ин ҳолат боз ҳам мураккабтар аст. Мисол, булут (*Quercus*) дар давоми сад сол тумҳ ҳосил мекунад, барои ҳамин ҳам дар популятсияи онҳо микдори зиёди гурӯҳҳои синну соли ташаккул меёбанд.

Ҳамин тавр натиҷаҳои қоидаи тавлидкунии максималӣ (сернаслӣ, наслдихӣ) популятсия қоидаи устувории сохторҳои синну соли он хизмат мекунад. Ҳар як популятсияи табиӣ бо устувории сохтори синну соли ҳаракат мекунад. Ин қоидаҳо соли 1925 А. Лотко пешниҳод кард. Қоидаи А. Лотко танҳо ба организмҳои олии популятсияҳои сохтори синну соли дошта қабул мешавад ва хусусияти универсалӣ надорад. Ба ғайр аз қоидаи устувории сохтори синну соли популятсия барои бисёр организмҳо қоидаи устувории таносуби ҷинсҳо дохил кардан лозим аст, ки ин на ҳама вақт мушоҳида мешавад. Ин ду қоида дар маҷмӯъ метавонанд қоидаи устувории ҷинсу, синну солии сохтори популятсияро ташкил кунанд.

Барои нишон додани сохтори синну соли дар популятсия гурӯҳҳои синну солиро ҷудо мекунанд, ки аз организмҳои синну солашон якхела ташкил ёфтаанд ва микдори ҳар як гурӯҳро баҳо медиҳанд.

Агар дар популятсия афзоиши доими мушоҳида шавад, он гоҳ аз рӯи сохтори синну соли муайян мешавад, ки микдори он зиёд ё ки кам шудааст. Шароити ҳаётии фардҳои синну соли гуногун дар популятсия хеле гуногун аст. Муриши онҳо ҳам гуногун аст; мисол, муриши кирминаи бемӯҳраҳои зиёд ва моҳиҳо назар ба фардҳои болиғ хеле зиёд аст.

9.6. Таркиби чинсии популятсия

Механизми генетикии муайян кардани чинсро таъзияи насл аз рӯи чинсҳо бо таносуби 1:1, таносуби чинсҳо муайян менамояд. Лекин ин таносуб барои тамоми популятсия мувофиқат намекунад.

Пайвастшавии аломтаҳои чинсӣ дар бисёр ҳолатҳо фарқияти физиологӣ, экологӣ ва рафтории модина ва наринаро муайян мекунад. Аз рӯи фарқияти қобилияти ҳаётии организмҳои модина ва нарина таносуби якумин ва дуҷумин ва баҳусус сеҷумине, ки ба фардҳои болиғ хосанд, аз ҳам фарқ мекунанд. Мисол таносуби дуҷумини чинси одам ба 100 духтар 106 писар рост меояд, лекин дар синни 16-18 солаги ин таносуб бо муриши баланди мардон баробар мешавад ва дар синни 50 солагӣ таносуб ба 85 мард 100 зан ва дар 80 солаги ба 50 мард 100 зан рост меояд.

Фарқияти экологӣ ва рафтории байни фардҳои чинси мардона хеле хуб ифода ёфтааст. Мисол, наринаи кӯрпашшаи оилаи *Culicidae* нисбат ба модинаи хунмак дар давраи имагиналӣ ё ки тамоман гизоро истифода намекунанд ё ки бо ҷудокунии луоби шабнам қаноат мекунанд ё ки шаҳди растаниро истифода мебаранд. Агар тарзи ҳаётии нарина ва модина якранг бошад ҳам, онҳо бо як қатор аломатҳои физиологӣ фарқ мекунанд, яъне суръати расиш, суръати ба балоғатрасидан, устувори ба тағйирёбии ҳарорат, гуруснагӣ ва ғ.

Таносуби дуҷумин ва сеҷумини чинсҳои растанӣ ва ҳайвонот дар ҳудуди на он қадар калони намудҳои гуногун фарқ мекунанд. Мисол, популятсияҳои маълуманд, ки (баъзе пашаҳо) фардҳои онҳо танҳо аз модинаҳо иборатанд. Популятсияи як қатор ҳашаротҳои партогенезӣ ва ҳайвонҳо аз чинси модина иборатанд. Дар як қатор намудҳо чинс аз рӯи омили генетики нею аз рӯи омилҳои экологӣ муайян мешавад. Мисол, лундарешаи *Arisaema japonica* омили асоси дар муайян кардани чинсҳои дуҷумин, массаи лундамева (аз ҳама калон) гулҳои модина ва аз ҳама хурд ва норасида, гули нарина иштирок мекунад.

Муҳити атроф ҳам ба сохтори чинсҳои популятсия таъсир мерасонад. Мисол, дар ҳарорати мӯътадил *Daphnia magna* бо роҳи партеногенезӣ афзоиш меёбад, дар ҳарорати баланд ва паст бошад дар популятсия наринаҳо пайдо мешаванд.

9.7. Ҷараёнҳои генетики дар популятсия

Омӯзиши генетикии популятсияро аввалин шуда В. Иогансен соли 1903 дар қорҳои худ «оиди ирсияти популятсия ва қаторҳои тоза» бо роҳи таҷриба самарани таъсири интихобро дар омехтаи генотипҳои гетерогенӣ нишон дода буд. Вай бо таври айёни бесамара будани таъсири интихобиро дар қаторҳои тоза - насли генотипҳои гомозиготие, ки аз як фарди худбордоркунанда ё ки худгардолудкунанда нишон дода буд. Дар замони муосир аллақай маълум аст, ки тамоми популятсияҳои табиӣ гетерогенӣ буда дар дохили онҳо ҷараёнҳои мутатсионӣ хеле

босуръат мегузаранд. Дар ҳар як популятсия гуногунии генетикӣ дар вақти таъсир надоштани омилҳои беруна доимӣ, яъне дар ҳолати мувозинат бояд бошанд. А. Б. Яблоков, А. Г. Юсупов (1988) дар мисоли ду аломат онро дида баромаданд, ки аввалин шуда Г. Харди (1908) ба ин диққат дода буд.

Фарз мекунем, ки дар популятсия микдори шаклҳои гомозиготӣ омилҳои гуногуни як ген (AA ва aa) якхелаанд. Агар фардҳои барандаи ин аллелҳо бо якдигар озод ҷуфт шаванд, он гоҳ имконияти комбинатсияи (мувофиқ омадан) дигар пайдо мешавад.

Ададҳо нишон медиҳанд, ки дар ин насл дар популятсия пайдоиши гомозиготии AA ва aa ба тақроршавии 0,25, гетерозиготӣ Aa -бо тақроршавии 0,50 ба амал меояд. Ин таносуб дар насли дигар ҳам нигоҳ дошта мешавад, яъне тақроршавии гаметаҳо бо аллелҳои ретсесивӣ a 0,5 (0,25 аз гомозиготии aa + 0,25 аз гетерозиготии Aa) ҳамчунин тақроршавии гаметаҳо бо аллелҳои доминантии A (0,25 аз гомозиготҳои AA + 0,25 аз гетерозиготҳои Aa). Ин таносубҳо дар насли дигар боқи мемонанд, агар бо таъсири ягон омил беруна вайрон нашавад.

Нарина	Модина	
	0,5A	0,5a
0,5A	0,25AA	0,25Aa
0,5a	0,25Aa	0,25aa

Дар бисёр мавридҳо дар популятсия микдори гуногуни гомозиготӣ AA ва aa воমেҳуранд. Барои ин таҳлил мекунем, ки тақроршавии аллелҳои генӣ додашуда дар популятсия 0,7a ва 0,3a бошанд. Барои ҳамин дар авлод аз 100 зигота, 9-тоаш гомозиготии AA , 49 гомозиготии aa , 42 гетерозиготии Aa ҳосил мешавад. Дар авлоди дуҷум гаметаҳо бо аллелҳои A бо тақроршавии 0,3 (0,09 аз гомозиготӣ AA +0,21 аз гетерозиготии Aa), гаметаҳо бо аллелҳои a бо тақроршавии 0,7 (0,49 аз гомозиготии aa + 0,21 аз гетерозиготии Aa) ҳосил мешаванд. Ба монанди

Нарина	Модина	
	0,5A	0,7a
0,3A	0,09AA	0,21Aa
0,7a	0,21Aa	0,49aa

мисоли якум ин таносубҳо дар ҳар як авлоди минбаъда нигоҳ дошта мешаванд. Агар тақроршавии дучоршавии як аллели гени додашударо ҳамчун q муайян кунем, он гоҳ тақроршавии гени алтернативӣ ҳамон ген мумкин аст бо $1-q$ муайян карда шавад.

Дар авлоди фардҳои озод дурагашуда таносуби ин амалҳо бояд ин тавр бошад:

Нарина	Модина	
	q	(1-q)
q (1-q)	q · q q (1-q)	q · (1-q) (1-q) · (1-q)

Дар вақти ҷамъбааст кардан инро медиҳад:

$$q^2 + 2q(1-q) + (1-q)^2, \text{ ё ки } q + (1-q)^2$$

Ин баробари номи баробарии Харди - Вайнбергро гирифтааст ва икониат медиҳад, ки тақроршавии нисбии генотипҳо ва фенотипҳои популятсияро ҳисоб кунем. Мисол, тахмин мекунем, ки дар популятсияҳои гамбусакҳо шакли сурх бо тақроршавии 25% (ё ки 0,25) ва сиёҳ бо тақроршавии 75% (ё ки 0,75) мушоҳида шудааст. Ранги сиёҳ ҳамчун аллели доминантӣ **A**, ва сурх-аллели ретсесивии **a** муайян мешавад. Дар ин ҳолат тақроршавии дучоршавии генотипи **aa** ба $(1-q)^2 = 0,25$ ва тақроршавии дучоршавии аллели **a** ба $(1-q)^2 = 0,25 = 0,5$ баробар мешавад.

Ҳастии ду (ё ки зиёдтар) шакли генетикии гуногун дар популятсия ҳолати мувозинаи дуру дароз дар ин гуна таносуб, ки ҳатто тақроршавии шаклҳои нодирро бо мутатсияи тақроран шарҳ додан ғайриимкон аст, полиморфизм меноманд. Ба сифати мисол полиморфизми се шакли примула (*Primula vulgaris*)-ро овардан мумкин аст. Дар популятсияҳои табиӣ примула ҳама вақт фардҳои мавҷуданд, ки узви модинаи дароз (гардгирак) ва узви наринаи кӯтоҳ (гардон) (**A**), гарддони дароз ва гардгираки кӯтоҳ (**B**) ва гарддон ва гардгираки дарози яхсела (**B**) мавҷуд аст. Худгардолудшавӣ танҳо дар типҳои гулҳои **B** имконият дорад. Гуногунуслӯбӣ (гетеростилия) ба бордоршавии дутарафа таъвҷият мебахшад.

Полиморфизм аз рӯи механизми баамалой ва нигоҳдорӣ ба ду ғуруҳӣ калон тақсим мешавад: **гетерозиготӣ ва адаптатсионӣ**.

Полиморфизмӣ гетерозиготӣ дар натиҷаи таъсир расонидани интиҳоби табиӣ ба популятсия барқарор шуда, гетерозиготҳои мусбиро қашада мегирад.

Полиморфизми адаптатсионӣ гуфта ин ду ё ки якчанд шаклҳои гуногуни генетикиро дар дохили популятсия меноманд, ки интиҳоби мусбиро дар шароити экологии гуногун амалӣ мекунад.

Ба сифати мисоли полиморфизми адаптатсионӣ ширинҷаи дунуктадор (какана) *Adalia bipunctata*-ро овардан мумкин аст. Дар мудати 10 соли омӯзиши популятсия какана тирамоҳ вақти ба хоби зимистогузари рафта-шакли сиёҳ аз 50 то 70% ва баҳор вақти аз зимистон баромадан аз 30 то 45% шакли сурхаш тирамоҳ камтар аз 50 % ва баҳор зиёдтар буд. Шакли сурх, чи тавре муайян шуд, зимистони сардро хубтар мегузаронад, сиёҳ бошад тобистон бо суръати баланд афзоиш мекунад. Аз ин ҷо маълум мешавад, ки интиҳоб ба самте равона

шудааст, ки микдори гамбусакҳои сурхро зимистон ва сиёхро тобистон бештар нигоҳ дорад. Таъсири интиҳоб ба самтҳои гуногуни давраҳои алоҳидаи ҳаётии популятсия ба пайдо кардани устувори полиморфизми адаптатсионӣ таъкият мебахшад.

Аз нуқтаи назари генетикаи популятсионӣ, ҳар як популятсия системаи мураккаби генетикӣ дошта, ҳамеша дар мувозинаи динамикӣ мебошад.

9.8. Афзоиши популятсия ва ҳатти қачи расиш

Агар микдори фардҳои тавлидшуда дар популятсия аз микдори фардҳои ҷавиди бештар бошанд, аз рӯи қоида популятсия афзоиш меёбад, яъне афзун мешавад. Бо зиёдшавии зичии суръати афзоиши популятсия оҳиста-оҳиста то сифр паст мешавад. Дар вақти сифр будани афзоиш популятсия устувор аст, яъне андозаи он тағйир меёбад. Организмҳои алоҳида метавонанд расиш ва афзоиш ёбанд. Афзоиши сифри танҳо нишон медиҳад, ки суръати афзоишкунӣ ва ҷавидан баробаранд. Ин бо як қатор организмҳои якҷуҷайра ва бисёрҷуҷайра (обсабзо, фитопланктонҳои кул ва укёнус, ҳашаротҳо) ҳос аст.

Интиқол ё ки ба ҷои дигар паҳн шудан ҳам ба монанди ногаҳон паҳншавии афзоиш метавонанд ба пастшавии микдори популятсия таъкият бахшанд. Ҷойгиршавӣ мумкин аст, ба ягон зинаи даври ҳаёти алоқаманд бошад, мисол, бо ҳосилшавии тухм. Дар рафти омӯзиши андозаи оптималии популятсия бояд ҳосилнокии ғизоӣ муҳитро ба назар гирифтани лозим аст. Ҷи қадаре ҳосилнокии ғизоии муҳит афзунтар бошад, ҳамон қадар андозаи популятсия зиёдтар шуда дуру дароз дар ин муҳит ҷойгир мешавад. Ба афзоиши баъдинаи популятсия як ё ки якҷанд омили маҳдудкунанда метавонанд, монанди шаванд.

Ҳамин тавр суръати афзоиши популятсия дар муҳити зисти табиӣ аз тағйирёбии иқлимӣ, таъминот бо ғизо, маҳдудияти афзоиш дар мавсимҳои сол ва ғ. вобаста аст.

Моделҳои риёзиётии афзоиши экспоненсиалии популятсия ва афзоиши он дар вақти норасоии захираҳо. Афзоиши микдории популятсияро бо таври геометрӣ мумкин аст бо ёрии баробарии ҳеле содда ифода кунем. Мисол, популятсияи микдории аввалааш N фардҳо дар фосилаи вақт t фардҳои нави N пайдо мешаванд. Агар микдори фардҳои навапайдошуда ба N ва Δt мутаносиби рост бошад, он гоҳ мо баробарии $\Delta N = r \cdot \Delta t \cdot N$ -ро соҳиб мешавем. Ҳарду қисмро бо Δt тақсим карда баробарии зеринро ҳосил мекунем.

$$\frac{\Delta N}{\Delta t} = r \cdot N \quad (1)$$

Бузургии $\Delta N / \Delta t$ суръати мутлақ микдори афзоиши популятсия, r -таъони биотӣ ё ки суръати нисбии микдори афзоиши популятсия мебошад.

Дар фосилаи вақти на он қадар зиёд тағйирёбии миқдори популятсия ба маҳсули $\Delta N / \Delta t$ ва баробарии (1) мумкин аст ин тавр нависем:

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N \quad (2)$$

Ҳалли ин баробарии аз рӯи функсия

$$N(t) = N_0 \cdot e^{rt}$$

Дар ин ҷо e -логарифми табиӣ асоси ($e = 2,72$) аст. Тасвири ин функсия нигаранда мебошад (расми 67).

Дар модели афзоиши экспонансионӣ $\Delta N / \Delta t$ ишора кунем.

Аз ин рӯ дар популятсияҳои сарбаста

$$N = b \cdot N \cdot \Delta t - d \cdot N \cdot \Delta t \quad (3)$$

$$R = b \cdot d$$

Агар тавлидшавӣ аз ғавтидан баландтар бошад, он гоҳ камшавии миқдори фардхоро бо баробарии $N(t) = N_0 \cdot e^{rt}$ лекин бо тарзи манфӣ –к ифода мекунем. Ин равандро пастрешавии миқдори экспоненсиалӣ ном гузоштаанд.

Модели динамикаи миқдори популятсияро дар вақти маҳдуд будани захираҳои соли 1845 риёзишинос фаронсавӣ П.Ф.Ферхлюст пешниҳод намудааст. Баробарие, ки бо номи ин олим маълум аст, ин тавр ифода мешавад.

$$\frac{dN}{dt} = r \cdot N - m \cdot N^2 \quad (4)$$

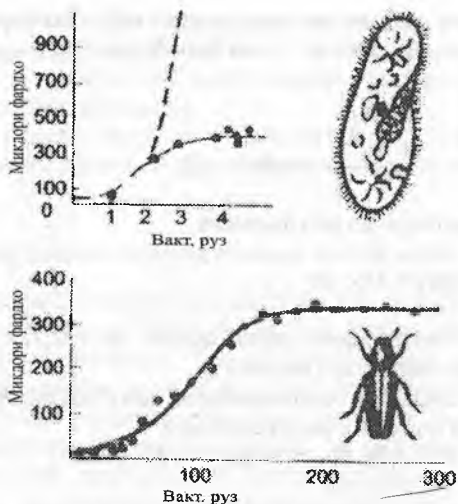
Баробарии Ферхлюст аз баробарии афзоиши экспоненсиалӣ бо он фарқ мекунад, ки дар тарафи рости он mN^2 илова карда шудааст.

Ин ифода миқдори эҳтимолияти вохӯрдани ҳайвонҳои, ки барои ягон захира рақобат мекунанд, ба назар мегирад; эҳтимолияти вохӯрии ду фард ба квадрати миқдори популятсия (аниқтараш зичии онҳо) мутаносиб мебошад. Дар бисёр ҳайвонҳо афзоиши миқдори популятсия маҳз бо такроршавии вохӯрии фардҳо маҳдуд мешавад.

Аз он рӯ баробарии Ферхлюстро чунин ифода мекунем:

$$\frac{dN}{dt} = (r - mN) \cdot N \quad (5)$$

Ифодаи дохили қавс-суръати нисбии афзоиши миқдори мебошад. Дар ин ҷо вай доими набуда бо зиёдшавии миқдории популятсия кам мешавад. Ин рақобати байни фардхоро барои захираҳои ғизоӣ ба туфайли афзоиши миқдории онҳо пурзӯр мегардонад.



Расми 67. Хатти қачи миқдори расиши воқеъи ва назариявии инфузорияи туфлича (аз боло) ва расиши миқдории гамбусакҳои намуди муайян дар муҳити ғизоӣ

Агар дар баробарии 5 rN -ро ба тарафи рост баъди қавс гузорем ва бо m/t дар $1/k$ ифода кунем он гоҳ чунин баробариҳо соҳиб мешавем:

$$\frac{dN}{Dt} = rN \left(1 - \frac{N}{k}\right) \quad (6)$$

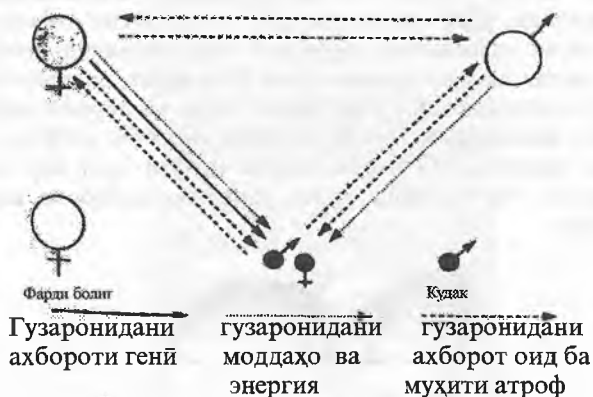
Агар N назар k хурдтар бошад, онгоҳ ифодаи дохили қавс ба 1 баробар аст, аз он рӯ баробарии (6) ба баробарии афзоиши экспоненсиалӣ мегузарад. Тасвири афзоиши миқдори дар вақти кам будан N ба экспонент наздик мешавад. Вақте N ба k наздик аст, ифодаи даруни қавс ба сифр наздик аст, яъне миқдори популятсия дигар зиёд намешавад. Аз ин ҷо маълум мешавад, ки k дар модели додашуда-ҳосилнокии ғизоии муҳит мебошад. Дар вақти N аз k зиёд будан афзоиши миқдории мутлақ манфӣ мешавад ва миқдор то бузургии ҳосилнокии ғизоии муҳит баробар мешавад. Тасвири вобастагии миқдории популятсия аз вақт дар баробарии (6) мувофиқ мешавад ва шакли хатти қачи S-ро мегирад. Ин хатти қач номи хатти қачи мантиқиро ва афзоиши миқдorie, ки ба баробарии (6) мувофиқ шудааст - афзоиши мантиқиро гирифтааст. Дар хатти қачи мантиқӣ нуқтае аст, ки суръати мутлақи афзоиши миқдори максималӣ аст. Аз ин рӯ нишон додан мумкин аст, ки суръати максималии афзоишӣ он вақте мерасад, ки агар миқдор ба $k/2$ баробар шавад. Популятсияе, ки дар шароити маҳдуди захираҳо қарор дорад на ҳама вақт ба қоидаи афзоиши мантиқӣ риоя мекунад.

БОБИ 10

МУНОСИБАТИ ДОХИЛИНАМУДӢ ВА БАЙНИНАМУДӢ ДАР ПОПУЛЯТСИЯ, ГОМЕОСТАЗ (ДОИМИЯТӢ) ВА РУЗМАРРАИ(СТРАТЕГИЯИ) ЭКОЛОГӢ.

10.1. Муносибати дохилинамудӢ

Бошандагони гуногуни популятсия доимо байни ҳам таъсир мерасонанд. Қаноатманди ба истеъмоли гизо, тақсими киштзори гизой, интиҳоби ҷой барои лонасозӣ, баҳамҷуфтшавӣ, тарбияи насл, ҳифзи сарҳади зист ва ғ. ба таъсири ҳамдигарии доимии фардҳои дар дохили популятсия буда меорад ва ҳасти онҳоро таъмин менамояд. Ин алоқамандиро дар рафти пайдошавӣ ва инкишофи намудҳо ҳамчун системаи ягона ташаққул ёфтаанд. Барои ҳамин ҳам фардҳо дар популятсия, қобилияти пайдоиши умумӣ ва мутобиқшавии хоси яқоя ҳаёт гузарониданро доранд (расми 68).



Расми 68. Алоқаи фардҳо дар популятсия

Ин мутобиқшавихоро С. А. Северсов (1951) **конгруэнсия** номид, ки он хусусияти морфологию физиологӣ ва рафториро дар бар мегирад. Ба ин хусусиятҳои сохторие, ки воҳурии фардҳои гуногунчӣсари таъмин менамояд, афзоиш, калон кардани ҷавона, мутобиқшавӣ, таъминкунии ҷойгиркунӣ ё ки ҷамъшавӣ дар села (вақти кӯчидан ё ки зимистонгузаронӣ), «бонги хатарӣ» гуногун- бӯй, ранг, овоз, рафтор ва ғ., ҳар он чизе фардҳоро ҷалб ё ки мегурезонад, яъне онҳоро аз сарҳади ишғолшуда хабар мерасонад, дохил мешаванд. Хусусиятҳои муносибати аъзоёни популятсия пеш аз ҳама аз тарзи ҳаётгузаронии намуд - алоҳида ё ки ғуруҳи вобаста аст.

Тарзи ҳаётии алоҳида. Фардҳои популятсия мустақил буда аз ҳамдигар вобаста нестанд. Ин ба ҳама намудҳо хос буда ба яке аз

зинаҳои даври ҳаёти мувофиқ меояд. Пурра тарзи ҳаётии алоҳида дар табиат мушоҳида карда намешавад. Сабаби ин яке аз вазифаҳои асосии ҳаётии онҳо афзоишбӣ мебошад. Лекин дар баъзе намудҳо алокаи байни фардҳои дар як ҷой сукунатдошта хеле суст аст. Мисол, намудҳое, ки бордоршавии онҳо дохили мегузарад, вохурии нарина ва модина хеле кӯтоҳ аст, вақти **копулятсия**. Дар ҳолатҳои дигар ҳайвонҳо алоҳида ҳаёт мегузаронанд ва аз якдигар вобастаги надоранд, мисол, гамбусакҳои виз - визаки дарранда, як қатор ҳашаротҳо ва ғ.

Дар баъзе ҳолатҳо намудҳои тарзи ҳаётии алоҳида дошта дар давраҳои пеш аз афзоиш, фардҳо дар як ҷой ҳам мешаванд, яъне дар ҷойҳои зимистонгузаронӣ ва ғ. Мисол, шапалаки холдор охири тирамоҳ ба миқдори зиёд дар болои бом ҳам мешаванд, гамбусакҳои виз - визак дар назди кундаи дарахтон, лақамоҳӣ дар ҷохҳои қаъри обанборҳо ва ғ.

Лекин ин ҳамшавиҳо ба алокаи наздики байни ҳайвонҳо намеорад, чунки ҳар кадоми онҳо нисбат ба ҳамдигар мустақиланд.

Муносибати дохили намуди дар ду самт мушоҳида мешавад, алокаи байни чинҳои шарик ва барқароршавии алоқа байни волидайн ва насли духтарӣ. Дар асоси ин дар популятсия оилаҳои таркиби гуногундошта ва давомнокии умрашон зиёд ташаққул меёбанд. Ҷуфти волидайнҳо метавонад як давраи кӯтоҳ ё ки дароз, дигарҳо бошанд ё ки тамоми умр ташкил шаванд. Дар байни титав ва дурроҷ ҷуфти оилавии устувор барпо намегардад. Ҷуфти оилавии мурғобӣ, қабутар, турна дуру дароз давом мекунад. Интиҳоби шарик (ҷуфти худ) дар ҳайвонҳо бо рафторҳои хоси гуногун яъне «рақс кардан», «ишқбози кардан» ва ғ. амалӣ мешавад.

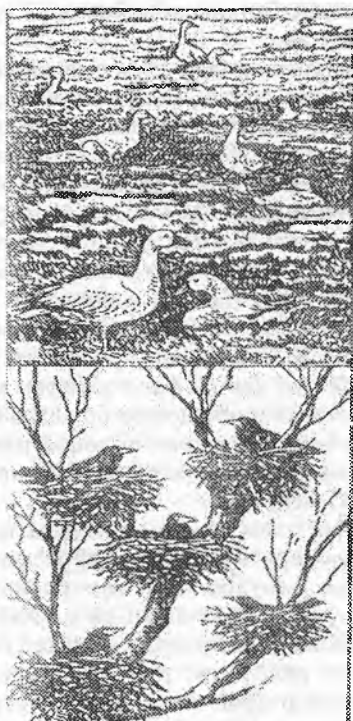


Расми 69. Ҷанги тан ба тан дар «давраи ҷуфтшавӣ»-и ширхурҳо
(аз рӯи А.О.Рувинский ва диг., 1993)

Бисёр хашаротҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳо ишқбозӣ ба душманӣ ва таассури муҳофизатии фардҳои чинҳои муқобил мубаддал мегардад, ки ин синхронизатсия ба балоғатрасӣ, тайёр будан ба ҷуфтшавиро нишон медиҳад ва барои афзоиш аҳамияти хеле калон дорад, яъне ҳам нарина ва ҳам модина бояд дар як вақт тайёр бошанд.

Дар давраи интиҳоби ҷуфти худ дар популятсияи ҳайвонҳо рақобат хеле пурзӯр мегардад. Дар байни ҳайвонҳои зиёд байни наринаҳо ҷанги тан ба тан барпо мегардад, ки он дар намудҳои гуногуни рафтор нишон дода мешавад (расми 69).

Тарзи ҳаёти оилавӣ. Дар тарзи ҳаёти оилавӣ алоқаи байни волидайнҳо ва насли онҳо хеле пурзӯр мегардад. Одитарин алоқаи байни онҳо ин ғамхорӣ яке аз волидайнҳо ба гузоштани тухм, муҳофизати тухмҳо, ҷӯчабарорӣ, ҳаводихӣ иловагӣ ва ғ. дида мешавад. Дар паррандаҳо ғамхорӣ ҷӯчаҳо то парвоз кардан ва дар як қатор ширхӯрҳо ба монанди хирс, паланг тифли худро дар гурӯҳи оила то давраи



Расми 70. Лонагузории колониявии парандаҳо
(аз рӯи Н.М. Чернова, А.М.Былова, 1981)

бабалогатрасй, якчанд сол тарбия мекунад. Вобаста аз он ки кадоме аз волидайнҳо нигоҳубини наслро ба ӯҳда мегиранд, типии оилаҳои падарӣ, модарӣ ва оилавӣ фарқ карда мешаванд. Мураккабшавии алоқамандии рафторӣ дар популятсия ба ташаккули биологии гуруҳҳои калони ҳайвонҳои калония, села ва рама оварда расонд.

Колония. Ҷойгиршавии гуруҳҳои ҳайвонҳои муқимӣ метавонад, мудати дуру дароз ё ки дар давоми давраи афзоиш ба монанди паррандаҳо (қоз, шўрнул, исфируд, моҳихўрак ва ғ.) барпо карда шаванд (расми 70).

Колонияи ҳайвонҳо хеле гуногун буда аз фардҳои оддӣ дар якҷо ҷамъшудаи шакли алоҳида то ҷамоаи аъзоёни алоҳидаи он ҳамчун узвҳо дар организми бутун вазифаи гуногуни ҳаётии намудро иҷро мекунад. Мисол, сифонофора (*Salacia*)- дар назари аввал ягона аст, фард дар натиҷаи ҷаъолияти фардҳои хоси алоҳида ҳосил шудааст ва калонияро муаррифӣ мекунад. Инкишофи колония аз як индивидиум оғоз ёфта, бо роҳи мугҷабандӣ афзоиш меёбад. Фардҳои алоҳидаи аз мугҷабанди ҷудошуда метавонанд ҳаёти алоҳида баранд ё ки як ҷузъи хоси қисмати колонияи модарӣ гарданд.

Ҷойгиршавии ҳайвонҳо дар он ҷое вазифаи ҳаёти якҷоя амал карда мешавад, эҳтимолияти зинда мондани фардҳои алоҳидаро баланд мегардонад, шакли мураккаби колония мебошад. Ин гунна функсияи колония бештар барои муҳофизати онҳо аз душман ё ки хабардор кардан истифода мешавад. Моҳихўрак, достак, қоз ва дигар паррандаҳо бо овози баланд ба даррандаҳое ба тухмҳо ё ки ҷўҷаи онҳо хатарнок аст, ҳуҷум мекунад, чунки садоро шунида дигар паррандаҳо ба ёри мешитобанд ва якҷоя душмани худ- шохин, рўбоҳи шимолӣ ва бумро аз хонаи худ дур месозанд. Ҷамоаи ҳашаротҳои колонияи мураккабтар доранд (мўрчаҳо, занбўрҳо ва ғ.), ки онҳо тамоми вазифаҳои асосиро якҷоя иҷро мекунад, яъне афзоиш, муҳофизат, таъминоти гизо ва насл, сохтмон ва ғ.. Дар ин ҷо ҳар як фард вазифаи муайяни меҳнатиро иҷро мекунад. Ҳар як аъзои колония доимо бо ҳамдигар ахборот мерасонанд. Бо мурури мураккабшавии ҷамоаи колония рафтор, дар баъзе ҳолатҳо физиология ва сохтори фардҳои алоҳида бештар ва бештар ба манфиати ҷамоаи колония итоат мекунад.

Селла. Села ин ҷамъшавии муваққатии ҳайвонҳо буда дар муташакилии ғоидаовари биологӣ зоҳир мешавад. Села иҷро кардани ягон вазифаи ҳаётии намудро осон мегардонад, яъне дарёфт кардани гизо, муҳофизат аз душман, қўчидан ва ғ.. Ҳаёти селлагӣ бештар дар байни моҳихо, паррандаҳо, ширхўрҳо - бештар сағҳо паҳн шудааст.

Амалӣ села аз рӯи тарзи иҷроиш амалӣ худ ба ду гуруҳ: 1) **эквипотентсиалӣ** – бебартариӣ яке аз аъзоёни гуруҳ; 2) селлаи бо сардор, ки дар ин ҷо тамоми аъзоёни гуруҳ ба рафтори як ё ки якчанд фардҳои таҷрибанок таъя мекунад. Мисоли ҷамоаи селлаи яқум гуруҳ моҳихо, паррандаҳои хурд, малахҳои ба дигар ҷой парида рафта ва ба гуруҳи дуюм одатан паррандаҳои калон ва ширхўрҳо шуда метавонанд.

Селлаи моҳиҳо аз рӯи бузургӣ, шакл, зичӣ метавонанд дар давоми шабонарӯз чанд маротиба тағйир ёбад. Селлаи паррандаҳо бошанд дар мавсими кучидан ё ки гизогирии зимистона ташаккул меёбад. Дар вақти парвоз кардан селларо он намудҳое ҳосил мекунанд, ки хусусияти колониали хонасозӣ ва гизогириро доранд.

Гургҳо барои шикори сайди худ дар зимистон селлаи гургонро ташкил мекунанд то ки аз ӯҳдаи шикор кардани ҳайвонҳои калони сумдор бароянд. Дар байни фардҳои селлаи паррандаҳои муқими ҳама вақт алоқаи саддои ва мушоҳидаи биниш мавҷуд аст, ки дар ҳолати дастрас кардани гизо, ҷойи истироҳат, шабгузаронӣ ва ғ. истифода мебаранд. Мисол, кабони виргинӣ шабона дар давра «пушт ба пушт» ҷойгир мешаванд, ки ин онҳоро яқум аз даррандаҳо ва дуҷум аз сарди нигоҳ медорад ва дар вақти хатар ба ҳар сӯ мепаранд. Дар селлаи ширхӯроҳ вазифаи асосиро сарвар ва муносибати ҳоси байни фардҳои алоҳида муайян мекунад, ки ин гуруҳи ҳосилшударо бо рама хеле наздик мекунад.

Рама. Рама ҷамъи дуру дарозтар ва доимии ҳайвонҳое мебошад, ки бо ин аз села фарқ мекунад. Дар ин ҷо тамоми вазифаҳои ҳаётии намуд, кофтукови гизо, муҳофизат аз даррандагон, кучидан, афзоиш, тарбияи насли ҷавон ва ғ. амалӣ мешавад. Дар асоси рафтори гуруҳи ҳайвонҳо муносибати бартарии - итоат кардан, ки дар фарқияти байни фардҳои алоҳида асос меёбад, зоҳир мегардад. Яке аз тариқаҳои ташаккули гуруҳи рамагӣ бо сарвари доимӣ ё ки муваққатӣ будан аст. Ин фардҳо бо рафтори худ самти ҷоймвазкунӣ, ҷойи гизогирӣ, хатари душман ва ғайраро барои дигар фардҳои дар рама буда ҷалб мекунанд. Фаъолияти сарвар маҳз ба итоат кардани дигар фардҳо равона шудааст. Сарвар ҳама вақт аъзои таҷрибадори рама мешавад ва рама ҳамчун воҳиди бутун сарваро тақлид мекунанд. Мисол, рамаи ғавзани шимилоиро одатан сарварҳои кӯҳнасол роҳбалади мекунанд. Онҳо назар ба дигар аъзоёни гуруҳ аз як ҷой ба дигар ҷой кучиданро хубтар муайян карда ва ҳуҷуми душманонро тезтар пай мебаранд, чунки назар ба дигарон тез-тез ба ин дар танҳои рӯ ба рӯ мешаванд.

Дар рама рутубаи ҳар як фард бо як қатор сабабҳо муайян мешавад, яъне синну сол, тавоноии тан, таҷриба ва сифати насли ҳайвон. Аз рӯи қоида аз заифон дида зӯр ва таҷрибанок бартарӣ доранд, ки системаи асаби устувор доранд, ин дар модинаҳо дар вақти гизогирӣ, ҳаракат ва ғ. зоҳир мешавад.

Тарзи бартари доштан ва итоат кардан дар намудҳои гуногун ҳархела аст, ки он дар намуди иерархияи ҳаттии фардҳои А-В-С ва ғ. зоҳир мешавад. Дар ин қатор ҳайвони охири ягон ҳуқуқ надорад. Мисол, сарвари сағони боркаш дар рама, тамоми дигар сағоро ба итоат медарорад ва агар гӯш накунад, онҳоро танбеҳ медиҳад. Ҳайвонҳои аз ҳама рутубаи паст дошта, аз ҳама охири гизо меҳӯрад ва аз ҷойҳои хуби истироҳат ронда шуда, ҳатто онҳоро модинаҳо наздик шудан наменонанд.

Дар байни баъзе ҳайвонҳо итоаткунӣ аз рӯи иерархия бо типҳои «сегона» амал мекунад, яъне А ба В ҳучум меорад, В ба С ва С худ А-ро ба итоат медарорад. Ин таносуб дуру дароз дар гурӯҳ нигоҳ дошта мешавад. Дигар тариқаи иерархӣ ин **деспотия** (истибод) ё ки баргари доштани як ҳайвон ба тамоми дигар фардҳои ин гурӯҳ мебошад. Рутубаи ҳайвонҳоро дар гурӯҳ аз рӯи ҷанги тан ба тани фардҳои намуд ё ки тақдири одат (маросимӣ) муайян мешавад. Ба ташакули иерархияи рама қонуниятҳои тартиби ҷойивазкунӣ, муайян кардани ташкили муҳофизатӣ рама, ҷойгиршави дар вақти истироҳат ва ғ. хос аст. Мисол, вақте, ки даррандаҳо овоз мебароранд, филҳои нарина дар атрофи бачаҳои худ ҳалқаро ташкил мекунад, то ки онҳоро аз ҳучуми душманон муҳофизат кунанд. Мафҳуми биологии системаи иерархӣ баргари ва итоати фардҳо дар барпо кардани рафтори мувофиқатии гурӯҳ, ки ба ҳамаи аъзоёни гурӯҳ манфиат меорад, асос ёфтааст. Баъди «ҷобачошавии қувваҳо» ҳайвонҳо дигар энергияи зиёдатино дар мочароҳои индивидуали сарф намекунанд ва дар мачмӯи гурӯҳ ба сарвари зӯр ва таҷрибанок итоат мекунад. Ин барои тарбияи ҷавонаҳо, таъмини муҳофизат аз даррандаҳо, огоҳкунӣ аз хатар, кучидан ва ғ. аҳамияти калон дорад. Иерархия на танҳо дар рамаи ширхӯрҳо балки дар колонияи паррандаҳо, як қатор бемуҳраҳо, ҳашаротҳо (гамбусакҳои саврӣ, бузак ва ғ.), баъзе харчангшаклҳо ва ғ. мушоҳида мешавад.

Самараи гурӯҳӣ. Бештари ҳайвонҳо танҳо дар вақти ташкил намудани ҷамоаҳои калон мӯътадил инкишоф меёбанд. Мисол, моҳиҳӯрак дар колонияҳои бештар аз 1000 фард дар 1м³ ҳамаги 3 лона дорад, ҳаёт мегузаронанд. Ҳаёт дар гурӯҳ ба воситаи системаи асаб ва гормонҳои ба тамоми равандҳои физиологии организми ҳайвон зоҳир мегардад. Муносибати ҳайвонҳо ба туфайли бӯй, садо, рафтори хос амалӣ мешавад. Ба туфайли системаи мураккаби ахбории байни фардҳо самараи функционалии гурӯҳи афзун мегардад, ки талаботи ҳаётии ҳамаи аъзоёни гурӯҳ қаноатманд гардонида мешавад. Оптимали гардонидани ҷараёнҳои физиологӣ ба баланд бардоштани қобилияти ҳаётии якҷояи организмҳо таъсири мусбат мерасонад, номи «**самараи гурӯҳӣ**»-ро гирифтааст.

Самараи гурӯҳи ҳамчун таассури психофизиологии фардҳои алоҳида ба мавҷуд будани дигар фардҳои намуди худ равона мешавад. Мисол, гӯсфанд берун аз рама набз ва нафаскашиаш баланд мешавад. Дар ҳолати наздикшавии рама ин ҷараёнҳо мӯътадил мегарданд. Самараи гурӯҳи дар баландшавии афзоиши ҳайвон, сернасли, давомнокии умри он ва ғ. мушоҳида мешавад. Ҳайвон дар гурӯҳ одатан ҳарорати оптимали дорад, мисол, дар вақти ҷамъшавӣ дар лона, дар занбӯрхона ва ғ. Берун аз гурӯҳ қисми зиёди ҳайвонҳо сернаслии худро амалӣ намегардонанд.

Яке аз нишонаҳои муҳими самараи гурӯҳи тағйирёбии марҳалавӣ мебошад, ки онро аввалин шуда соли 1921 Б. П. Уваров дар малаҳҳо ва

баъдтар дар саҳтболҳо, пулакчаболҳо ва дигар ҳашаротҳо муайян кард. Дар малахҳо ду шакл фарқ карда мешавад: алоҳида ва рамагӣ.

Сабаби ин пеш аз ҳама дар зичии фардҳои популятсия мебошад. Ба таври зиёд ҷамъшавии онҳо шакли рамагиро ҳосил мекунад. Фардҳои ҳарду шакл бо ранг, рафтор, суръати инкишоф ва сохтори худ аз ҳам фарқ мекунанд. Фардҳо дар шакли рамагӣ буда хеле ғаъоланд, сеҳаракатанд ва ҳамеша барои кӯчидан майл доранд, ки ҳамаи ин миқдори масоҳатро дар ҷойҳои зисташон идора мекунад. Тарзи ҳаёти ҷамоавӣ ба паст шудани наслдихӣ меорад, барои ҳамин ҳам ҷи қадаре дараҷаи рамагӣ баланд бошад ҳамон қадар наслдихӣ кам мешавад. Мисол, малахҳои осиеӣи алоҳида сукунат дошта 1000-1200 тухм, аммо малахҳои дар ҷамоа сукунат дошта ҳамагӣ 300 тухм мегузоранд. Лекин пайдошавӣ ва қобилияти ҳаётии кирминаи дар шакли ҷамоадошта хеле баланд аст. Самараи гурӯҳи дар малахҳо тағйирёбии марҳилавиرو зоҳир мекунад, яъне бо зичии популятсия алоқаманд буда ҳамчун механизми идоракунии миқдори онҳо хизмат мекунад.

Дар баъзе популятсияҳо зиёдшавии миқдории онҳо бо самараи гурӯҳи алоқаманд аст ва ба баландшавии тези онҳо меорад, ки ин бо зиёдшавии адреналин, сустшавӣ ва пастшавии қанд дар хун вобастааст. Самараи гурӯҳи агар аз меёр зиёд шавад, яъне агар зичии популятсия зиёд шавад оқибат ба **канинибализм** меорад. Барои ҳамин ҳам самараи гурӯҳи то меёри муайян таъсири мусбат дорад ва дар ҳолате ҳайвонҳо зиёд мешаванд, он ба норасоии захираҳои муҳит меорад ва дар ин ҷо дигар механизмҳо ба кор мебароянд, ки ба камшавии миқдори фардҳои гурӯҳ, пастшавии зоиш ва ғ. оварда мерасонад.

Таҷовуз (ҳучум), муфтхурии доҳилинамудӣ ва рақобат. Таҷовуз ин шакли алоқас мебошад, ки фардҳои намуди худро ҳайвон нест мекунад. Дар байни алоқаи доҳилинамуди шаклҳои гуногуни таҷовузо мушоҳида кардан мумкин аст, ки ин барои нигоҳдории мувозинати популятсия равона мешавад. Мисол, тухмҳои калтакалоси - ғалсамааш ниҳонии амрикоиро нарина муҳофизат мекунад, вале аз дигар душман онҳоро ҳифз карда ҳудаш барои нигоҳдории тавоноии худ онҳоро ба сифати гизо истифода мебарад. Шакли дигари канинибализм дар озодмоҳӣ мушоҳида мешавад. Моҳҳои ба балоғатрасида барои тухмгузорӣ ба болооби дарёҳо мебароянд ва дар шароити обҳои сероксиген тухм гузошта беҳол шуда мемиранд. Аз сабаби он ки тухмгузори охири тирамоҳ мегузарад, мурдаи моҳиҳо ях карда то баҳор мемонанд. Баҳор баъди аз тухм баромадани моҳичаҳо, мурдаи моҳиҳои яхкарда охиста-охиста таҷзия шуда сарчашмаи гизо барои моҳиҳои ҷавон мешаванд. Канинибализм дар налим (навъи рағғанмоҳӣ), рағғанмоҳӣ, аломоҳӣ ҳам мушоҳида мешавад, чунки моҳиҳои ба балоғатрасида ҷавонаҳои худро ба сифати гизо истифода мекунанд. Канинибализм ҳамчунин дар мурчаҳо, кӯрпаша ва дигар намудҳо мушоҳида мешавад. Аз ин гуфтаҳо бармеояд, ки ин тарзи таҷовуз барои намудҳо «фоидаовар» аст.

Дар баъзе хайвонҳо ҳодисаи муфтхӯрии дохилинамудӣ мушоҳида мешавад, ки онро ғоидаовар баҳо додан мумкин аст. Муфтхӯрии дохилинамудиро дар ду шакл, муфтхӯрии берунии ва муфтхӯрии дарунии мушоҳида намудан мумкин аст.

Муфтхӯрии берунии дохилинамудиро дар моҳиҳои - моҳигири каъриоб (удильшик) хеле хуб мушоҳида кардан мумкин аст. Ба сифати мувофикгардони барои таъмин кардани бордоркунии тухмҳо модина доимо дар ҳудуд наринаро гирифта мегардонад. Наринаи хеле хурд (андозаи нарина 1,5-2,0 см ва модина 9-10см) дар зинаи ҷавона буданаш ба модина дар баъзе намудҳо ба шохчаи махсуси ғалсама, дар дигарҳо бошад ба пешона ё ки шикамаш мечаспад. Пӯсти нарина дар ҷойи пайвасти ба пӯсти модина пайваст мешавад, ғӯё ки ба даруни вай мебарояд ва дар баъзе ҳолатҳо рағҳои хунгард ба ҳам пайваст мешаванд. Нарина як қисми таркибии модина шуда аз ҳисоби вай ҳаракат мекунад. Новобаста аз ин рӯдаи модина суст инкишофёфта буда, дандон надорад гарчанде ғалсама, гурда, дил ва системаи ҷинсии вай хеле хуб инкишофёфтааст.

Муфтхӯрии дарунии дохилинамудӣ дар кирмҳои ҳалқашакл хеле хуб инкишоф ёфтааст. Мисол, кирми ҳалқашакл дар баҳри Миёназамин буда нарина муфтхӯрии дарунии организми модина мебошад, ки дар наичаи нефриди ҷойгир шудааст. Дар зинаи кирмина нарина ба даҳон, баъд ба сурхӯда ва баъдан ба нефриди модина меафтад. Ҳамаи ин муфтхӯрии дохилинамудӣ натиҷаи дар муҳит хеле кам будани ғизо, ҳамчун мутобикшавӣ барои барқарор кардани насл ба вучуд омадааст. Ин хусусияти намудҳо ба онҳо имконият медиҳад, ки таъминоти наслии худро нигоҳдошта дар мубориза бо дигар намудҳо дуру дароз ҳаёт ба сар баранд.

Рақобати дохилинамудӣ (барои ғизо, барои ҷуфти худ, фазои ҳаётӣ, ҷойи афзоиш ва ғ.) бо афзоиши зичи популятсия афзун мешавад. Аз ҳама бештар рақобат барои ғизо оғоз мегардад. Ин бо он вобастасат, ки новобаста аз захираҳои зиёди ғизоӣ дар натиҷаи афзоиши босуръат дар биёр ҳолатҳо ба пастшавии сернасли меорад. Дар растаниҳо рақобати дохилинамудӣ тавассути «муборизаи суст» зоҳир мешавад. Ин рақобат ба онҳо имконият медиҳад, ки сохтори хос ҳосил кунанд то ки барои дар фазо ҷойгир кардани онҳо ғоидаовар бошад. Ин рақобатро аввалин шуда дар таҷрибаҳои худ В. Н. Сукачёв (1945) дар кишти зич нишон дода буд. Нишон дода шуд, ки на танҳо узвҳои болоизаминии растаниҳо дар баландиҳои гуногун балки решаҳо ҳам дар ҷуқуриҳои гуногун ҷойгир мешаванд.

Сарҳад. Рафтори сарҳадӣ дар як қатор хайвонҳо, моҳиҳо, паррандаҳо ва ширхӯрҳо мушоҳида мешаванд. Ин ҳодисаи модарзодӣ буда, ҳар як фард кӯшиш дорад дар сарҳади муайян озод ҳаракат кунад.

Дарачаи якуми инкишофи сарҳадӣ ин фазои индивидуалӣ мебошад, ки ҳар як фардро фаро мегирад. Ин дар дастаки болои сими телефон нишаста ё ки соҷҳои ҳамроҳи селани намуди худ парвоз дорад, хеле хуб

мушоҳида мешавад. Дарачаи дуоим ин ҳифзи ҷойи зист, истироҳат ба ҳисоб меравад. Оқилона истифодабарии сарҳад дар дараҷаи сеюми сарҳадӣ мушоҳида мешавад, ки фардҳои як намуд, фардҳои дигар намудро аз сарҳади худ пеш мекунад. Дар паррандаҳое, ки бо тарзи колониявӣ лона месозанд, ҳар як фард лонаи худро, ҳамаи колония ва ҳудуди онро тамоми фардҳои популятсия ҳифз мекунад.

10.2. Муносибати байнинамудӣ

Муносибати байнинамудии фардҳо метавонанд бетафовут, зараровар ё ки ғоидаовар бошад. Дар рафти бетарафии ҳарду намуди дар як сарҳад сукунат дошта ба ҳам таъсир намерасонанд, мисол, эзорсурхак дар наздикии дурроҷҳо дар ҷангали олаш ё ки шикамбаданҳои марҷонӣ дар ғушмоҳии малюскҳо. Мумкин аст, рақобат барои ғизои якхела ё ки муҳити ҳаёти ҷой дошта бошад, мисол, байни ду намуди гунҷишк-таранд ва булбул.

Мутуализм бошад ба ҳарду организм ғоидаовар аст, дар симбиоз (ҳамзистии якҷоя) ҳаётан муҳим ва дар протокооператсия он қадар муҳим нест. Мисол, ҳайвонҳои кавшакунанда ва микроорганизмҳои **шӯъбаи 4-уми меъдаи кавшакунандаҳо** онҳо, гидра бошад баръакс бе обсаби хлорелла ва баръакс бе якдигар вучуд дошта метавонанд.

Дар баъзе ҳолатҳо ғоида ё ки зарар яктарафа мерасад. Барои шер фарқе надорад, ки тўмаи боқимондари каргас ё ки шағол меҳурад ё не (комменсализм). Дар муфтхӯри ва даррандагӣ як организм барои ғоидаи худ ба дигараш зарар мерасонад. Дар ин ду типии муносибат, дар ҳолати якум организми ба ҳучум гузашта аз қурбонии худ хурдтар аст, дар дуоим ҳолат бошад калонтар.

Муносибати дарранда – қурбонӣ. Дар муҳити барои афзоиш паноҳгоҳ вучуд надорад, дарранда дер ё зуд популятсияи қурбонии худро нест карда, баъд ҳудаш мемирад. Дар шароити табиӣ чунин сабабҳои оқибати занҷири муваққати ба амал меояд; афзоишӣ қурбонӣ → афзоишӣ дарранда → камшавии ҳеле тезии миқдори қурбонӣ → камшавии миқдори дарранда → афзоишӣ қурбонӣ ва ғ., яъне ҳамаи ин система ба устувории мувозинаи байни дарранда ва қурбонӣ меорад.

В. Волтер (1931) муносибати байни дарранда ва қурбониро омӯхта, чунин қонунҳоро пешниҳод намуд: 1. қонуни даврии силсилаи, яъне раванди нест кардани қурбонӣ аз тарафи дарранда, ки дар баъзе ҳолатҳо ба тағйирёбии даврии миқдори популятсияҳои ҳар ду намуд оварда мерасонад. Вай аз суръати афзоиши популятсияи дарранда ва қурбонӣ, ҳамчунин таносуби миқдори аввалии онҳо вобастааст. 2. қонуни нигоҳдории бузургии миёна-бузургии миёнаи популятсия барои ҳар як

намуд доими аст, новобаста аз дараҷаи аввала, дар шароите суръати хоси зиёдшавии миқдори популятсия, ҳамчунин самараи даррандагӣ доимианд. 3. қонуни вайрон кардани бузургии миёна- дар вақти камшавии популятсияи ҳар ду намуд ба миқдори онҳо мутаносиб буда, миқдори миёнаи популятсияи қурбонӣ зиёд шуда, популятсияи даррандаҳо кам мешавад.

Муҳофизат аз душман. Вай метавонад ғазол, мисол, нешзадан, захр чакондан, зарба задан, чашидани тарашшӯхот ва ғ. истифодаи паноҳгоҳ, бештар гайриғазол пинҳоншавӣ (миметикӣ), зоҳирӣ, огоҳкунии зоҳирӣ (мимикрия), рафтори огоҳкунанда ё ки пинҳонкунанда бошад. Дар растаниҳо бошад хор, захр, моддаҳои талх, муякчаҳои сӯзонанда ва ғ. инкишоф меёбанд.

Пинҳоншавии зоҳирӣ онро нишон медиҳад, ки ин ҷисм барои гизо мувофиқ нест (чубча ва кирмаки **пяденица** ба шохчаи дарахт монанд аст) ё ки монандии зоҳирӣ бо манзараи муҳити - ранги сабзи бошандагони баргҳо (кирминаҳо, канаҳо, малаҳ ва ғ.), ранги бўри бошандагони болоизаминӣ (наринаи мургобӣ, чӯр ва ғ.).

Огоҳкунии зоҳирӣ барои тарсонидани душман бо истифодаи тасвирҳои гайриоддӣ, доғҳои ба чашм монанд мебошад, ки дар бисёр шапалакҳо вақти кушодани болашон мушоҳида мешавад. Дигар тарзи истифодаи огоҳкунии зоҳирӣ- огоҳкунӣ бо рангҳои сигналие мебошад, ки дар назар тасвирҳои гуногуни манфии барои ҳучумкунанда хоси қурбонӣ- лаззати талх, захрдорӣ, қобилияти газидан, захр задан ва ғ. зоҳир мекунад. Дар баъзе ҳолатҳо намудҳои безарар бо тақлиди рангҳо ба намудҳои хатарнок огоҳи медиҳанд. Мисол, пашаи виз-визак, шапалаки бўзахӯр, гамбусакҳои шохбурӯт сохти зоҳирии ороу тақлид мекунад.

10.3. Тағйирёбии миқдори ва доими (гомеостазӣ) популятсия

Дар табиат миқдори ҳар як популятсия тағйир меёбад. Вобаста ба андозаи ареали популятсия миқдори фардҳои популятсия ҳам тағйир меёбанд. Мисол, ҳашаротҳо ва растаниҳои хурди ҷойҳои кушод метавонанд ба садҳо ҳазор ё миллион фард расанд. Баръакс популятсияи ҳайвонҳо ва растаниҳои олӣ аз рӯи миқдор метавонанд хеле кам бошанд. Масалан, популятсияи сӯзанак *Leucorrhinia albifrons* ба 30 ҳазор фард мерасад, популятсияи туқумшулуқи заминӣ *Cereia nemoralis* ҳамагӣ 1000 фардро ташкил медиҳаду ҳалос.

Аз сабаби он ки ҳар як популятсия қобилияти муайяни генетикӣ, фенотипӣ, рафторӣ, синну соӣ ва дигар сохторҳоро дорад, наметавонад аз миқдори камтари фардҳо барои таъмини устувории доими ин

сохторҳо ва устуворию популятсияро аз омилҳои берун дошта бошад. Дар асоси ин принсипи минималии андозаи популятсия зоҳир мешавад. Миқдори минималии популятсия ҳаёти намудро муайян карда, барои ҳар як намуд хос мебошад. Аз ҳудуди минимали баромадан барои популятсия марговар аст. Мисол, аз меъёр камшавии паланг ба пурра нестшавии он оварда мерасонад, чунки фардҳои алоҳидаи боқимонда наметавонанд шарикҳои худро барои афзоиш дарёфт кунанд, ки ин ба фавти онҳо баъди якчанд насл оварда мерасонад. Растаниҳои нодир ҳам дар ҳамаин ҳолат қарор доранд, мисол, саҳлаб ва ғ.

Ю. Одум (1975) дар асоси қонуни максимуми энергияи биогенӣ ва фишори муҳит, қонуни нав қоидаи максималии популятсиониро пешниҳод мекунад. Бо афзоиши зичии популятсия таъминоти ғизо кам мешавад. Қисми зиёди ҳайвонҳо вобаста аз истеъмоли ғизо сернаслиашон таъмин мешавад, аммо дар рафти зиёдшавии зичии популятсия сернаслии паст мешавад, ки ин афзуншавии баъдинаи миқдори фардҳои популятсияро пешгирӣ мекунад.

Қоидаи максимуми популятсионӣ ду ҳулосаро амиқ мекунад. Якум назарияи Х. Г. Андреварт - Л. К. Бирч (1954) ё ки назарияи ҳадди миқдории популятсия маълум аст. Миқдори популятсияҳои табиӣ ба камшавии захираҳои ғизоӣ ва маҳдудияти шароити афзоиши, дастрас будани ин захираҳо ва кам будани давраи босуръати афзоиши популятсия вобаста аст. Ҳулосаи дуюм, якумро пурра карда номи назарияи биосенотикӣ идоракунии миқдори популятсияи К. Фридерикоро гирифтааст. Идоркунии миқдории популятсия, натиҷаи таъсири маҷмӯи омилҳои абиотӣ ва биотии муҳит ба қойи зисти намуд мебошад.

Маҷмӯи ҳамаи омилҳои, ки қобилияти зиёдшавии миқдории популятсияро тақвият мебахшанд, таъвоноии биотикӣ ном доранд ва дар намудҳои гуногун ин таъвоноӣ ҳархела аст. Босуръат ва тез афзоиш ёфтани популятсия метавонад ба таркиши популятсия оварда расонад. Қайд кардан лозим аст, ки баландшавии зичии популятсия аз оптималӣ зиёд ба популятсия таъсири манфӣ мерасонад, чунки ғизо кам шуда фазои муҳити ҳаёти маҳдуд мешавад, ки ин ба **эпизоотия** оварда мерасонад. Тағйирёбии даврӣ ва ғайридаврии миқдори популятсияҳои табиӣро фарқ мекунанд. Ба тағйирёбии ғайридаврии миқдорӣ ва зичии популятсияи организмҳои рӯизаминӣ таркиши ғайриҷуфтии афзоиши кирми абрешимӣ (*Osceria dispar*) дар соли 1879 мисол шуда метавонад. Таркиши тези миқдори популятсия дар қойи нави зист ҳам мушоҳида мешавад, мисол, босуръат афзоиш ёфтани зарғӯш дар Австралия ё ки гамбусакҳои колорадои дар Аврупо ва Осиё.

Тағйирёбии даврии микдории популятсия дар як мавсим ё ки якчанд сол ба амал меояд. Тағйирёбиҳои даврии микдори ба ҳисоби миёна дар чор сол барои ҳайвонҳои тундра - лемингҳо, рӯбоҳи шимолӣ ва бум мушоҳида шудаанд. Тағйирёбии мавсимии микдори барои як қатор ҳашаротҳо, ҳояндаҳои мушмонанд, паррандаҳо ва ҳайвонҳои хурди обӣ хос аст.

Дар шароити табиӣ эҳтимолияти он ки ҳамаи шароитҳо барои популятсия мусоид таъсир мерасонанд, хеле кам аст. Одатан як ё якчанд омилҳои абиотӣ (ҳарорати ғайримусоид, муҳити ҳомизӣ, шӯрнокӣ, намнокӣ) ва омилҳои биотӣ (мавҷуд будани даррандаҳо, муфтхӯрҳо, организмҳои сирояткунанда, норасоии ғизо) метавонанд маҳдудкунанда бошанд. Мувофиқати ин омилҳои маҳдудкунанда муқобилияти муҳит ном дорад. Муқобилияти муҳит пеш аз ҳама ба фардҳои ҷавон таъсир мерасонад.

Нигоҳдории микдори муайян ё ки ҳолати мувозина номи гомеостази популятсияро гирифтааст. Афзоиш, камшавӣ ё ки доимияти микдори популятсия аз таносуби тавоноии биотикӣ (илова шудани фардҳо) ва муқовимати муҳит (фавти фардҳо) вобаста аст. Аз ин ҷо бармеояд, ки тағйирёбии популятсияи ягон намуд, натиҷаи вайроншавии мувозинаи байни тавоноии биотикӣ ва муқовимати муҳити атроф мебошад.

БОБИ 11

БИОСЕНОЗҲО

11.1. Мафҳуми умумии биосеноз.

Гуногунии олами организмҳо дар рӯи Замин дар тавафуқоти гуногун воমেҳурад. Дар раванди ҳамзистии якҷоя бошад, ягонагии биологӣ ҷамоа ё ки биосенозро ҳосил мекунанд.

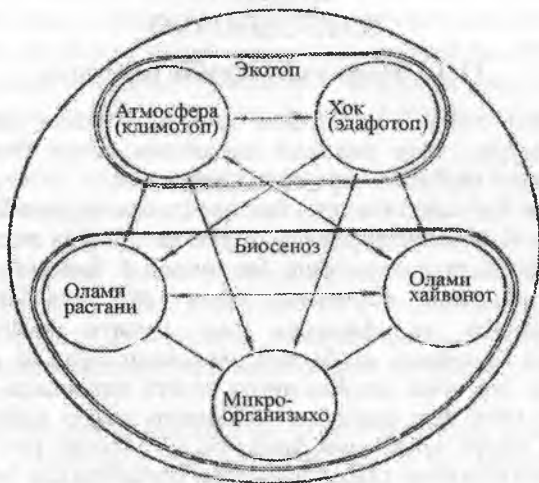
Мафҳуми биосеноз (аз лот. биос-ҳаёт, сеноз- умумӣ)-ро соли 1877 олими олмонӣ К. Мёбиус дар вақти омӯхтани садафак ва организмҳои ба он наздик пешниҳод намуда буд. Ба ақидаи ӯ биосеноз - ин «ҷамоаи организмҳои зиндеаро меноманд, ки аз рӯи мувофиқати таркиб, миқдори намудҳо ва фардҳои дар муҳити муайян ҷамшудаи организмҳоеро меноманд, ки ба ҳам алоқаманд буда ба тӯфайли доимо афзоиш ёфтан дар ҷойи муайян нигоҳ дошта мешаванд». Аз давраи К. Мёбиус (1825-1908) дар мафҳуми «биосеноз» дигар мафҳумҳоро дохил мекунанд, ки имрӯз чунин мувофиқат ба мо маълум аст: биосеноз - ин маҷмӯи популятсияҳои ҳамаи намудҳои организмҳои зиндари, ки дар ҳудуди ҷуғрофӣ муайян ҷойгир шуда, аз дигар сарҳадҳои ҳамсояи худ бо таркиби кимёвӣ хок, об ва як қатор нишондодҳои табиӣ (баланди аз сатҳи баҳр, бузургии нурпошии Офтоб, ва ғ.) фарқ мекунанд. Дар таркиби биосеноз ҷамоаи гуногуни растаниҳо - фитосеноз; олами ҳайвонот – зоосеноз ва микроорганیزмҳо мушоҳида мешаванд. Онҳо дар муҳити ҳокӣ, обӣ атмосферавӣ маҷмӯи биологӣ микробиосенозҳоро ҳосил мекунанд.

Ҷамоаҳо аз маҷмӯи шароитҳои муҳити атрофи амиқ (ҳок ва обҳои зеризаминӣ, иқлим, боришот ва ғ.) ташкил меёбанд. Баҳамтаъсиркунии ҷузъҳои биосеноз (растаниҳо, ҳайвонот, микроорганیزмҳо ва ғ.), ҳок ва обҳои зеризаминӣ эдотоп ва бо атмосфера-климатопро ҳосил мекунанд. Ҷузъҳое, ки ба табиати ғайризинда дохил мешаванд ягонагии таассубӣ- экотопро ҳосил мекунанд. Омилҳои абиотии муҳити фазои нисбатан якхеле буда, ки дар он биосеноз ҷойгир мешаванд- биотоп ном гирифтааст.

Мутобиқшавии аъзоӣ биосеноз ба ҳаёти якҷоявӣ дар талаботи якхелаи муайян омилҳои муҳимтарини абиотии муҳит ва қонуниятҳои муносибати байни онҳо зоҳир мешавад (расми 71).

Биосеноз ва биотоп байни худ ҳама вақт таъсир мерасонанд, ки ин пеш аз ҳама дар мубодилаи доимии энергия байни онҳо ва дар ҳудуди алоҳидаи дохилии онҳо зоҳир мегардад. Масштаби ғуруҳи организмҳои биосеноз гуногун буда, аз ҷамоаи гулсангҳои болишти дар пояи дарахтон ё ки кундаи пӯсидаи стода то бошандагони манзараҳо - ҷангал, даштҳо, биёбонҳо ва ғ. мерасад.

Барои ҷамоаҳои хурд (поя ё ки барги дарахт, мӯрчахона ва ғ.) мафҳумҳои «ҷамоаҳои хурд», «ғуруҳи биосенотикӣ», «ҷамоаҳои биосентикӣ»-ро истифода мекунанд.



Расми 71. Сохтори биосенз ва нақшаи баҳамтаъсиркунии байни ҷузъҳои он (аз ӯи В.Н. Сукачев, 1940)

Дар байни ғуруҳҳои биосенотикии масштабашон гуногун фарқи ҷиддие вучуд надорад. Ҷамоаҳои хурд таркиби асосӣ ё ки мустақили қисми ҷамоаҳои калон мебошанд, ки дар навбати худ онҳо қисми ҷамоа ё ки масштаби калонтар ба ҳисоб мераванд. Мисол, тамоми бошандагони зиндаи гулсангҳо ва ушнаҳои болиштакӣ, пояи дарахтон қисми организмҳои ҷамоаи калонтар ба ҳисоб мераванд, ки ба ин дарахт, бошандагони зери дарахт, болои он ва ғ. алоқаманд мебошанд. Бо вучуди ин, ғуруҳ танҳо як қисми таркибии биосенози ҷангал ба ҳисоб меравад, ки ба маҷмӯи мураккабтар дохил шуда, дар охир тамоми олами зиндаи болои сатҳи заминиро ба вучуд меоранд. Бинобар ин, ташаккули ҳаёт дар дараҷаи биосенотикии иерархӣ қарор дорад. Зиёдшавии масштаби ҷамоа ҳисса ва алоқамандии бавосита ва бевоситаи онро байни намудҳо мураккаб мегардонад.

Аз назари В. Тишлер (1971) хусусияти муҳимтарини дараҷаи ташаккули ҳаёт чунин аст:

1. Ҷамоа ҳама вақт аз қисмҳои тайёри дар муҳити атроф буда пайдо мешавад. Тарзи пайдоиши ҷамоа аз ташаккули организмҳои алоҳида, фард бо он фарқ мекунад, ки организм ва фардҳо бо роҳи охистаи тафриқашавии нутфа ҳосил мешаванд;
2. Қисми ҷамоа ивазшаванда аст. Як намуд ё ки маҷмӯи намудҳо метавонанд ҷойи дигар намудҳои талаботи экологии монанддоштаро бе зарар барои тамоми система ишғол кунанд. Қисмҳо (узвҳои) ҳар як организм бошанд нодиранд (ягонаанд);

3. Чамоа, асосан ба гуфайли мувозинаи кувваҳои бо ҳам муқобил раванашуда мавҷуд аст. Манфиати намудҳои зиёд дар биосенос муқобили ҳамдигаранд. Мисол, даррандаҳо антогонисти қурбонии худ буда дар як вақт онҳо дар ҳудуди чамоаи ягона ҳаёт мегузаронанд.
4. Бунёди чамоа дар идоракунии сифатии миқдори як намуд аз тарафи дигар намуд, асос ёфтааст;
5. Андозаи ҳудудии организмро барномаи наслии дохилии ҳуди организмҳо маҳдуд мекунад. Андозаи системаҳои аз организм болотарро омилҳои берунӣ муайян мекунанд;
6. Чамоа дар бисёр ҳолатҳо сарҳади муайян надорад. Аммо вай объективӣ буда, дар табиат воқеан мавҷуд аст.

Он қисми экология, ки қонуниятҳои мавҷудани чамоа ва ҳаёти якҷояи организмҳои онро мавриди омӯзиши худ қарор медиҳад, номи **синэкологияро** гирифтааст. Мафҳуми синэкологияро олими шветсарӣ, растанишинос К. Шретер соли 1902 пешниҳод намудааст ва расман дар конгресси байналмилалӣ растанишиносон соли 1910 қабул карда шуд.

11.2. Таркиби намудҳои биосенос

Сохтори ҳар як система қонуниятҳои таносуби он ва алоқаи қисмҳои он мебошад. Дар зери мафҳуми сохтори намудҳои биосенос гуногунии намудҳои дар он мавҷудбуда ва таносуби миқдор ё ки массаи онҳо фаҳмида мешавад. Ҳар як биосенос таркиби хоси муайяни намудҳои ҳудро дорад. Дар чойҳое, ки шароити муҳити абиотӣ барои ҳаёт оптималӣ мебошад, чамоаҳои таркиби намудҳояшон гуногун барпо мегарданд, мисол, ҷангалҳои тропикӣ, обсангҳои марҷонӣ, водии дарёҳо дар ноҳияҳои аридӣ (хушкӣ). Соли 1859 А. Уоллес зиёдшавии гуногунии намудҳоро дар вақти аз шимол ба ҷануб ҳаракат кардан омӯхта мухтасар ифода карда, номи қоидаи Уоллесро гирифт. Ин қоида ҳам ба намудҳо ва ҳам ба таркиби биосенос дахл дорад. Таркиби намудии биосенос ҳам аз дуру дароз вучуд доштан ва ҳам аз таърихи ҳар як биосенос вобаста аст.

Чамоаҳои нав ташаккулёфта назар ба чамоаҳои пурра ташаккулёфта таркиби намудии камтар доранд. Биосеносҳои аз тарафи одам ташкил карда шуда (боғҳо, киштзорҳо, обҷақорӣ ва ғ.) одатан таркиби намудҳояшон назар ба системаҳои табиӣ ба онҳо монанд (ҷангал, дашт ва ғ.) аз нигоҳи миқдорӣ намудҳо хеле заифтаранд. Ҳатто биосеносӣ намуди камдошта ҳам дар таркиби худаш даҳҳо намудҳосро дорад, ки ба гурӯҳҳои гуногуни систематикӣ ва экологӣ дохил мешаванд. Дар баробари ин баъзе намудҳо популятсияҳои бисёр ва дигар намудҳо бошанд популятсияҳои камро муарифӣ мекунанд. Аз ин рӯ дар ҳар як биосенос як ё ки ду намуд таркиби асосии биосенозро ташкил мекунанд. Мисол, шаклу шамоили биосеноси ҷангал ва даштро як ё ки якчанд намуди растанӣ муайян мекунад. Дар санавбарзор санавбар, қоч, дар

дашти ҷағаз – силугиёҳӣ -ҷағаз ва силугиёҳ бартарӣ доранд. Барои баҳодихии таносуби намудҳои биосенос дар адабиётҳои экологӣ индекси гуногунро аз рӯи баробарии Шеннон истифода мебаранд.

$$H = \sum p_i \log p_i,$$

Дар ин ҷо $\sum$ -аломати суммаҳо (ҷамъи), p_i -хиссаи ҳар як амуд дар ҷамоа (аз рӯи миқдор ё ки масса), ва $\log_2 p_i$ -логарифми дучандаи p_i . Барои баҳо додани аҳамияти ҳар як намуд, дар сохтори намудии биосенос, нишондиҳандаҳои гуногунро истифода мебаранд, ки асоси онро баҳисобгирии миқдори дар бар мегирад.

Фаровони (афзуни)-и намуд гуфта, миқдори фардҳои намуди муайянро дар воҳиди майдон ё ки ҳаҷми фазои ишғолкардашуда меноманд. Мисол, миқдори паррандаҳое, ки дар 1 км²- ии қисми дашт лона гузоштаанд ё миқдори харчангшаклҳои хурд, ки дар 1 дм³-и оби обанборҳо ва ғ. Барои ҳисобу китоби фаровонии намуд ба ҷойи миқдори фардҳо дар баъзе ҳолатҳо мафҳуми биомассаи умумии онҳоро истифода мебаранд. Фаровонии намуд ҳамчун нишондиҳанда дар мурури вақт (мавсимӣ, солона, тасодуфи тағйир ёфтани миқдор) ва фазо (аз як биосенос ба дигараш) тағйир меёбад. Аз сабаби он ки амиқ муайян кардани фаровонии намуд мураккаб аст, дар баъзе ҳолатҳо фаровониро аз рӯи 5 дараҷа баҳогузори мекунанд: 0 - мавҷуд будан; 1 – хеле кам ё ки парешон; 2 - бисёр; 3 - фаровон; 4 - хеле фаровон.

Тақроран дучоршавӣ - баробар ё ки нобаробар паҳншавии намудро дар биосенос тавсиф медиҳанд ва ба таносуби ғоизӣ миқдори намуна ва китаъҳои баҳисоб гирифташудае, ки намудҳо воমেҳӯранд ба миқдори умумии ҳамин гуна намунаҳо ё ки китаъҳо ҳисоб карда мешаванд. Доимиятӣ бо чунин таносуби ғоизӣ муайян карда мешавад.

$$C = \frac{P \cdot 100}{P}$$

Дар ин ҷо P - миқдори намуди интиҳобшуда, P - миқдори умумии намудҳои интиҳобшуда.

Вобаста аз моҳияти C чунин категорияҳоро фарқ мекунанд:

Намудҳои доимие, ки зиёда аз 50%- интиҳобан воমেҳӯранд.

Намудҳои иловагӣ, ки аз 25 то 50% - интиҳобан воমেҳӯранд.

Намудҳои тасодуфӣ, ки камтар аз 25% - интиҳобан воমেҳӯранд.

Миқдор ва дучандшавии намудҳо бо ҳам алоқаи бевосита надоранд. Намуд метавонад камшумор бошад, леким дучоршавӣ хеле зиёд аст ё ки сершумор буда кам вомеҳӯрад. Дар ҷангал даҳҳо намуди растаниҳо вомеҳӯрад, вале одатан як ё ки дутои онҳо 90%-и онҳоро ташкил медиҳанд. Ин гуна намудҳо намудҳои бартаридошта ҳастанд. Биосеносҳои рӯизаминӣ вобаста аз намудҳои бартаридошта номи ҷангали тӯсӣ, даштии ҷағоз-силугиёҳӣ, ботлоқӣ ушнагиرو гирифтаанд.

Дараҷаи бартари доштан - ин нишондиҳандае аст, ки таносуби миқдори фардҳои намуди додашударо ба миқдори фардҳои намудҳои гурӯҳҳои омӯхташаванда инъикос мекунад. Мисол, агар дар ин ҳудуд 200 парранда ба қайд гирифта шуда бошад, 100-тои онро қабутар ташкил мекунад, яъне дараҷаи бартарии ин намуд дар байни паррандаҳо 50%-ро ташкил медиҳад. Дар ҳамаи биосенozo миқдоран шаклҳои хурди-бактерияҳо ва дигар микроорганизмҳо бартарӣ доранд.

Намудҳои аз ҳисоби доминантҳо ҳаёт мегузаронанд, номи пешаздоминантиро гирифтаанд. Мисол, дар ҷангалзори санавбар намудҳои, ки аз ҳисоби дарахти санавбар гизо мегиранд, ҳашаротҳо, санҷобҳо ва хояндаҳои мушмонанд ба ҳисоб мераванд.

Одатан на ҳама намудҳои бартаридошта ба биосенozo якхела таъсир мерасонанд. Дар биосенozo намудҳои ҳастанд, ки онҳоро **эдификаторҳо** меноманд. Эдификаторҳо дар рафти фаъолияти худ аз ҳама бештар барои тамоми ҷамоа муҳити ҳаёти таъмин мекунад, ки бе иштироки онҳо ҳаётгузаронии дигар намудҳо ғайриимкон мегардад. Барҳам додани намуди эдификаторӣ дар биосенozo ба тағйирёбии омилҳои табиӣ, пеш аз ҳама микроклими биотоп меорад.

Ба сифати эдификаторҳои биосенozoи рӯизаминӣ баъзе намуди растаниҳо: дар ҷангали тӯсзор-тӯс, дар санавбарзор-санавбар, дар даштҳо-растаниҳои ғаллағӣ (чағоз, силугиёҳ ва ғ.) шуда метавонанд. Дар баъзе ҳолатҳо эдификаторҳо ҳайвонҳо мебошанд. Мисол, дар ҳудуде, ки колонияи сағурҳо ҷойгир шудаанд, маҳз тавсифи манзара, микроклим ва шароити расиши растаниҳо бо фаъолияти сӯроҳиҳо кофтани сағур вобаста аст.

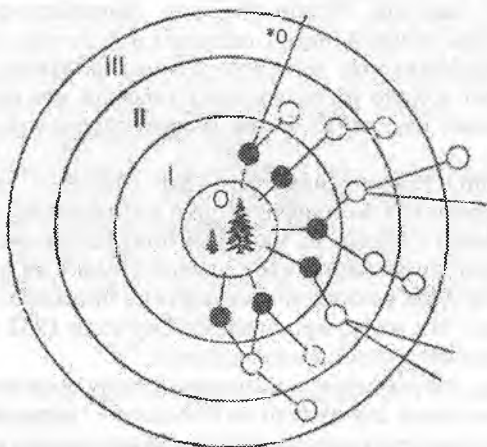
Ҳамин тавр, тамоми намудҳои дар биосенozo мавҷуд буда бо намудҳои бартаридошта ва эдификаторҳо алоқамандии муайян доранд. Дар дохили биосенozo гурӯҳҳо ва маҷмӯи популятсияҳои ба ҳам наздиқе ташаккул меёбанд, ки аз растаниҳои эдификаторӣ ё ки аз дигар ҷузъҳои биосенozo вобаста буда, воҳидҳои ҳоси сохтори биосенozo - консорсияҳо ташкил мекунанд. Ин мафҳумро аввалин бор соли 1952 олими рус Л. Г. Раменский ба адабиёти илмӣ дохил кардааст.

Консорсия - ин маҷмӯи организмҳои популятсияро меноманд, ки фаъолияти ҳаётии онҳо дар ҳудуди як биосенozo - трофики ё ки топики бо намуди марказӣ, яъне растаниҳои автотрофӣ алоқаманд мебошанд.

Вазифаи намуди марказиро эдификаторҳо иҷро мекунанд, чунки маҳз онҳо хусусияти биосенозро муайян мекунанд. Популятсияи намудҳои боқимонда консорсияи ядроӣ биосенозро ҳосил мекунанд, ки аз ҳисоби кадоме намудҳои моддаҳои узвиро таҷзиякунанда фаъолият мекунанд. Популятсияи растаниҳои автотрофӣ, мисол тӯс, ки дар асоси он консорсия ташаккул меёбад, **детерминант** ва намудҳои дар атрофии он ҷамъ мешаванд, **консортҳо** ном доранд.

Дар байни консортҳо намудҳои мавҷуданд, ки аз ҳисоби детерминантҳо гизо ва энергия мегиранд, ё ки ба онҳо дар алоқии трофики (алоқии гизой) ва намудҳои ҳастанд, ки дар алоқии топики

(ҳамчун хона ё ки паноҳгоҳ) қарор доранд. Мисол, фитофағҳои гуногун (барғхӯрҳо, магзи ҷўбхӯрҳо, мевахӯрҳо ва шаҳдхӯрҳо) бо детерминантҳо алоқаи трофики ва дар як вақт бо эпифитҳо, даррандаҳо (ҳашаротҳо, паррандаҳо) алоқаи топики доранд. Намудҳои ҳам вомехӯранд, ки бо детерминантҳо ҳам алоқаи трофики ва ҳам топики доранд, яъне моддаҳои онҳо ҳосилкардари истифода карда, аз ҳисоби онҳо хонаи худро месозанд. Қисми зиёди консортҳо дар як вақт худашон ҳам детерминанти консортсия мешаванд. Мисол, санҷоб ҳамчун консорти коч, консортҳои худашро аз даррандаҳо (савсор), муфтахӯрҳои болои баданаш ё ки лонааш ва организмҳои, ки аз боқимондаи моддаҳои узвии ҷудокардаи он истифода мебаранд ҳифз мекунанд. Санҷоб ба консортсия дохил шуда ҳамроҳаш консортҳои худашро ҳам дохил мекунад. Барои ҳамин ҳам ҳамаи намудҳои консортсияро ба консортҳои тартиби якум, консортҳои тартиби дуюм ва ғ. ҷудо мекунанд. Консортҳои тартиби якум он намудҳои меноманд, ки бевосита бо детерминантҳо алоқаманданд, намудҳои, ки консортҳои тартиби якуманд, консортҳои тартиби дуюмро ташкил медиҳанд. Гуруҳи консортҳои ин ё он тартиб, ки дар атрофии детерминант ҷамъ шудаанд соли (1966) В. В. Мазинг онҳоро консентрумҳо номгузорӣ кард (расми 72).



Расми 72. Нақшаи сохтори консортсия: 0-намуди марказӣ (детерминанти консортсия); I, II, III- консентрҳо
*0 консортҳо, дар байни онҳо: I- фитофағҳо, эпифитҳо, симбионтҳо; II, III- зоофағҳо (аз рӯи В.В. Мазин, 1966)

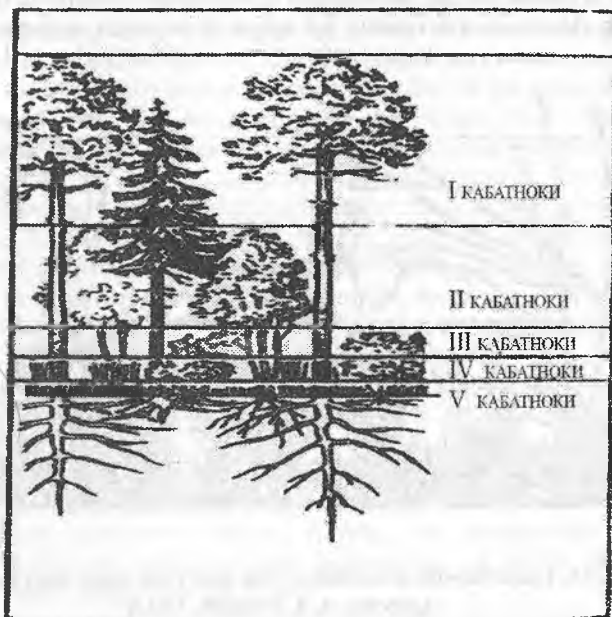
Дар ҳар як консортсия миқдори зиёди намудҳо мавҷуданд. Миқдори онҳо ҳеле зиёд аст ва ин бо он вобастааст, ки детерминантҳои дар биосенот буда таркиби синну соли гуногун доранд.

Дар байни консортҳо намудҳои ҳастанд, ки танҳо дар таркиби як ду ва зиёда консортсияҳо мебошанд ва бо ҳамин ба ҷамъшавии

организмҳои биосенз ҳамчун маҷмуи ягона тақвият мебахшанд. Алоқа дар консортсия метавонад дарозмуддат бошад, яъне тамоми давраи ҳаётии консортҳо, дар ин ҷо афзоиш ёфта насл медиҳанд (гамбусакҳои мағзи чубхур, чубхурак). Расиш ва афзоиш (занбуруғҳои муфтхӯр, мисол занбури кори дар дарахти тӯс) ё ки алоқаи мавсимӣ (сӯзанбаргхӯрҳо, клести- кочӣ ва ғ.) . ҳар як консортсия сохтори хоси воҳиди биосенз, системаи экологиро ифода мекунад.

11.3. Сохтори фазои биосенз

Сохтори фазои биосенз, пеш аз ҳама ҷойгиршавии қисмҳои растанӣ - фитосенз, тақсимшавии массаи рӯизаминӣ ва зеризаминии қа



Расми 73. Қабатнокӣ дар ҷангал

I –дарахтҳои калон (тӯс, коч ва ғ.); II- дарахтҳои хурд (губайро, махлаб); III- буттаҳо (хуч, финдик); IV- аллафҳо ва буттаҳо (Иван-чай, клюква ва ғ.); V- ушнаҳо ва гулсангҳо.

растаниро муайян мекунад. Ҷойгиршавии организмҳои ин ё он биотопро омилҳои экологӣ, пеш аз ҳама хусусияти атмосфера, ҷинсҳои кӯҳӣ, хок ва об муайян мекунад. Дар рафти инкишофи тақомул ба шароити муайяни абиотӣ ва биотӣ мутобиқат пайдо карда организмҳои зинда дар биосенз тарзе ҷойгир мешаванд, ки қариб яқдигарро ҳалал

намерасонанд ва ҷойгиршавии онҳо тавсифи қабатнокӣ (ярусӣ)-ро доро аст.

Қабатнокӣ гуфта-ин ба таври амудӣ бо қабатҳо ҷойгиршавии биосенозро меноманд, ки қисмҳои сохтори он баландии баробар доранд. Хусусан вай дар ҷамоаи растаниҳо (фитосенозҳо) хеле хуб мушоҳида мешавад. Фитосенозҳо тавсифи қабатнокиро замоне мегиранд, агар растаниҳои дар он ҷойгиршуда баландии гуногун дошта бошанд.

Растаниҳо, бахусус узвҳои гизой (баргҳо, охири решаҳо) дар баланди ва чуқуриҳои гуногун ҷойгир шуда, ба осонӣ, ба ҷамоаҳо мувофиқат мекунанд, ки ба зиёдшавии миқдории организмҳо дар майдони муайян барои истифодаи пурратари шароити муҳит талош мекунанд. Дар ҷангалҳо одатан 5-6 қабат ҷудо карда мешавад (расми 73).



**Расми 74. Қабатнокии растаниҳо дар даштҳои марғзорӣ (аз рӯи В.В
Алехин, А.А.Уранов, 1933)**

Қабатнокӣ дар ҷамоаҳои растаниҳои алафӣ хеле хуб мушоҳида шуда, миқдори қабатҳо назар ба ҷангал камтаранд (расми 74).

Қисмҳои зерзаминии растаниҳо ҳам дар қабатҳо ҷойгир мешаванд. Аз рӯи қоида решаи дарахтон дар чуқуриҳои зиёд назар ба буттаҳо ворид мешаванд. Решаи растаниҳои алафӣ хурд хеле боло ҷойгиранд, дар болои онҳо бошад ризоидҳои уشناҳо. Дар қабатҳои болоии хок решаҳо назар ба қабатҳои чуқуртар, хеле зиёданд. Агар қабатҳо дар ҷамоаи растаниҳо кам бошанд, онро оддӣ ва агар бисёр бошанд онро мураккаб меноманд.

Қабатнокии биосенозҳо на танҳо аз рӯи баландӣ, балки бо таркиби организмҳо, экологияи онҳо ва аҳамияте, ки онҳо дар ҳаёти тамоми

чамоа мебозанд фарқ мекунанд. Дар як чамоа як намуд ба туфайли фарқияти синну солии фардҳо ё ки қисман таъсири манфӣ гирифта метавонанд, як давраи муайян дар қабатҳои гуногун бошанд. Мисол, ниҳолҳои санавбар, тӯс вақти хурд будан дар қабатҳои поёнии ҷангал ҷойгир мешаванд ва бо мурури расиш дар шароитҳои мусоид онҳо дар қабатҳои болои ҷой мегуранд.

Дар ҷамоаи растаниҳо, ҳайвонҳо ҳам ба қабатнокии муайян мувофиқ шудаанд. Дар мобайни ҳашаротҳо, барои мисол чунин гурӯҳҳо ҷудо карда шудаанд: бошандагони хок - **геобияҳо**, қабати болои хок - **герпетобияҳо**, қабати уشناҳо - **бриобияҳо**, алафзорҳо - **филлобияҳо**, қабатҳои болои - **аэробияҳо**. Дар байни паррандаҳо намудҳои вомехӯранд, ки дар болои замин (хок) (титав, мурғон, залиҷ ва ғ.), дигарҳо бошанд дар қабати буттаҳо (дурроҷӣ хушхон, севғарҳо, таранд) ё ки дар пояи дарахтон (саъва, саъба, даррандаҳои калон ва ғ.) хона мсозанд. Баъзе ҳайвонҳо метавонанд аз як қабат ба дигар қабат ҷой иваз кунанд. Мисол, санҷоби хокистарранг дар замин ғизо гирифта, дар болои дарахт хоб рафта ва насл медиҳад. Паррандаҳо метавонанд дар як қабат истироҳат карда дар дигар қабат ғизо гиранд, мисол, **неясыти муқарарӣ** (*Strixocluco*) ширхӯрхоро дар қабатҳои алафзор ва наздизаминӣ шикор карда, лонаи худро дар зерӣ пардаи дарахтон мегузорад.

Намуди растанӣ ва ҳайвонҳо дар бисёр ҳолатҳо дар муносибати худ нисбат ба шароити муҳит аз ҳам фарқ мекунанд. Растаниҳои дар қабатҳои поёнтар ҷойгирифта назар ба қабатҳои дар болои онҳо ҷойгирифта ба соягӣ устувортаранд, ин ба он вобаста аст, ки дар рафти гузаштани рӯшноӣ аз як қабат ба қабати дигар шиддатнокии он суст мегардад. Ҳамаи намуди растаниҳои қабатҳои гуногун дар биосенос ба ҳам алоқаманд буда, дар вобастагии зич ғайолият доранд. Афзоиши хуби қабатҳои болои чамоа ба камшавии гуногунии намудҳои қабатҳои поёни оварда мерасонад (дар баъзе ҳолатҳо ба нестшавии пурра) ва афзоиши сусти қабатҳои болои бошад, ба инкишофи босуръати растаниҳои қабатҳои поёни оварда мерасонад, ки ин бо бехтаршавии шароити режими рӯшноӣ вобаста аст.

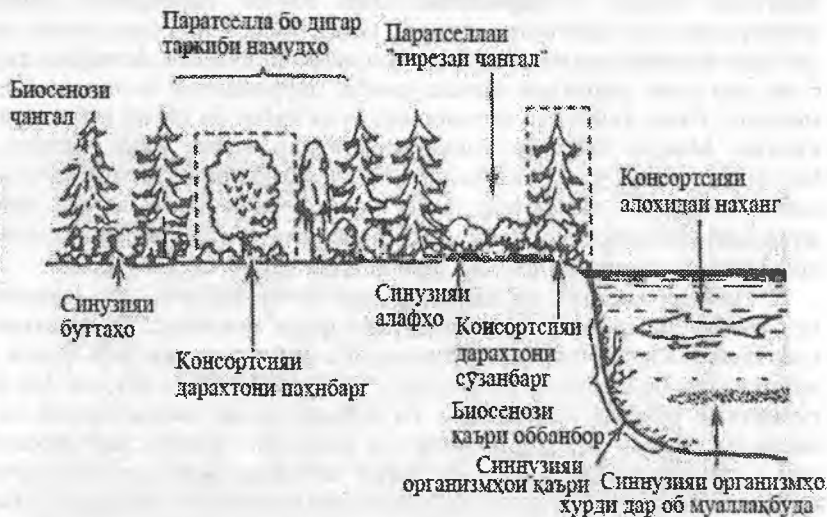
Дар биосеносҳо тақсимшавии амудии организмҳо ба самти муайяни ҷойгиршавии уфуқӣ сабаб мешавад. Ҷудо кардан ба қисмҳо дар самти уфуқӣ номи **қошинкорӣ** (мозаикӣ)-ро гирифтааст ва қариб ба ҳамаи фитосеносҳо хос аст. Дар биосенос чунин вохидҳои сохториро ҷудо мекунанд: гурӯҳҳои хурд, сеносҳои хурд, фитосеносҳои хурд, параселҳо ва ғ. Ин гуна гурӯҳҳои хурд аз рӯи гуногунии намудҳо, таносуби микдорӣ намудҳои гуногун, зичӣ, ҳосилнокӣ ва бо хусусиятҳои дигар фарқ мекунанд.

Сабаби пайдоиши қошинкорӣ гуногунтаркибии релефи хок, таъсири муҳит ҳосилкунии растаниҳо ва хусусияти биологӣ онҳо шуда метавонад. Қошинкорӣ дар рафти ғайолияти одам (интиҳоби буридан, осори гулханҳо ва ғ.) ё ки дар ҳайвонҳо (ҳосилшавии мӯрчахона, поймол

кардан ва сӯст намудани алафзор бо таъсири сумдорон ва ғ.), шикастани дарахтон дар вақти туфонҳо ва ғ. ҳам ҳосил шуда метавонад.

Дар зери таъсири ғайолияти растаниҳои алоҳида тағйирёбии муҳит кошинкории фитосенозиро ҳосил мекунад. Мисол, вай дар ҷангалҳои омехтаи сузанбарг ва паҳнбаргҳо хеле хуб мушоҳида мешавад.

Дар муқоиса бо навъҳои паҳнбарг, мисол, қоч бештар болои хокро соягӣ мекунад, бештар намнокӣ боришот ва барфро нигоҳ медорад. Хазонрезаҳои қоч сустар таъзия шуда, ба афзуншавии хокистари хок таъвият мебахшанд. Дар геоботаника як қисми фитосенозро **синузия** меноманд (расми 75).



Расми 75. Консорсия, синузия ва параселла (аз рӯи Н.Ф.Реймерс, 1990)

Синузия таркиби муайяни намудҳо ва ягонагии экологи - биологӣ намудҳои дар он ҷойгиршударо тавсиф медиҳад. Мисол, синузияи санавбарзор, синузияи ушнаҳои сабз ва ғ. Дар биёбонҳои явшонӣ - шӯрабугтаҳо, синузияи тобистонӣ - тирамоҳии буттаҳо (явшон, шӯрабугта), синузияи эфемерҳо ва эфемероидҳои аввали баҳор фарқ карда мешавад. Нобаробарии ҷодари дарахтон дар ҷангалзор ба қабатҳои поёнӣ, ба ҳайвонҳо, хок, таркиби микробҳо, микроклим таъсири саҳт мерасонанд. Дар ин ҳолат синузияро, **параселла** меноманд. Параселла гуфта - ин қисмҳои сохтори уфуқии ҷудошудаи биосенозро, ки аз рӯи таркиб, сохтор, хусусиятҳои ҷузъҳо, алоқаи ҳоси мубодилаи маводу энергиявӣ фарқ мекунанд. Дар геоботаника мафҳуми параселла назар ба синузия ва қабатнокӣ ҳамчун воҳиди маҷмӯӣ қабул шудааст, чунки ба сифати иштирокчиёни мубодилаи моддаҳо ва энергия дар ин ҷо

растаниҳо, ҳайвонҳо, микроорганизмҳо, хок, атмосфера дохил мешаванд.

11.4. Муносибати организмҳо дар биосенозҳо

Гуногунии шаклҳои муносибати биотие, ки дар биосенози ин ё он намуд дохил мешавад (рақобат, комменсализм, мутуализм, дарранда - курбонӣ ва ғ.) шароити асосии ҳаёти онҳо дар биосеноз, имконияти ба даст овардани ғизо ва аз худ кардани фазои навро муайян мекунад.

Муносибати байнинамудии бевосита ва бавоситаи намудҳое, ки дар биосеноз ҷой гирифтаанд аз рӯи таснифоти пешниҳодкардаи В. К. Беклемишев (1970) ба чор гурӯҳ ҷудо карда мешаванд: 1) **трофики**; 2) **топики**; 3) **форӣ**; ва 4) **фабрикӣ**.

Алокаи трофики замоне мушоҳида мешавад, ки агар як намуд аз ҳисоби дигар намуд, ё ки аз ҳисоби боқимондаи мурдаи онҳо ғизо мегирад, ё ин ки аз маҳсулоти фаъолияти ҳаётии онҳо истифода барад. Ҳам сӯзанаке, ки дар вақти парвоз ҳашаротхоро дошта мегирад, ҳам гамбӯсакҳои поругелон, ки аз ҳисоби боқимондаи моддаҳои узвий ҷудокардаи ҳайвонҳои сумдор ва ҳам занбуре, ки шаҳди растанихоро ҷамъ мекунад, ба намудҳое ба алокаи бевосита медароянд, ки барои онҳо сарчашмаи ғизоянд.

Дар вақти рақобати ду намуд барои ғизо байни онҳо алокаи трофикии бавосита пайдо мешавад, ки фаъолияти яке аз онҳо бо таъмин кардани ғизо ба дигараш инъикос меёбад. Таъсири як намуд ба истеъмол кардани дигар намуд ё ки дастрас будани ғизо барои вай ҳамчун алокаи трофикии бавоситаи байни онҳо баҳо дода мешавад. Мисол, кирминаи шапараки-алошапараки, сӯзанбарги санавбарро хӯрда, дохилшавии гамбӯсакҳои ҷӯбхуро ба дарахти сустшуда осон мегардонад.

Алокаи топики тағйирёбии табиӣётӣ ва кимёвии муҳити зисти дар натиҷаи фаъолияти дигар намуд ба амал омадари, тавсиф медиҳад. Ин намуди алоқаманди хеле гуногун аст. Мафҳуми алокаи топики дар он аст, ки як намуд барои дигараш муҳити муайяне месозад (муфтхӯрҳои дохили организм ё ки комменсализми хонаи зеризаминӣ), дар ташаккули субстрат дар кадоме ҷойгир мешавад ё ки аз ҷойгиршавии дигар намудҳо мегурезад, бо таъсири ҳаракати об, ҳаво, тағйирёбии ҳарорат, рӯшноии фазои атроф ва ғ. иштирок мекунад. Мисол, желудҳои баҳрии дар пусти кит ва гулсангҳои дар пояи дарахтон ҷойгир шуда ба организм алокаи топикии бевосита доранд, ки организм барои онҳо дар як вақт ҳам субстрат ва ҳам муҳити ғизой ба ҳисоб меравад.

Дар тағйир додани микроклими муҳит аҳамияти растаниҳо хеле калон аст, ки ин пеш аз ҳама бо хусусияти хоси мубодилаи энергетикӣ растаниҳо вобаста буда, ҳамчун омили зӯри тақсимкунондаи гармӣ дар болои Замин амал мекунад. Новобаста аз он ки растаниҳои алафӣ ҳарорати фазои муҳитро он қадар тағйир надиханд ҳам, лекин дар натиҷаи муносибати мусбат ва манфии топики як намуд имконияти

хастии дигар намудхоро дар биосеноз истисно мекунад. Асоси хастии биосенозро алоқаҳои трофӣки ва топики муайян мекунанд. Ин типҳои муносибат организмҳои гуногунро дар назди худ ҷойгир карда, онҳоро дар ҷамъаи устувори масштабашон гуногун гирд меоранд.

Алоқаи ғорӣ - гуфта иштироки як намудро дар пахншавии дигар намуд меноманд. Вазифаи қашонандаҳоро ҳайвонҳо иҷро мекунанд. Ба воситаи ҳайвонҳо ба дигар ҷойҳо интиқол додани тухм, спора ва гарди растаниҳоро **зоохория** меноманд. Интиқол додани ҳайвонҳои хурд аз тарафи дигар ҳайвонҳо **форезия** ном дорад (аз латинӣ форос - берун, дур шудан). Одатан интиқоли онҳо бо ёрии ҷиҳозҳои хос ва гуногун амалӣ мегардад. Мисол, ҳашаротҳои парвозкунандаи зиёд, ки сарчашмаи гизои онҳо боқимондаи моддаҳои узвӣ (мурдаи ҳайвонҳо, боқимондаи пӯсидаи растаниҳо ва ғ.) мебошад дар бадани худ миқдори зиёди қанаҳо, **уроподовиҳо**, **гамазовиҳо** аз як сарчашмаи захираи гизоӣ ба дигараш мебаранд. Гамбусакҳои поругелон дар баъзе ҳолатҳо бо боли болобардошташуда меҳазанд, чунки онҳо қаноти худро ҷамъ карда наметавонанд, аз сабаби он ки дар зери боли онҳо миқдори зиёди қанаҳо ҷойгир шудаанд. Форезия дар байни ҳайвонҳои қалон қариб мушоҳида намешаванд.

Алоқаи фабрикӣ - гуфта ин типӣ муносибати биосенотикӣ мебошад, ки дар он намуд барои муҳити ҳаётии худ маҳсулоти ҷудокарда ё ки боқимондаи мурда ё ки ҳатто фардҳои зиндаи дигар намудхоро истифода мебаранд. Мисол, паррандаҳо барои сохтани лонаи худ наждак дарахтон, барг, алаф, муинаи ширхӯрҳо, парӯ боли паррандаҳои дигар ва ғ. истифода мекунанд.

Дар пахншавии намудҳо оптимуми физиологӣ ва экологӣ зохир мешавад.

Мувофиқатии (оптимуми) физиологӣ. Мувофиқати физиологӣ гуфта мусоид омадани тамоми омилҳои абиотиеро, ки дар он намуд имконияти тезӣ расиш ва инкишоф ёфтандро пайдо мекунад, меноманд.

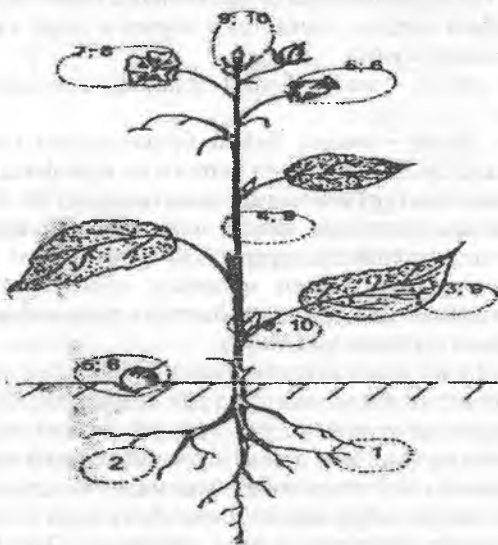
Мувофиқатии синэкологӣ гуфта муҳосираи биотиеро меноманд, ки намуд аз тарафи душманон ва рақибони худ фишор овардандро ҳис намекунад, ки дар натиҷа барои афзоиш қардан шароити хуб муҳаё мегардад. Мувофиқати физиологӣ ва синэкологӣ на ҳама вақт баробар меоянд. Барои мисол, афзоиши босуръати зараррасонҳои зироатҳои галлагӣ, галамус баъди зимистонҳои сард, бояд ба миқдори онҳо таъсири манфӣ расонад. Дар солҳои шароитаи мусоиди хуб галамус аз тарафи душманони табиӣ худ ду намуди пардаболони савораи муфтхӯр нест карда мешавад. Аз сабаби суст будани устуворӣ ба зимистони қаҳратун душманони галамус қариб, ки пурра мемиранд. Ин ба зараррасонҳои имконият медиҳад, ки миқдори худро барқарор карда, то дараҷае афзоиш ёбанд, ки барои ҳосили баланд ба даст овардан ғайриимкон мегардад.

Алоқаи байнинамудии биосеноз, қонуниятҳои намудҳои дар он буда, хусусиятҳои экологии онҳо, миқдор, пахншавии онҳо дар фазо

имконият фароҳам меорад, то ки сохтори муайяни биосеноз сохта шавад.

11.5. Таҳмони экологӣ

Таҳмони экологӣ гуфта, мавқеи ишголкардаи намудро дар системаи умумии биосеноз, маҷмуи алоқаҳои биосенотики ва талаботи онро ба омилҳои абиотии муҳит меноманд. Таҳмони экологӣ иштироки намудро дар биосеноз инъикос мекунад. Аз руи гуфтаи Ч. Элтон (1934) таҳмони экологӣ «ин ҷойи дар муҳосираи организмҳои зинда буда, муносибати намудро ба ғизо ва душманони худ нишон медиҳад». Нуктаи назари таҳмони экологӣ барои фаҳмиши қонуниятҳои ҳамзистии намудҳо хеле пурмаҳсул буд. Ба ғайр аз Ч. Элтон оиди инкишофи таҳмони экологӣ бисёр экологҳо ба монанди Д. Гриннелл, Г. Хатчинсон, Ю. Одум ва ғ. тадқиқоти зиёде гузаронидаанд.



Расми 76. Ҷойгишавии таҳмони экологӣ

- 1-решахурҳо; 2-хурандаҳои моддаҳои ҷудокардаи реша; 3-баргхурҳо;
4-пояхурҳо; 5-мевахурҳо; 6-тухмхурҳо; 7-гулхурҳо; 8-гардхурҳо;
9-шарбатхурҳо; 10-мугчахурҳо

Мавҷудияти намуд дар ҷамоа, аз мувофиқат ва таъсири омилҳои зиёде вобаста аст, вале муайян кардани организмҳо ба ин ё он таҳмон, вобаста аз муносибат ба ғизо, қобилияти дастрас кардани ғизо, ё ки таъмин намудани ғизо баҳо дода мешавад. Мисол, растаниҳои сабз дар сохтори биосеноз иштирок намуда, ҳастии як қатор таҳмонҳои

экологиро таъмин мекунад. Инҳо таҳмонҳосе мебошанд, ки организмро пурра фаро гирифтаанд, аз бофтаҳои реша ё ки бофтаҳои баргҳо, гули меваҳо, моддаҳои ҷудокардаи решаҳо ва ғ. ғизо мегиранд (расми 76).

Ҳар як таҳмони экологӣ дар худ таркиби намунии гурӯҳи организмҳои гуногунро дорад. Мисол, дар гурӯҳи экологии решахӯрҳо, нематодҳо ва кирминаи баъзе гамбусакҳо (суворақ, гамбусакҳои саврий), дар таҳмони чабидани шахди растанӣ кана ва ширинчаҳо дохил мешаванд. Ба таҳмони экологии «пояхӯрҳо» ё ки «танахӯр» гурӯҳи зиёди ҳайвонҳо дохил мешаванд, ки қисми зиёдашон намояндаи ҳашаротҳо (мағзичубхӯр, шохбӯрут, чубхӯрақ ва ғ.) мебошанд.

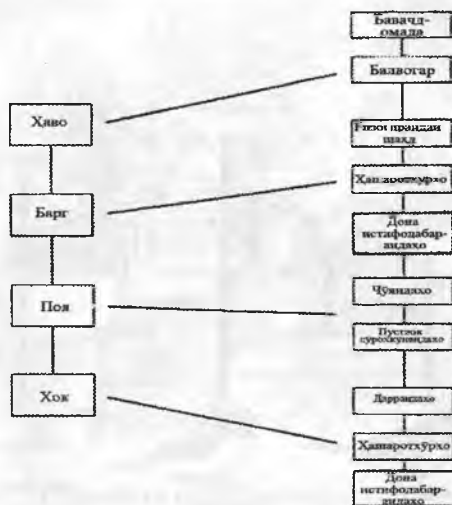
Махсусгардонии намуд нисбат ба захираҳои ғизӣ, рақобати онҳоро кам карда, устувории сохтори ҷамъоро зиёд мекунад.

Як қатор типҳои ҷудокунии захираҳо маълум аст:

1. Махсусгардонии морфологӣ ва рафторӣ вобаста аз авлод нисбат ба ғизо: -мисол, минқори парандаҳо метавонанд барои дошта гирифтани ҳашаротҳо, сӯроҳ кардан, шикастани чормағз, пора карда гирифтани гушт ва ғ. мусоидат кунанд.
2. Тақсимкунии амудӣ - мисол байни бошандагони парда ва густурда шудаи ҷангал.
3. Тақсимкунии уфуқӣ - мисол, байни бошандагони гуногуни муҳити зисти хурд (махдуд). Ҳар яке аз ин типҳо ё ки мувофиқат омадани онҳо ба тақсимшавии ба гурӯҳҳои организмҳо меорад, ки байни онҳо ҳам рақобати камтар, чунки ҳар яке аз онҳо таҳмони муайянеро ишғол мекунад. Мисол, тақсимои парандаҳо ба гурӯҳҳои экологӣ аз рӯи ҷойи ғизогирии онҳо муайян мешавад: ҳаво, баргҳо, тана, хок. Тақсимои баъдинаи ин гурӯҳҳо вобаста аз типҳои асосии ғизо дар дар расм нишон дода шудааст (расми 77).

Дар маҳдуд ё ки васеъ шудани таҳмони экологии намуд дар ҷамъа рақибон таъсири калон мерасонанд. Аз рӯи қоидаи истисноӣ рақобати Г. Ф. Гаузе, ки барои намудҳои аз рӯи экологӣ ба ҳам наздик пешниҳод шудааст, ду намуд мумкин аст, дар як таҳмони экологӣ мувофиқат карда натавонанд. Барои аз ҳолати рақобат баромадан бояд талаботро нисбат ба муҳити зист, тарзи ҳаётгузаронӣ дигар бояд кард ё ба ибораи дигар маҳдудияти таҳмони экологии намуд мебошад. Дар ин ҳолат онҳо қобилияти дар як биосеносист карданро пайдо мекунанд. Мисол, дар дарахтзорҳои анбӯҳи сохилҳои Флоридаи ҷанубӣ кулангҳои гуногун ҳаёт мегузаронанд ва дар баъзе ҳолатҳо дар ҷойи ғизогириашон дар пастобҳо барои шикор то 10 намуд мушоҳида мешавад. Новобаста аз ин онҳо ба якдигар ҳалал намерасонанд, чунки дар рафтори онҳо барои шикор қадом китъаро интихоб мекунанд ва ҷи тавр моҳиро медоранд, мувофиқатие пайдо шудааст, ки ба онҳо имконият медиҳад таҳмонҳои гуногунро дар ҳудуди як пастоба ишғол кунанд. Куланги сабз дар назди решаҳои аз об баромадаи дарахтони анбӯҳ беҳаракат моҳиро интизор мешавад, куланги луизанӣ бошад, бо ҳаракати ғайбӣ обро ҷунбонда ва

мохичаҳои тарсидаро дошта, истифода мебарад. Куланги барфӣ дар чустуҷӯи сайди худ оҳиста аз як ҷой ба ҷойи дигар ҳаракат мекунад.



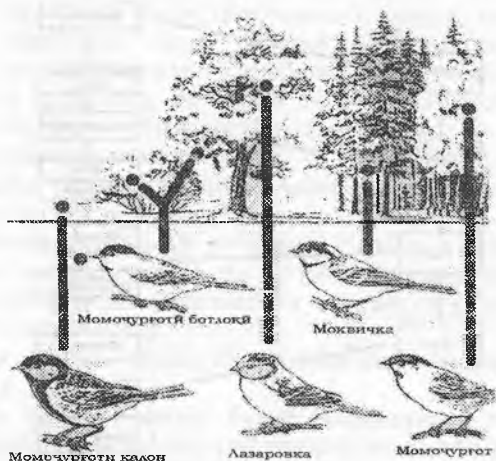
Расми 77. Таксимои паррандаҳо ба ғуруҳҳои экологӣ, ки дар асоси ҷойи ғизогирии онҳо муайян шудааст: ҳаво, баргҳо, тана, хок (аз рӯи Н. Грин ва диг. 1993).

Шикори куланги сурх хеле аҷоиб аст. Куланги сурх аввал обро саҳт ҷунбонда баъд қанотҳои калони худро паҳн мекунад, моҳи бошад соягии қанотҳои кулангро паноҳгоҳ гумон бурда ба зерӣ сояи онҳо меояд ва бо ҳамин куланг тӯмаи худро ба даст меорад. Андозаи калони куланги гулобӣ бошад ба ӯ имконият медиҳад, дар ҷойҳои шикор кунад, ки дигар намудҳои хурд ва пойи кӯтоҳ доштаи авлоди ӯ наметавонанд. Баъзе паррандаҳои ҳашаротхӯри дарахтон зимистон дар ҷангал барои пешгирии рақобат барои ғизо аз ҳам қанорҷӯи мекунанд. Дар қисмати Аврупои Россия намудҳои ба ҳам наздики фотимаҷумҷук сукунат доранд, ки дуршавии онҳо аз ҳамдигар бо ғуноғунии ҷойи зист, ҷойи ғизогирии ва андозаи тӯма вобастааст. Фарқияти экологӣ дар баъзе сохторҳои беруна ҳам инъикос меёбад, аз он ҷумла дарозӣ ва ғафсии минкор (расми 78).

Таҳмони экологии намудҳо дар фазо ва вақт ҳам тағйир меёбад. Дар баъзе ҳолатҳо дар биосенос як намуд метавонад, дар давраҳои ғуноғуни ҳаёти худ таҳмонҳои экологии ғуноғунро ишғол кунад.

Мисол, қирмак танҳо аз растанӣ ғизо мегирад, қурбоқкаи болиғ бошад ҳайвони ғуштхӯр мебошад ва онҳо таҳмони экологии ғуноғуни хос ва дараҷаи трофикии хос доранд. Дар байни обсабзҳо намудҳои мушоҳида мешаванд, ки дар як ҳолат ҳамчун автотрофҳо ва дар дигар

ҳолат ҳамчун гетеротрофҳо фаъолият мекунанд ва бо ҳамин дар давраҳои муайяни ҳаёти худ ин ё он таҳмони экологиро ишғол мекунанд. Ба таҳмони экологии намуд рақобати байнинамудӣ ва дохилинамудӣ таъсир мерасонанд.

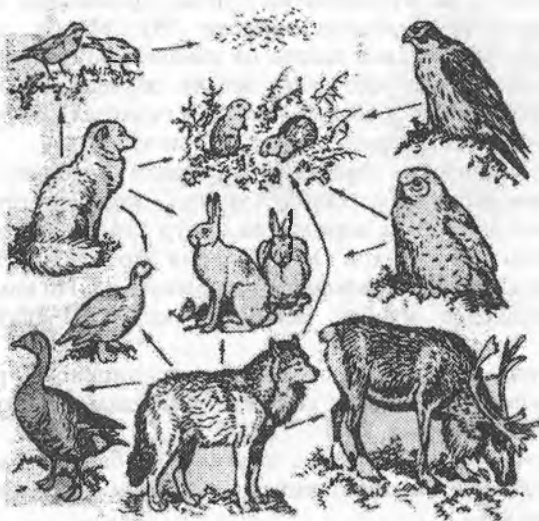


Расми 78. Майдони ғизоии намудҳои гуногуни момочурқот (аз рӯи Е.А.Криксунов ва диг., 1995)

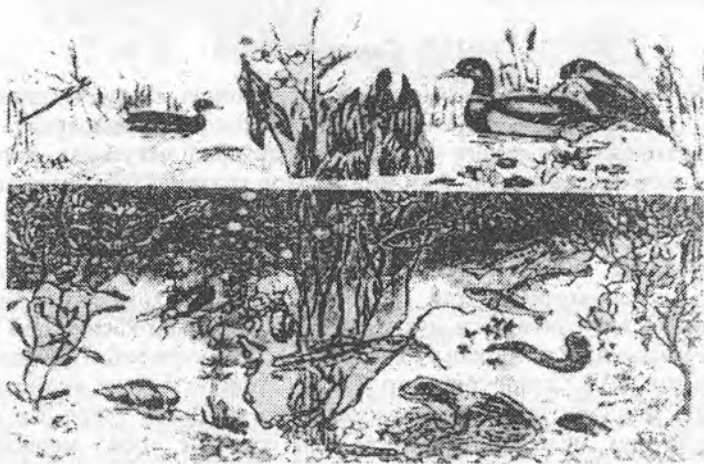
Мавҷуд будани рақобат дар байни авлодҳои наздик ё ки намудҳои экологии маҳалу минтақаҳои ҷойи зист то сарҳади оптимали маҳдуд мешавад, яъне намуд дар минтақаи барои вай мусоид паҳн мешавад, ки нисбат ба рақибон бартарӣ дорад. Агар муборизаи байнинамудӣ таҳмони экологии намудро маҳдуд кунад ва намонад, ки пурра зоҳир шавад, муборизаи дохилинамудӣ баръакс барои васеъшавии таҳмони экологӣ мусоидат менамояд. Дар натиҷаи зиёдшавии миқдори намуд истифодаи ғизои иловагӣ, азхудкунии муҳити зисти нав, пайдошавии алоқаи биосинтетикии нав ба амал меояд.

11.6. Сохтори экологии биосеноз

Биосенозҳо аз гурӯҳҳои экологии муайяни организмҳо ташкил шуда сохтори экологии ҷамъаҳо ифода мекунад. Гурӯҳҳои экологии организмҳо таҳмони экологии муайянро ишғол намуда, дар биосенозҳои, гуногун таркиби гуногуни намудҳоро доранд. мисол дар сафедаҳо.



Расми 79. Муносибати гизой дар байни ҳайвонҳои тундра
Эзоҳ тирча ба тарафи туъма нишон карда шудааст



Расми 80. Биосенози ҳавз

намнокиашон баланд гигрофитҳо бартарӣ доранд, дар шароитҳои хушкӣ «аридӣ» бошад, склерофитҳо ва суккулентҳо. Инъикоси сохтори

экологии биосеноз ва мувофиқатии гурӯҳи организмҳо дар монандии типи гизо мушоҳида мешавад (расми 79). Мисол, дар ҷангалҳо сапрофаҳо, дар минтақаҳои даштӣ ва нимбиёбонӣ фитофаҳо бартарӣ доранд. Дар қабри уқёнусҳо типи асосии дарёфти ғизоӣ ҳайвонҳо - даррандагӣ мебошад. Дар болои минтақаи пелагиал, ки рӯшноӣ беҳтар аст, намудҳои бо типии ғизоии омехта фаъолият доранд.

Фарқи сохтори экологии биосеноз дар вақти муқоисаи организмҳои биотопҳои монанди, минтақаҳои гуногун зоҳир мегардад. Мисол, рӯбоҳи шимолӣ дар қисми аврупоӣ ва самур дар тайгаи осӣғӣ, аспҳои ваҳшӣ ва гурҳар дар даштҳои Осӣё таҳмони экологии ба ҳам монандро ишғол кардаанд, ки як хел вазифаро иҷро мекунанд. Ин намудҳо сохтори экологии биосенозро муайян мекунанд, ки онҳо ивазкунанда ном доранд.

Ҳамин тавр сохтори экологии биосеноз - таркиби гурӯҳи экологии организмҳо буда, дар ҷамоа ва ҳар як гурӯҳи таҳмони экологӣ вазифаи муайяноро иҷро мекунанд.

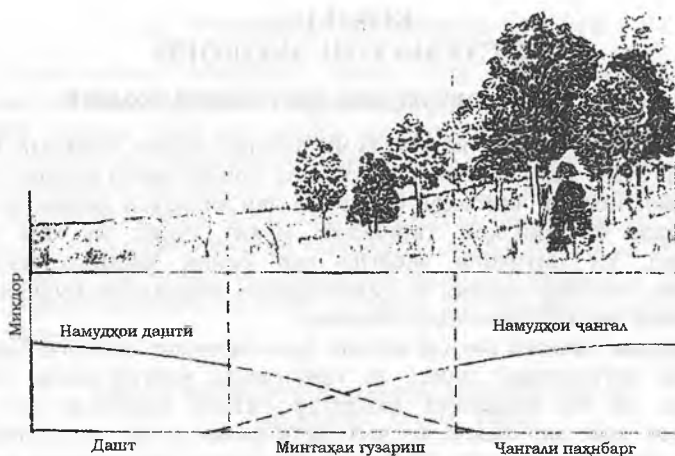
Сохтори биологии биосеноз дар маҷмӯъ ба намудҳо ва фазо бо хусусиятҳои таҳмони экологӣ ҳамчун тавсифи макроскопии он хизмат мекунанд (расми 80).

Тавсифи макроскопӣ дар тафовут аз тавсифи микроскопӣ, ки танҳо оиди алоқаҳои ҳар як популятсия ва намуд дар ҷамоа имконият медиҳад хусусияти ин ё он биосеноз, устувории онро дар фазо ва вақт муайян карда, тағйиротро, ки бо таъсири омилҳои антропогенӣ ба амал меоянд, пешгӯӣ мекунанд.

11.7. Самаран канорӣ

Яке аз аломатҳои муҳими сохтори биосеноз мавҷуд будани худуди ҷамоа мебошад, ки на ҳама вақт мушоҳида мешавад. Одатан биосенозҳои ҳамсоя оҳиста оҳиста яке ба дигараш мегузарад. Дар натиҷа минтақаҳои васеи худудӣ ё ки минтақаҳои гузариш ҳосил мешаванд, ки шаронти ҳоси худро доранд (расми 81).

Мисол, сарҳадҳои байни ҷангал ва дашт, ҷангал ва марғзор, ҷангал ва ботлоқзор хеле хуб мушоҳида мешаванд. Минтақаҳои гузариши байни биосенозҳо **эктон** меноманд. Минтақаҳои сарҳадии байни биосенозҳо хусусияти ҳоси муҳити зист ва намудҳои ҳоси худро доранд. Барои мисол дар минтақаи гузариши байни биосенозҳои рӯизаминӣ ва обӣ (расми 82). Ҳамин тавр, дар вақти гузариши фазоии як биосеноз ба дигараш микдори таҳмонҳои экологӣ зиёд мешавад, тавре дар сарҳади биотопҳо рух медиҳад, системаи ҳоси сенозҳои ҳосил мешаванд, ки сифатан нав мебошанд.



Расми 81. Минтақаи гузариши байни биосенозҳо (аз рӯи Б. Небел, 1993)



Расми 82. Минтақаи гузариш байни биосенозҳои болоизаминӣ ва обӣ (аз рӯи Б. Небел, 1993)

Дар чунин минтақаҳои гузариш миқдори фардҳо ва намудҳо афзун мешаванд, ки онро **самарайи канорагӣ (сарҳадӣ)** ё ки **самарайи канорӣ** беша меноманд. Қоидаи экотон ё ки самарайи канорӣ дар он зоҳир мешавад, ки дар сарҳади биосенозҳо миқдори намудҳо ва фардҳо зиёд мешаванд.

БОБИ 12 СИСТЕМАҲОИ ЭКОЛОГӢ

12.1. Мафҳуми умумии системаҳои экологӣ

Организмҳои зинда ва омилҳои абиотии муҳит бевосита ба ҳам алоқаманд буда, дар таъсири мутақобилии доимӣ қарор доранд. Ҳар як биосистемаи тамоми ҷамоаҳои биотикӣ дар қитъаҳои додашуда яқоя амал карда, ба омилҳои табиӣ муҳит тавре ба ҳам таъсир мерасонанд, ки интиқоли энергия дар байни қисмҳои зинда ва ғайризинда, сохтори муайян ва гирдгардиши моддаҳо муайян карда чун системаи экологӣ пешниҳод мешавад.

Системаи экологӣ воҳиди асосии функционалии экологӣ буда, дар дохили он организмҳои зинда ва ғайризинда ҷойгир шуда, ҷузъҳои мебошанд, ки ба хусусияти ҳамдигар таъсир расонида ва барои нигоҳдории ҳаёт дар шакле, ки дар сатҳи Замин вучуд дошта шароити лозимро фароҳам меорад. Мафҳуми «системаи экологӣ»-ро аввалин шуда соли 1935 экологӣ англис А. Тенсли (1871-1955) пешниҳод намуд. Фаҳмиш оиди системаҳои экологӣ хеле пештар пайдо шуда буд.

Дар замони муосир чунин муайянкунии экосистема васеъ паҳн гардидааст. **Системаи экологӣ** – ин ҳар як маҷмӯи организмҳо ва ҷузъҳои ғайриузвиеро, ки дар он гирдгардиши моддаҳо амалӣ шуда метавонад, меноманд. Аз рӯи ақидаи А. Ф. Реймерс (1990), **системаи экологӣ** ин ҳар як ҷамоаи организмҳои зинда ва муҳити зисти онҳо меноманд, ки ягонагии функционалии бутунро доро буда, дар асоси вобастагии якдигарии алоқаи сабабу оқибатии дар байни ҷузъҳои алоҳидаи экологӣ мавҷуд буда ба амал меоянд. Аз ин бармеояд, ки маҷмӯи омилҳои хоси табиӣ-ғайри-ғайри (биотоп) бо ҷамоаи организмҳои зинда (биосенотоз) экосистемаро ба вучуд меорад. А. Тенсли соли (1935) чунин таносубро пешниҳод кард.

Экосистема = Биотоп + Биосенотоз

Дар адабиётҳои давраи Шӯравӣ мафҳуми «биосенотоз»-ро, ки соли 1940 В. Н. Сукачев пешниҳод карда буд, васеъ истифода мебарданд.

Аз рӯи таърифи ӯ, **биосенотоз** – ин маҷмӯи ҳодисаҳои (атмосфера, ҷинсҳои қуҳӣ, ҳок ва шароити гидрологӣ) монанди табиӣ дар болои сатҳи муайяни Замин амалӣшударо меноманд, ки хусусияти хоси боҳамтаъсиркунии худ ва типӣ муайяни мубодилаи моддаҳо ва энергияро байни худ ва дигар ҳодисаҳои табиӣ дошта, доимо дар ҳаракат ва инкишоф мебошад. Ақидае вучуд дорад, ки гӯё таркиби «**биосенотоз**» бештар дараҷаи сохтори тавсифи макросистемаи омӯхташавандаи мафҳуми «**системаи экологӣ**» бошад, ки пеш аз ҳама ҷавҳари функционалии онро инъикос мекунад. Дар ҳақиқат байни ин ду мафҳуми фарқе нест.

12.2. Таснифоти системаҳои экологӣ

Экосистемаҳои мавҷудаи Замин хеле гуногунанд. Онҳоро ба системаи экологии хурд (танаи дарахти пӯсидаистода), системаи экологии мобайнӣ (чангал, ҳавз ва ғайра), системаи экологии калон (қитъаҳо, уқёнус ва ғайра) ва сайёравӣ – биосфера чудо мекунад.

Системаҳои экологии калони рӯизаминиро биом меноманд. Ҳар як биом аз экосистемаҳои андозаашон хурдтар иборат буда, байни ҳам алоқаманд мебошанд. Якчанд таснифоти экосистемаҳо маълум аст, ки яке аз онҳоро дар ҷадвал пешниҳод мекунем. Дар ҷадвал 16 типҳои асосии экосистемаҳо пешниҳод шудааст, ки ҳаёти имрӯзаи болои сатҳи Заминро нигоҳ медоранд.

Ҷадвали 29

Типҳои асосии экосистемаҳои табиӣ ва биомҳо
(аз рӯи Ю. Одум, 1986)

Биомҳои рӯизаминӣ	Ҷангалҳои ҳамешасабзии тропикии намнок. Ҷангалҳои нимҳамешасабзии тропикие, ки мавсими намнокӣ ва хушк доранд. Биёбон: сералаф ва сербутта. Ҷапарал – ноҳияҳои бо боришоти зимистона ва тобистонаи хушк. Грансленс ва саваннаи тропикӣ. Даштҳои минтақаҳои муътадил. Ҷангалҳои ҳазонрезии минтақаҳои муътадил. Ҷангалҳои бореалии сузанбарг. Тундраи арктикӣ ва алпикӣ.
Типҳои экосистемаҳои обҳои тоза	Обҳои истода: қулҳо, ҳавзҳо ва ғ. Обҳои рагон: дарёҳо, дарёчаҳо ва ғ. Киштзорҳои ботлоқзоршуда: ботлоқзор ва ҷангалҳои ботлоқзоршуда.
Типҳои экосистемаҳои баҳрӣ	Уқёнуси кушод (пелагиал). Обҳои наздисохилӣ. Минтақаи апвеллинг (минтақаҳои аз моҳӣ бой). Эстуария (резингоҳи дарёҳо, мадду ҷазр, бухтаҳои наздисохилӣ ва ғ.)

12.3. Системаҳои экологии калони минтақавӣ

Омузиши тақсмоти ҷуғрофии системаҳои экологӣ мумкин аст, танҳо дар дараҷаи воҳидҳои калони экологӣ–системаҳои экологии калон, ки дар масшави қитъавӣ муоина карда мешавад, амалӣ шавад. Системаҳои экологӣ бо як тартиб ҷойгир нашуда, баръакс дар як ғуруҳи муайяни минтақаҳои доимӣ аз рӯи уфуқӣ, аз рӯи амудӣ ҷойгир

мешаванд. Инро қонуни даврии минтақавии ҷуғрофӣи А. А. Григорева ва М. И. Будико тасдиқ мекунад: бо ивазшавии минтақаҳои табиётӣ-географии сайёраи Замин минтақаи манзаравии монанд ва баъзе хусусиятҳои умумии онҳо давра ба давра такрор мешаванд. Оид ба ин ивазшавиҳо дар рафти омӯзиши муҳити ҳаётии заминро ҳавой ҳам гуфта будем. Қонуни даври дар он ҳолате амал мекунад, ки бузургии индекси хушкӣ дар минтақаҳои гуногун аз 0 то 4-5 тағйир ёбад, яъне себаробар байни қутбҳо ва экватор чунки онҳо ба сифр наздиканд. Ин бузургӣ ба ҳосилнокии аз ҳама баланди манзараҳо мувофиқат мекунад.

Ду омили абиотии асосӣ: ҳарорат ва миқдори боришот пахншавии биомҳои рӯизаминиро муайян мекунад. Режими ҳарорат ва боришоти дар сарҳади муайян ва муддати хеле дуру дароз мо иқлим меномем. Иқлим дар ноҳияҳои гуногуни сайёраи Замин яхела нест. Миқдори солонаи боришот аз 0 то 2500 мм ва зиёдтар тағйир меёбад. Дар баъзе ноҳияҳо онҳо тамоми сол баробар меборанд ё ки дар дигар ноҳияҳо ҳиссаи асосии онҳо ба давраи муайян мавсими намнокӣ – рост меояд. Ҳарорати миёнаи солона аз бузургиҳои манфӣ то $+38^{\circ}\text{C}$ тағйир меёбад. Ҳарорат метавонад тамоми сол яхела бошад (дар экватор) ё ки вобаста ба мавсим тағйир меёбад. Лекин режими ҳарорат ва намнокӣ байни ҳам яхела мувофиқат намекунад. Аз экватор ба қутбҳо симметрияи (таносуби) муайяни тақсимшавии биомҳои гуногуни нимкураҳо ро дидан мумкин аст.

1. Ҷангалҳои тропикии сербориш (шимоли Амрикои Ҷанубӣ, Амрикои Марказӣ, қисми ғарбӣ ва марказии экватории Африқо, Ҷанубу-шарқии Осиё, ноҳияҳои наздисоҳилии шимолу-ғарбии Австралия, ҷазираҳои уқёнуси Ҳинд ва Ором). Дорои иқлими ивазнашандаи мавсимӣ (ба экватор наздик) буда, ҳарорати миёнаи солона аз $+17^{\circ}\text{C}$ баландтар буда (одатан $+28^{\circ}\text{C}$) боришоти миқдори солона аз 2400 мм зиёдтар аст.

Олами растаниҳои ин минтақаро ҷангалҳо фаро гирифтаанд. Садҳо намуди растаниҳои дарахтии баландиашон то 60 м мушоҳида мешаванд. Дар тана ва шахҳои онҳо растаниҳои эпифитӣ (решаи онҳо ба хок намерасад) ва дарахти ҷуброст, ки дар хок расиш ёфта, танааш дар дарахтон печида то нӯги онҳо мебарояд ва бо ҳамин пардаи зичро ҳосил мекунад.

Олами ҳайвоноти ин минтақаҳо назар ба дигар биомҳо дар яққоягӣ аз намудҳои гуногун бой мебошад. Хусусан дубаҳраҳо, хазандаҳо ва паррандаҳо (курбоқа, мор, калтакалос, тӯтӣ), маймунҳо ва дигар ширхӯрони майда, ҳашаротҳои экзотикӣ (ачоиб), бо рангҳои баланд, дар обанборҳо моҳиҳои ранги гуногундошта мушоҳида мешаванд.

Ҳоки ин минтақаҳо хеле камкуват ва камбағал мебошад, чунки қисми зиёди моддаҳои гизой дар биомасси растаниҳо маҳфуз аст.

2. Даштҳо (саваннаҳо). Ба саваннаҳо (қисми субэкваториалии Африқо, Амрикои ҷанубӣ, қисми зиёди ҷанубии Ҳиндустон) дохил мешаванд. Иқлимаш қисми зиёди сол хушк ва гарм буда, миқдори зиёди

боришоти мавсимӣ дорад, ҳарорати миёнаи солона баланд буда, боришот дар ин ҷойҳо 750-1650 мм-ро дар давоми сол ташкил мекунад. Аз олами растаниҳо бештар галлагихо, растаниҳои дарахтии баргрезӣ кам ва аз олами ҳайвонҳо бошад, бештар ширхӯрҳои калони алафхӯр заррофа, ғизол, гӯрхар, каркадан, аз даррандаҳо – шер, леопардҳо, гепардҳо вомерхӯранд.

3. Биёбонҳо (баъзе ноҳияҳои Африқо-Саҳара, Шарқи наздик ва Осиёи Марказӣ, ҷанубу-ғарбии Амрико ва шимолӣ Мексико ва ғ.). Иқлимаш хеле хушк буда, ҳарорати гарми рӯзонро шабҳои хунук иваз мекунанд. Боришот ҳамагӣ 250 мм дар як солро ташкил медиҳанд. Аз олами растаниҳо буттаҳои қадпаست, бештар хордор, баъзе кактусҳо ва алафҳои қадпаст, ки болои заминро ҳамчун қалин бо рангҳои худ баъди боронҳо пушида мегиранд ба назар мерасанд. Системаи решаҳои хубинкишофёфта дошта, то чуқуриҳои 30 м ва чуқуртар то сатҳи обҳои зеризаминӣ ҳаракат мекунанд. Аз олами ҳайвонот дар минтақаҳо хояндаҳои гуногун (мушҳо, кенгуру ва ғ.), калтакалос, морҳо, ғуқҳо ва дигар хазандаҳо, бум, уқоб, каргас паррандаҳои хурд ва ҳашаротҳо ба миқдори зиёд мушоҳида мешаванд.

4. Даштҳо (маркази Амрикои шимолӣ, Россия, ноҳияҳои алоҳидаи Африқо ва Австралиё, ҷанубу-шарқии Амрикои Ҷанубӣ)-ро дар бар мегиранд. Иқлим мавсимӣ буда, ҳарорати тобистонаи аз гарми мӯтадил то хеле гарм ва ҳарорати зимистонаш аз 0°C паस्तтар аст. Боришот дар ин ҷо аз 750 то 2000 мм дар як солро ташкил медиҳад. Аз олами растаниҳо дар ин ҷойҳо аз ҳама бештар галлагихо, ки то 2 м дар прерияҳои Амрикои шимолӣ баландӣ доранд ё ки то 50 см дар даштҳои Россия бо баъзе дарахтон ва буттаҳои алоҳида дар қитъаҳои намоқ ба ҷашм мерасанд. Аз олами ҳайвонот бошад, ширхӯрҳои калони алафхӯр ғизол, бизон (говӣ ёбӣ) дар Амрикои шимолӣ, аспӣ ёбӣ (Аврусиё), кенгуру (Австралиё), заррофа, гӯрхар, ғизол, каркадани сафед (Африқо) ва аз даррандаҳо шер, леопардҳо, гепардҳо, кафтарҳо, қойотҳо паррандаҳои гуногун ва ширхӯрҳои кобанди хурд, заргӯш, юрмон, **трубкозуб (Oryctezopus afes)** вомерхӯранд.

5. Ҷангалҳои минтақаҳои мӯтадил (Аврупои ғарбӣ, Осиёи Шарқӣ, шарқии Амрико)-ро ташкил медиҳанд. Иқлими ин ҷойҳо мавсимӣ буда, ҳарорати зимистон аз 0°C паस्तтар мешавад. Боришот аз 750 то 2000 мм дар як солро ташкил медиҳад. Аз олами растаниҳо бештар ҷангалҳои навӣ дарахтони паҳнбарги баргрез баландиашон 35-45 м (булут, **гикорӣ (Procyon)**, фарк (заранг)), буттаҳо, ушнаҳо, гулсангҳо мушоҳида мешаванд. Олами ҳайвонҳоро дар ин минтақа ширхӯрҳо (оҳуи думсафед, чайра, енот, **опоссун** (калламуши думдарози амрикоӣ)), санҷоб, заргӯш), аз паррандаҳо (дурроҷ, бум, шохин ва ғ.), морҳо, курбоққаҳо, моҳиҳо (озодамоҳӣ, аломоҳӣ, лаққамоҳӣ), ҳайвонҳои зиёди дар хок сукунатдошта муҳофизат мекунанд.

6. Ҷангалҳои сӯзанбарг, тайга (ноҳияҳои шимолӣ Амрикои Шимолӣ, Аврупо ва Осиё). Иқлимаш – зимистони давомноки сард, бо

боришоти зиёд дар намуди барф мушоҳида мешавад. Олами растаниҳои ин минтақаро чангалҳои ҳамешасабзи сӯзанбарг, ки қисми зиёдашонро чангалҳои кочӣ, санавбарзор, пихтазор (як навъи сарв) ташкил мекунанд. Аз олами ҳайвонот дар ин ҷойҳо сумдорони калони алафхӯр (гавазни шимолӣ, гавазн, ҳайвонҳои хурди алафхӯр (санҷобҳо, заргӯш, хояндаҳо), гург, силовсин, рӯбоҳ, хирси сиёҳ, вашақ (норки) ва дигар даррандаҳо, ҳамчунин миқдори зиёди ҳашаротҳои хунмак дар тобистони кӯтоҳмуддат мушоҳида мешаванд. Дар ин минтақа ботлоқзорҳо ва қулҳо зиёд буда, густурдаи чангалӣ хеле ғафс мебошад.

7. Тундра (дар нимкураи шимолӣ, каме шимолтар аз тайга ҷойгир аст). Иқлимаш хеле сард буда, бо рӯзҳои кутбӣ ва шабҳои кутбӣ маълум аст. Ҳарорати миёнаи солонаи ин ҷойҳо аз -5°C пасттар буда, дар як ҳафтаи тобистони кӯтоҳ замин то чуқурии 1 м об мешавад. Боришот – камтар аз 250 мм дар як сол мебарад. Олами растаниҳоро бештар гулсангҳо, ушнаҳо, ғаллагӣҳо ва ғешаҳо, буттаҳои қадпаст ва аз олами ҳайвонҳо бошад, сумдорони калони алафхӯр (гавазни шимолӣ) барзагови мускусноӣ (мушкин), ширхӯрҳои хурди кобанда (лемингҳо), аз даррандаҳои зимистон ранги (муинаш) худро дигар мекунанд (буми кутбӣ, силовсин, рӯбоҳи шимолӣ, қоқум (горностай) вомехӯранд.

Дар тундра тобистони кӯтоҳ миқдори зиёди паррандаҳои мавсимӣ маскан мегиранд, ки аз ҳашаротҳо ва бемӯҳраҳои болои обҳои ширини ин минтақаҳо гизо мегиранд.

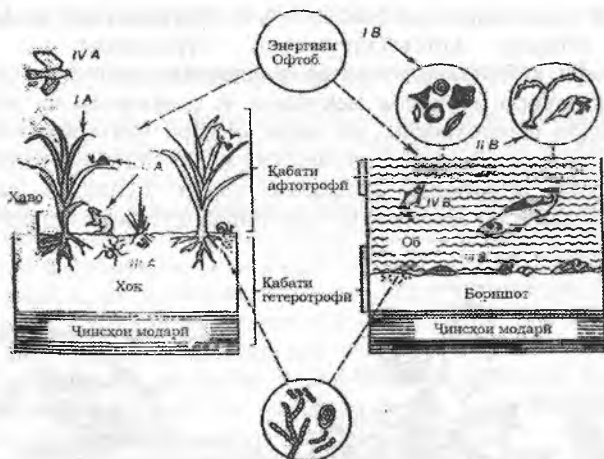
Намнокӣ яке аз омилҳои муайянкунандаи типҳои биомҳо ба ҳисоб меравад. Одатан маҳз дар намнокии зиёд растаниҳои чангалӣ инкишоф меёбанд, ҳарорат бошад типҳои чангалҳоро муайян мекунад. Ҳамин тавр, тағйирот дар биомҳои дашту биёбон мушоҳида мешавад. Ивазшавии типҳои растаниҳо дар минтақаҳои хунук дар вақти боришоти ками солона ба чашм мерасад, чунки дар ҳарорати паст об барои бугшавӣ камтар сарф мешавад. Дар вақти хеле сард будан ва шароити яхӣ доимӣ ҳарорат ҳамчун омилҳои асосӣ мегардад. Ҳарорат дар тундра танҳо барои обшавии барф ва қабатҳои болоии хок мерасаду ҳалос. Қабатҳои поёнтарӣ ҳок доимо яхкарда мебошанд, ки инро яхӣ доимӣ меноманд. Агар ҳарорат хеле паст шавад, растаниҳои пасти бо сарди устувори тундраро биёбони кутбӣ иваз мекунад. Ҳар як биом таркиби хоси растаниҳо ва ҳайвоноти худро дорад. Мисол, хирси сафед танҳо дар яхҳои Арктикӣ ҳаёт ба сар мебарад. Ин бо он вобаста аст, ки барои хирси Сафед дар як вақт оби хунук ва гизой мувофиқ (пеш аз ҳама тюлен, моржҳои ҷавон, моҳӣ ва китҳо ба пастоба партофташударо) ва яхҳои ҳаракаткунанда лозиманд. Агар яке аз ин се шароит мавҷуд набошад, хирси сафед наметавонад дар он ҷойҳо ҳаёт ба сар барад.

Ҳамин тавр сохтори экосистема аз ҳама бештар аз муқаррароти функционалии он ва баръакс вобастагӣ дорад, ки дар принсипи экологии комплементарӣ мувофиқати иловагӣ инъикос ёфтааст, яъне ягон қисми функционалии экологӣ (чӯзҳо, элементҳо ва ғ.) бе дигар қисмҳои иловагии функционалӣ вучуд дошта наметавонанд. Ба ин пеш аз ҳама

принципи экологии **конгруэнтнокӣ** (мувофиқатӣ) хеле наздик аст. Барои ҳамин ҳам принципи ташакклёбии экосистема маҷмӯи принципҳои экологии комплементарӣ (иловагӣ) ва принципи экологии конгруэнтиро (мувофиқатиро) инъикос мекунамд.

12.4. Сохтори экосистемаҳо

Чӣ хеле ки гуфта гузаштем, ҳар як экосистема аз чунин ҷузъҳои асосӣ иборат мебошад: организмҳо ва омилҳои ғайризиндаи ихотакунамдаи онҳо. Маҷмӯи организмҳои растани, ҳайвонот ва микроорганизмҳоро биотар системаҳои экологӣ меноманд. Роҳи баҳамтаъсиркунии намудҳои гуногуни организм – сохтори биотар он мебошад.



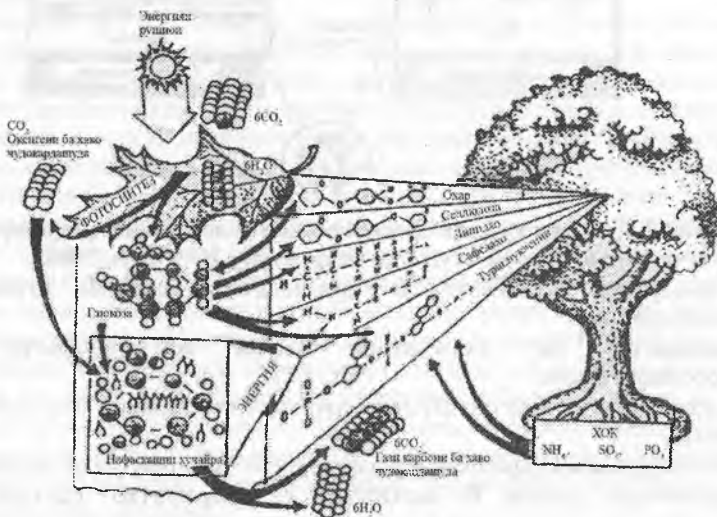
Расми 83. Сохтори умумии экосистемаҳои болоизаминӣ (марғзори-чарогоҳӣ) ва обӣ (кул ё ки баҳр) аз рӯи Ю. Одум, 1986:

- I- Автотрофҳо: А-алафҳо; В- фитопланктонҳо; II- ҳайвонҳои алафхур: А
- II- ҳашаротҳо ва ширхурҳои ҷамоати марғзорчарогоҳ; В- зоопланктонҳои
- III- қабатҳои гуногуни об: III-детрихурҳо: А-бемӯҳраҳои бошандагони хок;
- IV- В-бемӯҳраҳои қари обӣ: IV- даррандаҳо: А-паррандаҳо ва дигар
- V- ҳайвонҳои хушкӣ; В- моҳиҳо: V- сапрофитҳо: бактерия ва занбӯруғҳои таҷзиякунанда

Аз нигоҳи назари сохтори трофӣ (аз юнонӣ *trophe* - гизо), системаҳои экологиро ба ду қабат ҷудо кардан мумкин аст. I. Болоӣ – қабати автотрофии мустақил гизогиранда ё ки «ҳалқаи сабз», ки растани ё ки қисмҳои хлорофилдоштаи он нури рӯшноии офтобиро аз худ карда,

пайвастагиҳои соддаи ғайриузвиро истифода мекунад. 2. Поёнӣ – кабати гетеротрофӣ (дигархоро истифодабаранда) ё ки «ҳалқаи қаҳварона», ки аз хок ва боришот, моддаҳои таҷзияшуда, реша ва ғайра иборат буда, дар он истифода, мубаддалшавӣ ва таҷзияи пайвастагиҳои мураккаб бартарӣ доранд (расми 83).

Аз назари биологӣ дар таркиби экосистемаҳо чунин ҷузъхоро ҷудо мекунад: 1. моддаҳои ғайриузвӣ (C , N , CO_2 , H_2O ва ғ.), ки дар гирдгардиш дохил мешаванд; 2. моддаҳои узвие (сафедаҳо, ангишторҳо, липидҳо, моддаҳои гумусӣ ва ғ.), ки қисмҳои биотӣ ва абиотиро пайваст мекунад; 3. муҳити ҳавой, обӣ ва субстратие, ки режими иқлимӣ ва дигар омилҳои табиӣро дохил мекунад; 4. **продусентҳо**, организмҳои автотрофӣ (растаниҳои сабз, обсабзҳои сабзу-қабуд, бактерияҳои фотосинтез- ва хемосинтезкунанда), ки ғизоро аз моддаҳои оддӣ ғайриузвӣ ҳосил мекунад (расми 84); 5. **консументҳо** ё ки **фаготрофҳо** (аз ҷунонӣ phagos- истеъмолкунанда, ҳурандаҳо) – организмҳои гетеротрофӣ, ҳайвонҳои, ки дигар организмҳо ё қисмҳои боқимондаи моддаҳои узвиро истеъмол мекунад; 6. **редусентҳо** ва **дегритрофаҳо** – организмҳои гетеротрофие, ки асоси онҳо бактерияҳо ва занбӯрӯғҳо таъшиқ медиҳанд ва энергияро онҳо аз ҳисоби таҷзияи бофтаҳои мурда ё ки бо роҳи фурубарии моддаҳои узвӣ ҳалшудаи **сапрофитҳо** аз растаниҳо ва дигар организмҳо ҷудо карда шудаанд, мегиранд.



Расми 84. Продусентҳо (аз рӯи Б. Небел, 1993)

Консументҳои организмҳои зинда (биофаҳо) ё ки мурдаи (сапрофаҳо) маводҳои узвиро истеъмол мекунад. Дар байни биофаҳо организмҳои алафхӯр ё ки фитофаҳо (консументҳои якумин, ки ба онҳо

вирусо, занбурӯғҳо ва муфтхӯрҳои растаниҳо дохил мешавад), даррандаҳо (консументҳои дуҷумин, аз он ҷумла муфтхӯрҳо ва муфтхӯрҳои консументҳои якумин) ва истеъмолкунандаҳои охирон – даррандаҳои калон (консументҳои сеҷумин) метавонем ҷудо кунем.

Дар экосистемаҳо алоқаҳои гизой ва энергетикӣ дар байни гурӯҳҳо ҳамеша яхела буда, ба як самт равонаанд:

Автотрофҳо —→ гетеротрофҳо

ё ки пурратар дар намуни:

Автотрофҳо —→ консументҳо —→ редусентҳо

Ҳар се ҷузъи зиндаи экосистемаро ҳамчун се олами функционалии табиат баҳо додан мумкин аст, зеро ҷудокунии онҳо дар типии гизогирӣ ва истифодаи сарчашмаи энергия асос ёфтааст.

12.5. Оғтоб ҳамчун сарчашмаи энергия

Сарчашмаи асосии энергияи экосистемаҳо Оғтоб мебошад. Расиши энергияи оғтоб то болои сатҳи Замин аз рӯи натиҷаҳои ба дастовардаи Т. А. Акимова, В. В. Хаскина (1994) аз 20 млн. ЭДж дар як сол зиёдтар аст. Аз сабаби он ки Замин шакли қураро дорад ба сарҳади тамоми атмосфера танҳо ҷорӣ ин расиш меояду тамоми. Аз ин миқдор 70%-аш аз тарафи атмосфера инъикос ва ғуру бӯрда шуда, дар намуни нурҳои дарозмавҷӣ инфрасурх нурпошӣ мешавад. Расиши нурҳои Оғтобӣ то болои сатҳи замин расида дар як сол 1,54 млн. ЭДж ташкил медиҳанд. Ин миқдор энергияи зиёд аз энергияи охириҳои асри XX ҳосилкардаи одамон 5000 маротиба, энергияи барои одамон дастраси қанданиҳои захираҳои сӯзишвории узвӣ, ки дар давоми 100 млн. соли охир ҷамъ шудаанд 5,5 маротиба афзунтар аст.

Расиши энергияи Оғтоб ба болои сатҳи Замин ва мубаддалшавиҳои он дар **расми 9** оварда шудааст.

Қисми зиёди энергияи Оғтоб, ки ба болои сатҳи Замин мерасад ба гармӣ мубаддал шуда, об ё ки хокро гарм карда, дар навбати худ аз ҳисоби онҳо ҳаво гарм мешавад. Ин гармӣ қувваи асосии ҳаракатдиҳандаи гирдгардиши об, ҳаракати ҳаво, резиши уқёнусӣ, муайянкунандаи обу ҳаво, оҳиста оҳиста ба фазои кайҳон гузашта нест мешавад.

Энергияи оғтоб дар экосистемаҳо чунин амалҳоро иҷро мекунад:

1. **Зиёдатӣ.** Растаниҳо ҳамагӣ 0,5% энергияи то болои сатҳи Замин расидаро истифода мебаранд. Агар одамон танҳо аз ҳисоби энергияи оғтоб ҳаёт мегузаронданд, пас онҳо аз ин ҳам камтар энергияро истифода мекарданд. Аз ин бармеояд, ки миқдори энергияи нури оғтоби ба Замин расида басанда мебошад, ки талаботи одамонро қонеъ гардонад ва аз сабаби он ки энергияи оғтоб ба гармӣ табдил меёбад, зиёд истифодабарии он ба динамикаи биосфера бояд таъсир расонад.

2. **Тозагӣ.** Энергияи офтоб – «тоза» аст, гарчанде таассури ядроии дар Офтоб ба амал омада, ки сарчашмаи энергия хизмат мекунад (олудакунандаи радиоактивӣ) аз Замин 150 млн. км дур аст. Барои ҳамин энергияи Офтоб аз дигар энергияҳое, ки мо бо роҳи сӯхтани канданиҳои сӯзишворӣ, ё ки истгоҳҳои барқии атомӣ ба даст меорем, фарқ мекунад.

3. **Доимиятӣ.** Энергияи Офтоб ҳама вақт, ба миқдори беохир дастрас мебошад.

4. **Абадӣ.** Олимон тасдиқ мекунанд, ки Офтоб баъди якчанд миллиард сол «хомӯш» мешавад. Лекин барои мо ин аҳамияти амалӣ надорад, чунки аз рӯи маълумотиҳои ҳозира одам 3 млн. сол пеш пайдо шудааст. Ин ҳамагӣ 0,3% млрд.-ро ташкил медиҳад. Аз ин ҷо бармеояд агар баъди 1 млрд. сол ҳам ҳаёт дар рӯи Замин ғайриимкон гардад, барои инсон боз 99,7% захира аст, ин муҳлат ҳар 100 сол ҳамагӣ 0,00001% кам мешавад.

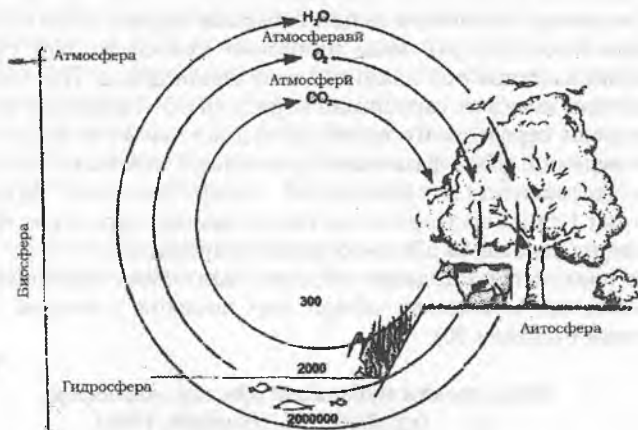
12.6. Гирдгардиши моддаҳо

Бо ёрии энергияи Офтоб дар рӯи Замин ду гирдгардиши моддаҳо амалӣ мешавад: гирдгардиши калон ё ки геологӣ, ки дар гирдгардиши об ва гардиши атмосферавӣ хеле хуб мушоҳида мешавад ва гирдгардиши хурд ё ки биологӣ (биотӣ), ки дар асоси гирдгардиши калон доимӣ ва даврӣ амал мегардад, вале ба таври номувозӣ дар вақт ва фазо инкишоф меёбад ва каму беш энергияи худро гум карда, аз рӯи қонуниятҳои азнавтақсимкунии моддаҳо, энергия ва ахбор дар ҳудуди экосистемаҳои сатҳи гуногун мушоҳида мешаванд. Ҳарду гирдгардиш бо ҳам алоқаманд буда, система раванди ягонро ташкил медиҳанд. Ҳисоб карда шудааст, ки ҳамаи оксигени атмосфера ба воситаи организмҳои зинда (дар нафаскашӣ пайваست шуда, дар фотосинтез озод мешавад) дар давоми 2000 сол, гази карбони атмосфера дар самти муқобил 300 сол ва ҳамаи оби дар Замин буда бо роҳи вайроншавӣ ва азнавҳосилшавӣ дар раванди фотосинтез ва нафаскашӣ 2 000 000 сол лозим аст (расми 85).

Баҳамтаъсиркунии омилҳои абиотӣ ва организмҳои зинда дар биосенос бо гирдгардиши пай дар пайи пайвастиҳои узвӣ ва маъданӣ ба амал меояд. Мубодилаи элементҳои кимиёвии байни организмҳои зинда ва муҳити ғайриузвӣ, ки зинаҳои гуногуни он дар дохили экосистемаҳо амалӣ мешавад, гирдгардиши биогеокимиёвӣ ё ки даври биогеокимиёвӣ ном дорад. Мавҷуд будани чунин гирдгардишҳо барои худидоракунии (гомеостазии) системаҳо имконият фароҳам меорад, ки ин ба экосистемаро таҳким мебахшад. Дар асоси фаъолияти экосистемаҳо, яъне гирифтани захираҳо ва истифодаи онҳо дар ҳудуди гирдгардиши ҳамаи элементҳо ба амал меояд, ки баъзе аз гирдгардишҳои биокимиёвиро дида мебароем.

Гирдгардиши об. Аз ҳама бештар сарфи энергия дар рӯи сатҳи Замин дар даври гирдгардиши об истифода мешавад.

Ҳар як сония дар гирдгардиши об 16,5 млн. м³ чалб карда мешавад, ки дар он 40 млрд. МВт энергияи Офтоб сарф мешавад (Т. А. Акимова, В. В. Хаскин, 1994). Ин гирдгардиш на танҳо кашондани массаи об, балки зинаҳои мубаддалшавӣ, ҳосилшавии маҳлулҳо ва моддаҳои муаллақ, боришот, булӯршавӣ, ҷараёни фотосинтез, ҳамчунин таассирҳои кимиёвӣ гуногунро дар бар мегирад. Дар муҳити оби ҳаёт пайдо шудааст ва давом мекунад. Об – элементҳои асосии ҳаёт мебошад. Микдори об яке аз паҳншудатарин моддаи ғайризвӣ тариқи материяи зинда мебошад. Микдори об дар организми одам 63% -и массаи бадан, дар занбӯруғҳо 80%, растанӣ 80-90%, ва дар баъзе медузаҳо бошад 98%-ро ташкил медиҳад.



Расми 85. Гирдгардиши об, оксиген ва диоксидаи карбон дар ҳудуди биосфера (аз рӯи П. Клауду ва А. Джибору, 1972)

Об дар ҳолати моеъ, сахт ва буг дар ҳар як ҷузъи асосии биосфера – атмосфера, гидросфера ва литосфера мушоҳида мешавад. Ҳамаи обҳоро мафҳуми умумии «гидросфера» чамъ мекунад. Қисмҳои гидросфера доимо дар мубодила ва таъсири ҳамдигарианд. Об доимо аз як ҳолат ба ҳолати дигар гузашта, гардиши хурд ва калонро амалӣ мекунад. Бухоршавии об аз болои уқёнус, конденсатсияи буги об дар атмосфера ва боришот ба болои уқёнус гирдгардиши хурдро ҳосил мекунад. Вақте ки буги обро ҳаракати ҳаво ба хушкӣ мегузаронад, гардиши об хеле мураккаб мешавад. Як қисми боришот буг шуда, боз ба атмосфера бармегардад. Аз ҳисоби қисми дигараш дарёҳо ва обанборҳо гизо мегиранд ва дар охир ба воситаи дарё ва обҳои зеризаминӣ боз ба уқёнус бармегарданд ва бо ҳамин гирдгардиши калонро анҷом медиҳанд. Оби ба атмосфера бухоршуда ва ба замин дар намуди боришот баргашта дар

давоми сол 500 ҳаз. км³-ро ташкил медиҳад. Аз ин миқдор 109 ҳаз. км³ ба хушкӣ борида, танҳо 72 ҳаз. км³-и он бухор мешавад. Ин фарқияти об дар таркиби организмҳои зинда ва ҳок маҳфуз мешавад. Аз болои уқёнуси ҷаҳонӣ бошад, 448 ҳаз. км³ бухор шуда, танҳо 441 ҳаз. км³ бармегардад, ки фарқияти он аз ҳисоби дарёҳо ва обҳои зеризаминӣ барқарор мешавад. Дар минтақаҳои наздизоҳили хушкӣ назар ба дигар қисмҳои он 3-4 маротиба зиёдтар боришот мушоҳида мешавад. Обе, ки ба хушкӣ меафтад дар ҷараёни поилоиш ба воситаи ҳок аз моддаҳои узвӣ ва маъданӣ бой гардидааст, обҳои зеризаминиро ҳосил мекунад. Онҳо дар якҷоягӣ бо резиши обҳои болоизаминӣ ба дарёҳо ҳамроҳ шуда, ба уқёнусҳо дохил мешаванд. Дохилшавии об ба уқёнуси ҷаҳонӣ (боришот, резиши дарёҳо) ва бугшавӣ аз болои сатҳи он дар як сол 1260 мм-ро ташкил медиҳад. Новобаста аз ночиз будани ғафсии қабати буги оби дар атмосфера буда (0,03 м), маҳз намнокии атмосфера дар гирдгардиши биокимиёвӣ ва даври обӣ аҳамияти хеле калон дорад. Дар маҷмӯъ барои тамоми кураи замин як сарчашмаи воридоти об - намнокии атмосфера ва як сарчашмаи сарфи он бугшавӣ мавҷуд аст, ки 1030 мм-ро дар як сол ташкил медиҳад. Дар ғаёлияти растаниҳо аҳамияти асосии об дар ҷараёни фотосинтез ва бухоршавӣ зоҳир мешавад. Муайян карда шудааст, ки 1 га ҷангалзори қочӣ хокаш намнок дар як сол 4000 м³ обро бухор мекунад, ки ин ба 378 мм боришот баробар аст.

Натиҷаҳои гирдгардиши об дар кураи замин имконият медиҳанд, ки ғаёлнокии мубодилаи обиро дар қисмҳои гуногуни гидросфера ҳисоб кунем (ҷадвали 30).

Ҷадвали 30

**Ҷаёлнокии мубодилаи обӣ дар гидросфера
(аз рӯи М. И. Львович, 1986)**

№	Қисмҳои гидросфера	Ҳаҷми об ҳазор км ³	Ҷаёлнокии мубодилаи обӣ, миқдори солҳо
1	Уқёнус	1370000	3000
2	Обҳои зеризаминӣ	60000	5000
3	Аз он ҷумла минтақаҳои ғаёли мубодилаи обӣ	4000	300
4	Пирияхҳои қутбӣ	24000	8000
5	Обҳои болоизаминии хушкӣ	280	7
6	Дарёҳо	1,2	0,03
7	Намнокии ҳок	80	1
8	Бугҳои атмосферавӣ	14	0,027
Ҳамаи гидросфера		1 454 000	2 800

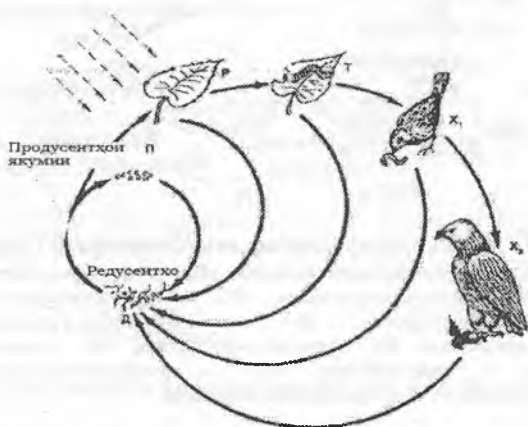
Обҳои тозаи нӯшокии сайёраи Замин хеле каманд ва ҳамагӣ 300 млн. км³-ро ташкил медиҳанд, ки аз ин миқдор 97% дар пирияхҳои

Антарктида, Гренландия, дар минтақаҳои кутбӣ ва қўлҳо мафҳузанд. Аммо гирдгардиши табиӣ об моро бовар мекунонад, ки сайёраи Замин бе об намонанд.

Гирдгардиши биотикӣ (биологӣ). Дар зери мафҳуми гирдгардиши биотикӣ (биологӣ) гардиши моддаҳоро байни хок, растаниҳо, ҳайвонҳо ва микроорганизмҳо мефаҳманд.

Ба ақидаи Н. П. Ремезова ва диг. гирдгардиши биотикӣ (биологӣ) гуфта дохилшавии элементҳои кимиёвиро аз хок, об ва атмосфера ба организмҳои зинда, мубаддалшавии ин элементҳои дохилшуда ба пайвастиҳои мураккабтар ва баргардондани онҳо ба ҳаёти фаъолияти ҳар сол бо қисмҳои партофта ё ки фавтидани организмҳо, ки дар таркиби экосистема дохил шудааст (Н. Ф. Геймерс, 1990) меноманд. Шакли даврии гирдгардиши биотикӣ чунин сохт дорад (расми 86). Аз рӯи Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (1994) гирдгардиши якуминӣ биотикӣ аз якҷуҷайраҳои продусентии муқаррарӣ (П) ва редусентҳои вайронкунанда (деструкторҳо) иборат аст. Микроорганизмҳо қобилият доранд тез афзоиш карда, ба шароитҳои гуногун мутобиқат пайдо кунанд, мисол ба сифати ғизо онҳо субстратҳои гуногун – сарчашмаҳои карбониро истифода мебаранд. Организмҳои олии ин қобилиятро надоранд.

Дар экосистемаҳои бутун онҳо метавонанд дар намуди **надстройкаи** дар пойдевори микроорганизмҳо фаъолият кунанд.

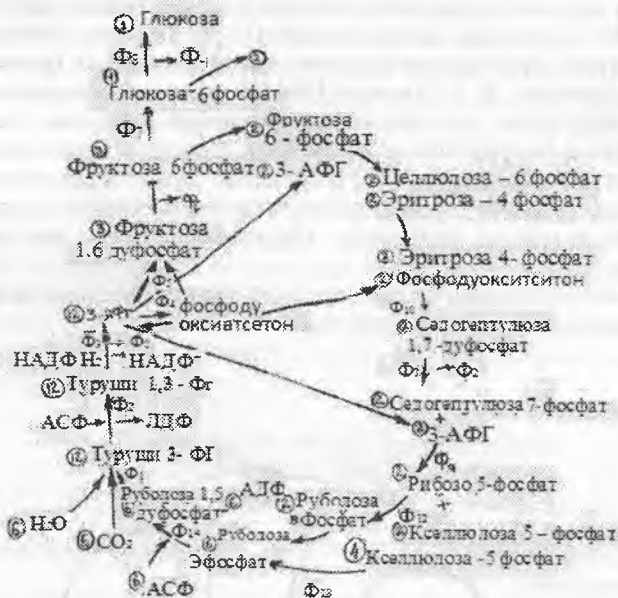


Расми 86. Сохторҳои даврии гирдгардиши биологӣ (аз рӯи Т.А. Акимова, В.В. Хаскин, 1994)

Аввал растаниҳои бисёрҷуҷайра (Р) – продусентҳои олии дар ҳаёти бо микроорганизмҳо дар ҳаёти фотосинтез моддаҳои узвиро ҳосил карда, барои ин энергияи офтобро истифода мекунанд. Баъдтар

консументҳои якумин ба фаъолият оғоз мекунанд – ҳайвонҳои алафхӯр (Г), баъдтар бошад консументҳои гуштхӯр. Мо танҳо оиди гирдгардиши биотикӣ дар хушкӣ гуфта гузаштем, ки ин пурра ба гирдгардиши биотикӣ экосистемаҳои обӣ ҳам дахл дорад, мисол уқёнус.

Ҳар як организм дар гирдгардиши биотикӣ ҷойи муайяни худро дорад, ки вазифаи интиқоли энергия ва биомассаро иҷро мекунанд, ки ин системаро организмҳои якҷуҷайравӣ редусентҳо (деструкторҳо) анҷом медиҳанд. Дар охир бошад ҳамаи элементҳои барои гардишҳои нав лозимиро бармегардонанд. Яке аз хусусиятҳои муҳими гирдгардиши биотикӣ ин ҷараёни фотосинтез мебошад (расми 87).



Расми 87. Даври барқароршавии пентозофосфатӣ (даври Калвин)

Ф₁ – рибулозодуфосфаткарбоксилаза; Ф₂ – фосфоглитсераткиназа; Ф₃ – глитсералдегид-3-фосфат-дегидрогеназа; Ф₄ – триозофосфатизомераза; Ф₅ – фруктоза-1,6-дуфосфатаддолаза; Ф₆ – 1,6-фосфофруктозофосфатаза; Ф₇ – глюкозофосфатизомераза; Ф₈ – глюкозо-6-фосфатаза; Ф₉ – транскеталаза; Ф₁₀ – алдолаза; Ф₁₁ – дифосфатаза; Ф₁₂ – фосфопентозоизомераза; Ф₁₃ – фосфопентозоэпимераза; Ф₁₄ – фосфорibuлокиназа.

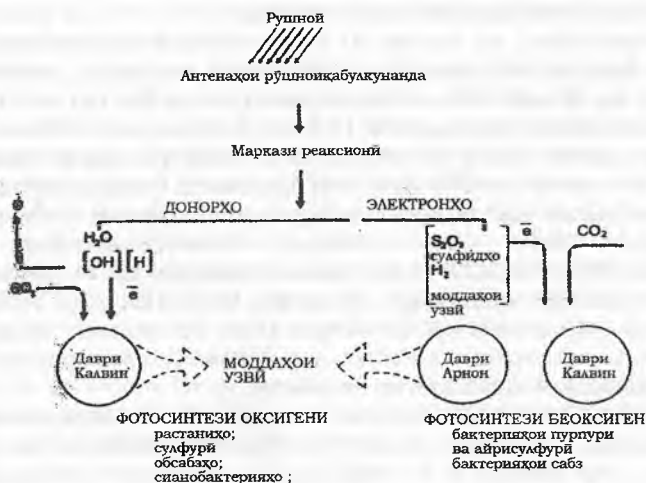
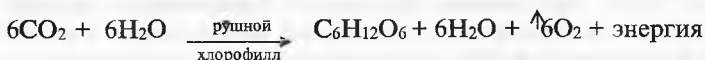
Фотосинтез яке аз ҷараёнҳои тавоноӣ табиӣ буда, ҳар сол микдори зиёди массаи моддаҳои биосфераро ҷалб мекунанд ва ба муҳити ҳаво микдори зиёди оксигенро таҳвил медиҳад. Фотосинтез на танҳо идоракунадани ҷараёнҳои асосии геохимиявӣ, балки омиле мебошад, ки энергияи озоди дар қабати болои сайёраи Замин ҳосилшударо муайян мекунанд. Фотосинтез аз таассурҳои кимиёвӣ, ки ба туфайли нури

рушноии офтоб бо иштироки хлорофилли растаниҳои сабз амалӣ мегарданд, иборат аст:



Аз ҳисоби гази карбон ва об моддаҳои узвӣ ҳосил шуда, оксигени озод ҷудо мешавад. Маҳсулоти ҳосилшудаи раванди фотосинтез ҳаргуна пайвастагиҳои узвӣ (сафеда, ангиштор, чарб) ба ҳисоб мераванд, вале дар маҷмӯъ ҷараёни фотосинтез ҳеле мураккаб аст ва онро чунин шарҳ додан мумкин аст. Фотосинтез ҷараёни оксиду барқароршавиеро меноманд, ки дар рафти он аз моддаҳои соддаи беҳади ғайриузвӣ (CO_2 ва H_2O) бо иштироки нури рушноии Офтоб ва молекулаи хлорофилл пайвастагиҳои узвӣ ҳосилшуда, оксигени молекулавӣ ҷудо шуда, як миқдор энергия захира мешавад.

Глюкоза яке аз маҳсулоти муқаррарии раванди фотосинтез буда, ҳосилшавии он ба таври зайл сурат мегирад:



Расми 88. Нақшаи раванди фотосинтези растани, обсабзҳо ва бактерияҳо

Ба ғайр аз фотосинтези бо иштироки оксиген (бо номи фотосинтези оксигенӣ) амалӣ шуда, инчунин фотосинтези бе оксиген ё ки хемосинтезро низ фарқ мекунанд (расми 88).

Ба организмҳои хемосинтезкунанда нитрогеназхудкунандаҳо, карбоксидбактерияҳо, бактерияҳои сулфурӣ, бактерияҳои оҳани тиюновӣ, бактерияҳои гидрогенӣ дохил мешаванд. Онҳо аз рӯи субстрати

оксидшуда ном гирифтаанд, ки метавонанд NH_3 , NO_2 , CO , H_2S , S , Fe^{2+} , H_2 бошанд. Баъзе намудҳо хемолитоавтотрофҳои облигатӣ буда, дигарҳо – факултативианд. Ба намудҳои факултативӣ карбоксидобактерия ва бактерияҳои гидрогенӣ дохил мешаванд. Хемосинтез ба организмҳои чашмаҳои гарми қаъриобӣ хосанд. Дар қараёни фотосинтез, ҳамчунин элементҳои кимиёвии N , P , S , аз металлҳо K , Ca , Mg , Na , Al низ иштирок мекунанд.

Дар рафти фавтидани организм қараёни баръакс таҷзияшавии моддаҳои узвӣ бо роҳи оксидшавӣ, пӯсидашавӣ ва ғ. бо ҳосилшавии маҳсулоти охирон таҷзия ба амал меояд. Бинобар ин, таассури умумии фотосинтезро мумкин, барои масштабҳои калон ин тавр нишон диҳем:



Дар рӯи Замин ин қараён ба он оварда мерасонад, ки миқдори биомассаи моддаҳои зинда рӯ ба доимияти муайян меоранд. Биомассаи экосфера 2×10^{12} т-ро ташкил медиҳад, ки 7 маротиба аз массаи қишри замин (2×10^{19} т) камтар аст. Растаниҳои сатҳи Замин ҳар сол қариб $1,6 \times 10^{11}$ т моддаҳои узвӣ (ба ҳисоби моддаи хушк) ҳосил мекунанд, ки ин 8%-и биомассаи экосфераро ташкил медиҳад.

Деструкторҳо, ки камтар аз 1% биомассаи умумии организмҳои сайёро ташкил мекунанд, миқдори массаи моддаҳои узвиёро таҷзия мекунанд, ки 10 маротиба аз биомассаи худашон бештар аст. Ба ҳисоби миёна азнавшагии биомасса ба 12,5 сол баробар аст. Мисол, бигузор массаи моддаҳои зинда ва ҳосилнокии биосфера ҳамон тавре, ки аз кембрия то замони мо (530 млн. сол) буд, монда бошад, он гоҳ миқдори умумии моддаҳои узвӣ ба воситаи гирдгардиши биотии глобали гузашта ва барои ҳаёт дар сайёраи Замин истифода шудан $2 \times 10^{12} \times 5,3 \times 10^8 / 12,5 = 8,5 \times 10^{19}$ т-ро ташкил медиҳад, ки аз массаи қишри Замин 4 маротиба зиёдтар аст. Аз ин рӯ, Н. С. Печуркин (1988) чунин менависад: «Мо метавонем бо бовари ғӯем, ки атомҳое, ки организми моро ташкил медиҳанд, як вақтҳо дар организми бактерияҳои қадима, динозаврҳо ва мамонтҳо ҷойгир будаанд».

Қонуни биогении интиқоли атомҳоро В. И. Вернадский чунин шарҳ медиҳад: «интиқоли элементҳои кимиёвии болои сатҳи Замин ва биосфера, дар маҷмӯъ ё ки бевосита бо иштироки моддаҳои зинда (интиқоли биогенӣ) ё ки дар муҳите мегузаранд, ки хусусияти геохимиевӣ (O_2 , CO_2 , H_2 ва ғ.) доранд», ба монанди онҳое, ки имрӯз дар биосфера паҳн шудаанд ва ба монанди онҳое, ки дар рафти тамоми таърихи геологии Замин амал кардаанд.

В. И. Вернадский дар асоси таҳлилҳои ҳаматарафаи худ оид ба равандҳои дар биосфера ба амал омада, 5 вазифаи асосии биогеохимиевӣ моддаҳои зиндаи биосфераро пешниҳод намудааст.

Вазифаи якум - газӣ. Миқдори зиёди газҳои ҳавои атмосфераро дар рафти фаъолияти ҳаётӣ пайдо шудаанд. Газҳои зеризаминии сӯзишворӣ

махсули таҷзияи моддаҳои узвӣи пайдоиши растанигӣ доранд, ки пештар дар қабатҳои таҳшинӣ захира шуда буданд. Аз ҳама паҳншудатарин ин гази ботлоқӣ метан (CH_4) мебошад.

Вазифаи дуум – дараҷаи ғилзатӣ ё ки концентратсионӣ. Организм дар худ элементҳои кимиёвӣ зиёдро чамъ мекунад. Дар байни онҳо дар ҷои якум карбон меистад. Миқдори карбон дар ангишт аз рӯи дараҷаи концентратсияш ҳазор бор назар ба қишри замин бештар аст. Нафт - чамъкунандаи карбон ва гидроген мебошад, чунки пайдоиши биогенӣ дорад. Дар байни металҳо аз рӯи концентратсия ҷойи якумро калсий мегирад. Як қатор тегаи кӯҳҳо аз боқимондаи ҳайвонҳо бо асоси оҳақӣ сохта шудаанд. Чамъкунандаи кремний обсабзҳои диатомавӣ, радиолария, баъзе исфанҷҳо, йод – обсабзи ламинария, оҳан ва манган – бактерияҳои махсус мебошанд. Ҳайвонҳои мӯҳрадор фосфорро дар устухонҳои худ захира мекунанд.

Вазифаи сеюм – оксиду барқароршавӣ. Барои бисёр элементҳои кимиёвӣ валентнокиашон тағйирёбанда оксиду барқароршавӣ роли калон бозид. Организмҳое, ки дар обанборҳои гуногун ҳаёт мегузаронанд, дар раванди фаъолияти худ ва баъди фавтидан ҳам режими оксигениро идора мекунанд ва бо ҳамин барои ҳалшавӣ ё ки таҳшиншавӣ як қатор металҳои валентнокиашон тағйирёбанда (V, Mn, Fe) шароит муҳайё мекунанд.

Вазифаи чорум - биокимиёвӣ. Ин бо расиш, афзоиш ва ҷойивазкунии организмҳои зинда дар фазо вобаста аст. Афзоиш ба паҳншавӣ босуръати организмҳои зинда оварда мерасонад, яъне паҳншавӣи моддаҳои зинда ба минтақаҳои гуногуни ҷуғрофӣ.

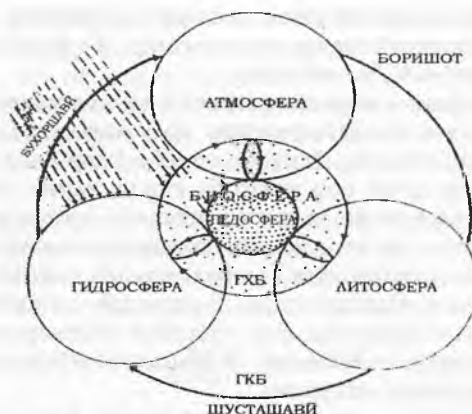
Вазифаи панҷум – фаъолияти биогеокимиёвӣ одамон, ки сол аз сол миқдори зиёди моддаҳои қишри Замиро барои истехсолот, нақлиёт, хоҷагии қишлоқ гирифта истифода мебаранд. Ин вазифа ҷои муайяно ишғол карда, омӯзиш ва таҳлили хос талаб дорад. Ҳамин тавр ҳамаи организмҳои зиндаи сайёраи Замин дар гирдгирдиши доимӣ мебошанд. Гирдгирдиши биологии моддаҳо дар биосфера, бо гирдгирдиши калони геологӣ алоқаманд аст (расми 89).

Аз нуқтаи назари баъзе олимон (Т. А. Акимова, В. В. Хаскин, 1994) гирдгирдиши пурра сарбаста аст, вақте ки баробарии амиқи суммаи сарфи мустақим ва баръакс мавҷуд аст.

$$\sum_{q12} = \sum_{q21}$$

Агар дар ягон ҷараён афзуншавӣ ё ки ихроҷ мушоҳида шавад («нуқсонӣ сарбастагӣ») Δ_q , он гоҳ сарбастагии гирдгирдиш чунин намудро мегирад:

$$\delta_q = (q - \Delta_q) / q$$



Расми 89. Алоқамандии гирдгардиши хурди биологӣ бо гирдгардиши калони геологӣ дар ҳудуди биосфера (аз рӯи Степановский, 2003)

Бузургии кушодашавии гирдгардиш ин тавр навишта мешавад :

$$\beta_q = 1 - \delta = \Delta_q / q$$

Чадвали 31

Нишондодҳои гирдгардиши биологӣ дар минтақаҳои гуногуни табиӣ (аз рӯи Родина ва Безинович, 1965)

Нишондодҳо	Тундра		Минтақаи чанғалӣ		Даштҳо		Биёбонҳо	
	Арк- тикӣ	бут-тагӣ	коч	булут- зор	марғзор	хушкӣ	нимбутт ағило	Эфемер нимбутт ағи
Биомасса с/га	50	280	3000	4000	250	100	43	125
Ҳиссаи узвҳои зеризаминӣ бо %	70-83		22-24		68-85		то 90	
Қисмҳои сабзи ағтида с/га	2,6	9,0	30	40	80	15	1	18
Густурда (подстилқаҳо), вайлок (намад) с/га	35	835	300	150	120	15	-	-
Коэффисиенти густурда ва ағтида	14	92	10	4	1,5	1	-	-

Гирдгардиши биологӣ дар минтақаҳои гуногуни табиӣ фарқ дошта аз рӯи нишондодҳои маҷмӯи биомассаи растанӣ, ағтидани узвҳои

растанӣ, микдори элементҳои дар биомасса буда ва ғайра таснифот карда мешаванд (ҷадвали 31).

Биомассаи умумӣ аз ҳама бештар дар минтақаи ҷангалӣ ва ҳиссаи узвиҳои зеризаминӣ бошад, аз ҳама камтар дар ҷангалҳо мушоҳида мешавад, ки инро индекси (номгӯи) шиддатнокии гирдгариши биологӣ – таносуби бузургии массаи густурдаи ба он қисм афтида, ки онро ҳосил кардааст, тасдиқ мекунад (ҷадвали 32)

Гирдгариши карбон. Аз ҳамаи давраҳои биогеоимии ғирдгариши карбон шиддатнокии баланд дорад (расми 90). Дар гирдгариши карбон CO ва CO_2 аҳамияти хос доранд. Дар бисёр ҳолат дар биосфераи Замин карбон дар шакли серҳаракати он CO_2 мушоҳида мешавад. Сарчашмаи аввалии гази карбони биосфера фавҷиати вулкониҳо мебошанд, ки бо **дегазатсия**и мантия ва қабатҳои поёнии қишри Замин алоқаманд аст. Интиқоли гази карбон (CO_2) дар биосфера бо ду роҳ амалӣ мешавад.

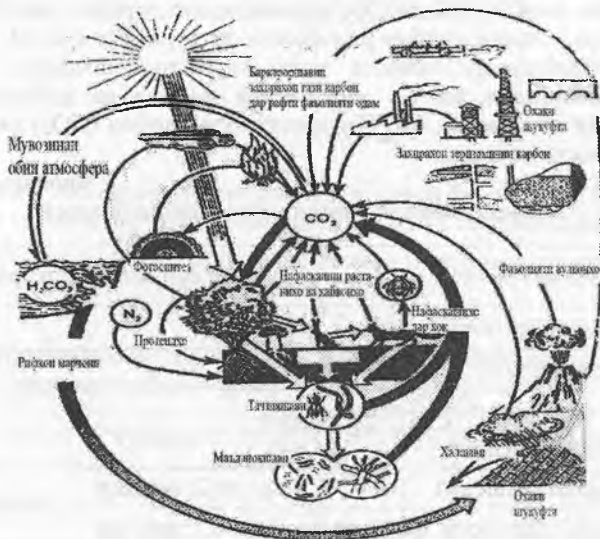
Ҷадвали 32

Индекси шиддатнокии гирдгариши биологӣ

Типи экосистемаҳо	Индекси суръати гирдгариши
Ҷангалҳои ботлоқшуда	>50
Тундраи буттагӣ	20-50
Ҷангалҳои сӯзанбарги сиёҳ	10-17
Ҷангалҳои паҳнбарг	3-4
Саваннаҳо (даштҳо)	на аз >0,2 зиёдтар
Ҷангалҳои намноки тропикӣ	на аз >0,1 зиёдтар

Роҳи якум бо фурубарии он дар ҷараёни фотосинтез бо ҳосилшавии глюкоза ва дигар моддаҳои узвие, ки аз онҳо тамоми бофтаҳои растаниҳо сохта мешаванд, акс ёфтааст. Баъдтар ин моддаҳои узвӣ ба занҷири ғизоӣ дохил шуда, бофтаҳои тамоми организмҳои зиндаи системаҳои экологиро ҳосил мекунанд. Эҳтимолияти он ки карбони алоҳида дар як давр ба таркиби организмҳои зиёд дохил мешавад хеле кам аст, чунки дар вақти гузариш аз як дараҷаи трофикӣ ба дигараш, имконияти таҷзияшавии моддаҳои узвӣи карбондошта, дар раванди нафаскашӣи ҳуҷайра хеле калон аст. Атомҳои карбон аз нав дар намуди CO_2 ба муҳити атроф афтида, як даврро ба анҷом расонида ба даври дигар оғоз мекунанд. Дар ҳудуди хушкӣ гази карбон аз тарафи растаниҳо дар ҷараёни фотосинтез рӯзона аз худ карда мешавад ва шабона бошад, як қисми онро растаниҳо ба муҳити берун ҷудо мекунанд. Баъди фавҷидани растаниҳо ва ҳайвонҳо дар болои онҳо оксидшавии моддаҳои узвӣ бо ҳосилшавии CO_2 амалӣ мешавад. Атомҳои карбон ба атмосфера дар вақти сӯختани моддаҳои узвӣ ҳам

мушоҳида мешавад. Хусусияти хос ва муҳими гирдгардиши карбон дар он асос ёфтааст, ки дар давраҳои хеле дури таърихӣ геологӣ, садҳо сол пеш, қисми зиёди модаҳои узвӣ дар ҷараёни фотосинтез ҳосил шуда, аз тарафи консументҳо, редусентҳо истифода нашуда буданд, балки дар литосфера, дар намуди канданиҳои сӯзишворӣ – нафт, ангишт, слансҳои сӯзишворӣ, торф ва ғ. захира шуданд. Ин канданиҳои сӯзишворӣ ба миқдори хеле зиёд барои қонё гардонидани талаботи энергетикӣ ҷомеа истифода мешаванд. Мо онҳоро сӯзонда бо ҳамин гирдгардиши карбонро ба маънои муайян анҷом медиҳем.



Расми 90. Гирдгардиши карбон (аз рӯи И.П.Герасимов, 1980)

Роҳи дуҷуми интиқоли карбон аз рӯи ҳосилшавии системаҳои карбонатӣ дар обанборҳои гуногун, ки CO_2 ба H_2CO_3 , HCO_3^- , CO_3^{2-} мубаддал мешавад, муайян мешавад. Бо ёрии калсий дар об ҳалшуда (ё ки магний) таҳшиншавии карбонатҳо бо роҳи биогенӣ ва ғайрибиогенӣ ба амал меояд (CaCO_3), ки дар натиҷа қабатҳои зиёди оҳақӣ ҳосил мешаванд. Аз рӯи натиҷаҳои ба дастовардаи А. Б. Ронова таносуби карбони дар маҳсулоти фотосинтез захирашуда ба карбони дар таркиби чинсҳои карбонатӣ буда дар таносуби 1:4 қарор доранд. Ба ғайр аз гирдгардиши калони карбонӣ як қатор гирдгардишҳои хурди он дар хушкӣ ва уқёнус мушоҳида карда мешаванд.

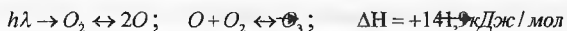
Бе даҳолати антропогенӣ миқдори карбон дар «зарфҳои» биогеохимиявӣ: биосфера (биомасса+ҳок ва детритҳо); чинсҳои таҳшин, атмосфера ва гидросфера доимо нигоҳ дошта мешавад. Аз рӯи натиҷаҳои Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (1994) мубодилаи доимии карбон

байни биосфера аз як тараф, байни атмосфера ва гидросфера аз дигар тараф бо мубодилаи газии чараёни фотосинтез, нафаскашӣ ва вайроншавӣ (деструксия) вобаста буда, тахминан бх 10^{10} т дар як солро ташкил медиҳад. Аз ҳисоби ғайрифаъолияти вулқонҳо ба гидросфера ва атмосфера ҳар сол ба ҳисоби миёна $4,5 \times 10^6$ т дохил мешавад. Микдори умумии массаи карбон дар канданиҳои сӯзишворӣ (нафт, газ, ангишт ва ғ.) ба $3,2 \times 10^{15}$ т баҳогузори мешавад, ки суръати ҷамъшавии он ба 7 млн. т дар як сол баробар аст. Танҳо 0,2% карбон доимо дар гирдгариши он иштирок дорад. Карбони таркиби биомассаҳо дар давоми 12 сол ва атмосфера бошад, дар давоми 8 сол таҷдид мешаванд.

Гирдгариши оксиген. Оксиген (O_2) дар ҳаёти организмҳои зиндаи сайёраи мо аҳамияти хеле калон дорад. Аз рӯи миқдор оксиген яке аз элементҳои асосии таркиби материяи зинда ба ҳисоб меравад. Мисол, агар оби таркиби бофтаҳоро ба ҳисоб гирем, одам дар таркиби бадани худ 62,8% оксиген ва 19,4% карбон дорад. Дар ҳудуди биосфера мубодилаи босуръати оксиген байни организмҳои зинда ё ки боқимондаи онҳо баъди ғайрифаъолият амалӣ мешавад. Растаниҳо аз рӯи қоидаи истехсолкунандаи оксигени озод ва ҳайвонҳо истеъмолкунандаи он бо роҳи нафаскашӣ мебошанд. Гирдгариши оксиген дар биосфера хеле мураккаб аст, чунки вай бо таассурҳои зиёди моддаҳои узвӣ ва ғайриузвӣ дохил мешавад. Дар натиҷа байни литосфера ва атмосфера ё ки байни гидросфера ва ду муҳити дигар (атмосфера ва литосфера) давраҳои гуногун ба амал меоянд. Гирдгариши оксиген дар баъзе ҳолатҳо гирдгариши CO_2 -ро баръакс ба хотир меорад. Ҳаракати равиши яке аз онҳо ба самти муқобили равиши дигар амалӣ мешавад (расми 91).

Истифодабарии оксигени атмосфера ва барқароркунии он аз тарафи продусентҳои якумин хеле тез мегузарад. Мисол, барои пурра аз нав кардани тамоми оксигени атмосфера 2000 сол лозим аст. Дар замони муосир фотосинтез ва нафаскашӣ дар шароити табиӣ бе назардошти ғайрифаъолият одам, бо амиқии хело калон якдигарро баробар мекунад. Бинобар ҳамин ҷамъшавии оксиген дар атмосфера мушоҳида намешавад ва таркиби он (20,946%) доимӣ мемонад.

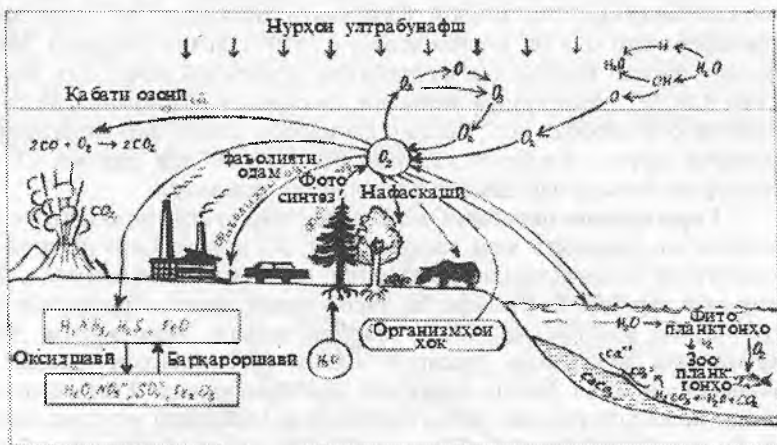
Дар қабатҳои болоии атмосфера дар зери таъсири нурҳои ултрабунафш оксиген ба озон – O_3 мубаддал мешавад.



Дар ин ҷо h - кванти рӯшноии мавҷи дарозиаш аз 225 нм-ро нишон медиҳад.

Барои ҳосилшавии озон тақрибан, 5% нури рӯшноии Офтоб $8,6 \times 10^{15}$ Вт сарф мешавад. Таассур хеле осону баргарданда аст. Дар рафти таъзияи озон энергияи муайян ҷудо мешавад, барои ҳамин дар қабатҳои болоии атмосфера ҳарорати баланд нигоҳ дошта мешавад. Концентрасияи миёнаи озон дар атмосфера тақрибан 10^{-6} , концентрасияи максимали O_3

бошад то 4×10^{-6} дар баландҳои 20-25 км мушохида мешавад (Т. А. Акимова, В. В. Хаскин 1998).



Расми 91. Гирдгардиши оксиген дар биосфера (Верзилин ва диг. 1976).

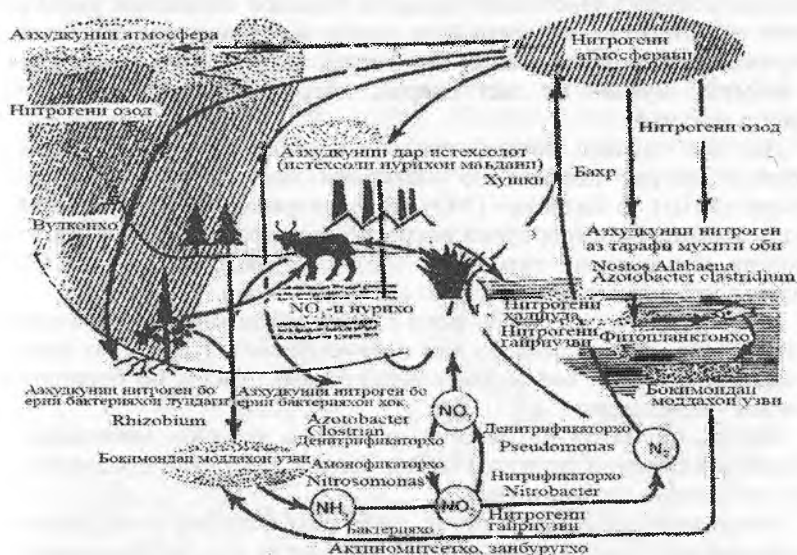
Озон ҳамчун ҷолоиши махсуси ултрабунафш хизмат мекунад, яъне қисми нурҳои марговари ултрабунафшро нигоҳ медорад. Мумкин, ҳосилшавиши қабати озонӣ яке аз шароитҳои аз укёнус ба хушкӣ баромадани ҳаёт гардида бошад.

Қисми зиёди оксигени дар рафти даврҳои дуру дарози геологӣ ҳосилшуда дар атмосфера намонда, балки литосфера онҳоро дар намуди карбонатҳо, сулфатҳо, оксидҳои оҳан ва ғ. гирифтааст. Ин масса 590×10^{14} т-ро муқобили 39×10^{14} т оксигени дар биосфера дар намуди газ ё ки сулфатҳо гардишкунанда ва дар обҳои укёнусу қитъаҳо ҳалшударо ташкил медиҳад.

Гирдгардиши нитроген. Нитроген элементӣ ивазнашавандаи биогенӣ аст, чунки вай ба таркиби сафедаҳо ва туршиҳои нуклеинӣ дохил мешавад. Гирдгардиши нитроген яке аз мураккабтаринҳо гардишҳо буда, зеро ки зинаи газӣ ва маъданиро дар бар мегирад ва яке аз гирдгардишҳои асосӣ ба ҳисоб меравад (расми 92).

Гирдгардиши нитроген бо гирдгардиши карбон зич алоқаманд аст. Аз рӯи қоида нитроген аз пушти карбон гардиш мекунад, ки дар якҷоягӣ онҳо дар ҳосилкунии тамоми моддаҳои протеинӣ иштирок мекунанд. Таркиби ҳавои атмосфера 78% нитроген дорад. Лекин қисми асосии организмҳои зинда бевосита наметавонанд ин нитрогенро истифода баранд. Барои ин пешаки бояд нитрогени озод ба амудӣ пайвастиҳои кимиёвӣ пайваست мубаддал шавад. Мисол, барои азхудкунии нитроген аз ҷониби растаниҳо, лозим аст, ки нитроген ба таркиби ионҳои

аммоний (NH_4^+) ё ки нитратҳо (NO_3^-) дохил шавад. Нитрогени газмонанд ба атмосфера доимо дар рафти фаъолияти бактерияҳои денитрофикаторӣ амалӣ мешавад, бактерияҳои нитрогеназхудкунанда ва сианобактерияҳо бошанд, онро фуру бурда, ба нитратҳо мубаддал мекунанд.



Расми 92. Гирдгардиши нитроген (аз рӯи Ф. Рамаду, 1981)

Дар мубаддалшавии нитрогени газмонанд ба шакли аммонийӣ дар рафти азотофикатсия (азхудкунии нитроген) аҳамияти бактерияҳои авлоди *Rhizobium*, ки дар лӯндаҳои решаи растаниҳои лубиёгӣ ҳаёт ба сар мебаранд, хеле муҳим аст. Растаниҳо бактерияҳоро бо ҷойи зист ва (қанд) гизо таъмин мекунанд ва дар ивази он шаклҳои ба онҳо дастраси нитрогенро мегиранд. Ба воситаи занҷири ғизоӣ нитрогени узвӣ аз лубиёгӣ ба дигар организмҳои экосистема дода мешавад. Дар раванди нафаскашии ҳуҷайра сафедаро ва дигар пайвастагҳои узвӣ, нитроген таҷзия шуда, ба муҳит дар шакли зиёди аммоний (NH_4^+) ҷудо мешавад. Баъзе бактерияҳо қобилият доранд онро ба шакли нитратҳо (NO_3^-) табдил диҳанд. Ҳардуи ин шакли нитрогенро тамоми растаниҳо аз худ мекунанд. Нитроген, ҳамин тавр гирдгардиши биоғенӣ маъданиро амалӣ мекунанд. Ин шакли маъданнокунӣ баргарданда аст, чунки бактерияҳои дар хок буда, доимо нитратҳоро ба шакли нитрогени газмонанд мубаддал мекунанд.

Дар мухити обӣ ҳам намудҳои зиёди бактерияҳои нитрогеназхудкунанда мавҷуданд, лекин вазифаи асосии азхудкунии нитрогени атмосферавиро танҳо намудҳои қобилияти фотосинтез дошта - обсабзҳои сабзу кабудӣ авлоди *Anabaena*, *Nostoc*, *Frichodesmium* ва ғ. дороанд.

Гирдгардиши нитроген дар дараҷаи деструкторҳо хеле хуб мушоҳида мешавад. Протсинҳо ва дигар шаклҳои нитрогени узвӣ дар таркиби растаниҳо ва ҳайвонҳо буда, баъди мурдани онҳо зери таъсири бактерияҳои гетеротрофӣ, актиномитсетҳо, занбӯруғҳо афтада, барои худ энергияи муайян ба даст оварда, нитрогени узвиро то аммиак барқарор мекунанд.

Дар ҳок ҷараёни нитрификатсия ба амал меояд, ки аз занҷири таассурҳое иборат аст, ки бо иштироки микроорганизмҳо ионҳои аммоний (NH_4^+) то нитратҳо (NO_2^-) ё ки нитритҳо то нитратҳо (NO_3^-) оксид мешаванд. Барқароркунии нитритҳо ва нитратҳо то пайвастагиҳои нитрогени молекулярии газмонанд (N_2) ё ки оксиди нитроген (N_2O) мафҳуми асосии денитрификатсияро дар бар мегирад.

Ҳосилшавии нитратҳо бо роҳи ғайриузвӣ ба микдори кам доимо дар атмосфера, дар ҷараёни ба ҳам пайвашташавии нитроген бо оксиген дар ҷараёни зарядҳои барқӣ (раду барқ) ба амал омада бо боришот ба болои ҳок бармегардад.

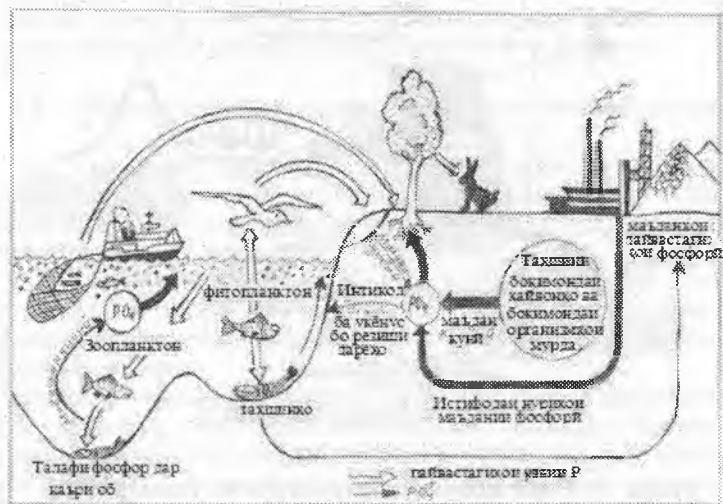
Дигар сарчашмаи нитрогении атмосфера вулкониҳо мебошанд, ки микдори нитрогени аз гирдгардиш баромадаро дар шакли таҳшин шудан дар қаъри уқёнус, пурра мекунанд.

Микдори нитрогенӣ, нитратис, ки бо роҳи абиогенӣ ҳосил шуда аст ва аз атмосфера ба ҳок меафтад 10 кг/га-ро дар як сол, бактерияҳои озод бошанд 25 кг/га ва бактерияҳои *Rizobium* дар ҳамзистӣ бо растаниҳои олій 200 кг/га дар як сол пайвастагиҳои нитрогении барои растаниҳо дастрасбударо ҳосил мекунанд. Қисми зиёди нитрогени пайвастро бактерияҳои денитрификаторӣ ба N_2 мубаддал гардонид ба боз ба атмосфера бармегардонанд. Танҳо 10% нитрогенӣ дар таркиби аммоний ва нитритҳо ба қайд гирифташударо аз ҳок растаниҳои олій фуру бурда ва ба ихтиёри намояндаҳои бисёрхучайрагиҳои биосенос мединанд.

Гирдгардиши фосфор. Гирдгардиши фосфор дар биосфера бо ҷараёнҳои мубодилаи моддаҳо дар растаниҳо ва ҳайвонҳо вобастааст. Ин элемент хеле муҳим ва лозимии протоплазмаҳо дар таркиби растаниҳои рӯизаминӣ ва обсабзҳо 0,01-0,1%, ҳайвонҳо аз 0,1% то якчанд фоиз охиста охиста аз шакли пайвастагиҳои узвӣ ба фосфатҳо мубаддал мешавад, ки аз сари нав онро растаниҳо истифода мебаранд (расми 93).

Лекин фосфор бо тафовут аз дигар элементҳои биофилӣ дар ҷараёни интиқоли худ шакли газӣ ҳосил намекунад. Фосфор ба монанди нитроген дар атмосфера нею, балки дар намуди маъданӣ дар литосфера захира карда мешавад. Сарчашмаи асосии фосфори ғайриузвӣ чинси қуҳҳои оташфишонӣ (апатитҳо, (шпати сахрой)) ё ки чинсҳои таҳшинӣ (фосфоритҳо) мебошанд. Аз чинсҳои мазкур фосфори ғайриузвӣ ба

гирдгардиш ишқоршавӣ ва ҳалшавии он дар обҳои қитъавӣ ҷалб мешавад. Фосфор ба экосистемаҳои хушкӣ, ҳок афтида, аз маҳлули обӣ, дар намуди ионҳои фосфори гайриузвӣ (PO_4^{3-}) аз тарафи растаниҳо фуру бурда мешавад ва ба таркиби пайвастиҳои узвӣ гуногун дохил шуда, ба шакли фосфати узвӣ мегузарад. Ба воситаи занҷири ғизоӣ фосфор аз растаниҳо ба дигар организмҳои экосистема мегузарад. Фосфори кимиёвӣ пайваст бо боқимондаи растаниҳо ва ҳайвонот ба ҳок афтида аз тарафи микроорганизмҳо боз ба ортофосфати маъданӣ табдил меёбад ва баъди ин давр тақрор меёбад. Дар системаҳои обӣ фосфор ба воситаи резиши об оварда мешавад. Дарёҳо беист уқёнусро аз фосфор бой мегардонанд. Дар обҳои шӯри баҳрҳо фосфор ба таркиби фитопланктонҳо, ки ғизои асосӣ барои дигар организмҳои баҳрӣ ба ҳисоб мераванд, дар бофтаҳои ҳайвонҳои баҳрӣ, мисол моҳиҳо захира мешавад.



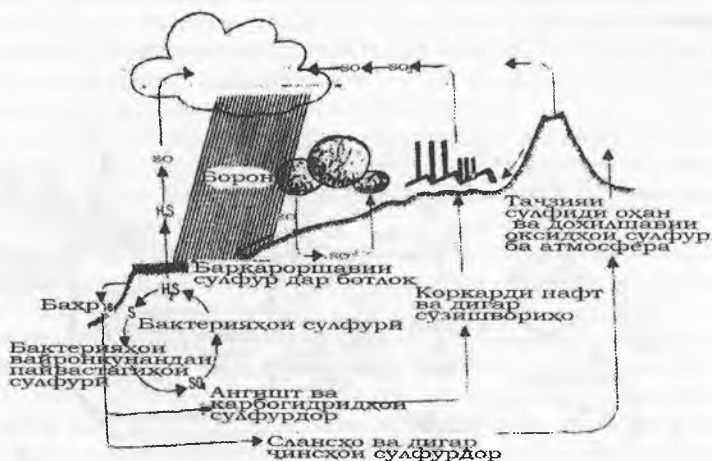
Расми 93. Гирдгардиши фосфор дар биосфера (Верзилин ва диг. 1976)

Як қисми пайвастиҳои фосфор ба воситаи занҷири ғизоӣ ё ки мурдаи организмҳои обӣ ба қабатҳои чуқуртари об интиқол меёбад. Қисман ба хушкӣ баргаштани фосфор бо ёрии баландшавии қишри замин болотар аз сатҳи баҳр, паррандаҳои баҳрӣ, моҳидорӣ амалӣ мешавад. Гирдгардиши фосфор дар сатҳи биосферавӣ пурра сарбаста нест. Механизмҳои баргардонидани фосфор аз уқёнус ба хушкӣ дар шароити табиӣ қобилият надоранд, то ки ҷубррони талафоти ин элементро барқарор кунанд.

Гирдгардиши сулфур. Як қатор пайвастиҳои газмонанди сулфур ба монанди гидрогенсулфит H_2S ва оксиди сулфит SO_2 маълуманд. Лекин

қисми зиёди гирдгариши ин элемент аз ҳисоби таҳшинҳои табиӣ дар хок ва об ба амал меояд.

Сарчашмаи асосии сулфурӣ барои организмҳои зинда дастрасбуда сулфатҳо (SO_4) мебошанд. Дохилшавии сулфурӣ ғайриузвиро ба экосистемаҳо дар об, хуб ҳалшудани сулфатҳо осон мегардонад. Растаниҳо сулфатҳоро фуру бурда, онҳоро барқарор карда ва туршиҳои аминии сулфурдор (метионин, систин ва систеин)-ро ҳосил мекунанд, ки онҳо дар ҳосил кардани сохтори сеюмини сафедаҳо барои ҳосил кардани купрукчаи дисульфидии байни қисмҳои гуногуни занҷири полипептидии сафедаҳо вазифаи муҳимро иҷро мекунанд. Дар расми 94 гирдгариши пурраи сулфур пешниҳод карда шудааст, ки дар он ҷо нишонаҳои асосии гирдгариши биокимиёвӣ мушоҳида мешаванд:



Расми 94. Гирдгариши сулфур (аз рӯи Ф. Рамаду, 1981)

1. Захираҳои зиёди дар хок, таҳшинҳо ва ками дар атмосфера буда;

2. Роли асосиро дар мубодилаи сулфур микроорганизмҳои махсус, ки вазифаи муайяни оксидшавӣ ва ё ки барқароркуниро иҷро мекунанд дороанд. Маҳз ба туфайли оксидшавӣ ва барқароркунии мубодилаи сулфур, байни сулфатҳои дастрасбуда (SO_4) ва сулфидҳои оҳани дар қазри хок ва ҷинсҳо захирашуда ба амал меояд. Микроорганизмҳои махсус таассурҳои зеринро ба амал меорад: $H_2S \rightarrow S \rightarrow SO_4$ бактерияҳои сулфурӣ беранг, сабз ва пурпурӣ; $SO_4 \rightarrow H_2S$ (барқароркунии анаэробии сулфит) – *Desulfovibrio*; $H_2S \rightarrow SO_4$ (оксидшавии аэробии сулфид) – тиобатсилаҳо; сулфурӣ узвӣ ба SO_4 ва H_2S микроорганизмҳо гетеротрофи аэробӣ ва анаэробӣ.

3. Тачдиди микробҳо аз таҳшинҳои қаъри обӣ, ки зинаҳои гази A_2S -ро ба боло таҳрик медиҳанд.

4. Баҳамтаъсиркунии чараёнҳои геохимиявӣ ва метеорологӣ – эрозия, ҳосилшавии боришот, ишқоршавӣ, борон, абсорбция – десорбция ва ғайра бо чунин чараёнҳои биологии монанди ҳосилшавии маҳсулот ва тачзия.

5. Баҳамтаъсиркунии ҳаво, об, хок дар идоракунии гирдгардиши массаи оби глобалӣ.

Дар маҷмӯъ экосистема назар ба нитроген ва фосфор ба сулфур камтар эҳтиёҷ дорад. Барон ҳамин, сулфур барои растанӣ ва ҳайвонот камтар ҳамчуномили маҳдудкунанда ба ҳисоб меравад. Новобаста аз ин, сулфур яке аз элементҳои асоси дар чараёни умумии ҳосилшавӣ ва тачзияшавии биомасса ба ҳисоб меравад. Мисол, дар рафти ҳосилшавии сулфури оҳан дар таҳшинҳо фосфор аз шакли ҳалнашаванда ба ҳалшаванда гузашта барои организмҳо дастрас мешавад. Ин тасдиқи он аст, ки як гирдгардиш гирдгардиши дигарро идора мекунад.

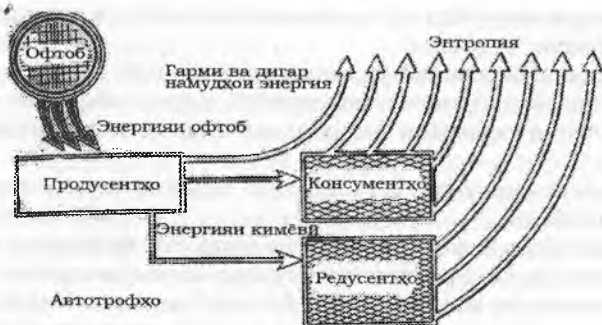
12.7. Чараёни интиқоли энергия дар системаҳои экологӣ

Нигоҳ доштани фаъолияти ҳаётии организмҳо ва гирдгардиши моддаҳо дар системаҳои экологӣ, яъне ҳастии системаҳои экологӣ аз ҷоришавии доимии энергияи барои фаъолият ва худҳосилкунӣ ҳамаи организмҳо вобаста аст (расми 95).

Дар тафовут аз моддаҳо, ки дар қисмҳои гуногуни системаҳои экологӣ гардиш ёфта аз нав истифода мешаванд, энергия танҳо як бор истифода мешавад, яъне равиши энергия ба воситаи системаҳои экологӣ ҳаттӣ чараён мегирад.

Яктурафа ҷоришавии энергия ҳамчун ҳодисаи универсалии табиӣ аз рӯи қонунҳои термодинамика амалӣ мешавад. Қонуни якуми термодинамика тасдиқ мекунад, ки энергия метавонад аз як шакл (мисол, рӯшноӣ) ба дигар шакл (мисол, энергияи тавоноии ғизо) мубаддал шавад, вале наметавонад офарида ё ки нест карда шавад. Қонуни дууми термодинамика тасдиқ мекунад, ки ягон чараёне нест, ки дар вақти мубаддалшавии энергия як қисми он талаф наёбад. Миқдори муайяни энергия дар чунин мубаддалшавиҳо ба энергияи гармӣ дастрас парешон мешавад, яъне талаф меёбад. Барои ҳамин ягон мубаддалшавие нест, мисол моддаҳои ғизоӣ, ки организм аз онҳо сохта шудааст самаран 100% дошта бошад.

Ҳамин тавр, организмҳои зинда мубаддалкунандаҳои энергия ба ҳисоб мераванд ва дар рафти ҳар дафъаинаи мубаддалшавии энергия як қисми он дар намуди гармӣ талаф меёбад. Организмҳои зинда гармиро ба сифати сарчашмаи энергия барои иҷрои кор истифода намебаранд, онҳо танҳо энергияҳои рӯшноӣ ва кимиёвиро истифода мебаранд.



**Расми 95. Интиқоли энергия дар системаҳои экологӣ
(аз рӯи Ф. Рамад, 1981)**

Занҷири ғизой ва шабакаи дараҷаи трофики.

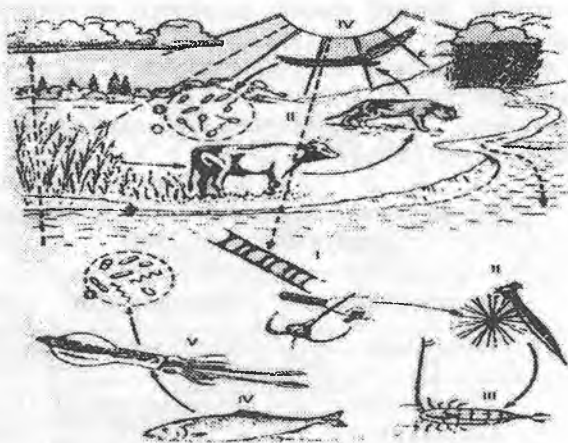


**Расми 96. Гирдгардиши биологии моддаҳо: занҷири ғизой
(аз рӯи А.Г. Банников ва диг., 1985).**

Дар дохили экосистемаҳо энергияҳо дар таркиби моддаҳо мавҷуданд, аз тарафи организмҳои автотрофӣ ҳосил карда шудаанд ва ҳамчун ғизо барои гетеротрофҳо хизмат мекунанд. Алоқаи ғизӣ – ин механизми интиқоли энергия аз як организм ба организмҳои дигар мебошад. Мисоли оддӣ ин хӯрдани растани аз тарафи ҳайвонҳо мебошад. Ҳайвонҳои растанихӯрро бошад ҳайвонҳои дигар мехӯранд. Бо ҳамин роҳ интиқоли энергия ба воситаи як қатор организмҳо мегузарад, ки ҳар як организм баъдина аз ҳисоби организмҳои пешина энергия ва ғизо мегирад (расми 96).

Ин тарзи пайдарҳамии интиқоли энергияро занҷири ғизӣ (трофикӣ) меноманд. Ҷойи ҳар як аъзо дар занҷири ғизӣ дараҷаи трофикӣ мебошад. Дараҷаи трофикии якумро растаниҳо ё ки продусентҳо ишғол мекунанд. Организмҳои дараҷаи трофикии дуюмро, консументҳои якумин, сеюминро – консументҳои дуюмин ва ғ. меноманд.

Одатан се типҳои занҷири ғизиро фарқ мекунанд: занҷири ғизии даррандаҳо аз растаниҳо ибтидо гирифта ва аз организмҳои хурд ба организмҳои андозаашон калон мегузарад. Дар хушкӣ занҷири ғизӣ аз 3-4 аъзо (банд) иборат аст



Расми 97. Занҷири ғизӣ дар экосистемаҳои хушкӣ ва обӣ:

I- Продусентҳо; II- алафхӯрҳо; III, IV, V-ғуштхӯрҳо;
0-вайронкунадаҳо (аз рӯи Рамада, 1981)

Занҷири ғизии муқаррарӣ чунин шакл дорад:

Растани —→ зарғӯш —→ гург
Продусент —→ алафхӯр —→ ғуштхӯр

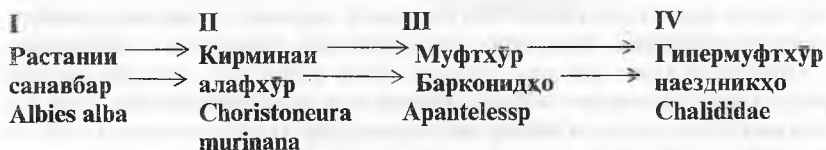
Чунин занҷирҳои ғизӣ ҳам хеле паҳншудаанд:

Маводи растани (мисол, шох) → паша → тортанак → заминқобак → бум

Шарбати буттаи гулобӣ →ширинча →божъе коровка →жортанак
→иаррандаҳои ҳашаротхӯр →иаррандаҳои дарранда.

Дар обҳо, аз ҷумла экосистемаҳои бахрӣ занҷирӣ гизоии даррандаҳо назар ба хушкӣ ҳеле дарозтар аст (расми 97 ва ҷадвали 32).

Занҷири гизоие, ки муфтхӯрҳо дар он дохил мешаванд аз мисолҳои дар боло оварда фарқ мекунанд ва он аз организмҳои калон ба хурд мебарад. Дар ҳолатҳои алоҳида, организмҳо аз рӯи таксонҳои аз ҳам дур, яке дар дохили дигаре инкишоф меёбад, муфтхӯри якум дар дохили дуюм ва ғ. Мисол, дар ҳашаротҳо гипермуфтхӯри ҳеле зур инкишоф ёфтааст ва бисёр вақт чунин намуд дорад.



Дар атрофи ҳар як намуди ҳашароти растанихӯр зоосенотҳои муфтхӯр ва дарранда ташаккул меёбанд, ки онҳо занҷирҳои гизоии гуногунро ҳосил мекунанд, ки ҳуҷаин дар банди аввал ҷойгир мешавад. Ин типҳои занҷири гизоӣ аз организмҳои фотосинтезкунанда оғоз шуда, номи ҷароғохиро (ё ки занҷири хӯрдашуда, ё ки занҷири истифодашаванда)-ро гирифтааст.

Ҷадвали 32

Сохтори занҷири гизоӣ дар экосистемаи бахрӣ
(аз рӯи Ф. Рамад, 1981)

Дараҷаи трофики	Вазифаи экологӣ	Типи организм	Намуд
I	Продусент	Фитопланктон	Chaetoceros
II	Консументи (алафхӯр)	I Зоопланктон	Calanus (харчанги бепой)
III	Консументи (гӯштхӯри I)	II Моҳиҳо (микрофагҳо)	Ammodytes (лесчанка)
IV	Консументи (гӯштхӯри II)	III Моҳиҳо (макрофагҳо)	Clupea (шӯрмоҳӣ)
V	Консументи (гӯштхӯри III)	IV Паррандаҳо (ихтиофагҳо)	Phalacrocorax (моҳиҳӯрак)

Типи сеюми занҷири гизоӣ аз боқимондаи мурдаи растаниҳо, аз мурда ва наҷосати ҳайвонҳо иборат буда онро ба занҷири гизоии

детритӣ (сапрофитӣ) ё ки занҷири детритии таҷзиякунӣ дохил мекунад. Дар занҷири ғизоии детритии экосистемаҳои рӯизаминӣ вазифаи муҳимро дар ҷангалҳои паҳнбарг, ки қисми зиёди баргҳои онҳоро ҳайвонҳои алафхӯр ба сифати ғизо истифода мебаранд ва онҳо ба таркиби густурдаи ҷангал дохил мешаванд, иҷро мекунад. Баргҳоро детритофагҳои гуногун – занбӯруғҳо, бактерияҳо, ҳашаротҳо (мисол, коллембола) ва ғ. майда карда, баъдтар онҳоро кирмҳои (боронӣ) заминӣ фуру мебаранд, ки гумусро дар қабатҳои болоии замин баробар паҳн карда мултро ҳосил мекунад.

Дар ин дараҷа, дар занбӯруғҳо митселлия ҳосил мешавад. Микроорганизмҳои таҷзиякунанда боқимондаи моддаҳои узвӣ организмҳои фавтидаро минерализатсия карда, занҷирро ба охир мерасонанд. Дар маҷмӯъ, занҷири ғизоии детритии муқаррариро мумкин аст, ин тавр пешкаш кунем:

-густурдаи ҷангал → кирми боронӣ → дурроҷи сиёҳ → пайғу (ястреб); -ҳайвонҳои мурда → кирминаи пашаи лоша → қурбоқчаи алафзорӣ → баҳтури муқаррарӣ.

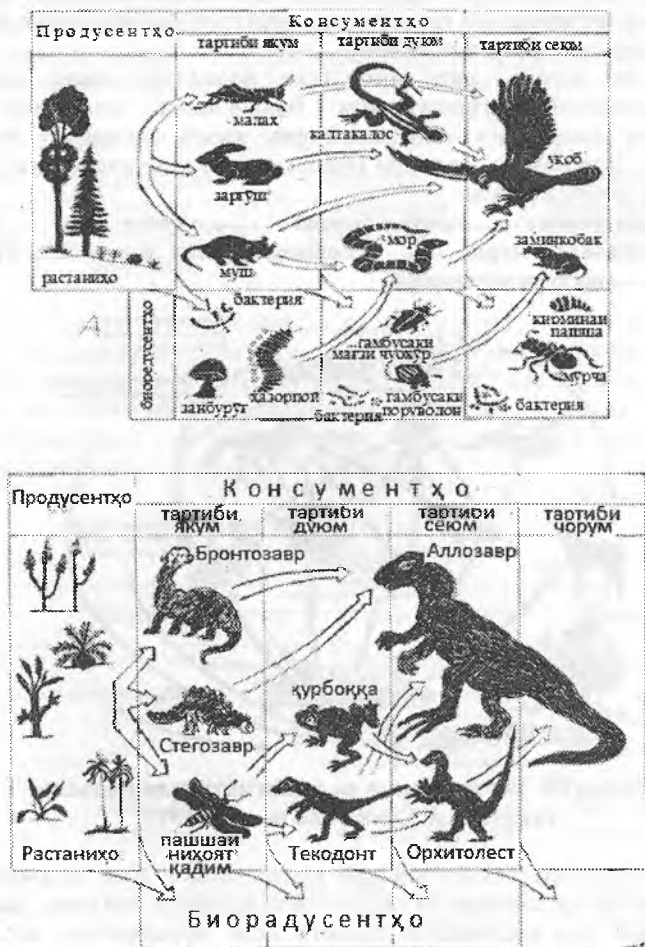


**Расми 98. Занҷири ғизоӣ ва самти интиқоли моддаҳо
(аз рӯи Е.А Криксунов ва диг., 1995)**

Дар ин нақшаҳо танҳо занҷири ғизоӣ нишон дода шудааст, ки як организм дигар организмро ба сифати ғизо истифода мекунад. Дар воқеъ алоқаи ғизоӣ дар системаҳои экологӣ хеле мураккабтар аст, чунки ҳайвонҳо метавонанд организмҳои типҳои гуногунро аз як занҷири ғизоӣ ё ки аз занҷири ғизоии гуногун истифода кунанд. Мисол, даррандаҳои дараҷаи трофикии болоӣ. Дар баъзе ҳолатҳо ҳайвонҳои вомехӯранд, ки ҳам растаӣ ва ҳам ҳайвонҳоро ба сифати ғизо истифода мебаранд. Онҳоро ҳамачизхӯр меноманд. Ҳамин тавр, ҳар се тип

занчири гизой дар экосистемаҳо якҷоя мавҷуд буда, дар баъзе ҳолатҳо намояндагони онҳо дар алоқаҳои гизой аз пешӣ ҳам гузашта ва дар якҷоягӣ шабакаи гизои (трофики)-ро ҳосил мекунанд (расми 98).

Ҳам дар гузашта ва ҳам имрӯз занчири гизии организмҳои зинда он қадар ба кулӣ тағйир наёфтааст (расми 99).



Расми 99. Занчири гизии организмҳои зиндаи имрӯз (А) ва дирузи (Б) давраи мезозой

Ахроми экологӣ. Дар дохили ҳар як системаи экологӣ шабакаи трофикӣ хеле хуб ташаккул ёфтааст, ки миқдори муайяни организмҳо дар дараҷаҳои гуногуни занҷири ғизӣ ҷойгиранд. Барои омӯзиши муносибати байни организмҳо дар системаи экологӣ ва барои тасвири графикии онҳо одатан ба ҷои нақшаи шабакаи ғизӣ, ахроми экологиро истифода мебаранд.

Ахроми экологӣ сохтори трофики системаҳои экологиро дар шакли геометрӣ ифода мекунад. Онҳо дар намуди росткунҷаи бараҷи якхела, лекин дарозии он ба объекти омӯхташаванда бояд мутаносиб бошад. Аз ин ҷо ахроми миқдорӣ, биомассавӣ ва энергиявиро фарқ кардан мумкин аст. Ахроми экологӣ тавсифи фундаменталии ҳар як биосенотро инъикос мекунад, вақте ки онҳо сохтори трофигиро нишон медиҳанд.

Ахроми миқдорӣ барои омӯзиши сохтори трофикии экосистемаҳо хеле сода ва мувофиқ аст. Аввал миқдори организмҳои ҳудуди муайянро ҳисоб карда, баъд онҳоро аз рӯи дараҷаи трофикӣ гуруҳбандӣ карда, дар намуди росткунҷа, пешниҳод мекунанд, ки дарози (ё ки майдони) он ба миқдори организмҳо мутаносиб буда, дар ин майдон зиндагӣ мекунанд (ё ки дар ҳаҷми муайян, агар системаи обӣ бошад). Қоидаи асосиро муайян карданд, ки дар ҳар як муҳит растаниҳо аз ҳайвонҳо бештаранд, алафхӯрҳо аз гӯштхӯрҳо афзунтаранд, ҳашаротҳо аз паррандаҳо зиёдтаранд ва ғайра (расми 100).



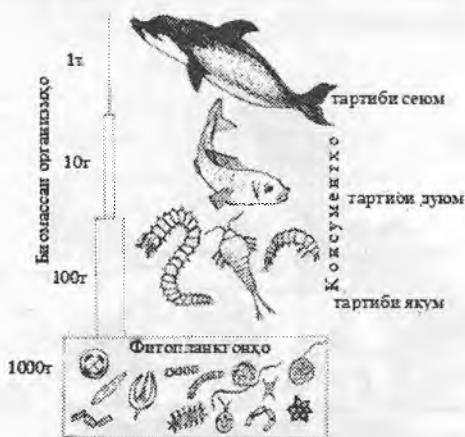
Расми 100. Нақшаи оддии ахроми миқдорӣ (аз рӯи Г.А. Новиков, 1979)

Ахроми миқдорӣ зичии организмҳоро дар ҳар як дараҷаи трофикӣ инъикос мекунад. Дар сохтани ахроми миқдории гуногун, гуногуншаклии калон мушоҳида мешавад. Мисол, дар ҷангал миқдори

дарахтон (продусентҳои якумин) назар ба ҳашаротҳо (алафхӯрҳо) камтаранд, ки ин дар занҷири ғизоии сапрофитҳо ва муфтхӯрҳо ба чашм мерасад.

Аҳроми биомассавӣ, бештар ва пурратар муносибати ғизоии системаҳои экологиро инъикос мекунад, чунки дар он массаи умумии организмҳои ҳар як дараҷаи трофикӣ ба ҳисоб гирифта мешавад. Росткунҷаҳо дар аҳроми биомассавӣ, массаи организмҳои ҳар як дараҷаи трофикӣ бо воҳиди майдон ё ки ҳаҷм мансуббударо инъикос мекунанд. Шакли аҳроми биомасса дар бисёр ҳолатҳо ба шакли аҳроми микдорӣ монанд аст. Барои ҳар як дараҷаи трофикии баъдина камшавии биомасса хос аст (расми 101, 102).

Аҳроми энергиявӣ. Барои баҳо додан ба алоқаи байни организмҳо дар дараҷаҳои гуногуни трофикӣ, аҳроми энергиявӣ хизмат мекунад. Муайян кардани микдори энергияи дар биомасса захирашударо ба осонӣ муайян кардан мумкин аст, вале микдори умумии энергияи дар ҳар як дараҷаи трофикии фурубурда (истифода шуда)-ро баҳо додан хеле мураккаб аст. Барои ин, доништан лозим аст, ки дар рафти аз як организм ба дигар организм гузаштани энергия дар занҷири ғизоӣ, бо энергия чӣ рӯй медиҳад.



Расми 101. Аҳроми ғизоӣ

Пештар қайд карда будем, ки дар ҷараёни фотосинтез, танҳо як қисми энергияи фурубурдашудаи рӯшноии Офтоб истифода мешавад. Энергияи дар намуди ангишторҳо захирашуда маҳсулоти умумии системаҳои экологӣ (M_b), барои сохтори протоплазма ва расиши растаниҳо, қисми дигараш дар ҷараёни нафаскашӣ (H_1) сарф мешавад. Маҳсулоти асосӣ (соф) (M_c) аз рӯи баробарии зерин ёфта мешавад:



Расми 102. Намудҳои аҳроми биомассавӣ дар ҷузъҳои гуногуни биосфера (аз рӯи Н.Ф. Реймерс, 1990)

$$M_c = M_b - D$$

Ҳамин тавр сарфи энергияро дар дараҷаҳои трофики тақсим карда, мо тасвири пураи аҳроми ғизоии экосистемаҳоро ёфта метавонем. Равиши энергия дар занҷири ғизоӣ, дар рафти гузаштан аз як дараҷаи трофики ба дигараш кам мешавад.

$$M_c > M_2 > M_3 \text{ ва ғ.}$$

Р. Линдемани соли 1942 нахустин шуда қонуни аҳроми энергиявиеро пешниҳод кард, ки онро баъзе вақт «қонуни 10%» меноманд. Мувофиқи ин қонун аз як дараҷаи трофикии аҳроми экологӣ ба дигар дараҷа гузаштан ба ҳисоби миёна 10% энергия сарф мешавад. Ба гетеротрофҳои баъдина ҳамагӣ 10-20% энергияи аввала дода мешавад ва миқдори энергияе, ки то 3-юмин ғуштхӯрҳо (дараҷаи трофики V-ум) мерасад ҳамагӣ 0,0001% энергияи продусентҳо фурубурдари ташкил медиҳаду ҳалос, яъне коэффитсенти таъсири ғойдаовар (КТҒ) хеле кам.

12.8. Ҳосилнокии системаҳои экологӣ

Ҳосилнокии системаи экологӣ бо равиши энергияе, ки ба воситаи ин ё он системаи экологӣ мегузарад алоқаи зич дорад. Дар ҳар як системаи экологӣ як қисми энергияи дохилшудае ба шабакаи трофики меафтад, дар намуди пайвастиҳои узвӣ ҷамъ мешавад. Доимо

истехсолкардани биомасса, яке аз чараёнҳои асосии биосфера мебошад. Моддаҳои, ки дар раванди фотосинтез ё ки хемосинтез ҳосил мешаванд, маҳсулоти якумини системаҳои экологӣ (ҷамоаҳо) номида мешаванд, ки миқдори онҳоро бо вазни тар ё ки хушкӣ растанӣ, ё бо воҳиди энергетикӣ ккал ё ки Ҷоул ифода мекунанд.

Суръати имконияти ҳосилшавии маҳсулоти якуми биологиро пеш аз ҳама имкониятҳои шароити фотосинтетикӣ растанӣ муайян мекунанд, чунки танҳо як қисми энергияи рӯшноии Офтоби ба сатҳи болои барги сабз афтада аз тарафи растанӣ истифода мешавад. Танҳо 49%-и то Замин омада расидаи нурҳои рӯшноии офтобро нурҳои фаъоли фотосинтетикӣ (НФФ) ташкил медиҳанд, ки дар чараёни фотосинтез бевосита иштирок мекунанд. Коэффисиенти таъсири ғоиданоки (КТФ) максималии фотосинтез дар табиат 10-12% энергияи НФФ-ро ташкил медиҳад, ки 50% имконияти назариявии кишти ҷуворимакка ва най дар шароити Тоҷикистон (дар шароити мусоид) ба қайд гирифта шудааст.

Барои фитосенозҳо КТФ 5% будан, хеле баланд ҳисоб мешавад. Барои тамоми сайёраи Замин бошад, дар маҷмӯъ фурубарии нури рӯшноӣ аз тарафи растаниҳо 0,1%-ро ташкил медиҳад, ки ин бо як қатор маҳдудиятҳои фаъолияти фотосинтетикӣ растанӣ, норасоии гармӣ, намнокӣ, хусусияти хок ва ғ. вобаста аст.

Коэффисиенти миёнаи истифодабарии НФФ аз тарафи растаниҳо барои минтақаҳои гуногуни олам аз 0,2 то 5-8% мерасад. Суръате, ки растаниҳо энергияи кимиёвиро захира мекунанд ҳосилнокии умумии якумин (ХҶЯ) номида мешавад. Қариб 20%-и ин энергияро растаниҳо дар чараёнҳои фотосинтез ва нафаскашӣ истифода мекунанд. Суръати захирашавии моддаҳои узвӣ бидуни ин сарфа, ҳосилнокии софӣ якумин (ХСЯ) номида мешавад, ки ин энергияро метавонанд дигар организмҳои дараҷаи трофикии баъдина истифода кунанд. Миқдори моддаҳои узвие, ки организмҳои гетеротрофӣ захира мекунанд ҳосилнокии дуҷамин (ХДМ) номида мешавад. Маҳсулоти дуҷаминро барои ҳар як дараҷаи трофикии алоҳида ҳисоб мекунанд, чунки афзуншавии масса дар ҳар кадоми онҳо аз ҳисоби энергияи дараҷаҳои пешина амалӣ мешавад.

Р. Уиттекер (1980) тамоми ҷамоаҳоро аз рӯи ҳосилнокӣ ба чор синф тақсим мекунанд:

1. Ҷамоаҳои ҳосилнокиашон аз ҳама баланд $3000-2000 \text{ г/м}^2$ дар як сол ҳисобида мешавад. Ба онҳо ҷангалҳои тропикӣ, кишти шолӣ ва найшакар дохил карда мешавад. Захираи биомасса дар ин синф ҳосилнокии хеле гуногун буда, аз 50 кг/м^2 ҷамоаҳои ҷангалӣ то ҳосилнокии зироатҳои яқсолаи хоҷагии қишлоқ баробар мешавад.

2. Ҷамоаҳои ҳосилнокиашон баланд, яъне $2000-1000 \text{ г/м}^2$ дар як сол. Ба ин синф ҷангалҳои ҳазонрезӣ минтақаҳои мӯътадил, марғзорҳо, кишти ҷуворимакка дохил шуда, ҳосилнокии биомассаи онҳо ба синфи якум наздик аст. Биомассаи минималӣ ба ҳосилнокии софӣ биологӣ зироатҳои яқсола мувофиқ аст.

3. Ҷамоаи ҳосилнокиаш мӯътадил, яъне $1000-250\text{г/м}^2$ дар як сол. Ба ин синф массаи асосии зироатҳои хоҷагии қишлоқ, буттаҳо, даштҳо дохил мешаванд. Биомассаи даштҳо дар ҳудуди $0,2-5\text{ кг/м}^2$ тағйир меёбанд.

Ҷадвали 33

Биомассаи растаниҳои хушкӣ ва ҳосилнокии солонаи онҳо
(аз рӯи ҳисоби вазни хушк, бо тонна) (Рябчиков, 1972)

Гурӯҳи системаҳои экологӣ	Майдон ба ҳисоби (га) 10^6	Маҳсулнокии массаи растаниҳо		Массаи зиндаи растаниҳо			
		Дар 1 га	Умумӣ 10^9	Дар 1 га	Умумӣ 10^9	Ҳиссаи решаҳо	Ҳиссаи меваҳо қисмҳои бо %
Ҷангалҳои минтақаҳои тропикӣ	1500	30	45	500	750	20	5
Ҷангалҳои минтақаҳои мӯътадил	2530	10	25,3	300	759	-	-
Буттаҳо ва ҷангалҳои хурд	1300	10	13	100	130	25	10
Ҷамоаҳои растаниҳои алафӣ (бенга, дашт, ботлоқ, саваннаҳо)	1200	9	17	30	59	65	32
Зироатҳои хоҷагии қишлоқ	1200	5	6	5,5	6,6	60	38
Боғҳо растаниҳои оришӣ ва ёбонӣ дар канори майдонҳои кишт ва роҳбуда	700	10	7	50	35	-	-
Растаниҳои нимбиёбон, биёбон, тундра ва баландкӯҳ	3020	2	6	10	30,2	80	10
Кулли растаниҳои хушкӣ	12200	-	120	-	1770	-	-
Растаниҳои обии кӯлҳо, дарё ва обанборҳо	320	5	1,6	0,2	0,064	-	-
Пиряхҳо	1630						
Соҳтмон, роҳҳо, коркардҳои кӯҳӣ	310						
Реғҳои равон, шахҳо, шуразамин	440						
Ҷамъи растаниҳои хушкӣ	14900		121		1770		

4. Чамоаҳои ҳосилнокиашон паст, аз 250 г/м дар як сол пасттар биёбонҳо, нимбиёбонҳо, тундра дохил мешаванд.

Биомасса ва ҳосилнокии якумини типҳои асосии экосистемаҳо дар ҷадвал пешкаш шудаанд.

Ҳосилнокии хушкӣ моддаҳои узвий рӯи Замин дар як сол 150-200 млрд. т-ро ташкил медиҳанд, ки аз ду се ҳиссааш дар хушкӣ ва се ҳиссааш дар уқёнус ҳосил мешаванд. Одамон ҳамагӣ 0,2% маҳсулотҳои якуминро истеъмол мекунанд (ҷадвали 33).

Захираҳои рӯи Замин аз он ҷумла маҳсулоти ҷорводорӣ ва фаъолияти одам дар хушкӣ ва уқёнус метавонад танҳо 50% талаботи ҳаҷли имрӯзаи сайёраи Замиро таъмин наояд. Бинобар ин, баланд бардоштани ҳосилнокии биологии экосистемаҳо, бахусус, маҳсулотҳои дуоимин яке аз вазифаҳои асосии башариат ба ҳисоб меравад.

Ҷадвали 34

Биомасса ва ҳосилнокии якумини типҳои асосии системаҳои экологӣ (аз рӯи Т. А. Акимова, В. В. Хаскин, 1994)

Системаҳои экологӣ	Биомасса т/га	Маҳсулот т/га дар як сол
Биёбонҳо	0,1-0,5	0,1-0,5
Минтақаҳои марказии уқёнусҳо	0,2-1,5	0,5-2,5
Бахрҳои кутбӣ	1-7	3-6
Тундра	1-8	1-4
Даштҳо	5-12	3-8
Агросенотҳо	8-20	5-10
Саванна	8-20	5-10
Тайга	70-150	5-10
Ҷангалҳои паҳнбарг	100-250	10-30
Ҷангалҳои намнокӣ тропикӣ	500-1500	25-60
Рифҳои марҷонӣ	15-50	50-120

12.9. Динамикаи системаҳои экологӣ

Ташаккули экосистема – ҷараёни динамикӣ мебошад. Дар системаҳои экологӣ тағйирёбии доимӣ вобаста аз ҳолат ва фаъолияти аъзои он, таносуби популятсия ба амал меояд. Тағйироти гуногун, ки дар ҷамоаҳо ба амал меоянд ба ду тип асосӣ, яъне **даврӣ** ва **мустақим** дохил карда мешаванд.

Тағйирёбии даврии ҷамоа инъикоси шабонарӯзӣ, мавсимӣ ва бисёрсолагии даврӣ будани шароитҳои берунӣ ва зохирии мазунияти эндогении организмҳоро нишон медиҳад. Динамикаи шабонарӯзии экосистема бо ритми ҳодисаҳои табиӣ алоқаманд буда, тавсифи даврӣ дорад. Дар ҳар як биосенот гурӯҳҳои организмҳое мавҷуданд, ки фаъолнокии ҳаёти онҳо ба вақтҳои гуногуни шабонарӯзӣ мувофиқ

меоянд, ки яке аз онҳо рӯзона фаъол аст, дигарҳо бошанд шабона. Аз рӯи ин дар таркиб ва таносуби намудҳои алоҳидаи биосенозҳо дар ин ё он экосистема тағйирёбиҳои даврӣ ба амал меояд, чунки организмҳои алоҳида дар як вақти муайян аз он берун карда мешаванд. Динамикаи шабонарӯзии биосенозро ҳам растаниҳо ва ҳам ҳайвонҳо таъмин менамоянд. Тавре маълум аст, растаниҳо дар давоми шабонарӯз шиддатнокӣ ва ҷараёнҳои физиологии худро тағйир медиҳанд, зеро шабона фотосинтез намегузарад. Дар баъзе ҳолатҳо гули растаниҳо танҳо шабона кушода шуда, аз тарафи ҳайвонҳои шабона гардолуд мешаванд, дигарҳо бошанд, барои гардолудшавии рӯзона мутобик шудаанд. Динамикаи шабонарӯзӣ дар биосенозҳо аз рӯи қоида ҳамон вақт зоҳир мегардад, агар ҳарорат, намнокӣ ва дигар омилҳо рӯзона ва шабона фарқ кунанд.

Тағйирот дар биосеноз бештар дар рафти мушоҳидаи динамикаи мавсимӣ ба чашм мерасанд. Ин пеш аз ҳама бо даври биологии организмҳо, ки аз ҳодисаҳои даврии мавсимии табиат вобастагӣ доранд, боис мешавад. Тағйирёбии мавсими сол ба фаъолияти ҳаётии ҳайвонот ва растаниҳо (хобравӣ, хобравии зимистона, диапауза () ва кӯчиш аз ҳайвонҳо ва давраи гулкунӣ, мевадихӣ, фаъолнокии расиш, баргрезӣ, оромии зимистона дар растаниҳо) таъсир мерасонад. Тағйирёбии мавсимӣ ба сохтори қабати биосенозҳо ҳам таъсир мерасонад, яъне қабатҳои алоҳидаи растани дар мавсимҳои алоҳидаи сол метавонанд пурра нест шаванд, мисол қабатҳосе, ки аз растаниҳои яксола иборатанд.

Тағйирёбии бисёрсола барои ҳаёти ҳар як биосеноз муқаррарӣ аст. Микдори боришот дар ҷангалу даштҳои Барибин вобаста ба сол хеле тез тағйир меёбанд, чунки солҳои хушкіро солҳои сербориш иваз мекунанд, ки ин ба растаниҳо ва ҳайвонҳо таъсири калон мерасонад.

Тағйирёбиҳои бисёрсолаи таркиби биосеноз, тағйирёбии атмосфераро муайян мекунанд, ки дар навбати худ аз баландшавӣ ё ки пастшавии фаъолнокии нурафкани Оғтоб вобаста аст.

Дар ҷараёни динамикаи шабонарӯзӣ ва мавсимӣ, бутунии биосеноз вайрон намешавад, танҳо тағйирёбиҳои даврии сифатӣ ва микдорӣ ба чашм мерасанд.

Тағйирёбиҳои мустақим дар биосеноз ба он оварда мерасонад, ки як биосеноз дигар биосенозро иваз мекунанд. Сабаби ин оқибатҳо, ба он вобаста аст, ки ин ё он омил муддати дуру дароз ба як самт таъсир мерасонанд. Мисол, олудашавии зиёди обанборҳо, дар натиҷаи мелиоратсияи хушк кардани обҳои ботлоқӣ, аз меъёр зиёд ҷаронидани ҳайвонҳо ва ғ. Ивазкунии як биосеноз дигарашро **экзогенӣ** ном доранд. Дар вақти пурзӯр шудани таъсири ягон омил, ки оҳиста оҳиста ба соддашавии сохтори биосеноз, камшавии таркибии он ва пастшавии ҳосилнокӣ оварда мерасонад, чунин ивазшавиро **дигрессивӣ** ё ки **дигрессия** меноманд.

Ивазшавии эндогенӣ дар натиҷаи ҷараёнҳои дар дохили биосеноз амалӣшуда, ба амал меоянд. Оҳиста оҳиста ивазшавии як биосеноз

дигарашро* **суксессияи** (аз латини Succession- пайдархамӣ, ивазшавӣ) **экологӣ** номида мешавад. Суксессия чараёни худинкишофёбии экосистема ба ҳисоб меравад. Маълум аст, ки дар натиҷаи ғайри мусоид дигар мешавад, ки дар натиҷа намудҳои як популятсия, намудҳои популятсияи дигарро танг карда мебарорад. Дар биосенозҳо ҳамин тавр ивазшавии намудҳои бартаридошта ба амал меояд. Дар ин ҷо қоидаи экологии такрор кардан амал мекунад. Дуру дароз имконияти мавҷуд будани биосеноз ҳамон вақте мушоҳида мешавад, ки тағйирёбии муҳити дар рафти ғайри мусоид организм ба амал омада барои дигар организмҳо таъсири мусоид расонад. Дар рафти баҳамтаъсиркунии муқобили намудҳо, дар рафти суксессия оҳиста оҳиста ташаккулёбии намудҳои устувортар, ки ба шароити муҳити абиотии амиқ мувофиқат мекунад, ба амал меояд. Мисоли суксессияе, ки як ҷамоа дигарашро иваз мекунад, фарогирии растаниҳо қўлҳои хурдро, ки дар охир ба ҷои он ботлоқзор ва баъдтар ҷангал пайдо мешавад (расми 103), мушоҳида намудан мумкин аст.

Ивазшавии типҳои суксессия. Асосан ду тип ивазшавии суксессия ҷудо карда мешавад: 1. бо иштироки бошандагони автотрофӣ ва гетеротрофӣ; 2. бо иштироки танҳо гетеротрофҳо. Суксессияи типӣ дуҷум дар шароитҳои ҳосил мешавад, ки пайвастагҳои узвӣ пешаки захира мешаванд ё ки оҳиста оҳиста ба ҷамоа дохил мешаванд, мисол дар **секрементҳои болоиҳам хобида**, дар массаи растаниҳои пӯсидаи стода, дар обанборҳои аз моддаҳои узвӣ олудашуда ва ғ.

Чараёни суксессия. Ба ақидаи Ф. Клементс (1916) чараёни суксессия аз чунин зинаҳо ташкил меёбад: 1. Пайдошавии қитъаи барои ҳаёт озод. 2. Кучидани организмҳои гуногун ба он ё ки ҷанин онҳо. 3. Мутобиқшавии онҳо ба ин қитъаи Замин. 4. Рақобати байни намудҳо ва танг карда баровардани намудҳои алоҳида. 5. Азнавсозии муҳити зист аз тарафи организмҳо, ки оҳиста оҳиста устуворшавӣ ва муносибат ба амал меояд.

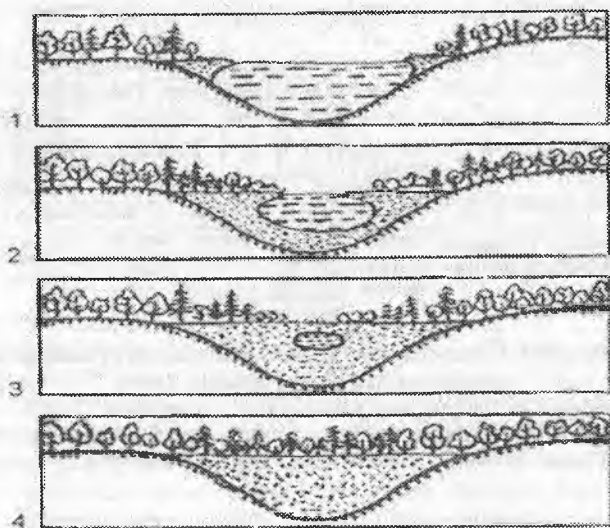
Суксессия вобаста бо ивазшавии растаниҳо метавонад якумин ва дуҷумин бошад.

Суксессияи якумин чараёни инкишоф ва ивазкунии системаҳои экологӣ пештар сокин надоштаро меноманд, ки дар қитъаҳои холи маскан гирифта ба расиш ва афзоиш оғоз мекунад.

Суксессияи дуҷумин бошад ин барқароршавии эсистемаҳои экологӣ, ки як вақтҳо дар ин сарҳад вучуд доштанд. Ин ҳамон вақт ба амал меояд, ки агар дар биосенотро ташаккулёфта алоқамандии мавҷуда дар натиҷаи вулкониҳо, сӯхтор, буридани дарахтон, шудгоркунии вайрон шуда бошанд.

Ивазшавие, ки ба барқароршавии биосенотро пештара оварда мерасонад, дар геоботаника номи демутатсиониро гирифтааст. Динамикаи гуногунии намудро дар мисоли баъди пурра нестшавии бошандагони фауна ва флораи ҷазираи **Кракатау** аз тарафи таркиши вулкони соли 1893 ба вуқӯмада, фаҳмидан мумкин аст. Мисоли дигари

суксессияи дуоимин чангалҳои сузанбарги сибирӣ (тайгаи пихтаю чалғуза) баъди пурра сӯхтани он шуда метавонанд (расми 104). Дар ҷойҳои пурра сӯхташуда баъди 3-5 соли аввал бо ёрии шамол уشناҳо – *Funaria hygrometrica*, *Ceratodon purpureus* ва ғ. пайдо мешаванд. Баъдтар растаниҳои Иван-ҷой (*Chamaenerion angustifolium*) ва **вейники** болозаминӣ (*Calamagrostis epigeios*) баъди 2-3 моҳи сӯхтор гул мекунад ва дигар растаниҳо паҳн шудан мегиранд. Охиста охиста дигар зинаҳои суксессияи оғоз мешаванд, ҷойи марғзори **вейниковиро**, буттаҳо, баъд чангали тӯсзор ва сиёҳбед, чангалҳои омехтаи санавбарзори паҳнбарг, чангали санавбарзор ва баъди 250 сол чангали пихтаю чалғузавӣ мегиранд ва барқарор мешаванд.



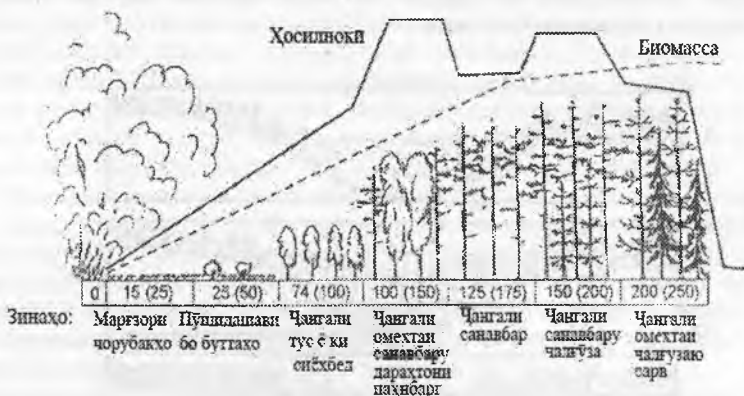
Расми 103. Суксессия дар рафти бо биомассаи пур шудани қӯлҳои на он қадар калон (аз рӯи А.О.Рувинский ва диг., 1993)

Суксессияи дуоимин назар ба якумин тезтар барқарор мешавад. Ин бо он вобастааст, ки дар муҳити вайроншуда, тарҳи хок, тухм ва ҷанини бошандагони он нигоҳ дошта шудаанд.

Суксессия бо он анҷом меёбад, ки ҳамаи намудҳои экосистема афзоиш ёфта, миқдорашон доими монда, дигар тағйир намеёбанд. Ин ҳолати мувозинаро **климакс** ва экосистемаро **климаксовӣ** меноманд. Дар шароитҳои абиотии гуногун экосистемаҳои климаксовӣ ҳархела ташаккул меёбанд. Дар ҷойҳои гарм ва сербориш чангалҳои тропикии намнок ва ҷойҳои хушк гарм – биёбон пайдо мешавад.

Тағйирёбии экосистема дар рафти суксессия. 4 типи тағйирёбии суксессииро фарқ мекунад:

1. Дар рафти суксессия намуди растаниҳо ва ҳайвонҳо ҳатмӣ тағйир меёбанд. 2. Тағйирёбии суксессииро ҳамма вақт ба гуногунии намуди организмҳо оварда мерасонад. 3. Биомассаи моддаҳои узвӣ дар рафти суксессия афзун мешавад. 4. Пастшавии маҳсулоти софӣ ҷамъа ва баландшавии шиддатнокии нафаскашӣ, ҳодисаҳои муҳимтарини суксессия ба ҳисоб мераванд.



Расми 104. Суксессияи дуҷумини ҷангалзори сӯзанбарги сибирӣ (аз рӯи Н.Ф.Реймерс, 1990)

Эъзоҳ: миқдор ва росткунҷаҳо-тағйирёбии фаъолияти рафти зинаҳои суксессияи дуҷуминро нишон медиҳад. Биомасса ва ҳосилнокии биологӣ дар маҷмааи интиҳоби нишон дода шудаанд (ҳатти қатъ миқдор ва сифати ёнҳоро нишон медиҳанд).

Ивазшавии ҳар як зинаи суксессия аз рӯи қоидаҳои муайян мегузаранд, ки ҳар як зинаи пешина барои зинаи баъдина замина тайёр мекунад, яъне қонуни пайдарҳамии гузариши зинаҳои инкишоф амал мекунад. Дар табиат ягон системаи экологии кӯҳна, бо ҳолати аввалин худ барнамегардад.

Дар рафти тағйирёбии ягон омилҳои абиотӣ ё ки биотӣ, мисол сардҳои саҳт, интродуксияи намудҳои навро, ки бо шароити навро мутобиқ шуда наметавонанд, се роҳ онҳоро интизор аст:

1. **Миграция (кӯчидан).** Як қисми популясия ба ҷойи дигар кӯчида, дар он ҷой барои худ шароити мувофиқ пайдо карда, фаъолият мекунад.

2. **Адаптатсия (мутобиқ шудан).** Дар захираҳои генӣ мумкин аллелҳои мавҷуданд, ки ба фардҳои алоҳида имконият фароҳам меоранд, то ки насли онҳо ба шароити навро мутобиқ шаванд. Баъди чанд насл бо

таъсири интихоби табиӣ популятсияе пайдо мешавад, ки ба шароити ҳаётии тағйирёфта мутобиқат пайдо мекунад.

3. Мурда рафтани. Агар ягон фард аз тарси шароитҳои ғайримусоид ба ҷойи дигар кӯчида натавонад, он гоҳ популятсия мемурад ва захираи гении онҳо нест мешавад. Агар як намуд фавтида ва ягон фарди дигар намуд зинда монда афзоиш кунанд, мутобиқат пайдо карда ва дар зери таъсири интихоби табиӣ тағйир ёбанд, он гоҳ сухан дар бораи **суксессияи тақомули (эволюсионӣ)** меравад.

Аз ин рӯ, қонуни тақомулии экологии барнагардандагӣ тасдиқ мекунад, ки самти тақомулӣ на танҳо дар дараҷаи биосистемаҳо, балки дар дигар дараҷаҳои иерархии биотаҳо ҳам амалӣ мешавад.

12.10. Биосфера ҳамчун системаи экологии сайёравӣ

Биосфера системаи экологии сайёравӣ буда, ба геобиосфера, гидробиосфера ва аэробииосфера тақсим карда мешавад. Геобиосфера вобаста аз омилҳои муҳитҳосилкунанда ба терробиосфера ва литобиосфера, дар ҳудуди геобиосфера маринобиосфера (океанобиосфера) ва дар таркиби гидробиосфера аквабиосфера ҷудо карда мешавад. Ин ҳосилаҳоро зерқабатҳо меноманд. Омилҳои аз ҳама муҳими муҳитҳосилкунанда зинаи табиӣҳои муҳити ҳаётӣ – обӣ -ҳавоӣ дар аэробииосфера, обӣ (обҳои ширин, тоза ва шӯр) дар гидробиосфера, саҳти - ҳавоӣ дар террабиосфера ва саҳти - обӣ дар литобиосфера доништа мешаванд.

Дар навбати худ онҳоро ба қабатҳои алоҳида тақсим мекунанд: аэробииосфераро ба тропобиосфера ва алтобиосфера; гидробиосфера бошад ба фотосфера, дисфотосфера ва афотосфера қисмат мешавад.

Омилҳои ҳосилкунандаи ин сохторҳо ба ғайр аз муҳити табиӣётӣ, энергия (рӯшноӣ ва гармӣ), шароити ҳоси ташаккулётӣ ва тақомули ҳаётӣ - самти тақомули биотаҳо ба хушкӣ, ҷуқурӣ, фазои болои Замин, қазри укёнус хеле гуногунанд. Дар яққоягӣ бо апобиосфера, паробиосфера ва дигар қабатҳои поёнӣ ва болоии биосферавӣ, ки онро «қабати самбӯсагии ҳаётӣ» номидаанд ташкил медиҳад ва мавҷуд будани геосфера (экосфера)-ро дар ҳудуди мегабиосфера таъмин мекунад.

Олимон таъкид мекунанд, ки биосфера аз 8-9 дараҷае ки ҳар кадоми онҳо гирдгардиши мустақили моддаҳоро дороанд, ташкил меёбад, ки дар ҳудуди 7-тои онҳо алоқаҳои экологии моддаҳо ва энергия ва дар ҳудуди 8-ум алоқаи ахборӣ мушоҳида мешавад. Биосфера дар асоси қонуниятҳои омилҳои беруна нею, балки аз рӯи қонуниятҳои дохилӣ ташаккул меёбад. Яке аз хусусиятҳои муҳими биосфера ин баҳамтаъсиркунии олами зинда ва ғайризинда мебошад, ки дар қонуни биогении интиқоли атомҳои В. И. Вернадский инъикос меёбад.

Қонуни биогении интиқоли атомҳо ба инсоният имкон фароҳам меорад, то ҷараёнҳои биогеохимиявиро дар рӯи Замин ва дар минтақаҳои алоҳида идора кунад. Микдори моддаҳои зинда, чи тавре

маълум аст тағйир намеёбанд, ки инро В. И. Вернадский дар қонуни доимии миқдори моддаҳои зинда хуб ифода кардааст – миқдори моддаҳои зиндаи биосфера барои давраи геологӣ муосир доимӣ аст. Ин қонун оқибати миқдории динамикаи баробарвазний барои системаҳои глобалӣ – биосфера ба ҳисоб меравад.

Моддаҳои зинда ҳамчун захиракунандаи энергияи рӯшноии Офтоб ба таъсирҳои беруна (қайҳонӣ) ва дохилӣ бояд ҷавоб гардонанд. Камшавӣ ё ки зиёдшавии миқдори моддаҳои зинда дар як ҷойи биосфера бояд ба ҷараёнҳои амиқи баръакс дар ҷойи дигар оварда расонад.

Ба ғайр аз константӣ ва доимиятии миқдори моддаҳои зинда, ки дар қонуни ягонагии табиӣ-кимиёвӣ моддаҳои зинда инъикос меёбад, дар табиати зинда доимо нигоҳдории ахборот ва сохтори соматикӣ мушоҳида мешавад, гарчанде дар рафти тақомул каме тағйир меёбад. Ин хусусиятро Ю. Голдсмит қонуни нигоҳдории сохторҳои биосфера – ахборӣ ва соматикӣ ё ки **қонуни якуми экодинамика** ном гузошт.

Барои нигоҳдории сохтори биосфера организмҳои зинда барои ба балоғат расидан ё ки баробарвазнии экологӣ қўшиш мекунанд, ки инро қонуни ба климакс қўшиш қардан ё ки **қонуни дуҷуми экодинамикаи Ю. Голдсмит** меноманд. **Қонуни сеҷуми Ю. Голдсмит** оид ба асосҳои тартиби экологӣ ё ки мутуализми экологӣ ном дорад. Қонуни мутуализми экологӣ, қонуни низомии пурракунии фазо ва муайянкунии вақту фазоро тасдиқ мекунанд. Яъне пурра қардани фазо дар дохили системаҳои табиӣ вобаста аз баҳамтаъсиркунии зерсистемаи онҳо, тарзе баробар қарда шудааст, ки хусусияти доимиятии номувофиқатии қисмҳои системаро ба таври минималӣ, амалӣ созад. Ба **қонуни чоруми Ю. Голдсмит**, қонуни худназоратӣ ва худидоракунии моддаҳои зинда дохил мешавад. Яъне системаҳои зинда ва системаҳо дар зери таъсири моддаҳои зинда, қобилияти худназораткунӣ ва худидоракуниро дар рафти мутобикшавӣ ба муҳити атрофи тағйирёфтаро дораанд.

12.11. Фаъолияти инсон ва тақомули биосфера

Олим Э. И. Колчинский (1988) дар тақомули биосфера чунин гоҷахоро ҷудо мекунанд: **охиста охиста** афзуншавии биомассаи умумӣ ва ҳосилнокӣ; **зиёд шудани захираи** энергияи рӯшноии Офтоб дар рӯи замин; **зиёдшавии** ахбори гунҷоиши биосфера; **зиёдшавии** вазифаҳои биогеокимиёвӣ моддаҳои зинда ва пайдошавии вазифаҳои нав; **баландшавии** таъсири фаъолияти ҳаётии инсон ба атмосфера, гидросфера ва литосфера ва афзуншавии вазифаи моддаҳои зинда, маҳсулоти фаъолияти ҳаётии онҳо дар ҷараёнҳои геологӣ, геокимиёвӣ ва табиӣ-ҷуғрофӣ; **васеъшавии** таъсири ғирдгардишҳои биологӣ ва мураккабшавии сохтори онҳо ва ғ. Ба ин таъсири фаъолияти инсонро дар биосфера илова намуда, шоян ба поён майл доштаи тақомули биосфераро ба эътибор гирифтани лозим аст, чунки системаҳои

такомулѣфта абадїи нестанд, яъне «ибтидо» ва «охир» ҳастии худро доранд. Агар дар такомули моддаҳои зинда ахбороти генетикӣ доими ва дар геноми одам генҳои пешавлодони ӯ амал кунад, пас дар таркиби биосфера намудҳои синну соли ҷуғрофӣи гуногуни «экогеноеlementҳо» ё ки биоэлементҳо мушоҳида мешаванд. Дар баъзе ҳолатҳо ивазшавии такомули биоэлементҳо дар як минтақаи калон ба амал меояд, яъне ҷойи экосистемаҳои пештараро экосистемаҳои нав мегиранд.

Чараёнҳои табиӣ дар раванди такомул ба микдори зиёд нест кардани растаниҳо ва ҳайвонҳо аз тарафи одамон тағйир меёбанд, ки сабаби ин на танҳо дар ҷиҳати нест шудани ҳайвонҳои калонҷусса, балки вайрон кардани занҷири ғизоӣ буд. Дар давраи муосир бошад, нестшавии намудҳо бо суръати хеле баланд мегузарад ва ба ақидаи Э. И. Колчинский чараёнҳои баръакс камшавии биомасса, ҳосилнокӣ ва ахбори биосфера ва тағйирёбии азхудкунии энергияи офтоб ва ғ. мушоҳида шуда истодааст. Аз ин рӯ такомули биосфераро ҳам аз нигоҳи болоравӣ ва ҳам регрессивӣ омӯхтан лозим аст.

Такомули организмҳои зинда аз шаклҳои пеш аз ҳаёӣ ва пеш аз организмӣ пайдо шудаанд. Аз ибтидои вақти геологӣи принсипи Реди амал мекунад, яъне зинда танҳо аз зинда пайдо мешавад ва байни моддаҳои зинда ва ғайризинда сарҳади касногузар аст, новобаста аз он ки ҳама вақт байни онҳо таъсири байни ҳам мушоҳида мешавад. Ин қоида баъдтар дар ақидаҳои В. И. Вернадский соли 1924 ба шакли нав дароварда шуда, қонуниятҳои маҳдудияти байни моддаҳои зинда ва ғайризинда, мувофиқати дохили ҷамоаи биотикӣ ва алоқаи биотоп – биосензро муайян мекунад.

Дар такомули воқеӣ гарчанде ки ба қонунҳои умумибиологӣ микро- ва макроэволютсия, ҳамчунин экогенез иттило мекунад. қоидаи Реди гуногунҷабҳа буда, тарзи намудҳосилшавӣ, ташаккулёбии био-, экобио – ва экосистемаҳоро нишон медиҳад. Қонуни гирдгардиши биогеокимӣвии сарбастаи глобалӣ хусусияти хоси ҳар як зинаи инкишофи биосфера мебошад. Пеш аз ҳама ба ҳиссаи гирдгардиши геокимӣвӣ, нею ба биологӣ диққат додан лозим аст. Чунки охира охира дар раванди такомул даври калони гирдгардиши биосферавӣ (аввал дар об ва баъдтар дар системаи хушкӣ - уқёнус) вайрон шуда истодааст.

Фаъолияти одам бошад ба гомогенизатсия (якхелагӣ, яктаркибӣ)-и системаҳои биосферавӣ оварда мерасонад. Сол аз сол системаҳои экологии табиӣ ба агросистемаҳои яктаркиба мубаддал гардонида мешаванд, ки ҳамаи ин ба пастшавии дараҷаи даврҳои биокимӣвии сарбаста оварда мерасонад. Барои ҳамаин, сирри ниҳони дар биосфера ва пеш аз ҳама ҷамъшавии омехтаи газҳои атмосфера дар он мебошад, ки пештар онҳо аз тарафи биотаҳо пурра истифода карда мешуданд. Чи қадаре, ки организмҳо ба муҳити биосферавӣ таъсир мерасониданд, ҳама қадар такомул тезтар мегузашт. Аз нуқтаи назари Э. Бауэр (1935)

инкишофи системаҳои биологӣ натиҷаи афзуншавии қорҳои муҳити берун, яъне таъсири ин системаҳо ба муҳити берун буд.

Аз нуқтаи назари табиёӣ-риёзиотӣ теоремаи ҳудуди болоравии энтропия дар биосфера, ки К. С. Трингер соли 1964 пешниҳод карда буд, **маҳсулоти энтропияи** моддаҳои зиндаи биосфера то ҳудуди муайян афзун мешавад, ки бо баробарии зерин ифода карда мешавад:

$$\frac{dS_p}{dt} \times \frac{dS_p}{dt} \times (1 - e^{(-\sqrt{r})}), \text{ ки}$$

t- вақти мутлақ;

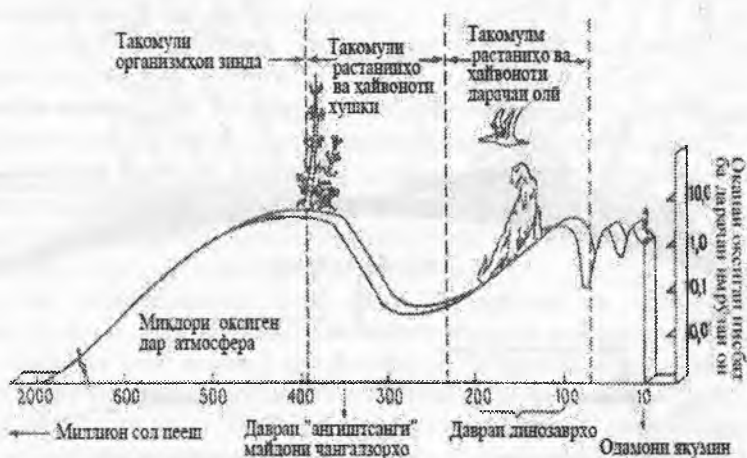
r-воҳиди вақти биологӣ;

S_{sp} – энтропияи ҳоси як намуди зинда;

e – асоси логарифми ҳақиқӣ (натуралӣ);

Муҳимии ин дар он аст, ки энтропия минимум дар ҳолати нобаробар тақсим шудани моддаҳо дар система ба амал меояд. Фаъолияти инсон ин нобаробариро вайрон карда, моддаҳои зиндаро якхела (гомогенӣ) мекунад, бо ибораи дигар «пӯсти зиндаи» намуди Заминро қанда мегирад ва қараёнҳои энтропия ва негэнтропияро тағйир медиҳад. Бартари доштани фаъолияти инсонро дар инкишофи таърихӣ биосистемаҳо мушоҳида намудан мумкин аст. Дар рафти тақомули биосфера якҷанд фалокатҳои сайёравӣ мушоҳида шудаанд. Мисол, 650 млн. сол пеш **бӯхронӣ** тақомули экологӣ ба нестшавии намудҳои зиёди обсабзҳои якҷуҷайраги оварда расонд. 450 млн. сол пеш қисми зиёди бошандагони зиреҳи саҳтдоштаи укёнусоҳ, 230 млн. сол пеш бошад намудҳои зиёди дубаҳраҳо ва 65 млн. сол пеш хазандаҳои азимҷусса ва дигар гуруҳи организмҳо нест шудаанд. Сабаби ин нестшавихоро олимони Ҷарҳела шарҳ медиҳанд, мисол хазандагони азимҷуссаро бо сардиҳое, ки сабаби он афтидани метеорит- астероидҳо буданд алоқаманд мекунанд. Ин ҳодисаро **қоидаи тақони бӯхронӣ** меноманд, ки бо бӯхронҳои табиӣ сайёравӣ ва табиӣ антропогенӣ (наздиқшавии замин бо дигар ҷирмҳои қалони қайҳонӣ, бархӯрдани астероид ва Замин, тез тағйирёбии иқлими Замин, харобшавии биотаҳо ва ғ.) вобаста мекунанд, ки ҳама вақт ба тағйирёбии ҷиддии системаҳои табиӣ оварда мерасонад. Аз ин сабаб, афзуншавӣ ва сустшавии тақомулӣ ба ҷашм мерасад ва принсипи муттасили ва номуттасилии инкишофи биосфера амал мекунад, яъне тағйирёбиҳои оҳистаи тақомулиро қонунҳои зинаи инкишофи тези он ва фавтидани шаклҳо қариб бе гузариш иваз мекунанд. На танҳо системаҳои табиӣ дараҷаҳои гуногун дар раванди тақомул роли муҳимро мебозанд, балки тағйирёбиҳои антропогенӣ биосфера тақони ҷиддӣ мешаванд, ки дар ҳар лаҳза шароитҳои экологии рӯи Замин бо қуллӣ тағйир меёбанд. Барои ин лозим меояд, ки мо нишондиҳандаҳои дошта бошем, ки ҷӣ барои ҳаёти мо хатарнок ва ҷӣ гуна хатар ба мо таҳдид намекунад, ки ба ақидаи як қатор олимони нишондод нуқтаи Пастер ва қоидаи **як** ва **дах** ғоиға амал мекунад. Нуқтаи асосии Л. Пастер он лаҳзае ба ҳисоб меравад, ки агар дараҷаи

оксигени атмосфераи Замин дар раванди тақомул 1%-и замони муосирро ташкил кунад. Ҳаёти аэробӣ маҳз ба ҳамин давра рост меояд, яъне ба давраи архей. Ақидае ҳаст, ки ҷамъшавии оксиген тарқишмонанд дар 20 ҳазор сол идома ёфт (расми 105).

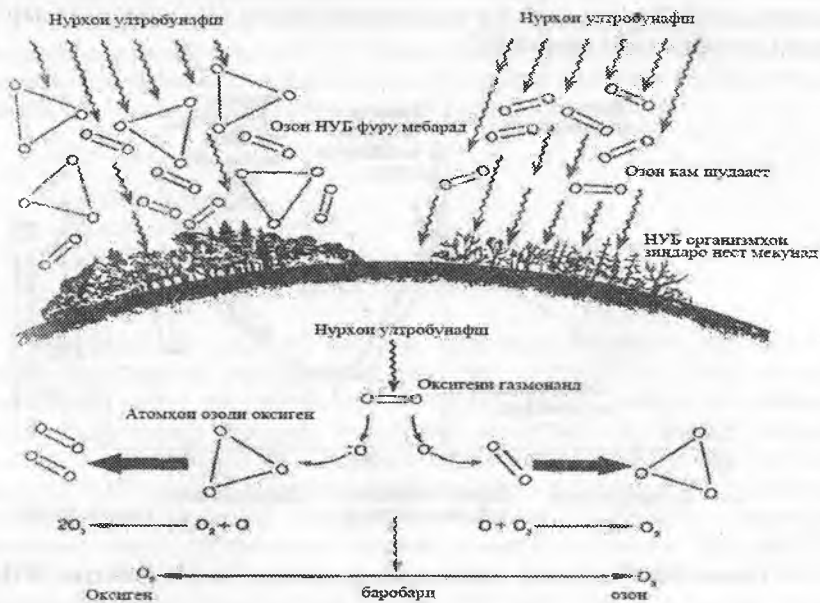


Расми 105. Пайдоиши оксиген дар атмосфера (аз рӯи Е.Одум, 1971)

Нуктаи дуҷуми Пастер дар архей суръат гирифта микдори оксигени мавҷуд буда 10%-и оксигени замони муосирро ташкил меод. Имконияти пайдошавии озоносфера ба вуҷуд омад (расми 106) ва оҳиста оҳиста дар пастобаҳо ва баъдтар дар хушкӣ ҳаёт ибтидо гирифт.

Нуктаҳои Пастер ва қонуни аҳроми энергияи Р. Линдеман барои тасвири қоидаи як ва даҳ фоиза асос гузошт, ки онро қонуни Линдеман меноманд, яъне рақами 1% аз таносуби энергияи истифодабурда ва энергияи барои устувории муҳит лозимро нишон медиҳад. Ҳиссаи энергияи барои биосфера лозими аз 1% зиёд, ки аз қонуни Линдеман бармеояд, наздики 1% маҳсулоти авваларо ҳайвонҳои мӯҳрадори дараҷаи олӣ истифода мекунанд, қариб 10%-ро ҳайвонҳои бемӯҳра ҳамчун консументҳои дараҷаи пасттар ва ҳиссаи боқимондари бактерияҳо ва занбӯрӯғҳои сапрофитӣ. Инсон бошад, танҳо дар ҳудуди асрҳои XIX ва XX микдори маҳсулоти зиёди биосфераро (на камтар аз 10%) истифода кардан гирифт, ки ин ба принципи Ле Шателл - Браун (қариб 0,5% энергияи умумии биосфера) мувофиқат намекунад. Барои ҳамин ҳам ба инсоният лозим меояд, ки муносибати худро нисбат ба биосфера дигар кунад. Н. Ф. Реймерс дар қорҳои худаш нишон медиҳад, ки вайроншавии се дараҷаи иерархияи системаҳои экологӣ ба ҷараёнҳои бебозгашт ва бӯҳронҳо оварда мерасонанд. Барои ҳамин аз нуктаи

назари ӯ устувори биосфераро сершумории рақобати таъсири байниҳамдигарии экосистемаҳо нигоҳ медоранд. Аз ин рӯ тақомули



Расми 106. Механизми ҳосилшавии қабати озонӣ
(аз рӯи Е.А. Криксунов ва диг., 1995)

биосфера ҳамин ҳел пеш мерафт ва таъсири антропогенӣ ин равишҳоро вайрон мекунад. Қоидаи сершумории экосистемаҳо аз қоидаи такрори экологӣ ва назарияи бозтимоӣ сарчашма мегирад.

12.13. Инкишофи биосфера ва гузариш ба ноосфера – қабати ақлонӣ

Бо пайдоиши ҷамъияти инсонӣ тақомули биосфера шакли сифатии дигарро соҳиб шуд, яъне гузариш ба ноосфера. Дар зери мафҳуми ноосфера муносибати табиат ва ҷамъият, ки фаъолияти ақлони одам омили асосии инкишоф ба ҳисоб меравад, қарор дорад. Калимаи «ноосфера» аз юнонӣ гирифта шуда, маънояш «ноос»- ақл буда, қабати ақлониро ифода мекунад. Мафҳуми ноосфераро олими фаронсавӣ Э. Леруа (1927) барои фаҳмиши зинаи геологии инкишофи биосфераи муосир пешниҳод кардааст. П. Тейер де Шарден ақидаи дӯсти худ Э. Леруа тақмил дода, дар китоби худ «Одами беназир» ноосфераро ҳамчун қишри нав тавсиф медиҳад - «қабати ақл, ки дар охири давраи сеюми тавлид шуда, аз болои олами растаниҳо ва ҳайвонҳо берун аз

биосфера ва аз болои он паҳн мешавад». Баъдтар олими рус В. И. Вернадский ягонагии одам ва биосфераро таҳлил карда, ба ақли инсонӣ ва ақли илмӣ он баҳо дода, чунин хулосаҳо баровардааст:

1. Равиши фаъолияти илмӣ он қуввае ҳаст одам биосфераеро, ки дар он зиндагӣ мекунад, дигар мекунад;

2. Тағйирёбии биосфера ин ҳодисаи ногузири ташаккули ақли илмӣ мебошад;

3. Ин тағйирёбии биосфера новобаста аз иродаи одам ба амал меояд, яъне ба таври табиӣ, ҳамчун чараёни дар табиат амалшуда;

4. Азбаски муҳити ҳаётӣ ин қабати муташаккилонаи сайёра-биосфера мебошад, пас дохилшавии дигар омили тағйирдиҳандаи он ҳам фаъолияти илмӣ одамон, чараёни табиӣ гузариши биосфераро ба зинаи нав, ба ҳолати нав – ноосфера оварда мерасонад;

5. Дар замони муосир онро назар ба пештара мо хубтар дарк мекунем, чунки дар ин ҷо қонунҳои табиат қушода мешаванд. Илмҳои нав геохимия ва биогеохимия имкониятҳоро бадараҷае мерасонанд, ки баъзе чараёнҳои муҳимро бо забони риёзиёт баён менамоем.

Хулосаҳо оид ба он ки биосфера, оҳиста оҳиста ба қабати ақлонӣ мегузарад, қонуни ноосфераи В. И. Вернадский ном гирифтааст.

Оид ба тақомули биосфера М. М. Камшилов (1974) чунин гуфтааст:

1. Дар рафти гирдгардиши калони моддаҳо биосфера пайдо шудааст;

2. Бо мурури инкишофи ҳаёт, биосфера васеъ мешавад;

3. Дар он ҷамъияти одамон пайдо мешаванд;

4. Ҷамъияти одамон моддаҳо ва энергияро на танҳо аз биосфера, балки аз муҳити абиотӣ ҳам истифода мебаранд;

5. Биосфера ба ноосфера дар натиҷаи фаъолияти ақлонии одам (ноогенез) мегузарад; Идоракунии муносибати одам ва табиат бо ёрии ноогенетика амалӣ мешавад; ҳаёт бо роҳи ноогенез инкишоф ёфта ҳар ҷи бештар моддаҳо, энергия ва тавоноии ахбор табиати ғайризиндари аз худ карда, аз худуди Замин баромада паҳн мешавад.

Ноосфераи таваллудшудаистода бошад, чунин аломатҳоро дора аст (расми 107):

1. Зиёдшавии миқдори маводи аз литосфера гирифта ва коркарди онҳо дар солҳои 90-уми асри гузашта аллакай аз 100 млрд. т гузаштааст, ки ин қариб 4 маротиба аз массаи маводи ба воситаи дарёҳо шуста ба уқёнус интиқол дода зиёдтаранд;

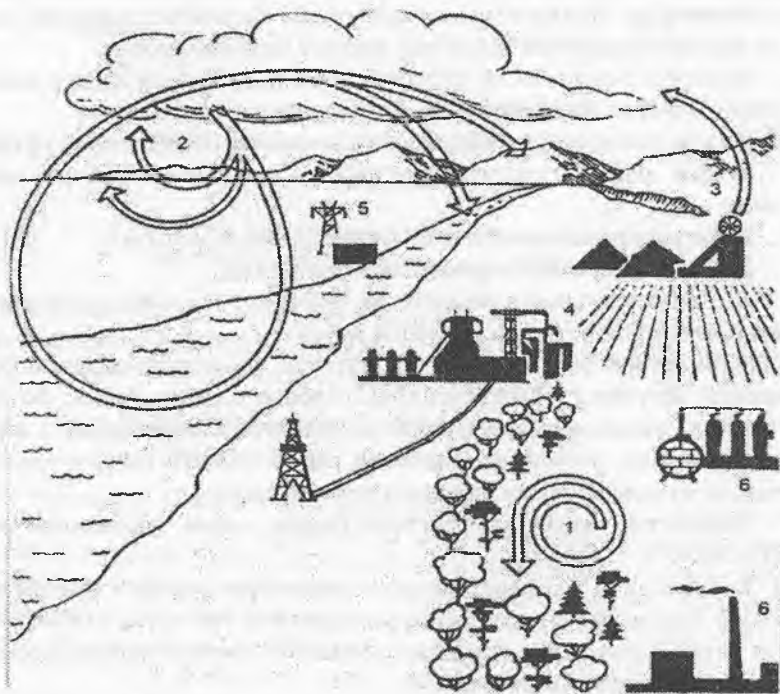
2. Ба таври зиёд истифода кардани маҳсулотҳои фотосинтези дар даврҳои гуногуни геологӣ ҳосилшуда, бо мақсади сарфи энергетикӣ мувозинаи кимиёвии биосфераро ба тарафи муқобили чараёни

фотосинтез равона месозад, ки ба баландшавии миқдори CO_2 дар биосфера ва камшавии O_2 оварда мерасонад;

3. Ҷараёнҳои дар ноосфера амалӣ шуда ба захирашавӣ нею, балки ба парешонии энергияи Замин меорад, ки ин ба биосфераи аввала хеле наздик аст. Ҳамаи ин ба проблемаи муҳими энергетикӣ меорад;

4. Дар ноосфера миқдори зиёди моддаҳои пайдо мешаванд, ки пештар онҳо дар биосфера набуданд. Металкунонии биосфера ба амал меояд;

5. Бо иштироки технологияи ядрӣ ва энергетикӣ дар ноосфера элементҳои нави кимиёвӣ ба уран монанд, пайдо мешаванд. Ба даст овардани энергияи ядрӣ аз ҳисоби тақсимшавии ядрои вазнин ба амал меояд. Дар ояндаи наздик ҳосилкунии энергияи термоядрӣ аз ҳисоби синтези ядроҳои сабук ба нақша гирифта шудааст, ки метавонем аз сузишвориҳои канданиҳои ғойаданок ба сифати энергия даст кашем;



Расми 107. Геохимияи ноосфера (аз рӯи А.И. Перелман, 1973)

6. Ноосфера аз ҳудуди биосфера ба туфайли прогрессии илмӣ-техникӣ мебарояд. Космонавтикаи пайдошуда одамро аз ҳудуди сайёраи Замин бароварда ба ӯ имконият медиҳад, ки имкониятҳои беохири дар кайҳон мавҷудбударо аз худ кунад. Имконият пайдо мешавад, ки дар дигар сайёраҳо биосфераи сунъиро созем;

7. Бо ҳосилшавии ноосфера сайёраи Замин ба ҳолати сифатии нав мегузарад. Агар биосфера ин қабати Замин бошад, пас ноосфера – ин қабати системаи офтобӣ мебошад. Ноосфера дар оянда қисмати системаи офтобӣ шуда, бо мақсади фаҳмиш ва истиҳсолии ҷамъиятии одамон хизмат мекунад.

Як қатор олимон (В. Л. Барсуков, А. А. Яшин, 1988; В. А. Кутарев, 1990 ва ғ.) тасдиқ мекунанд, ки қонуни ноосфераи В. И. Вернадский ҳаёли динӣ ё ки иҷтимоӣ аст. Ба ақидаи онҳо ин орзу ва боварии хеле хуб аст, вале аз ҳақиқати воқеӣ дур аст ва ҳамчун пешгӯии илмӣ ва ҳамчун қонуни муайяни ноосфера асоснок карда нашудааст, гарчанде онҳо ҳудуди қонунро боадолатона меноманд. Ба ақидаи онҳо ин қонун он вақте амиқ аст, ки агар одам аз рӯи ақл миқдори популятсияи худро идора кунад ва ба табиат мувофиқи қонунҳои он фишор орад. Биосфера дар шакли тағйирёфта нигоҳ дошта мешавад, вале **тамаддун**, яъне намуди одами боақл мумкин аз байн равад. Ба ақидаи Н. Ф. Реймерс (1994), одамон табиатро нею, балки пеш аз ҳама худашонро идора мекунанд, ки ба ақидаи қонуни ноосфераи В. И. Вернадский хеле наздик аст.

БОБИ 13

ТАЪСИРИ ОМИЛҲОИ АНТРОПОГЕНӢ БА ТАБИАТ

13.1. Мафҳуми табиат ва захираҳои табиӣ

Табиат гуфта тамоми олами маводи энергетикӣ ва ахбории кайҳониро меноманд. Табиат – ин маҷмӯи шароитҳои табиӣ ҳаёти ҷамъиятии одамонро, ки бевосита ё ки бавосита ба одамон таъсир мерасонад ва бо он дар фаъолияти хоҷагии худ алоқа доранд, мебошад.

Одамон ҳамчун як аъзои табиат як қисмати системаи мураккаби «табиат - ҷамъият» мебошад. Аз ҳисоби табиат одамон талаботи зиёди худро қонеъ мегардонанд.

Тамоми элементҳои табиӣ ифодакунандаи муҳити атроф мебошанд, ба фаҳмиши «муҳити атроф» он ҳисмҳоеро, ки одамон сохтаанд (хона, нақлиёт ва ғ.) дохил намешаванд, чунки онҳо ҷамоаҳоро дар маҷмӯъ нею, танҳо одамони алоҳидаро фаро мегиранд. Аммо қитъаҳои табиӣ дар фаъолияти одамон тағйирёфта (шаҳр, обанборҳо, киштзорҳои хоҷагии қишлоқ ва ғ.) ба муҳити атроф дохил мешаванд, чунки онҳо муҳити ҷамъиятиро месозанд.

Дар экология мафҳуми «шароити табиӣ» ва «захираҳои табиӣ»-ро аз ҳам ҷудо мекунанд. Шароити табиӣ мафҳуми васеъ мебошад, ки тамоми самтҳои табиатро фаро мегирад, ки аз одамон ва фаъолияти он вобаста нест.

Захираҳои табиӣ бошанд ҳодиса ва объектҳои табиатро меноманд, ки дируз, имрӯз ва фардо барои таъмин кардани бойгариҳои чорводорӣ ва таҷдиди захираҳои меҳнатӣ тақвият мебахшиданду мебахшанд. Ба захираҳои табиӣ канданиҳои ғоиданок, ҳок, олами растаниҳо ва ҳайвонот, ҳавои атмосфера, иқлим, рӯшноии офтоб ва кайҳон дохил мешаванд.

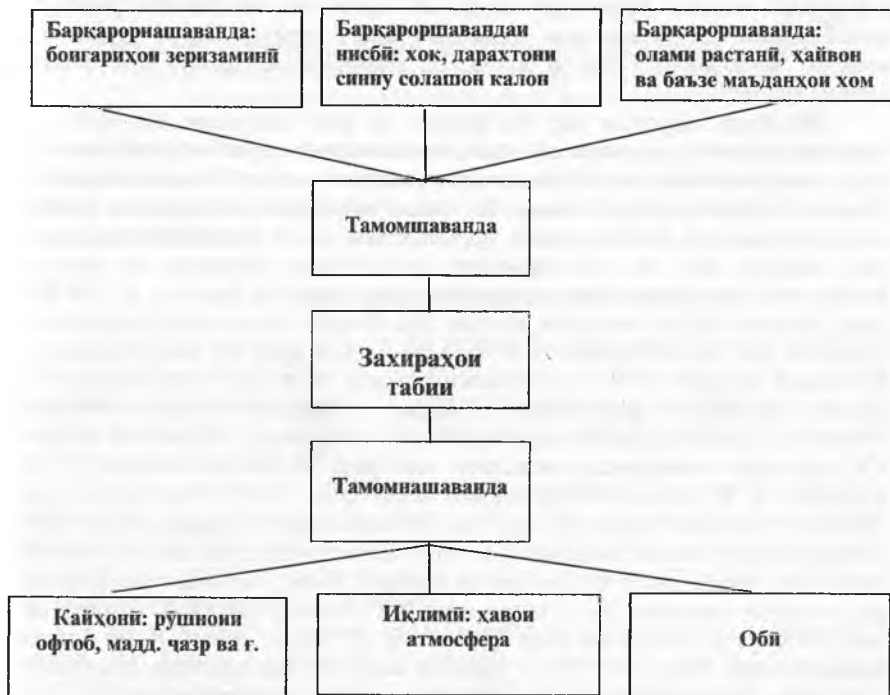
Тамоми захираҳои табиӣ-аз рӯи истифодабарӣ (истехсолӣ, тандурустӣ, илмӣ, эстетикӣ ва ғ.); аз рӯи мансубият ба ин ё он ҷузъи табиӣ (маъданӣ, заминӣ, ҷангалӣ, обӣ, энергетикӣ ва ғ.) тасниф мекунанд. Аз рӯи тавсифи таъсири одам ба захираҳои табиӣ, онҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунад- тамомшаванда ва тамомнашаванда (расми 108).

Захираҳои табиӣ тамомшавандаро ба барқароршаванда, қисман барқароршаванда ва барқарорнашаванда тақсим мекунанд. Ба захираҳои табиӣ барқарорнашаванда канданиҳои ғоиданокӣ зеризаминӣ дохил мешаванд, ки баъди истифодаи онҳо дар рӯи Замин барои барқароршавӣ қариб, ки шароит мавҷуд нест. Ҳок захираи табиӣ нисбатан барқароршаванда мебошад, зеро ҳук истифода кардани он ҳосилхезӣ ва қобилияти ба даст овардани ҳосилнокии баланди зироатҳоро нигоҳ медорад. Ба захираҳои табиӣ барқароршаванда олами растаниҳо ва ҳайвонҳо дохил карда мешаванд.

Ба захираҳои табиӣ тамомнашаванда бошад: **кайҳонӣ** (энергияи офтоб, мадду ҷазр ва ғ.); **иклимӣ** (ҳавои атмосфера, гармӣ, намнокӣ, атмосфера, энергияи шамол); **обӣ** дохил мешаванд.

Солҳои охир оид ба таснифоти захираҳои табиӣ тамомшаванда тағйирот дароварда шуд. Ба захираҳои тамомшаванда ва барқарорнашаванда захираҳои маъданӣ, ба захираҳои тамомшаванда ва барқароршаванда бошад – замин, об ва организмҳои зиндари дохил мекунанд. Захираҳои биологиро ба растанӣ ва ҳайвонот ҷудо мекунанд. Ба захираҳои тамомнашаванда – энергияи офтоб, обҳои равон, шамол ва иқлим дохил карда мешаванд.

Он қисми захираҳои табиӣ, ки воқеан ба фаъолияти хоҷагидорӣ одамон дар шароити имрӯза иҷтимоӣ-иқтисодӣ ва техникаӣ ҷалб кардан мумкин аст, **тавоноии захираҳои табиӣ** ном гирифтааст. Тавоноии захираҳои табиӣ яке аз фаҳмишҳои муҳими пурсамар истифодабарии табиат ба ҳисоб меравад.



Расми 108. Таснифи захираҳои табиӣ

Истифодабарии пурсамар ин маҷмӯи тамоми шаклҳои истифодабарии тавоноии захираҳои табиӣ ва роҳҳои муҳофизати он мебошад. Аз ин рӯ, истифодабарии табиат замоне пурсамар мешавад, ки

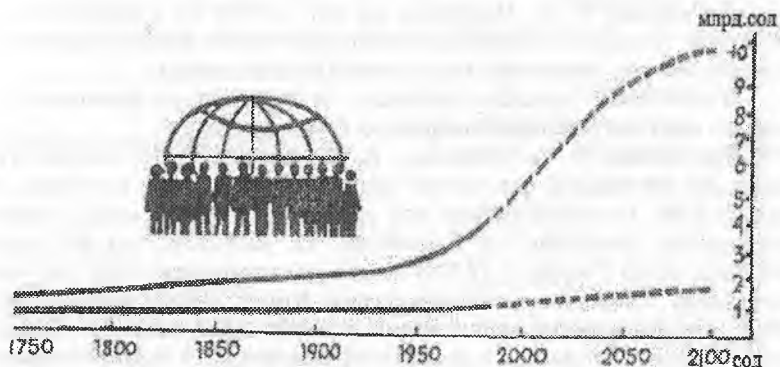
агар ба тағйирёбии тези тавоноии захираҳои табиӣ оварда нарасонад. Вай ҳамон вақт пурсамар мегардад, ки агар одамон аз рӯи ақл ҳамарӯза онро ҳифз карда, коркарди захирахоро хуб ба роҳ монад.

13.2. Афзоиши аҳоли

Одамон як қисми маҳсули тақомули биосфера ба ҳисоб мераванд. Аммо муносибати одамон ва ҷамъаҳои табиӣ ҳама вақт хеле мураккаб буд. Аз ибтидои пайдоиши худ, одамон ба он ҷисмҳои дар табиат буда, қаноат накарда, ҳамеша кӯшиш мекарданд, ҷисмҳо ва олоти барои рӯзгори ҳаррӯзаи худ лозимиро офарад, ки ҳамаи онҳо берун аз гирдгардиши табиӣ биологӣ қарор доштанд. Инсоният як қисми ҷудонашавандаи табиат буда, ба табиат дахл дорад ва дар дохили он қарор дорад. Ба тӯфайли инкишофи ҷамъияти намуди биологӣ *Homo sapiens* аз таъсири интиҳоби табиӣ, рақобати байнинамудӣ, маҳдудияти зиёдшавии микдор бароварда шуд, ки ҳамаи ин имконияти рафтори мутобиқшавӣ ва паҳншавии одамонро васеъ намуд. Берун шудан аз қонуни мувозинаи табиати зинда, ба афзуншавии аҳолии рӯи Замин ибтидо гузошт.

Микдори фардҳои ҳар як намуд аз рӯи қонунҳои биологӣ, аз тавоноии афзоиш, давомнокии ҳаёт, имкониятҳои мутобиқшавӣ вобаста буда онро интиҳоби табиӣ ва маҷмӯи омилҳои экологӣ идора мекунанд. Одатан, ҳайвонҳои хурд назар ба калон микдоран зиёдтаранд. Барои намудҳои зиёд дар табиат меъёри ҳудуди эҳтимолияти тағйирёбии микдори онҳо мавҷуд аст. Аз ин бармеояд, ки микдори фардҳои як намуди Африқоии пешавлоди одам гоминидҳо дар шароити мусоид аз 500 000 фард зиёдтар набуд ё ки аз ин камтар буд. Имрӯз ба ин ҷавоб додан хеле мураккаб аст, ки зиёдшавии ин «меъёр» кадом вақт ба амал омадааст. Тахминан то асри XVIII популятсияи одам хеле суст зиёд мешуд, бо суръати миёнаи 1% дар садсол, ки барои дучандшавии одамон 1000 сол лозим буд. Баъдтар суръати афзоиши аҳоли зиёд шуда, дар миёнаҳои асри XX характери гиперэкспоненсиалиро мегирад. Аз нигоҳи олимони Т. А. Акимов, В. В. Хаскин (1994) аҳолии ҷаҳон соли 1969 2% афзун шуд, ки афзоиш 70 млн-ро ташкил меод ё ки 150 одам дар як дақиқа. Соли 1989 бошад, микдори аҳоли зиёдшуда 1,8%-ро ташкил меод, ки афзоиш алақай ба 90 млн. дар як сол (179 одам дар як дақиқа) расид, ки ин аз ҳама бештар дар таърихи инсоният буд. Охири асри XX бошад (1992) ба 5,6 млрд. ва соли 2000 ба 6,1 млрд. ва соли 2008-ум ба 6,5 млрд. расид. Ҳоло бошад аҳолии сайёра зиёда аз 7 млрд. ташкил медиҳад. Ин афзоиши босуръати аҳолии рӯи Замин таркиши демографӣ (расми 109) ном гирифтааст.

Аз рӯи баъзе пешгӯиҳои аҳолии рӯи Замин дар аввали асри XXI ҳам зиёд мешавад. Тибқи маълумотҳои дигар бошад то соли 2025-ум аҳолии рӯи Замин аз 8,9 то 9,4 млрд. нафар зиёд мешавад, ки ҳиссаи асосии афзоиши аҳолиро мамлакатҳои рӯ ба тараққиёфта ташкил медиҳанд. Оқибатҳои афзоиши аҳоли дар расми 109 оварда шудаанд.



Расми 109. Афзоиши аҳолии Замин (аз рӯи пешгӯиҳои СММ)

Эъзоҳ- хатти болои миқдори зиётавии аҳолии мамлакатҳои ру
ба тарақи ёфта, хатти поёнӣ-малакатҳои тарақикарда

Афзоиши аҳоли тамоми ҷараёнҳои ҳаётиро фаро мегиранд, яъне зиёдшавии истеъмоли, васеъшавии шаҳрҳо, олудаҷавии муҳит, тағйирёбии тарзи ҳаётӣ, пастшавии сатҳи ҳаётӣ, марказикунонӣ, зичӣ, маданияти умумӣ ва ғ.

13.3. Мувозинаи маводи антропогенӣ

Садсоли охир ду дигаргунии муҳим ба амал омад. Якум, афзоиши тези аҳолии сайёраи Замин ба амал омад. Дуюм, истеҳсоли саноат, истеҳсоли энергия ва маҳсулоти хоҷагии қишлоқ хеле афзун шуд, ки ин интиқоли энергия ва моддаҳои ба ҷаҳонияти одамон вобаста бударо, дар гирдгирдиши биогенӣ зиёд кард.

Инсон назар ба дигар намуди ширхӯрҳо аз давраи ибтидои пайдоиши худ серхаракатгар буда, барои ба даст овардани норасоии ғизоии худ сарҳади хеле калонро аз худ карда, доимо аз як ҷой ба ҷойи дигар паҳн мешуд. Новобаста аз ин одам ҳамеша дар ҳудуди муайяни мувозинаи энергетикӣ қарор дошт.

Сарфи энергия барои як одам (ккал/шабонарӯз) дар асри сангӣ ба 4 ҳазор, дар давраи қишварзӣ 12 ҳазор, дар давраи саноатӣ 70 ҳазор ва дар асри XX ба 230-250 ҳазор расид, яъне сарфи энергия 58-62 маротиба назар ба пешавлодони мо зиёд шудааст.

Афзоиши аҳоли талаботи маҳсулоти ғизоиро зиёд мекунад, ки ин барои ташкил намудани ҷойҳои нави корӣ ва васеъкунии истеҳсолоти саноати оварда мерасонад. Ҳамаи ин бошад гирдгирдиши моддаҳои

сатҳи Заминро дар охири асри XX аз ҳисоби омилҳои антропогенӣ тағйир медиҳад (Т. А. Акимова, В. В. Хаскин, 1994).

Ба ақидаи В. А. Черников ва диг. (2000) бо афзоиши қувваҳои истеҳсоли истифодаи тавоноии захираҳои табиӣ васеъ мешаванд, яъне ташаккули ба инкишофи техногенӣ ба амал меояд.

Техногенез – ҳамаҷане мешавад, ки дар натиҷаи фаъолияти инсон тамоми самтҳои раванди биосфераро тағйир медиҳад.

Ба ақидаи Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (1994) массаи умумии моддаҳо, ки одамон дар болои Замин ҳамаҷане иваз мекунанд, охири асри XX ба 4 трлн. т дар як сол расидааст. Аз 120 млрд. т маводҳои канданиҳои ғойаданок ва биомассае, ки иқтисодӣ ҳамаҷане истифода мекунанд, танҳо 9 млрд. т, (7,5%) ба маводи маҳсулоти тайёр дар ҳамаҷане истеҳсолот мубаддал мешаваду ҳалос. Қисми зиёди энергия (наздики 80%) дар фаъолияти ҳамаҷане одамон сарф мешавад. Ҳамаҷане 1,5 млрд. т барои истеҳсоли одамон сарф мешавад, ки қариб нисфи массаи онро негто – истеҳсоли маводи ғизоӣ ташкил мекунанд. Охири асри XX ҳамаҷане аҳолии ҳамаҷане наздики 2 млн. т. ғизо, 10 млн. м³ оби нӯшокӣ ва 2 млрд. м³ O₂ барои нафаскашӣ истифода мекунанд, ки ҳамаҷане ин солҳои минбаъда боз ҳамаҷане афзунтар мешавад.

Аз захираҳои табиӣ истифодакардаи одамон зиёда аз 70%-ро канданиҳои ғойаданокӣ зеризаминӣ ташкил медиҳанд. Аз ин миқдор 90% шомилҳои энергия буда (сӯзишвории нафти, сӯзишвории барои истифодаи барқии гармидиҳӣ ва атомӣ), зиёда аз 90% барои саноатӣ вазнин (лӯлатайёркунӣ, маводҳои концентратсионӣ), 75% барои сохтмон, 60% барои нуриҳои маъданӣ ва 50% маҳсулоти истеҳсоли ғайриғизоӣ, мешаванд.

Захираҳои маъданӣ ҳамаҷане дар истеҳсоли ғизоӣ ҳамаҷане муайянро ишғол мекунанд, чунки аз онҳо дорувории гуногун тайёр мекунанд. Обҳои зеризаминӣ артезианро барои муолиҷаи беморон ва ҳамаҷане оби нӯшокӣ истифода мекунанд. Маъданҳои шифойӣ, обҳои гарм барои муолиҷаи як қатор бемориҳои истифода мешаванд. Дар ҳамаҷане халқӣ ҳамаҷане зиёда аз 250 намуди канданиҳои ғойаданок истифода мешаванд. Сангҳои сохтмонӣ, маъданҳои металлҳои сиёҳ ва ранга, сангҳои орошӣ, тилло, нуқра, нафти, ангиштсанг аз давраҳои қадим истифода бурда мешуданд, ки имрӯз сол аз сол истеҳсоли онҳо зиёд шуда истодааст.

Дар ҳамаҷане ҷумҳурии Тоҷикистон сарчашмаҳои обҳои шифойӣ, сангҳои орошӣ ва дигар маводҳои сохтмони ва ашёҳои ҳамаҷане саноатӣ ба миқдори ҳамаҷане зиёд захира шудаанд, ки истифодаи босамари онҳо дар солҳои наздик барои пешрафти иқтисодиёти мамлакат тақони ҷиддӣ хоҳад дод.

Агар истеҳсоли канданиҳои ғойаданок дар аввали нимаи асри XX ду баробар афзуда бошад, пас дар нимаи дуюми он суръати он баланд шуда (14-18 сол), дар солҳои 90 -ум бошад, суръати он боз ҳамаҷане афзунтар шуд. Ин нишон медиҳад, ки бо афзуншавии аҳолии сайёраи Замин истеҳсоли онҳо боз ҳамаҷане афзунтар мешавад. Лекин ҳамаҷане вақт як ҷизро бояд

фаромӯш кардан лозим нест, ки захираҳои табиӣ беохир нестанд (ҷадвали 34)

Ҷадвали 34

Захираҳои ҷаҳонии сӯзишвории энергетикӣ

№	Намуди сӯзишворихо	Захираҳои геологӣ	Захираҳои қовтуков-кардашуда барои баровардан
1	Ангиштсанг, млрд. т	4880-5560	609
2	Нафт, млрд. т	207-252	72-98
3	Гази табиӣ, трлн. м³	260-270	49-74
4	Конденсатҳои гази, млрд. т	33-34	6-9
5	Сӯзишворихои сунъии моеъ (аз слансҳо ва чинсҳои битуммонанд)	342	36
6	Уран, млн. т	3,2	1,6

13.4. Таъсири омилҳои антропогенӣ ба интиқоли энергия ва гирдгардиши моддаҳо

Тамоми самтҳои хоҷагидорӣ аҳолии сайёра ҳар рӯз бештар аз 300 млн. т моддаҳо ва мавод, зиёда аз 30 млн. т сӯзишвории сӯхта, зиёда аз 2 млрд. т об ва 65 млрд. м³ O₂ истифода мебарад. Ҳамаи ин ба сарфашавии захираҳои табиӣ ва ба олудашавии муҳит оварда мерасонад. Таҳлилҳои интиқоли маводи антропогенӣ бо нишондодҳои гирдгардиши биосферавӣ нишон доданд, ки фаъолияти одамон дар динамикаи биогеоқимиёвӣ моддаҳо ҳиссаи хеле калон дорад. Ҳаҷми истеъмоли оби нӯшокии одамон 2%-ро аз ҳаҷми намнокии гирдгардиши обе, ки тамоми растаниҳо хушкӣ дар равиши бухоршавӣ ба биосфера таҳвил медиҳанд, ташкил мекунад. Мубодилаи гази антропогенӣ дар атмосфера 15-18%-и тамоми мубодилаи гази биотикиро ташкил медиҳад. Олимон Т. А. Акимов, В. В. Хаскин (1994) тасдиқ мекунанд, ки дар натиҷаи фаъолияти худ одам ба атмосфера 1,5 Г СО₂ ва дигар газҳои интиқол медиҳанд, ки дар натиҷа 18 ЭДж гармӣ ҷудо мешавад. Ба болои сатҳи Замин ва обанборҳо 3,9 Г партовҳои моеъ ва 0,7 Г сахт (экскрементҳои одам ва партовҳои маишӣ) интиқол дода мешаванд. Фарқи байни даромаду баромад ба 100 млн. т дар як сол мерасад, ки ин афзоиши аҳоли, массаи онҳо, массаи ҷисмҳо ва маводи истифодаи шахсии онҳоро нишон медиҳад.

Қисми зиёди масъалҳои захиравӣ ва экологӣ бо истеҳсолоти барқӣ ва саноатӣ ҳамчунин технологияи истеҳсоли хоҷагии қишлоқ вобаста аст. Дар рафти сӯхтани 10 Г, сӯзишвории ба монанди оксидшавии биологӣ зиёда аз 5 Г, истифодаи биомассаи растани барои ҳӯроки ҷорво, ба миқдори 34-35 Г оксиген истифода шуда, 39-40 Г гази карбон ва 9-10 Г

намнокӣ ба атмосфера бармегардад. Ба ғайр аз ин ба ҳавои атмосфера маҳсулоти пурра насӯхта, заррачаҳои аэрозолӣ, оксидҳо, намакҳо, моддаҳои паррон, ки дар натиҷаи равандҳои истехсолот ва кори нақлиёт интиқол меёбанд, мушоҳида мешаванд. Массан умумии ин омехтаҳо дар як сол 2 Г ташкил медиҳанд, ки дар натиҷа ба муҳити берун 400 ЭДж гармӣ ҷудо мешавад, ки ин олудашавии гармии сайёро ба амал меорад. Зиёда аз 100 Г партовҳои моё ва саҳт аз ҳисоби истехсолоти саноатӣ ҳосил мешаванд, ки 15% онҳо ба обанборҳои интиқол меёбанд, боқимонда бошад, ба партовгоҳҳо, анборҳо ва «ғурҳонаҳо»-и партовҳои саноатӣ дохил карда мешаванд.

Ҳамаи ин дар охири асри XX ба чунин масъалаҳои манфӣ оварда расонид:

1. Истифодаи захираҳои Замин аз суръати барқароршавии табиӣ онҳо он қадар зиёд шудааст, ки ба иқтисодиёти миллий ва ҷаҳонӣ таъсир мерасонад (бухрони ҷаҳонии 2008-2009) ва ба таназули бебозгашти равандҳои литосфера ва биосфера овардааст.

2. Партовҳо ва маҳсулоти иловагии истехсолӣ ва маишӣ биосфераро олуда карда, ба вайроншавии системаҳои экологӣ оварда, бо ҳамин гардиши глобалии моддаҳоро вайрон карда, ба саломатии одамон хатар меоранд.

Таъсири омилҳои антропогенӣ бештар дар шаҳрҳои калони саноатӣ мушоҳида карда мешаванд.

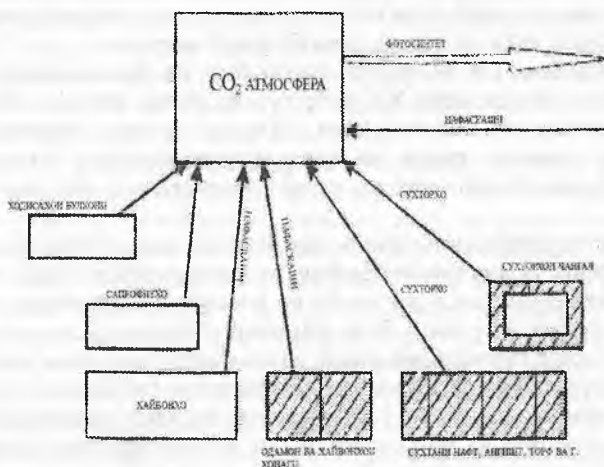
Дар ҳудуди шаҳрҳои калон қариб, ки тамоми ҷузҳои муҳити атроф тағйир дода шудаанд. Ин ба он оварда расонидааст, ки таъсири антропогенӣ ба гирдгардиши об, оксиген, карбон, нитроген, фосфор ва сулфур таъсири ҷидди расонидааст.

Дар як ҳолат таъсири фаъолияти хоҷагидории одамон ба гирдгардиши об ё ки даври гидрологии табиӣ мумкин аст - бомақсад ва дар дигар ҳолат бошад, ба эътибор гирифта нашудааст.

Мисол, миқдори боришот дар минтақаҳои саноатӣ зиёд шуда истодааст. Сабаби ин заррачаҳои хурди моддаҳои маъданӣ мебошанд, ки суръати конденсатсияшавии буги обро афзун мекунад. Мисоли дигар ин баландшавии суръати резиши об дар натиҷаи нест кардани майдони растаниҳо мебошад. Маълум аст, ки густурдаи растаниҳо (дарахтӣ, алафӣ ва ғ.) миқдори зиёди об, ки дар дохили ҳок ҳаракат мекунад ҷабида гирифта нигоҳ медорад. Нест кардани растаниҳо резиши обро зиёд мекунад, ки ин ба обхезӣ оварда мерасонад. Дар баъзе ҳолатҳо одамон ба таври сунъӣ пешни резиши дарёҳо ва кӯлҳо мегиранд, мисол ба уқёнусҳо. Дар ин ҳолатҳо олудашавии кимиёвӣ ва биологии обҳо мушоҳида мешавад.

Фаъолияти ҳаётии организмҳо аз таносуби оксиген ва гази карбони дар атмосфера буда вобастагӣ дорад. Ҷараёнҳои табиӣ истифодаи O_2 ва CO_2 ва интиқоли онҳо ба атмосфера дар мувозинаи муайян қарор доранд. Таъсири антропогенӣ ба гирдгардиши O_2 дар биосфера таъсири ҷидди мерасонад. Бо инкишофи саноат ва нақлиёт миқдори зиёди O_2 дар

чараёни сӯзиш сарф мешавад, ки он 10-25% микдори O_2 растаниҳои сабз ҳосилкардаро ташкил медиҳад. Аз ҷисоби кам шудани майдони ҷангалҳо, даштҳо ва зиёдшавии биёбонҳо интиқоли O_2 ба атмосфера кам мешавад. Микдори продусентҳои обии оксиген ҳам кам мешаванд, ки сабаби асосии он олудашавии уёнусҳо, бахрҳо, дарёҳо ва кӯлҳо мебошанд. Олимон пешгӯи мекунанд, ки дар 150-180 соли наздик микдори оксигени атмосфера $1/3$ ҳисса назар ба микдори он дар охири асри XX кам мешавад. Солҳои охир вайроншавии кабасти озонӣ тамоми аҳли ҷаҳониро ба ташвиш овардааст.



Мувозинаи глобалӣ (гази карбон – моддаҳои зинда – моддаҳои узвӣи мурда) дар тамоми самтҳои биосферӣ тағйир дода шудааст: яқум дар рафти истифодаи сӯзишворӣ ҳар сол миқдори зиёди CO_2 -и ба атмосфера таҳвил ёфта $5\text{--}6 \times 10^9$ т карбонро ташкил медиҳад; дуюм, сӯختани ҷангалҳои тропикӣ барои васеъ кардани майдонҳои кишт, ба 24% ки бо афзоиши аҳолии мамлакатҳои тропикӣ ва субтропикӣ алоқаманд аст, ба он оварда мерасонад, ки боз 5×10^8 т гази карбон ҳар сол ҷудо мешавад; сеюм, тахминан, ҳамин қадар карбони узви фитомассаи ҷангалҳои тропикӣ дар натиҷаи буридан ва коркарди ҷуб ба атмосфера интиқол меёбад, ки танҳо як қисми фитомасса бурида мешавад, боқимонда (шоҳча, навда ва ғ.) ва даратҳои зарарида пӯсида минерализатсия мешаванд; чорум аз ҳокҳои киштшуда, пеш аз ҳама тропикӣ ҳар сол ба атмосфера $3\text{--}10 \times 10^8$ т карбони дар моддаҳои узвӣи ҳок буда таҳвил меёбанд. Миқдори умумии карбонӣ узвӣе, ки тамоми

системаҳои экологии хушкӣ дар давраҳои таърихӣ талаф додо шудааст 7-10х10¹¹т-ро ташкил мекунад. Ҳамин тавр, чи хеле мебинем як қатор ҷараёнҳои антропогенӣ маълуманд, ки миқдори мувозинаи онро дар атмосфера ба самти афзуншавӣ тағйир медиҳанд. Гарчанде як қисми СО₂ – и дар рафти сӯختан ҷудошуда аз тарафи уқёнус фуру бурда шавад ҳам, қисми зиёди он дар атмосфера мемонад. Таҳлилҳо нишон медиҳанд, ки аз солҳои 50-уми асри XX сар карда, миқдори СО₂ атмосфера афзун шуда истодааст. Афзуншавии СО₂-и ҳавои атмосфера ба баландшавии ҳарорати сайёраи Замин то 1⁰С оварда мерасонд, ки онро **саммари гармхонагӣ** меноманд. Ин хеле хатарнок аст, чунки «самари гармхонагӣ» ба тағйирёбии иқлим меорад, дар натиҷа пириҳои кутбҳо об шуда, сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ баланд мешавад ва қисми зиёди майдонҳои наздисоҳилӣ зери об мемонанд, ки ин майдонҳо муҳити зист барои намудҳои зиёд, аз ҷумла одам ба ҳисоб мераванд.

Дж. Митчелл (1979) таъкид карда буд, ки баландшавии ҳарорати сайёраи Замин охири асри XX хеле хуб ба ҷашм мерасад. Ў ҳамчунин тасдиқ мекунад, ки баландшавии СО₂ то нуқтаи максималӣ баъди ҳазорсолаҳо мумкин расад ва ҳарорати атмосфераи Замин ҳам ба дараҷаҳои баландтарин мерасад, ки ин миллиард сол пеш дар рӯи Замин ҷой дошт.

Одамон гирдгардиши табиӣи нитрогенро ҳам тағйир медиҳад. Ҳар сол азхудкунии нитрогени атмосфера аз тарафи саноат зиёда аз 30 млн. тонarro ташкил медиҳад, ки ин ба се ҳиссаи пайвастиҳои нитрогенӣ дар болои хушкӣ ва уқёнус буда баробар мебошад. Ҳар сол 92 млн. т нитроген ба қайд гирифта мешавад, аз он ҷумла нитрогени индустриалӣ. Ба ин миқдори олудакунадаҳои атмосферавии газмонанд ва аэрозолҳо ба ҳисоб гирифта нашудаанд. Дар рафти ҷараёни денитрификатсия аз экосистемаҳо қариб 83 млн. т дар як сол ҷудо шуда, дар биосфера то 9 млн. т нитроген дар шакли пайваст захира мешавад. Шакли пайвастиҳои нитрогенӣ, ки одам ба сифати ғизо ва маводҳои дигар истифода мекунад, аз рӯи мсъёри 5 кг дар як сол то соли 2010 ба 38 млн. т расид. Оксидҳои нитроген ба ҳавои атмосфера афтида дар ҳосилшавии губор роли муҳим мебозанд. Ба миқдори зиёд ба обанборҳо интиқол ёфтани нитратҳо аз ҳисоби истифодаи нуриҳои маъданӣ дар хоҷагии кишоварзӣ ба инкишофи зиёди популятсияҳои обсабзҳо ва афзуншавии моддаҳои биогении обанборҳо оварда мерасонад. Интиқоли аммиак ва оксидҳои нитроген ба атмосфера ҳар сол ба 200-350 млн. т мерасад, ки як қисми онҳо дар намуди «боронҳои ҳомизӣ» ба ҳок ё ки обанборҳо баргашта ба системаҳои экологӣ таъсири манфӣ мерасонанд.

Дар бисёр минтақаҳои биосфера дохилшавии антропогенӣи нитроген ба экосистемаҳо назар ба дигар сарчашмаҳо хеле бартарӣ дорад. Мисол, дар ИМА аз 21 млн. т нитрогени ба ҳок дохил шуда, ба боришоти атмосферавӣ 5,6 млн. т, азхудкунии биогенӣ 4,8 млн. т ва моддаҳои маъданӣ 7,5 млн. т баробар аст.

Аз сабаби он ки захираҳои фосфор дар қишри Замин ҳамагӣ 1%-ро ташкил медиҳанд, таъсири одамон ба гирдгариши биокимиёвии фосфор таъсири манфӣ мерасонад. Талафоти фосфор сарбастагии гирдгариши онро камтар мекунад, ки вайроншавии он ба чунин омилҳои антропогенӣ вобаста аст.

1. Гирдгариши фосфор аз маъдан ва нахҷад (шлакҳо), истеҳсол ва истифодаи он ҳамчун нурии маъданӣ дар хоҷагии қишлоқ. **2. Истеҳсоли намунаҳои (препарат) фосфордошта** ва истифодаи онҳо дар хоҷагии халқ. **3. Истеҳсоли маҳсулотҳои дар таркибашон фосфори зиёд дошта** хӯроқ, интиқол ва истифодаи онҳо дар минтақаҳои аҳолинишин. **4. Шикори маҳсулотҳои бахрӣ** ва истеъмоли онҳо дар хушкӣ, ки тасқимшавии фосфатҳои биогениро аз уқёнус ба хушкӣ амалӣ мекунад.

Иваз кардани агросензҳо ба ҷои биосензҳои табиӣ захираҳои фосфориро кам мекунад. Мисол, таркиби фитомассаҳои ҷангал, марғзорҳо даҳҳо кг дар як гектар захира доранд. Талафоти фосфор дар рафти фарсоишӣ обӣ хеле калон аст. Ҳокҳои фарсоишёфта дар давоми сол аз 9 то 22 кг фосфорро талаф медиҳанд.

Солҳои 90-уми асри XX истеҳсоли ҷаҳонии нуриҳои фосфорӣ ва дигар пайвастиҳои фосфорӣ 35 млн. т-ро дар як сол ташкил мекард. Миқдори асосии ин фосфатҳо аз ҷинсҳои кӯҳӣ ва қисми боқимонда аз **гуано** (секременти паррандаҳои бахрӣ) гирифта мешавад. 10 ҳиссаи ин фосфор ба ғизоӣ ҳайвонот сарф мешавад, ба маҳсулоти ғизоии одам бошад як ҳисса, се ҳиссаашро ҳок фуру мебарад, 6 ҳиссаашро бошад ё ки 60% ба **экскурҳо** афтада агар ба сифати ғизои узвӣ истифода нашавад, дар бисёр ҳолатҳо ба обанборҳои афтада, дар ҷараёни **эвтрофизатсия** иштирок мекунад. Ҳар сол ба воситаи резиши дарёҳо ба уқёнуси ҷаҳонӣ 2 млн. т фосфор интиқол меёбад.

П. Дювино (1967) қайд мекунад, ки фосфор яке аз звенои хеле сусти занҷири ҳаёти мебошад, ки ҳастии одамонро муайян мекунад.

Миқдори умумии сулфурӣ ба даври биогеохимиявӣ ҷалб кардашуда аз уқёнус ба атмосфера дар як сол ба 82 млн. т ва таҳшиншуда 96 млн. т-ро ташкил медиҳад. Аз хушкӣ ба атмосфера 130 млн. т интиқол ёфта, танҳо 116 млн. т-и он ба хушкӣ бармегардад. Сарчашмаҳои дар ғайриҷараёни инсон аз хушкӣ ба атмосфера таҳвилёфтаи сулфур 46%-ро ташкил медиҳанд, ки дар намуди оксидҳо ва дигар пайвастиҳои ба болои Замин баргашта ба системаҳои экологӣ таъсири манфӣ мерасонанд. Яке аз сарчашмаҳои асосии сулфурӣ ба биосфера дохил шуда ин аз ҳисоби нафт, ангиштсанг ва сулфурӣ дар организмҳои зинда захирашуда мебошанд. Аз рӯи пешгӯиҳо миқдори партовҳои оксидҳои сулфур назар ба солҳои 70-уми асри XX, аввали даҳсолаи асри XXI 3,0-3,5 маротиба афзун мешавад, ки ин ба гирдгариши табиӣ сулфур таъсири ҷиддӣ мерасонад.

Қисми зиёди дуоксиди сулфур баъди якҷанд рӯзи ба атмосфера интиқол ёфтани ба сулфатҳо ва туршии сулфур мубаддал мешаванд. Дар муддати кӯтоҳ бо ёрии шамол онҳо садҳо километр аз ҷойи партофти худ

дур шуда боронҳои ҳомизиро ба амал меоранд ва ба иншоотҳои сохтмонӣ, меъморӣ, растанҳо, ҳайвонҳо зарар расонида дар баъзе ҳолатҳо сабаби фавти ҳайвонот мегарданд. Муайян шудааст, ки миқдори зиёди оксидҳои сулфур дар ҳаво сабаби зиёдшавии бемории одамон ва фавти онҳо мегардад.

13.5. Таснифи таъсири ғаёлияти одам

Ба истифодабарии захираҳои табиӣ ва ҳолати кунунии муҳити атроф, ду гурӯҳи омилҳо бевосита таъсир мерасонанд: якум – инқилоби илмӣ-техникӣ (ИИТ) ва дуум – омилҳои демографӣ (афзоиши миқдори аҳоли, урбанизатсия). Ҳардуи онҳо ба ҳам алоқаманд мебошанд. Аз як тараф дастовардҳои ИИТ-ро одамон дар амал татбиқ мекунанд ва аз дигар тараф ИИТ ба туфайли баландшавии истеҳсолоти маводи ғизоӣ ва паст шудани муриш ба афзуншавии аҳоли меорад.

Таъсири ғаёлияти инсонро ба экосфера ва муҳити зисти одамон Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (1994) ба чунин категорияҳо ҷудо мекунанд:

1. Таснифи умумии ҷараёнҳои таъсири ғаёлияти инсон, ки шаклҳои ғаёлияти одамонро муайян мекунанд: 1. тағйир додани манзара ва ягонагии комплексҳои табиӣ; 2. гирифта истифода кардани захираҳои табиӣ; 3. олудакунии муҳити атроф;

2. Таъсири маводи барқии табиат; механикӣ, табиӣ (гармӣ, электромагнитӣ, радиатсионӣ, радиоғаёли, акустикӣ), табиӣ-химӣ (кимиёвӣ, кимиёвӣ, биологӣ ва ғ.);

3. Таъсири объектҳои категорияшон гуногун: маҷмӯи манзараҳои табиӣ, болои замин, ҳок, олами растаниҳо, ҳайвонот, объектҳои обии гидросфера, муҳити зисти таҳҷойӣ ва микроиқлими ҷойи зист, одамон ва дигар ретсипиентҳо;

4. Таъсири миқдорӣ. Масштаби ғазӣ (глобалӣ, минтақавӣ, таҳҷой) таъсири таъвоӣ дар алоҳидагӣ ва бисёрӣ, дараҷаи ҳатари онҳо (шиддатнокӣ ва самараи омилҳо, нишондодҳои экологии метёрӣ ва санитарӣ-гигиенӣ, дараҷаи ҳатарнокӣ ва ғ.);

5. Нишондиҳандаҳои фосилавӣ ва фарқи таъсири аз рӯи таъсиф амалӣшуда тағйирёбанда: кӯтоҳ ва дароз, устувор ва ноустувор, бевосита ва бавосита самараи кушода ва ниҳонӣ, таассурҳои занҷирӣ, баргарданда ва барнагарданда ва ғ.

Ба категорияҳои охири инчунин тамоми тағйирёбиҳои антропогенӣ, ба гаразнок (барқасд) ва бегараз ва ғ. тақсим мекунанд.

Ба азнавсозии гаразнок – аз худ кардани заминҳо барои кишт ё ки бунёди дарахтзорӣ, сохтмони обанборҳо, каналҳо ва системаҳои обёрикунада, сохтмони шаҳрҳо, иншоотҳои саноатӣ, хушккунии ботлоқзорҳо ва ғ. дохил мешаванд. Ба тағйирёбиҳои бегаразона, олудашавии муҳити атроф, тағйирёбии таркиби ғазӣ атмосфера, тағйирёбии иқлим, боронҳои ҳомизӣ, ҳосилшавии низми (туманӣ)-и фотокимиёвӣ, камшавии қабати озонӣ, фарсоиш, биёбоншавӣ, офатҳои

экологӣ, тағйирёбии таркиби намудии биосенозҳо ва ғ. дохил мешаванд, ки онҳо хеле муҳиманд, зеро идоракунии онҳо хеле мураккаб буда, самаранг онҳоро пешаки муайян кардан ғайриимкон аст.

13.6. Бӯҳрон ва садамаҳои экологӣ

Истифодаи нодурусти захираҳои табиӣ сабаби бӯҳронҳои экологӣ ва садамаҳои экологӣ мегарданд. Бӯҳрони экологӣ ин тағйирёбии ақсуламалӣ ҳолати мувозинаи комплексҳои табиӣ мебошад. Вай на танҳо таъсири тавоноии одамро ба табиат, балки бо суръати баланд аз тарафи одамон тағйир додани табиатро барои инкишофи ҷамъият инъикос мекунад. Баамалҳои бӯҳрони экологиро дар баъзе ҳолатҳо «самаранг бумеранг» меноманд. Як қатор бӯҳронҳои экологӣ маълуманд: камшавии захираҳои ғизоии одамон қадима - моҳидорӣ ва ҷамъоварӣ; шикорӣ ҳайвонҳои калони мӯҳрадор (50-10 ҳаз. сол пеш); бӯҳрони ҳозира, ки бо олудашавиҳои глобалӣ алоқаманд буда, зинаи аз ҳама болоии ИИТ-ро нишон медиҳад. Инсон дар бӯҳронҳои экологӣ таъсири хеле ғаёл дорад.

Дар таърихи гузашта ва таърихи инсоният якҷанд бӯҳронҳои экологиро ҷудо мекунад.

1. Тағйир додани муҳити зисти ҳаёӣ ба пайдошавии антропоидҳои рост роҳ мерафтагӣ – пешавлодони бевоситаи одам оварда расонд.

2. Камшавии захираҳои шикорчигӣ ва ҷамъоварии одамони қадима, ки ба таври ғайримуташаққилии ҷорабиниҳои биотехникии шакли сӯхтани растаниҳо барои расиши беҳтар ва барвақтар амалӣ мегарданд.

3. Якумин бӯҳрони антропогенӣ ба таври зиёд нест кардани ҳайвонҳои калонҷусса («бӯҳрони консументҳо»), ки минбаъд бо инқилоби экологии хоҷагии қишлоқ алоқаманд буд.

4. Бӯҳрони экологии шӯршавии хок ва вайронкунии обери муқаррарии заминҳо, ки барои аҳолии афзуншудаи стода намерасид. Ин бошад ба инкишофи заминҳои лалмӣ оварда расонд.

5. Бӯҳрони экологии ба микдори зиёд нест кардани захираҳои растани ё ки «бӯҳрони продусентҳо», ки бо инкишофи қувваҳои истеҳсолкунанда ҷамъиятӣ ва баъдтар ИИТ алоқаманд буд.

6. Бӯҳрони замони муосир, ки бо олудашавиҳои глобалӣ алоқаманд аст, ки дар ин ҷо редусентҳо вазифаи худро пурра иҷро карда наметавонанд, яъне он маводҳое, ки аз тарафи ғаёлияти одам ба биосфера интиқол дода мешаванд (маводҳои сунъӣ) таъзия намешаванд. Ин бӯҳронро «бӯҳрони редусентҳо» меноманд.

Дар баробари бӯҳрони редусентҳо якбора ду масъалаи экологии дигар ба амал меояд; а) термодинамикӣ (гармӣ) ва б) паст шудани эътимоднокии экосистемаҳо. Барои пешгирии ин ду масъалаи экологӣ, барои пешгирии якумаш ҳарчи камтар сарчашмаҳои энергетикӣ имрӯзаро истифода карда аз нури рӯшноии Офтоб бояд истифода кард

ва барои пешгирии дуҷум бошад, пеш аз ҳама системаи «ҷамъият - табиатро» идора кардан лозим.

Садамаҳои экологӣ – гуфта ҳодисаҳои табиӣро меноманд, ки (хушкӣи дурудароз, мурриши зиёд, мисол, ҳайвонот ва ғ.) бештар дар асоси таъсири бевосита ё ки бавоситаи ғайриодӣ одам ба ҷараёнҳои табиӣ, ки ба оқибатҳои нохуши иқтисодӣ ё ки муриши зиёди аҳолии минтақаи муайян оварда мерасонад; садамаҳои техногенӣ (ИАБ, киштиҳои боркаш, тайёра ва ғ.), ки ба тағйирёбиҳои муҳит оварда, зарари иқтисодӣ ва ҷамъиятӣ мерасонанд. Садамаҳои экологӣ аз бӯҳронҳои экологӣ бо он фарқ мекунанд, ки бӯҳрон ин ҳолати баргарданда аст, ки одамон дар ин ҷо ғайриодӣ иштирокдоранд, садама бошад ҳодисаи барнагарданда буда, одамон дар ин ҷо ғайриодӣ набуда, тарафи зарардида мебошад. Фаҳмиши васеътари садамаҳои экологӣ дар он аст, ки онҳо зинаи инкишофи биосфера буда, ба таври сифатӣ ба аз-навшагии моддаҳои зинда, мисол, муриши як намуд ва пайдошавии дигар намуд ба амал меояд.

13.7. Олудаҷавии муҳити атроф. Намудҳои олудаҷавии муҳити атроф

Дар зери мафҳуми олудаҷавии муҳити атроф ба ҳар як системаи экологӣ дохил кардани ҷузъҳои зинда ва ғайризинда, тағйирёбиҳои табиӣ ё ки сохторӣ, афзун ва вайрон кардани ҷараёнҳои гирдгардиш ва мубодилаи моддаҳо, равиши энергияро, ки ба пастшавии ҳосилнокӣ ё ки вайроншавии системаҳои экологӣ хосанд меноманд.

Одатан, олудаҷавии табиӣ (заминларза, вулқонҳо ва ғ.) ва антропогениро фарқ мекунанд.

Олудаҷавии антропогениро ба маводӣ (чангу ғубор, газҳо, хокистар, дағдғол ва табиӣ ё ки барқӣ (энергияи гармӣ, майдони барқӣ ва электромагнитӣ, садо, ларзиш ва ғ.) ҷудо мекунанд. Олудаҷавии антропогениро ба механикӣ, кимиёвӣ ва биологӣ тақсим карда мешаванд. Ба олудаҷавии механикӣ чангу ғубор ва дараҷаҳои аэрозоли ҳавои атмосфера, заррачаҳои саҳти дар об ва хок буда дохил мешаванд. Олудаҷавии кимиёвӣ газҳои гуногун, элементҳо ва пайвастиҳои кимиёвии моеъ ва сахте, ки ба атмосфера, гидросфера дохил шуда бо муҳити атроф ба ҳам таъсир мерасонанд (ҳомизҳо, ишқорҳо, диоксиди сулфур ва ғ.).

Олудаҷавии биологӣ бошад ҳамаи намуди организмҳоеро меноманд, ки бо иштироки одамон пайдо шуда ва ба ӯ зарар меоранд – занбӯрӯғҳо, бактерияҳо, обсабзҳои сабзу-қабуд ва ғ.

Оқибати олудаҷавии муҳити атроф ба чунин оқибатҳо меорад:

1. Паст шудани сифати муҳити атроф;

2. Ҳосилшавии талафоти номатлуби модда, энергия, меҳнат ва восита барои коркарди ашёи хом ва маводҳои, ки одам ба партовҳои бебозгашт мубаддал карда, дар биосфера паҳн мекунанд;

3. На танҳо системаҳои экологии алоҳида, балки биосфера дар маҷмӯъ ба таъсири глобалии нишондиҳандаҳои табиётию кимиёвӣ дучор мегардад;

4. Талафоти заминҳои ҳосилхез, паст шудани ҳосилнокии системаҳои экологӣ ва биосфера дар маҷмӯъ;

5. Бад шудани ҳолати ҷисмонӣ ва рӯҳии одамон бевосита ва бавосита, ки қувваи истехсолкунандаи асосии ҷамъият ба ҳисоб меравад.

13.8. Сарчашмаҳои асосии олудакунандаи муҳити атроф

Агар дар олудашавии муҳити атроф таҳлили ҳамаҷониба гузаронем, пас маълум мешавад, ки тамоми таъсирҳои манфӣ аз ҷаҳолияти одамон бармеояд. Аз ин рӯ, баъзе самтҳои ҷаҳолияти одамонро ки ба муҳити атроф зарари ҷиддӣ мерасонад истеҳсолот, нақлиёт, истеъмоли, истифодаи техникаҳои муосир, урбанизатсия ва ғ. ҳамчун олудакунандаҳои асосӣ таҳлил намуда, самтҳои гуногуни ҷаҳолияти одам ва пешгирии онҳоро дида мебароем.

То солҳои наздик тасдиқ мекарданд, ки олудакунандаи асосии муҳити атроф ҷаҳолияти истеҳсоли одам, лӯлаҳои завод ва фабрикаҳо ба ҳисоб мераванд. Охириҳои асри XX бошад, бештар ба сарчашмаҳои олудакунандаи саноатӣ ва хоҷагии кишроқ диққат медиҳанд, ки ба ҳар қадам сарчашмаи олудакунанда дар алоҳидагӣ шинос мешавем.

Истеҳсоли энергия. Инкишофи ҳар як минтақа ё ки соҳаи иқтисодӣ бо энергетика вобаста аст. Баландашавии истеҳсолот, дараҷаи техникаи он дар охир дараҷаи ҳаётии одамонро, маҳз инкишофи энергетика муайян мекунад. Сарчашмаи энергетикӣ дар замони муосири наздик бошад, сӯхтани ангишт, нафт, газ, торф, сӯзишвориҳои сланси ҳисоб мешаванд. Мисол, Федератсияи Россия соли 1993 957 млрд. кВт/соат электроэнергия истеҳсол кард, ки аз ин 662 млрд.-ро истеҳсоли барқии гармидиҳӣ (ИБГ), 175 млрд. кВт/соатро истеҳсоли барқии обӣ (НБО) ва 119 млрд. кВт/соатро истеҳсоли барқии атомӣ (ИБА) истеҳсол карданд. Дар Тоҷикистон бошад қисми асосии энергияи барқӣ дар НБО ба миқдори зиёда аз 21 млрд. кВт/соат ва баъди ба қор даровардани НБО Сангтӯда-2, Роғун ва ғ. тавоноии энергетикаи худро хеле зиёд мекунад, ки ин ҳам ба иқтисодиёт, ҳам ба экология ва ҳам ба некуаҳволии аҳоли таъсири мусбат мерасонад.

Олудакунандаи асосии муҳити атроф ИБГ ба ҳисоб мераванд, ки онҳо дар ҳудуди ҶТ хеле каманд. Агар сӯзишвориҳо пурра истифода нашаванд, он гоҳ ҳокимати зиёд, диоксидаи сулфур, консерогенҳо ва ғ. ҷамъ шуда, муҳити атрофро олуда мекунад. Мисол, диоксидаи сулфур

атмосфераро олуда карда (чадвали 35) боронҳои ҳомизиро ба амал меорад.

Боронҳои ҳомизӣ хокро шӯр карда, самараи истифодаи нуриҳоро паст мекунад, тағйирёбии туршии об ба гуногунии намудҳои ҷамоаҳои обӣ таъсири манфӣ мерасонад. Боронҳои ҳомизӣ ҳамчунин ба олами растаниҳо таъсири ҷидди мерасонад, ки майдонҳои зиёди ҷангалзорҳо зарар мебинанд.

Чадвали 35

Олудашавии атмосфера дар рафти истифодаи сӯзишвории гуногун дар ИБГ, г/кВт/соат

№	Партовҳо	Намуди сӯзишворӣ			
		Ангиштсанг	Ангишти бур	Мазут	Гази табиӣ
1	SO ₂	6,0	7,7	7,4	0,002
2	NO _x	21,0	3,4	2,4	1,9
3	Заррачаҳои сахт	1,4	2,7	0,7	-
4	Пайвастаҳои фтор	0,05	1,11	0,004	-

Саноати металлургӣ. Металлургияи ранга ва сиёхро ба яке аз соҳаҳои олуданукандаи асосии муҳити атроф дохил мекунад. Металлургияи ранга ва сиёх ба муҳити атроф ба миқдори зиёд оксидҳои сулфур, туршии хлор, оксиди оҳан, фтор, оксиди қурғошим, рӯх, мисс, симоб ва дигар моддаҳои интиқол медиҳанд.

Саноати кимиё, нафтукимиё ва селлюлозаю қоғазӣ. Ин соҳаҳои истеҳсолот ба миқдори зиёд моддаҳои гуногуни кимиёвиро ба муҳити атмосфера ва муҳити обию хокӣ интиқол дода онҳоро олуда мекунад.

Нақлиёт. Имрӯз яке аз сарчашмаҳои олудакунандаи муҳити атроф нақлиёти заминӣ ва ҳавоӣ ба ҳисоб меравад. Нақлиёт ба муҳити атроф млрд-ҳо тона моддаҳои кимиёвиро таҳвил медиҳанд, ки як миқдори муайяни онҳо барои организм одамон хеле зарар мерасонанд (тетраэтил қурғошим, бензоперен ва ғ.) ва сабаби бемориҳои гуногун (саратон, зики нафас, рагу-дил ва ғ.) мешаванд.

Хочагии ҷангал ва кишоварзӣ. Фаъолияти истеҳсоли дар хочагии кишлоқ ва ҷангал бо муҳити атроф хеле алоқаи зич дорад, чунки он бевосита дар табиат ҷараён мегирад. Механизатсиякунони ва химизатсияи хочагии кишлоқ ба олудашавии ҳавои атмосфера бо ҳар гунна газҳо, олудашавии бензин ва равшанҳо дар роҳҳо оварда расонидааст. Илова кардани нуриҳои маъдани баҳусус нитрогенӣ ва фосфорӣ, истифодаи пестидсидҳо барои хифзи растаниҳо ба олудашавии

мухити хок ва об оварда мерасонад, ки дар натиҷа ба саломатии одам зарар мерасад. Нодуруст истифодабарии заминҳо ба фарсоиши хок меорад. Таъсири ғайрифаъолияти одамон ба хоҷагии қишлоқ ва ҷангал ҳам таъсири манфӣ мерасонад, ки онро баъдтар таҳлил мекунем.

Комплекси саноати ҳарбӣ. Комплекси саноати ҳарбӣ (КСХ) аз ҳама бештар тавоноии вайронкунанда дошта, ба табиат таъсири манфӣ мерасонад. КСХ ба муҳити атроф на танҳо дар давраи ҷанг, балки дар давраи ҳаёти осоишта ҳам таъсири ғайримусоид мерасонад. Артишӣ замони муосир майдонҳои зиёдро фаро гирифта ба системаҳои экологӣ дар рафти машқҳои ҳарбӣ таъсири манфӣ мерасонанд. Бахусус олудашавии ҳавои атмосфера ва хок дар раванди истеҳсол, озмоиш ва нигоҳдории яроқи оддӣ, кимиёвӣ, биологӣ ва ядрой хеле хуб мушоҳида мешавад.

Саноати ҳарбӣ барои истеҳсол кардани яроқ миқдори зиёди ашёи хом, энергия ва даромади миллиро сарф мекунад. Мисол, ИМА барои сохтмон ва тайёр намудани як мушаки байниқитъавӣ 4,5 ҳаз. т пӯлод, 2,2 ҳаз. суруҷ, 50 т алюминий, 12,5 т хром, 750 кг титан, 120 кг бериллий ва ғ. сарф мекунад.

Аз ҳама бештар ба муҳити атроф озмоишҳои яроқи ядрой таъсир мерасонанд (расми 111), чунки баъди озмоиши яроқи ядрой дар муҳит миқдори зиёди зарраҳои радиофаол пайдо шуда, ба одамон ва ҳайвонҳо таъсир карда, бемориҳои вазнин (ба монанди лейкоз, саратони гадуди сипаршакл)-ро ба амал меорад.



Расми 111. Олудашавии радиофаол дар рафти таркиши ядрой (аз рӯи Е.А.Криксунов ва диг., 1995)

Дар фаъолияти КСХ аз ҳама хатарноктарин ҷанг ба ҳисоб меравад, ки оқибатҳои ҳаробиовар дорад. Ҷангҳо ҳама вақт ҳамсафари одамианд. Аз соли 1496 то 1861 одамон ҳамагӣ 22,7 сол дар озоиштаги умр ба сар бурданд ва 3130 сол дар ҳарбу зарб буданд. Аз соли 1900 то 1938, 24 ҷангҳо ва аз соли 1946 то 1979 бошад 130 муноқишаҳои ҳарбӣ ба қайд гирифта шудаанд, ки ҳамаги онҳо сарҳадҳои васеъро фаро гирифта ба экология ва иқтисод зарари калон расонидаанд. Агар талафоти ҷониро ба ҳисоб гирем, фақат афсӯс меҳӯрему ҳалос. Албата дар ин самт баъзе корхоро ба анҷом расонидан мумкин аст, ки таъсири онро ба муҳити атроф камтар шавад.

13.9. Садамаҳои техногенӣ ва табиӣ

Омилҳои дигаре, ки ба муҳити ҳаётии одамон таъсири манфӣ мерасонад садамаҳои техногенӣ ва табиӣ мебошанд. Аз рӯи ҳисоботи комиссияи байналмиллалӣ оид ба муҳити атроф ва инкишоф дар соли 1987, танҳо дар ду соли охир дар олам чунин садама ва офатҳои экологӣ ба қайд гирифта шуданд.

- хушксолӣ дар қитъаи Африқо ба амал омада ба талафоти 1 млн. нафар одам расонда, ҳаёти 35 млн. одамонро зери хатар гузошт.

- аз садамаи дар заводи истеҳсоли пестисидҳои шаҳри Бҳалал (Ҳиндустон) ба амал омада 2000 нафар ғавтида, ба зиёда аз 200 ҳаз. нафар одам зарари ҷиддӣ расид.

- аз садамаи дар ИБА Чернобыл (1986) руҳ дода, зиёда аз 9 млн. нафар одам зарар дида, қисми зиёди сарҳадҳои Аврупои шарқӣ, мамлакатҳои Скандинавия, Россия, Украина ва Россияи сафед (Белорус) аз зарраҳои радиофъол олуида шуданд, ки хатари беморшавии саратонро баланд мекунад.

- зиёда аз 60 млн. одам аз диарея ва бемориҳои ба он монанд, ки сабаби он олудагии оби нӯшокӣ ва норасоии ғизо ба ҳисоб мераванд ғавтиданд, ки дар байни онҳо бештарашон кӯдакон буданд ва ғ.

Бо пешрафти илмию-техникӣ миқдори садамаҳои техногенӣ зиёд шуда истодаанд. Садамаҳои техногенӣ дар тамоми самтҳои фаъолияти одамон (соҳаи коркарди ангишт, нафт, газ, металлургия, кимиё ва ғайра)-ро фаро гирифтааст. Садамаҳои ҳавой сол аз сол зиёд шуда истодаанд, ки ҳам оқибати иқтисодӣ, экологӣ ва ҳам хатари ҷонӣ доранд. Садамаҳои табиӣ ба монанди заминҷунбӣ, обхезӣ, сел сол аз сол миқдорашон зиёд шуда, ҷони даҳҳо миллион одамонро даррабурда ба иқтисодиёт ва экология зарари калон мерасонанд.

13.10. Ҳолатҳои экологӣ

Ҳолатҳои экологӣ гуфта, бад шудани ҳолати муҳити атрофи таҳдидӣ ё ки минтақавиро меноманд, мисол олудашавии об, ҳаво, вайроншавии ҳок ва ғайра, ки аз нуқтаи назари ҷамъияти беасос ё ки хатарноканд. Мафҳуми «ҳолатҳои экологиро» танҳо барои ҳодисаҳои антропогенӣ истифода мекунам.

Тағйирёбии шароити экологии табиӣ минтақавӣ аз рӯи чунин нишондиҳандаҳо муайян мешаванд: 1. таъсир ба ҳолати санитария-гигиенӣ; 2. харобшавии захираҳои табиӣ; 3. вайроншавӣ ва тағйирёбии манзараҳои табиӣ. Дар ин ҷо олудашавии атмосфера, олудашавии об, фарсоиши ҳок, вайроншавии заминҳо, дар рафти коркарди чинсҳои кӯҳӣ, пастшавӣ ва талафоти сифатӣ манзараҳои рекреатсионӣ, вайронкунии ҷангалҳо, талафоти захираи моҳӣҳо ва ғ. ба эътиҳод гирифта мешавад.

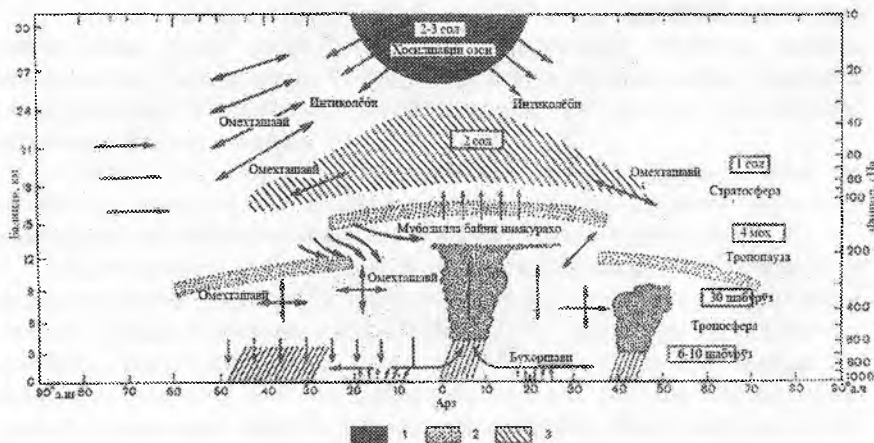
Сарҳадҳои ареали ҳолатҳои экологиро бо ду категория ҷудо мекунам: шадид ва ҳеле шадид. Шадидшавии ҳолати экологӣ дар муҳити табиӣ рух медиҳад, ки бевосита ба ҳаёти аҳолии маҳал хатар таҳдид мекунад ва баъзе масъалаҳои экологӣ то ба дараҷаи бӯҳронӣ ё ки садамавӣ ҳеле шадид мешаванд. Мисол, кашфиётҳои илмӣ ва инкишофи технологии табиӣ-кимиявӣ дар садсолаи асри XX ба пайдошавии сарчашмаҳои сунъии радиатсия оварда расонд, ки тавоноии хатарӣ он ба одамият ва биосфера таҳдид мекунад. Ин ҳолат дар минтақаҳои саноатӣ истеҳсоли радионуклидҳо ҳеле хуб (Челябинск, Томск, Чкаловск ва ғ.) мушоҳида мешавад.

БОБИ 14

ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ИНСОН БА ҲАВОИ АТМОСФЕРА

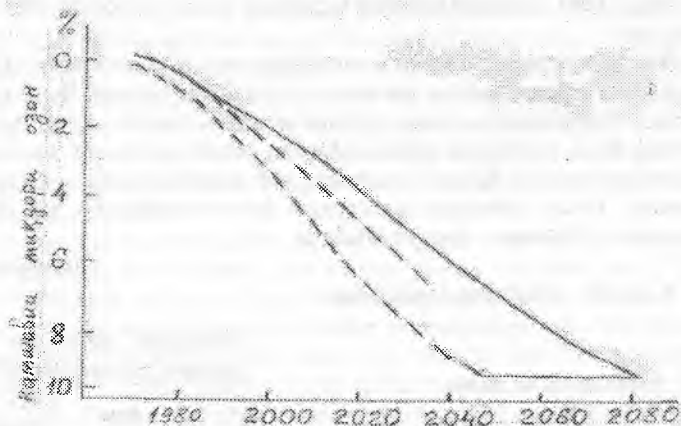
14.1. Сохтор ва таркиби атмосфера

Атмосфера қабати газии сайёраи Замин буда, аз омехтаи газҳои гуногун, буги об ва зарачаҳои гард иборат мебошад. Ба воситаи атмосфера байни Замин ва кайҳон мубодилаи моддаҳо амалӣ мешавад. Замин аз кайҳон заррачаҳои кайҳонӣ ва маводи метеоритҳоро гирифта, газҳои сабук водород ва гелиро таҳвил медиҳад. Аз атмосфераи Замин нурҳои рӯшноии офтоб мегузаранд, ки гармии сатҳи Заминро муайян карда, бо таъсири онҳо молекулаҳои газҳои дар атмосфера бударо вайрон карда, атомҳоро ионизатсия мекунанд. Атмосфера сохтори қабатӣ дорад. Қабати зичӣ поёнии атмосфераро **тропосфера** меноманд, ки вобаста аз арзи Замин ва баландии он аз 10 то 20 км мерасад. Дар тропосфера 80% массаи атмосфера ва 80% буги об қарор дошта, ҷараёнҳои табиӣи таъсири заиёде амалӣ мешаванд, ки онҳо иқлими ташаккул дода, ба иқлими минтақаҳои гуногуни сайёра таъсир мерасонанд. То баландии 40-50 км дар болои тропосфера қабати **стратосфера** ҷой мегирад. Дар вай қабати озонӣ ҷойгир шуда, қисми зиёди нурҳои кӯтоҳи ултрабунафшро фурӯ бурда, ҳаёти организмҳои зиндаи сатҳи Заминро ҳифз мекунанд. Болотар қабати ионосфера ҷой мегирад, ки аз ионҳои зиёди газҳо иборат буда, то баландии 1300 км-ро фаро мегирад ва тамоми организмҳои зиндаи сайёро аз таъсири нурафшонии кайҳонӣ (заррачаҳои заряднок) ҳифз карда, ба инъикоскунӣ



**Расми 112. Паҳншави ва интиқоли озон (1), об (2)
ва омехтаҳо (3) дар атмосфераи Замин (аз рӯи Newell, 1971)**

ва фурубари радиомавҷҳо таъсир мерасонад. Болотар аз 10 000 км экзосфера қарор дорад, ки дар он ҷо зичии ҳаво бо баландии ҳеле паст мешавад. Таркиби ҷузъҳои дар атмосфера буда тағйир меёбанд, ки миқдори таркиби тахминии онҳо дар **ҷадвали 37** пешкаш шудаанд.



Расми 113. Камшавии миқдори қабати озонӣ дар натиҷаи давом додани истеҳсоли фреонҳо.

Ҷадвали 36

**Баъзе даври таассурҳои фотохимиявӣ
бо иштироки молекулаи озон**

Даври таассурҳо	
бо оксиген $\text{O}_2 + \text{рушнӣ} \rightarrow \text{O} + \text{O}$ $\text{O} + \text{O}_2 + \text{M} \rightarrow \text{O}_3 + \text{M}$ $\text{O}_3 + \text{рушнӣ} \begin{cases} \rightarrow \text{O} + \text{O}_2 \\ \rightarrow \text{O} + \text{O}_2 \end{cases}$	бо нитроген $\text{NO} + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_2 + \text{O}_2$ $\text{NO}_2 + \text{O} \rightarrow \text{NO} + \text{O}_2$ $\text{NO}_2 + \text{O}_3 \rightarrow \text{NO}_3 + \text{O}_2$
бо гидроген $\text{O}_3 + \text{OH} \rightarrow \text{HO}_2 + \text{O}_2$ $\text{O}_3 + \text{OH}_2 \rightarrow \text{OH} + 2\text{O}_2$ $\text{O}_3 + \text{H} \rightarrow \text{OH} + \text{O}_2$	бо хлор $\text{CFCl}_3 + \text{рушнӣ} \rightarrow \text{Cl} + \text{CFCl}_2$ $\text{CF}_2\text{Cl}_3 + \text{рушнӣ} \rightarrow \text{Cl} + \text{CF}_2\text{Cl}$ $\text{Cl} + \text{O}_3 \rightarrow \text{ClO} + \text{O}_2$ $\text{ClO} + \text{O} \rightarrow \text{Cl} + \text{O}_2$

Ҳамин тавр, қабати ҳавоии ҳифзкунандаи ҳаёти рӯи заминӣ аз таъсири кайҳон 1,5 ҳаз. км фосила дошта 1/4 қисми радиатсияи Замин ва дар миқёси кайҳонӣ хеле кам 1/1 000 000 масофа байни Замин ва Офтобро ташкил медиҳад. Зичии атмосфера ҳатто дар сатҳи баҳр хеле паст буда, 0,001 г/см²-ро ташкил медиҳад, ки аз зичии об 1000 маротиба камтар аст.

Яке аз чузъҳои муҳими атмосфера озон (O₃) мебошад. Ҳосилшавӣ, вайроншавӣ, пахншавӣ ва интиқоли он хеле мураккаб буда (расми 112, 113) дар фурубарии нурҳои ултрабунафши барои организмҳо зинда марговар буда, иштирок дорад. Массая асосии озон дар баландиҳои 22-24 км қарор дорад. Қабати озониро дар бисёр ҳолатҳо «пардаи озонӣ» меноманд. Баъзе даврҳои таассурҳои фотокимиявӣ бо иштироки озон дар ҷадвали 36 нишон дода шудаанд.

Ҷадвали 37

Таркиби тахминии атмосфера

№	Элементҳо ва газҳо	Миқдори онҳо дар қабати поёнии атмосфера, 80%	
		Аз рӯи ҳаҷм	Аз рӯи масса
1	Нитроген	78,084	75,5
2	Оксиген	20,946	23,14
3	Аргон	0,934	1,28
4	Неон	0,0018	0,0012
5	Гелий	0,000524	0,00007
6	Криптон	0,000114	0,0003
7	Гидроген	0,00005	0,000005
8	Гази карбон (ба ҳисоби миёна)	0,034	0,0466
9	Буги об дар арзҳои кутбӣ дар экватор	0,2 2,6	- -
10	Озон дар тропосфера дар стратосфера	0,000001 0,001-0,0001	- -
11	Метан	0,00016	0,00009
12	Оксиди нитроген	0,000001	0,0000003
13	Оксиди карбон	Ҳазор хисса дар ҳавои шаҳрҳо то 0,000008	0,0000078

14.2. Сарчашмаҳо ва таркиби олудакунандаҳои ҳавои атмосфера

Масъалаи тоза нигоҳ доштани атмосфера нава набуда, дар баробари инкишофи саноат ва нақлиёте, ки бо ангишт ва нафт кор мекунад, пайдо шудааст. Дар давоми дусад сол ба ҳаво интиқол додани дуд, танҳо таснифи таҳҷоии дошт. Лекин босуръат инкишофёбии саноат ва нақлиёт дар асри XX ба зиёдшавии ҳаҷми партовҳои заҳронок оварда расонд, ки таҷзияшавии онҳо дар атмосфера то моддаҳои соддатари безарар ғайриимкон шуд, чунки ҷараёнҳои дар атмосфера амалӣ шуда аз «ғӯдаи» ин намебаромаданд. Олудашавии атмосфера сарчашмаҳои табиӣ ва сунъӣ дорад, ки дар байни омилҳои табиӣ инҳоро ҷудо мекунанд:

а) олудакунандаҳои ғайризаминии ҳаво, заррачаҳои ҷанги кайҳонӣ ва нурафшани кайҳонӣ.

б) олудакунандаҳои заминии атмосфера, вулқонҳо, бодлесии ҷинсҳои кӯҳӣ, тӯфонҳои ҷангӣ, сӯхторҳои ҷангал аз рӯи радду барқ, баровардани намакҳои баҳрҳо (дар мисоли баҳри Арал) ва ғ.

Шартан олудакунандаҳои табиӣ атмосфераро ба китъавӣ ва баҳрӣ, ҳамчунин ғайриузвӣ ва узвӣ ҷудо мекунанд. Бо сарчашмаи олудакунандаҳои узвӣ аэропланктон-бактерияҳо аз он ҷумла барангезандаи бемориҳо, спораи занбуруғҳо, гарди растаниҳо (аз он ҷумла гарди заҳрдори Ambrosia) ва ғайра дохил мешаванд. Ҳиссаи омилҳои табиӣ олудакунандаи атмосфера дар асри XX 75% ва ғайриинсон бошад 25%-ро ташкил медиҳад.

Олудакунандаҳои сунъии атмосфераро ба радиофъол, электромагнитӣ, садоӣ, газӣ, соҳаи саноатӣ ва намудҳои ҷараёнҳои технологӣ ҷудо мекунанд. Аз ҳама сарчашмаи хатарнокӣ олудакунандаҳои атмосфера саноат, нақлиёт ва партовҳои маишӣ ба ҳисоб мераванд. Дар рафти ғайриинсон одамон ба атмосфера гази карбон (CO_2) ва оксиди карбон (CO), дуоксиди сулфур (SO_2), метан (CH_4), оксидҳои нитроген NO_2 ва N_2O дохил мешаванд. Дар рафти истифодаи аэрозолҳо ба атмосфера пайвастиҳои хлор, фтор, карбон, дар ҷараёни қори нақлиёт – карбогидрадҳо (бенз(а)пирен ва ғ.) интиқол дода мешаванд.

Олудакунандаҳои аз ҳама бештари атмосфера, ки сарчашмаи техногенӣ доранд дар ҷадвали 38 пешкаш шудаанд.

Моддаҳои олудакунандаи атмосфераро ба якумин ва дуоюмин ҷудо мекунанд. **Моддаҳои якумин** бевосита дар партовҳои корхонаҳо мушоҳида мешаванд. **Моддаҳои дуоюмин** бошанд дар рафти мубаддалшавии маҳсулотҳои якумин ё ки дуоюмин ҳосил мешаванд. Онҳо назар ба моддаҳои якумин хатарноктаранд. Барои ҳама кам кардани олудакунандаҳои атмосфера ва ба роҳ мондани технологияи нави саноатӣ дар тамоми самтҳои истеҳсолот яке аз роҳҳои пурсамар ҲИФЗ намудани ҳавои атмосфера ба ҳисоб меравад. Барои ин мо бояд каме кӯшиш ба ҳарч диҳем.

**Олудакунандаҳои атмосфера, ки сарчашмаи
техногенӣ доранд (солҳои 90-уми асри XX)**

№	Олудакунандаҳо	млн. т/дар як сол
1	Заррачаҳои саҳти дуд ва дуди саноатӣ	580
2	Оксидҳои карбон	360
3	Карбогидратҳои паррон ва дигар моддаҳои узвӣ	320
4	Оксидҳои сулфур	160
5	Оксидҳои нитроген	110
6	Пайвастагиҳои фосфор	18
7	Гидрогенсулфид	10
8	Аммиак	8
9	Хлор	1
10	Фториди гидроген	1

14.3. Олудашавии атмосфера ва оқибатҳои табиӣ ва экологӣ

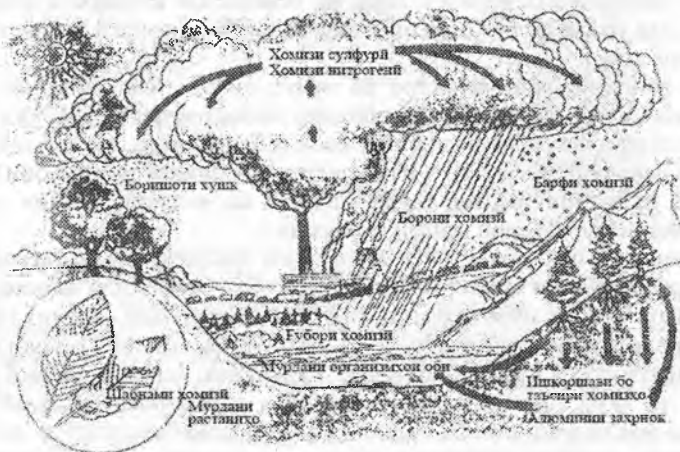
Массаи атмосфера доимо дар ҳаракат буда, ҳавои гармро аз минтақаи экватор боло бароварда бо ҳавои хуноки аз қутбҳо ҳаракат карда иваз мекунад. Самти ҳаракати шомол аз бузургии ҷойивазкунии самти фишори массаи ҳавои атмосфера, суръати шомол бошад, аз пасту баландшавии фишори атмосферавӣ афзун мегардад. Массаи ҳаво метавонад ба таври амудӣ ё ки уфуқӣ ҷой иваз кунад, ки ин бо тӯфайли самти градиенти таъсири гармӣ амалӣ мешавад. Ҷойивазкунии қабатҳои ҳавои аз ҳисоби баҳамтаъсиркунии болоии ҳок ё ки қабати наздизаминӣ ҷудошавии гармии атмосфера амалӣ мешавад. Ҷойивазкунии механикӣ ва ҳароратӣ дар як вақт ба амал меоянд. Ба таркиби моддаҳои захронок дар атмосфера буда таъсири парешонии онҳо, таъсири боришот ё ки аз ҳисоби қувваи гравитатсионӣ таҳшин мешаванд. Байни олудашавиҳои атмосфера ва гирдгардиши элементҳои биогенӣ алоқамандии хеле хуб мушоҳида мешавад.

Олудашавии атмосфера иеш аз ҳама аз ҳисоби сӯхтани канданиҳои сӯзишворӣ (ангиштсанг, нафт) амалӣ мешавад. Аз ҳисоби газҳои антропогенӣ боронҳои ҳомизӣ ва тумани губоролудӣ захронок ҳосил мешаванд.

Боронҳои ҳомизӣ гуфта, ҳомизи сулфурӣ ва нитрогенро меноманд, ки дар натиҷаи дар об ҳалшудани диоксиди сулфур ва нитроген ҳосил мешаванд ва ба болои сатҳи Замин бо ёрии боришот, туман, барф ва губор афтада ба системаҳои экологии обӣ ва хушкӣ зарари ҷиддӣ мерасонанд (расми 114).

Боронҳои ҳомизӣ ба обанборҳо афтада сабаби ғавтидани моҳиҳо ё ки ҳамаи бошандагони он мегарданд. Боронҳои ҳомизӣ ҳамчунин ба барги растаниҳо зарар мерасонд, дар баъзе ҳолатҳо сабаби мурдани растани мегардад. Вайроншавии металлҳоро тезонида, иншоотҳои

сохтмони рои вайрон мекунад. Боронҳои ҳомизӣ бештар дар ноҳияҳои саноаташ инкишофёфта мушоҳида мешаванд. Дар байни моддаҳои зарарноки олудакунандаи атмосфера як гурӯҳи калоне мавҷуданд, ки таъсири ғаъоли консерогенӣ доранд. Бо онҳо бенз(а)пирен, карбогидридҳои хӯшбӯӣ аз деғҳои саноатӣ ва газҳои нақлиётӣ партофта мешаванд, дохил мешаванд.



Расми 114. Боронҳои ҳомизӣ (аз рӯи Б. Небел, 1993)

Тадқиқотҳо нишон доданд, ки мавҷуд будани моддаҳои консерогенӣ дар ҳавои атмосфера ба пайдошавии бемории саратони одамон оварда мерасонад. Ба организми одамон пайвастиҳои сурб (қурғошим), ки аз ҳисоби газҳои нақлиёт ба муҳити атроф интиқол меёбад, хеле зарарноканд. Микдори қурғошим дар ҳуни одам бо зиёдшавии он дар ҳавои атмосфера меафзояд, ки ба пастшавии ғаъолнокии ферментҳо, ки дар таъмин намудани ҳуни бо оксиген иштирок мекунад ва вайронкунии чараёнҳои мубодилаи моддаҳо оварда мерасонад.

Дар ҳавои атмосфераи марказҳои саноатӣ ва шаҳрҳо дар натиҷаи таассурҳои кимиёвии омехтаи газҳо (асосан аз ҳисоби оксиди нитроген ва карбогидратҳо, ки дар партовҳои газҳои нақлиётӣ мавҷуданд) дар қабатҳои поёнӣ бо таъсири нурҳои офтоб моддаҳои гуногун, яъне тумани захрнок ҳосил мекунанд, ки онро тумани губоролудӣ захрнок меноманд. Вай барои организмҳои зинда хеле захрнок аст. Ҳосилшавии он аҳволи одамонро бад карда, микдори бемориҳои шуш ва дилу рағҳоро зиёд карда, эпидемияи навоӣ (зуком)-ро ба амал меорад. Тумани губоролудӣ захрнокро, ки дар давраи тирамоҳу зимистон пайдо мешавад, тумани **типи лондонӣ** номидаанд ва асоси таркиби онро газҳои сулфурӣ ташкил медиҳанд, ки бронхити роғҳои нафаскашии болоиро ба

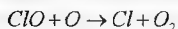
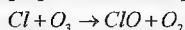
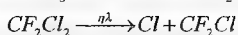
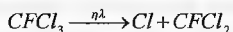
амал меорад. Яке аз типҳои тумани губоролуди захрнок – **фотокимиявӣ** ё ки **лосанҷелисӣ** ном дошта, дар фаслҳои гарми сол ҳосил мешавад. Мисол, дар Нью-Йорк, Бостон, Чикаго, Милан, Мадрид. Вай аз ҳисоби ба атмосфера партофтани газҳои нақлиётӣ, дар зери таъсири нури рӯшноии офтоб дар натиҷаи таассурҳои фотокимиявӣ ба амал меояд. Тумани фотокимиявӣ чашмро сӯзонда, луоби деворҳои бинӣ ва гулӯро баҳаяҷон меорад ва бемориҳои шуш ва бемориҳои кӯҳнаро пуршиддат мекунад. Дар баъзе ҳолатҳо ба муриши ҳайвонҳои хонагӣ ва растаниҳо оварда мерасонад.

Вай вайроншавии металлро ба вучуд оварда, ба кафидани ранг, маҳсулотҳои резин ва сунъӣ, вайроншавии либос оварда мерасонад.

Яке аз ҷузъҳои тумани захрнок озон (O_3) мебошад, ки дар шаҳрҳои калон дар вақти ҳосилшавии тумани захрнок миқдори табиӣ он (1×10^{-8}) қариби 10 маротиба зиёдтар шуда ба шуш ва чилдҳои луобии узвҳои одам ва растаниҳо таъсири манфӣ мерасонад.

Фаъолияти одам ба қабати озонӣ ҳам таъсири манфӣ мерасонад. Бахусус вайроншавии қабати озони дар кутбҳо мушоҳида мешавад, ки аллакай дар ин ҷо сӯрохиҳои озонӣ пайдо шудаанд. Соли 1987-ум мушоҳида карда, маълум намуданд, ки суръати васеъшавии он дар як сол (дар Антарктида) ба 4% баробар аст. Тадқиқотҳо нишон доданд (1969-1986), ки аз ҳама камшавии миқдори озон дар минтақаи 53-64⁰ арзи шимол дар фасли зимистон ба чашм мерасад (расми 115).

Хатари оқибати кимиявӣ қабати озонӣ дар он аст, ки нурҳои ултрабунафши барои организмҳои зинда марговар фуру бурда нашуда, ба болои сатҳи замин бештар мерасанд. Олимон тасдиқ мекунад, ки сабаби асосии кимиявӣ қабати озонӣ пайвастагиҳои карбонхлорфтород (фреонҳо) мебошанд, ки дар соҳаҳои гуногуни маишӣ ва истеҳсоли васеъ истифода мешаванд (дар намуди аэрозолҳо, ҳафҳосилкунандаҳо, ҳалкунанда ва ғ. Соли 1990 истеҳсоли ҷаҳонии фреонҳо ба 1 миллиону 300 ҳаз. т расид. Карбонхлорфтор ($CFCl_3$ – фреони-11, CF_2Cl_2 – фреони-12) ба атмосфера афтида, дар стратосфера дар зери таъсири нури рӯшноии офтоб таҷзия шуда, атоми хлорашон ҷудо мешавад, ки минбаъд дар мубаддалшавии озон ба оксигени молекулавӣ иштирок мекунад.



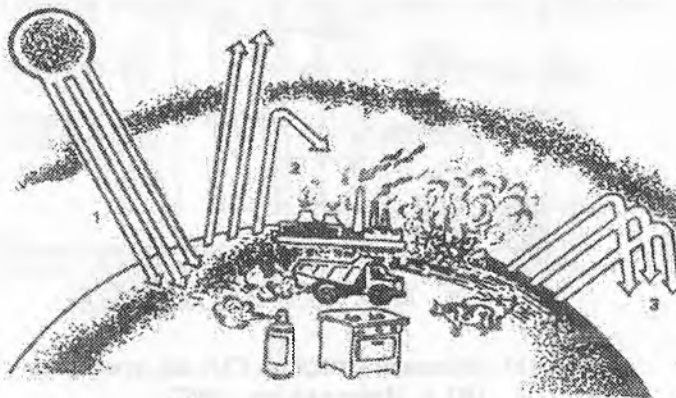
Дар қабатҳои поёнии атмосфера фреонҳо метавонанд дуру дароз нигоҳ дошта шаванд. Барои ҳамин, ҳам онҳо ба стратосфера дохил шуда, дар замони муосир миқдори онҳо ҳар сол 5% зиёд мешавад. Назарияе вучуд дорад, ки сабаби камшавии қабати озонӣ ин камшавии ҷангалҳо ҳамчун продусентҳои оксиген дар Замин шуда метавонад.



Расми 115. Нақшаи олудашви мучхити атроф бо бензапирен (аз рӯи Н.Ф. Реймерс, 1990)

1-муассисаҳои саноатӣ; 2-нақлиёти ҳавоӣ; 3-нақлиёти сабук ва релсӣ; 4-гармикунии хонаҳо; 5-шӯлопошии ултрабунафш; 6-озон; 7-мубодилаи моддаҳо дар ҳайвонотҳои олии; 8-вайронкунии растаниҳо, 9-вайронкунии микроорганизмҳои хокӣ

Ба туфайли доимо афзудани гази CO_2 ва метан дар атмосфера «самараи гармхонагӣ» мушоҳида мешавад (расми 116).

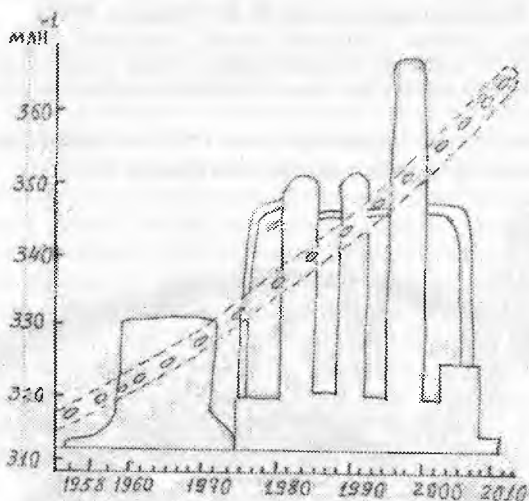


Расми 116. «Самараи гармхонагӣ» (аз рӯи Е.А. Криксунова ва диг., 1995)

1-гармшавии болои замин;
2-инфракосунии гармии болои заминӣ баъди оқибати олудашавии атмосфера

Гази CO_2 ва метан (ҳамчунин боз 28 гази дигар) нури рӯшноии Офтобро ба тарафи замин гузаронда, лекин як қисми нурҳое, ки аз болои сатҳи Замин бармегарданд нигоҳ медоранд. Дар 100 соли охир миқдори

CO₂-и атмосфера 25% (расми 117) ва метан 100% зиёд шудааст, ки ин ба баландшавии ҳарорати сайёраи Замин оварда расонидааст. Мисол, солҳои 80-уми асри XX ҳарорати миёнаи ҳаво дар қутби шимоли назар ба охири солҳои асри XIX 0,5-0,6°C афзун шудааст. Аз ин ру пешгӯиҳо соли 2000 ҳарорати миёнаи сатҳи Замин 1,2°C баланд шуда буд ва дар 40-50 соли наздик бошад, боз 2-5°C зиёд мешавад. Гармшавии ҳарорати Замин ба обшавии пиряхҳо ва баландшавии сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ то 0,5-1,5 м оварда мерасонад, ки қисми зиёди ноҳияҳои аҳолинишини наздизоҳили зери об мемонанд. Баландшавии миқдори боришот дар як минтақа метавонад ба миқдори боришоти дигар минтақаҳо таъсир расонад. Мисол, солҳои 80-90-уми асри XX дар Африқо ва Амрикои Шимоли хушксолиҳо мушоҳида шуданд, ки бо гармшавии глобалӣ алоқаманд аст. Баландшавии миқдори CO₂ дар ҳавои атмосфера, бахусус дар ҳавои шаҳрҳо ба дарди сар, сустшавии организм, беҳузуршавии дил ва ғ. оварда мерасонад. Баъзе одамоне, ки ба бемории камхунӣ ва дилу рағҳо гирифтोरанд нисбат ба таъсири CO₂ хеле ҳассосанд.



Расми 117. Зиёдшавии миқдори CO₂ дар атмосфера (Ю.А. Израэл ва диг., 1987)

Охирҳои асри XX ва аввали асри XXI аз ҳама бештар хатари моддаҳои радиофъол ва кимиёвӣ ба атмосфера аз тарафи ҷаҳонӣ одамон таҳвил ёфта, ҳис карда мешаванд. Ҳамаи ин олудашавиҳои атмосфера ба вайроншавии системаҳои табиӣ оварда мерасонад. Гуфтан лозим аст, ки моддаҳои олудакунандаи атмосфера бо ёрии ҳаракати ҳавои атмосфера ба масофаҳои хеле дур қашонда шуда сарҳади дигар

мамлакатҳоро олуда мекунанд. Мисол, партовҳои Инглистон дар солҳои 90-уми асри XX қариб 14%-шон дар сарҳади Шветсия, 7% дар РФГ ва 7% дар Норвегия ба қайд гирифта шуданд, яъне моддаҳои байнисарҳадӣ ба дигар минтақаҳо ва мамлакатҳо зарар мерасонанд, ки ин ба тамоми мамлакатҳои саноатӣ хос аст.

Дар замони муосир ба ғайр аз омехтаҳои ғазӣ ва саҳт, партоваҳои гармӣ, магнитии барқӣ, ултрабунафш, нурафшониҳои гуногун ва дигар омилҳои табиӣест дар шаҳрҳои калон ва маҳаллаҳои калони аҳолинишин як намуди омил табиӣест бо номи садо хеле таъсири манфӣ дорад. Одатан бузургии фишори садоҳоро бо детсибел (дБ) чен мекунанд (расми 118).



Расми 118. Таъсири садо ба организм.

Садои дараҷааш ба 20-30 дБ баробар барои одам безарар мебошад. Одамоне, ки дар шароити дараҷаи садои 80дБ ва зиёдтар фаъолият дошта, аломатҳои тағйирёбии системаи асаб ва системаи дилу рағҳо мушохида карда мешавад. Имрӯз дараҷаи майдонҳои электромагнитие, ки одам дар рафти фаъолияти худ амалӣ кардааст садҳо маротиба аз дараҷаи табиӣ онҳо зиёдтар шудааст. Майдони электромагнитӣ ба системаи асаб, мубодилаи моддаҳо, рағу дил, эндокринӣ таъсири манфӣ мерасонад.

Организми инсон ба таъсири бисёркаратаи майдони электромагнитӣ хеле ҳассос аст.

14.4. Роҳҳои пешгирии олудашавии ҳавои атмосфера

Роҳҳои пешгирии тоза нигоҳ доштани ҳаво ва ҳифзи он дар замони муосир хеле актуалӣ мебошад. Ба ин масъала ҳамаи мамлакатҳои саноаташон хуб инкишофёфта машғуланд, онҳо қонунҳои махсус бароварда, дар сатҳи ҳукуматҳои маҳаллӣ қарорҳои махсус қабул мекунанд.

Яке аз роҳҳои босамар кам кардани партовҳои заҳронок ба атмосфера ба роҳ мондани истеҳсоли бепартов ва кампартов ва нав кардани чараёнҳои технологӣ, баланд кардани самараи дастгоҳҳои амалкунандаи тозакунандаи ҳаво, ба роҳ мондани тозакунандаи сарбастаи даврии ҳаво ва ғ. мебошад. Истеҳсоли саноатии муосир бояд ба нигоҳдорандаҳои газӣ ва ҷангу ғубор таҷҳизонида шуда бошанд, ки ҳар кадоми онҳо хусусияти ҳоси худро доранд.

Ғайр аз ин усулҳо ба таври васеъ дар истеҳсолоти саноатӣ усулҳои табиӣ - кимиёвӣ истифода мешавад, ки бо онҳо усулҳои абсорбция ва адсорбция истифода мешавад. Истифодабарии усулҳои тозакунандаҳои ҳаво на танҳо интиқоли моддаҳои заҳронокро ба атмосфера кам мекунанд, балки имконият медиҳанд, ки маҳсулотҳои нодирро нигоҳ дошта, ҳамаи ашёи хомро дар соҳаҳои гуногуни саноатӣ истифода баранд. Мисол, нигоҳдории сулфур аз газҳои баромадаи стодаи комбинати магнитогорски (вилояти Челябинск) имконият медиҳад, ки ҳомизи сулфурӣ хеле арзон истеҳсол карда шавад. Ин мисолҳо хело зиёданд.

Ҳар сол дар ҷаҳон зиёда аз 25 млн. автомобил истеҳсол мекунанд ва миқдори онҳо аз 500 млн. афзунтар гардидааст, ки зиёда аз 400 млн.-шон автомобилҳои сабукрав мебошанд. Дар байни сарчашмаҳои олудакунандаи атмосфера нақлиёт дар ҷойи яқум қарор дорад. Барои ҳамин ба башарият лозим меояд, ки сӯзишвориҳои алтернативӣ ё ки двигателҳои алтернативӣ монанди обомобил, барқомобил, газомобил ва ғ. кор карда барояд. Имрӯз барои ҳифзи ҳавои атмосфера тамоми аҳли башариятро даъват намудан лозим аст, чунки танҳо дар якҷояги мо метавонем партовҳои ба атмосфера интиқолёфтaro андаке ҳам бошад, камтар кунем.

БОБИ 15

ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ОДАМ БА ГИДРОСФЕРА

15.1. Маълумоти асосӣ оиди гидросфера

Гидросфера гуфта маҷмуи тамоми обҳои сайёраи Замин, қитъавӣ (чуқуриҳо, хокҳо, болоизаминӣ), уқёнусӣ, атмосферавиро меноманд. Ҳамчун қабати обии махсуси Замин дар ин ҷо маҳз обҳои қитъавӣ ва уқёнусиро дида мебароем. Ба гуфайли серҳаракатии худ об дар тамоми ҷузъҳои табиат мушоҳида мешавад. Об дар намуди бӯғ ва абрҳо дар ҳавои атмосфера мушоҳида шуда, уқёнус ва баҳрҳоро ҳосил мекунад, дар баландкӯҳҳо об дар ҳолати саҳт қарор дошта, қисми зиёди минтақаҳои сайёраи Замин бо оби дар шакли ях буда пӯшида шудааст. Боришоти атмосферавӣ ба қабати ҷинсҳои таҳшинӣ дохил шуда, обҳои зеризаминиро ҳосил мекунамд. Об қобиляти дар худ ҳалкунии моддаҳои зиёдро дорад, барои ҳамин оби гидросфераро ба сифатӣ ҳалқунандаи табиӣ дараҷаи гилзати гуногун дошта баҳо додан мумкин аст.

Гидросфера бо литосфера (обҳои зеризаминӣ), атмосфера (бӯғи об) ва моддаҳои зиндаи биосфера зич алоқаманд буда, яке аз ҷузъҳои асосии ба ҳисоб меравад (ҷадвали 39).

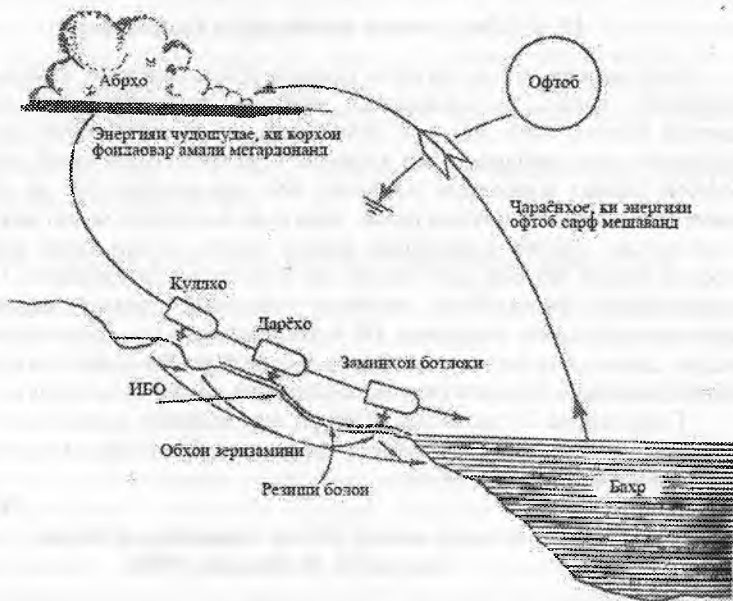
Ҷадвали 39

Тақсимишавии массаи об дар гидросфераи Замин
(аз рӯи М. И. Лвович, 1986)

№	Қисмҳои гидросфера	Ҳаҷм (ба ҳаз. км ³)	% аз ҳаҷми умумӣ
1	Уқёнуси ҷаҳонӣ	13702323	94,2
2	Обҳои зеризаминӣ, Ҳамагӣ	60000	4,12
3	аз он ҷумла минтақаи фаъоли мубодилаи обӣ	4000	0,27
4	Пиряхҳо	24000	1,65
5	Кӯлҳо	230	0,016
6	Намӣи хок	75	0,005
7	Бӯғи обии атмосфера	14	0,001
8	Оби дарёҳо	1,2	0,0001
9	Ҳамаи гидросфера	1454643,2	100,0

Қисми зиёди обҳои табиӣро (94,2%) оби уқёнусҳо ташкил медиҳад, ки дар ин ҷо ҷараёнҳои мубодилаи моддаҳо, мубаддалшавии энергия ва моддаҳои сайёраи Замин амалӣ мешаванд (расми 119). Аз ибтидои пайдоиши худ дар уқёнус тағйироти гуногун дар зери таъсири нури Офтоб, омилҳои геологӣ ва геохимиявӣ амалӣ мешуданд, ки барои ҷараёнҳои минбаъдаи биологӣ хеле муҳим буд. Ҷараёнҳои биологӣ дар инкишофи организмҳои зинда, азхудкунии нури рӯшноии офтоб ва захиракунии энергияи озод дар бадани ҳуди организмҳо, дар ҳосилнокии

биологӣ ва таҳшинҳосилкунии тамоми майдони уқёнусӣ олам ва ҳосилкунии лойқаҳои гуногуни биогенӣ, асос меёбад.



Расми 119. Даври гидрологии энергетикӣ (аз рӯи Ю.Одум, 1986)

Эъзох: даври гидрологии энергетикӣ дар шакли амалӣшавӣ бо ду роҳи нишон дода шудааст: болои аз ҳисоби энергияи оғтоб дарё, кӯл, заминҳои ботлоқзоршуда ба ҳаракат дароварда ва корҳои ғойаовар барои одам иҷро мекунанд, мисол барои ИБО. Резиши болонии об барои обҳои зерзаминӣ ҳамчун сарчашмаи захиравӣ хизмат карда ҳадаш аз ғизо мегирад

Обҳои атмосферавӣ тоза 10-50 мг/л моддаҳои ҳалшуда доранд. Оби баҳрҳо (уқёнусҳо) бошанд, ба ҳисоби миёна дар 1 кг 35 г моддаҳои ҳалшуда доранд. Дар оби баҳрҳо қариб ҳамаи элементҳои кимиёвӣ системаи даврии Менделеев мушоҳида мешаванд. Лекин қисми зиёди моддаҳои ҳалшударо миқдори ками элементҳо – натрий, магний, калсий, хлор, карбон, сулфур ташкил мекунанд. Онҳо дар оби баҳрҳо дар намуди ионҳои типӣ гуногун, мисол, катионҳои Na^{1+} , Mg^{2+} , Ca^{2+} ва ионҳои Cl^{1-} , SO_4^{2-} , HCO_3^{1-} , CO_3^{2-} мушоҳида мешаванд. Дигар элементҳои кимиёвӣ ба миқдори камтар мушоҳида мешавад, лекин новобаста аз ин онҳо дар ҷараёнҳои кимиёвӣ баҳрҳо ва организмҳои зиндаи баҳрҳо аҳамияти муҳим доранд. Аз ҳама бештар аҳамияти нитроген, фосфор, кремнийро қайд кардан лозим аст, ки организмҳои оби онҳоро истифода мебаранд ва дараҷаи ғилзатӣ онҳо дар оби баҳрҳо расиш, инкишоф ва афзоиши ҳайвонҳо ва растаниҳои баҳрро идора мекунанд.

15.2. Аҳамияти об дар табиат ва ҳаёти одам

Одатан қимати ягон чизро мо бо тилло муқоиса мекунем. Пахтаро тиллоӣ сафед, ҷангалро – сабз, нафтро сиёҳ меномем. Бойгариӣ бузургтарини замин – нонро аз хӯшаи тиллоӣ мегирем. Пас савол ба миён меояд, ки қимати оби оддиро бо чи муқоиса кардан лозим аст? Об ба монанди ҳаёти инсон қимат надорад. Бо гуфтаи академик В. И. Вернадский «Об дар таърихи сайёраи мо ҷойи хосасро ишғол мекунад. Ягон ҷисми табиӣ бо об баробар шуда наметавонад, чунки об дар тамоми ҷараёнҳои асосии ҳаёти, геологӣ ва геохимиявӣ вазифаи асосиро иҷро мекунад».

Оиди пайдошавии об то имрӯз нуқтаи назари амиқе нест. Дар рафти миллионҳо соли инкишофи сайёра ва уқёнусҳои он мумкин аз ҳисоби вулқонҳои қишри замин обро ба болои сатҳи замин ба миқдори миллионҳо тонна интиқол додааст. Агар ба эътибор гирем, ки дар ин муддат метеоритҳои зиёди дар таркибашон оби афзундошта ба замин афтидаанд, ҳамчунин миқдори муайяни оби аз ҳисоби ядроҳои гидроген – протонҳои аз тарафи офтоб ба Замин интиқол ёфта, ҳар сол 1,5 ҳаз. т ташкил диҳанд, пас дар давоми миллионҳо сол об аз қучо пайдо шудааст, каме равшан мешавад.

Формулаи кимиёвии об хеле содда аст, H_2O лекин дар ин зохириятии оддӣ аз рӯи сохтор ва хусусияти худ, об моддаи хеле нодир аст. Об яке аз моддаҳои хеле мураккаб аз нуқтаи назари табиӣ ва кимиёвӣ буда, дар намуди тоза онро ҷудо кардан хеле мушкул аст. Оби тоза ҳама вақт бо омехтаи оби сабук (H_2O) ва миқдори ками обҳои вазнин мушоҳида мешавад.

Чунин хусусиятҳои хоси обро мушоҳида кардан мумкин аст:

1. Дар вақти гарм кардани об аз 0 то $40^{\circ}C$ ҳаҷми он зиёд нею, балки кам мешавад ва зичии максималии он дар нуқтаи яхкуни нею ($0^{\circ}C$) дар ҳарорати $4^{\circ}C$ мушоҳида мешавад.

2. Дар рафти яхкунӣ об васеъ шуда, ҷафс намешавад, ба монанди дигар ҷисмҳо, зичии он кам мешавад.

3. Бо баландшавии фишор ҳарорати яхкунии об зиёд нею кам мешавад.

4. Воҳиди гармигунҷоишии об назар ба воҳиди гармигунҷоишии дигар моддаҳо хеле баландтар аст.

5. Ба туфайли доимияти диэлектрикии зиёд, об қобилияти баланди ҳалкунандагӣ ва диссоциатсиякуниро назар ба дигар моеъҳо доро аст.

6. Об назар ба дигар моеъҳо аз ҳама тарангии болоиро доро буда ба $75 \times 10^{-3} \text{ Дж/м}^2$ баробар аст.

Дар табиат об дар ҳолати саҳт, моеъ ва буг мушоҳида мешавад. Об дар ҳолати моеъ дар ҳудуди ҳарорати муайян барои ҳаёт мувофиқ мемонад. Барои организмҳои сайёра об ҳамчун муҳити ҳаёти онҳо ва тақомул ба ҳисоб меравад. Дар ҳарорати $0^{\circ}C$ об аз ҳолати моеъ ба

ҳолати сахт мегузарад, яъне ях ҳосил мешавад. Ях аз об сабуктар аст, барои ҳамин дар болои об шино мекунад. Ин хусусият барои бошандагони муҳити обӣ аҳамияти калон дорад. Чунки агар ях аз об вазнинтар мебуд, он гоҳ обанборҳо то қарри худ ях карда, ҳаёт дар дохили онҳо ба охир мерасид.

Ба туфайли гармигунҷоишии баланд, об оҳиста гарм ва хунук шуда дар қатори дигар омилҳо ҳарорати солона, шабонарӯзӣ ва соати тағйирёбии укёнусҳо ва кўлҳоро муайян мекунад, ки ин тағйирёбиҳо аз тағйирёбиҳои ҳарорати хушкӣ бо кулӣ фарқ мекунад. Гуногунии ҳаёт дар об назар ба хушкӣ зиёдтар аст.

Обҳои табиӣ ҳамеша дар ҳаракат буда, дар баҳамтаъсиркунии организмҳо, чинсҳои кўҳӣ ва атмосфера қарор доранд, ки гирдгардиши он дар як сол ба 483 000 км³ рост меояд. Буги оби дар атмосфера буда барои рўшноии офтоб ҳамчун вазифаи ҷолоишӣ ва оби дар болои сатҳи замин ҷой дошта ҳамчун системаи буфери зўр - монеъа хизмат мекунад.

Об яке аз омилҳои асосии муайянкунандаи иқлим дар рӯи Замин ба ҳисоб меравад. Вазифаи асосии об аз он иборат аст, ки вай ҳамчун муҳит ва сарчашмаи гидроген барои ҷараёнҳои ҳаётии хизмат мекунад. Қариб тамоми моддаҳои узвии биосфера маҳсулоти фотосинтез мебошанд, ки растаниҳои сабз онҳоро аз ҳисоби энергияи рўшноӣ ва пайвастиҳои беҳади ғайриузвӣ CO₂ ва H₂O ҳосил мекунад. Об ҳамчун сарчашмаи асосии оксигени ҳаво ба ҳисоб меравад, ки дар ҷараёни фотосинтез ба атмосфера ҷудо мешавад. Бе иштироки об ягон ҷараёни биокимиёвӣ ва биотабиёӣ амалӣ намешавад. Об 89-96% массаи растаниҳо, 75% массаи ҳайвонот ва 65% массаи одамро ташкил медиҳад. Ягон ҷараёни ҳаёӣ бе иштироки об амалӣ намешавад. Вайроншавии мувозинаи оби дар организм ба оқибатҳои номатлуб меорад. Агар организми одам 6-8% намнокиашро аз массаи умумии бадан талаф диҳад, ба ҳолати нимҳушӣ ва агар 12% обро талаф диҳад, ба мурдан меорад.

Олимон тасдиқ мекунад, ки ба ҳисоби миёна ба одами солим дар шабонарӯз 2,5-3,0 л об лозим аст. Лекин дар баъзе шароитҳо ин талабот ба 4-5 ва дар иқлимҳои гарм то 6 л мерасад. Одам бе гизо 5-6 ҳафта, бе об 5 рӯз (дар баъзе сарчашмаҳо то 10-25 рӯз) ва бе оксигени ҳаво 5 дақиқа зиндагӣ карда метавонад.

Истеъмолкунандаи асосии об дар сайёраи Замин одам ва ғайрияҳдидии хоҷагидорӣ мебошанд. Барои ҳамин тамаддуни қадима ҳама вақт дар назди об, водӣҳои калони назди дарё инкишоф меёфт. Аз ин рӯ об ин нигоҳдоранда ва паҳнкунандаи энергияи рўшноӣ, ҳосилкунандаи иқлим, обу-ҳавои ҳаррӯза ва ҷамъкунандаи гармӣ дар рӯи Замин буда, тамоми самтҳои ҳаётро дар бар мегирад. Ба гуфтаи академик В. Л. Карпинский «Об - ин хуни зинда буда, дар он ҷое ҳаёт нест онро эҳё мекунад».

15.3. Захираи обҳои нушоки

Аз миқдори умумии оби дар рӯи Замин буда, танҳо 2%-и он оби нушокии барои одамон муҳим ҳасту ҳалос, яъне 28,25 млн. км³ (ҷадвали 40).

Қисми асосии оби нушоки (наздикии 70%) дар қутбҳо ва минтақаҳои доимо ях, дар баландкӯҳҳо дар пирияхҳо мафҳуз аст. Оби дарё ва кӯлҳо ҳамагӣ 3% хушкӣ ё ки 0,016% ҳаҷми умумии гидросфераро ташкил медиҳанд. Обе, ки барои сарфи фаъолияти хоҷагидорӣ одамон лозим аст, хеле кам буда норасоии он дар нобаробар тақсимшавии об дар рӯи Замин мебошад. Дар Аврупо ва Осиё, ки 70% аҳолии сайёра ҳаёт ба сар мебаранд танҳо 39% оби дарёҳо ҷойгир шудаанд тамоми.

Ҷадвали 40

Обҳои нушокии гидросфера (аз рӯи М. И. Лвович, 1974)

№	Қисмҳои гидросфера	Ҳаҷми обҳои нушоки, км ³	% аз қисми додашудаи гидросфера	% аз ҳаҷми умумии обҳои нушоки
1	Пирияхҳо	24000000	100	85
2	Обҳои зеризаминӣ	4000000	6,7	14
3	Кӯлҳо ва обанборҳо	155000	55	0,6
4	Намнокӣ хок	83000	98	0,3
5	Буги оби атмосфера	14000	100	0,06
6	Оби дарёҳо	1200	800	0,004
	Ҳамагӣ	28253200	-	100

Ҷумҳурии Тоҷикистон (ҶТ), ки ҳамагӣ 11%-и майдони умумии ҳудуди Осиёи Миёнаро ташкил медиҳад ҳар сол 55,4% захираҳои оби минтақа ҳосил мешаванд. Ба ҳисоби миёна резиши дарёҳои Тоҷикистон ҳар сол зиёда аз 87 км³-ро ташкил медиҳанд, ки ба як шаҳрванди Ҷумҳури 13 000 м³ рост меояд.

Дар ҶТ зиёда аз 25 ҳаз. дарё ва дарёчаҳо (947 – тои онҳо аз 10 км бештар дарозӣ доранд), зиёда аз 10 000 пирияхҳо (майдон умумии онҳо 500 км³-ро ташкил медиҳанд) ва кӯлҳои зиёде, ки дар онҳо 20 км³ обҳои нушоки захира шудаанд, ҷойгир шудаанд. Тоҷикистон аз рӯи захираҳои оби баъди Федератсияи Россия ва Гурҷистон дар байни собиқ ҷумҳуриҳои Шӯравӣ дар ҷойи 3-юм менстад.

15.4. Истифодабарии захираҳои оби

Агар фикр кунем, ки захираҳои оби тамошнашавандаанд ин хато аст, чунки одамиятро норасоии об нею, норасоии оби тоза таҳдид мекунад.

Норасоии оби тоза чунин сабабҳо дорад:

1. Бо суръат баланд шудани талабот ба об, бахусус афзоиши аҳоли ва инкишофи соҳаҳои фаъолияти хоҷагидорӣ одам, ки захираҳои зиёди обӣ лозим аст.

2. Талафоти оби нушоки ба туфайли кам кардани резиши дарёҳо ва дигар сабабҳо

3. Олудакунии обанборҳо ба туфайли партовҳои саноатӣ ва маишӣ
Талабот ба оби тозаӣ нушоки сол аз сол афзун мешавад, чунки барои истеҳсоли 1 т пӯлод 250 м³, барои истеҳсоли мис 500 м³, селлюлоза 1500 м³ об сарф мешавад. Аз ҳама зиёд хоҷагии қишлоқ обро сарф мекунад, чунки барои гирифтани ҳосили 1 т гандум 1500 м³, пахта 10 000 м³ об сарф мешавад. Дар як давраи нашъунамоии 1 га майдони ҷуворимакка 3000 м³, қарам 8000 м³ ва шолӣ 12 000 – 20 000 м³ обро сарф мекунад.

Дар ҚТ сарфи об дар истеҳсолот 4,35-8,35%, хоҷагии қишлоқ 80-86 %, маишӣ 3,6-6% -ро ташкил мекунад.

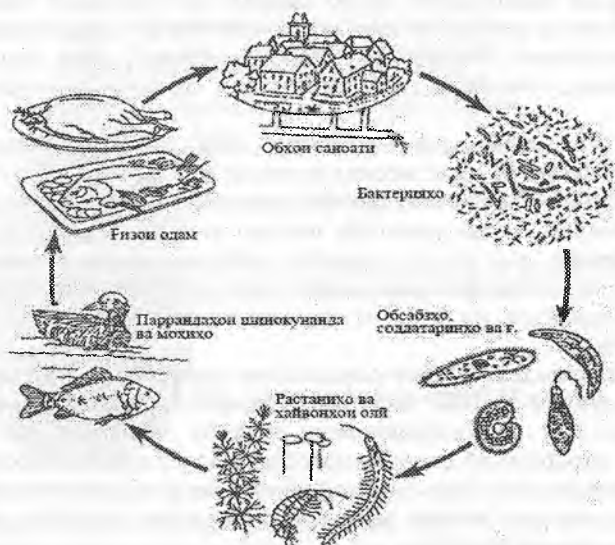
15.5. Сарчашмаҳои олудакунандаи муҳити обӣ

Сарчашмаҳое, ки ба обҳои руизаминӣ ё ки зеризаминӣ моддаҳои гуногуни захрнок, микроорганизмҳо ё ки гармӣ дохил мекунанд **Сарчашмаи олудакунанда** ва моддаҳои сифати меъёрии обро вайрон мекунанд **олудакунандаҳо** ном доранд. Обҳои табиӣ бо омехтаҳои гуногун олуда шуда аз рӯи хусусияти биологӣ ва табиӣётӣ-кимиёвӣ ба гуруҳҳо ҷудо карда мешаванд. Ба гуруҳи якум моддаҳое дохил мешаванд, ки дар об ҳалшуда метавонанд ва дар ҳолати молекулярӣ ё ки ионӣ мебошанд. Дар обҳои табиӣ газҳои гуногун (O_2 , N_2 , CO_2 ва ғ.) ва намакҳо (Na, K, Ca, Al, Fe, Mg ва ғ.) дар ҳолати ҳалшуда қарор доранд. Онҳоро метавонем бо ёрии таҳлили кимиёвӣ муайян кунем, чунки омехтаҳои ҳалшуда бо ҷолоишҳои регӣ ва қоғазӣ нигоҳ дошта намешаванд. Ба гуруҳи дуюм омехтаҳое дохил мешаванд, ки бо об системаи коллоидӣ ва моддаҳои ҳалшуда ҳосил мекунад. Системаҳои коллоидӣ аз моддаҳои ҳалнашуда ҳосил мешаванд. Онҳоро мембранаи аз пленкаи тунуки коллоидӣ ё ки талҳои барзагов тайёркардашуда нигоҳ медорад. Дар ҳолати коллоидӣ моддаҳои маъданӣ ва узвӣ буда метавонанд.

Об сарчашмаҳои олудакунандаи биологӣ ҳам дорад, мисол, бактерияҳо, вирусҳо, обсабзҳо, соддатаринҳо, кирмҳо ва ғ. Аз солҳои 90-уми асри XX олудашавии обҳое, ки бо фаъолияти одамон алоқаманд буданд, хеле зиёд шудааст. Сарчашмаҳои асосии олудакунандаи об партовҳои саноатӣ ва коммуналӣ, шустани хоки захрҳои кимиёвирошуда, партовҳои фермаҳои чорвопарварӣ ва ғ. шуда метавонанд. Массай умумии олудакунандаҳои асосии антропогенӣ гидросфера ба 15 млрд. т дар як сол расидааст. Аз ҳама бештар дар байни олудакунандаҳои об фенолҳо, нафт ва маҳсулотҳои нафтӣ, намакҳои металлҳои вазнин, радионуклидҳо, пестицидҳо ва ғ. хеле хатарноканд.

Дар натиҷаи олудашавии муҳити обӣ рН тағйир меёбад, ки ба организмҳои зинда таъсири манфӣ мерасонад. Қулҳо ва дарёчаҳои оби шириндошта рН 6-7 мебошад ва организмҳо ба ҳамин дараҷа мутобиқат пайдо кардаанд. Тағйирёбии таассури об ҳамагӣ ба як воҳид рН назар ба оптимали дар бисёр ҳолатҳо ба стресс ва дар баъзе ҳолатҳо ба фавтидани организмҳо оварда мерасонад. Шӯршавии қулҳо ва дарёҳо ба ҳайвонҳои хушкӣ ҳам таъсир мерасонанд, чунки қисми зиёди паррандаҳо ва даррандаҳо ба занҷири гизой дохил мешаванд, ки аз системаҳои экологии обӣ ибтидо меёбад.

Партоваҳои майшӣ, бахусус тозанакарда ё ки хуб тозанакарда ба гирдгардиши моддаҳои узвӣ обанборҳо таъсири манфӣ мерасонад, яъне хатари пайдошавии бемориҳои сирояткунанда, пеш аз ҳама одамро ба вучуд меорад (расми 120).



Расми 120. Таъсири антропогенӣ гирдгардиши моддаҳои узвӣ дар обанборҳо (аз рӯи Л.Бауэр, Х. Вайничке, 1971)

Моддаҳои биогенӣ ба обанборҳо бо партовҳо ва нуриҳои маъдани аз киштзорҳо афтида инкишофи фитопланктонҳоро афзун мекунанд, ки ин чараёро эвтрофизатсия (зиёдшавии моддаҳои биогенӣ) меноманд.

Обсабзҳо инкишоф ёфта ранги обанборро дигар карда, мазаи обро дигар мекунан ва об бӯи нохуш мегирад. Дар обанборҳо обсабзҳои зиёд мурда чараёни пӯсиш ибтидо мегирад. Бактерияҳо дар таҷзияшавии моддаҳои узвӣ обсабзҳо микдори зиёди оксигенро сарф намуда, бо

ҳамин норасоии онро дар обанборҳо ба амал меоранд. Об оҳисат-оҳиста вайрон шуда, аммиак ва метани бадбӯйро паҳн мекунанд ва дар қатори он таҳшинҳои часпаки гидрогенсулфид захира мешаванд. Дар чараёни таҷзияшави обсабзҳои мурда ҳамчунин фенол, индол ва дигар моддаҳои захронокро ҳам ҷудо мекунанд. Аз норасоии O_2 , ғизо ва паноҳгоҳ моҳиҳо, харчангшаклҳо ва маллюскаҳо мемиранд. Оби ин гуна обанборҳо барои нӯшидан ва ҳатто оббозӣ қардан мувофиқ нест.

Симоб кайҳо ҳамчун захр маълум аст. Нишонаҳои асосии бемории он танг шудани биниш, нодуруст ҳаракат қардан мебошанд. Каме захролуд шудан аз симоб ба бедорхобӣ, қобилияти қабул накардани танқид, тарс, дарди сар ва ғ. оварда мерасонад. Сарчашмаи олудашавии обҳои табиӣ аз симоб хеле зиёданд.

Симоб дар вақти сӯختани сӯзишвориҳо ба атмосфера афтида баъд ба воситаи боришот ба обанборҳо меафтад. Симоб ҳамчунин аз ҳисоби пестидсидҳо (дар таркибашон симоб доранд) ва партовҳои маишӣ ба обанборҳо интиқол меёбад ва дар қаъри обанборҳо солҳои зиёд ҷамъ шуда ба организми бактерияҳо дохил мешавад. Дар организми бактерияҳо бошад симоби метилӣ ҳосил шуда, ба занҷири ғизоӣ дохил мешавад.

Симоб ба системаҳои экологии обӣ дохил шуда, якум мубаддалшавии он ба амал меоянд ва дуҷум дар таркиби организмҳои зинда, мисол моҳиҳо ва харчангшаклҳо дохил шуда, дараҷаи гилзати он назар ба обанборҳо чандин маротиба зиёдтар мешавад.

Барои ҳамин ҳам ин ду чараёни мубаддалшавии моддаҳо дар муҳити атроф ва интиҳобан ҷамъшавии онҳо дар организмҳои зиндаро дар ҳалли масъалаҳои ин ё он олудакунондаҳои кимиёвӣ ба эътибор гирифтани лозим аст.

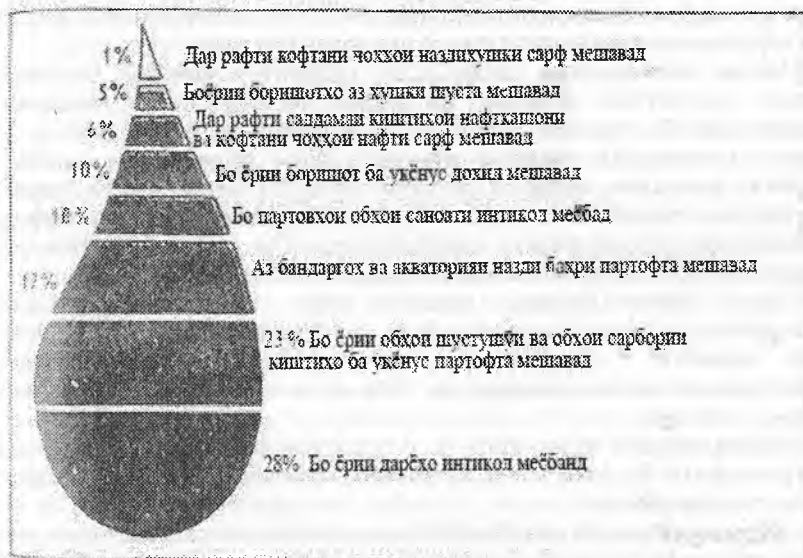
Ба олудакунондаҳои табиӣ олудашавии гармӣ ҳам дохил мешавад. Корхонаҳои саноатӣ ва ИБГ (истгоҳҳои барқии гармидиҳӣ) баъзе вақт ба обанборҳо оби гармқардашударо интиқол медиҳанд, ки ин ба баландшавии ҳарорати об оварда мерасонад. Баландшавии ҳарорати об миқдори оксигенро кам карда захрокии омехтаҳои олудакунондаи обро зиёд мекунанд, ки дар натиҷа мувозинаи биологӣ таркиби намудҳо тағйир меёбад, мисол, обсабзҳо.

Баландшавии ҳарорат дар обҳои олудашуда ба афзоиши босуръати микроорганизмҳо ва вирусҳои бемориҳои сирояткунонда оварда мерасонад.

Олудашавии укёнуси ҷаҳонӣ аз ҳисоби садамаҳои гуногун ҳамчун ҷазаи ҳаётии миқдори зиёди растаӣ ва ҳайвонҳо ҳамаро ба ташвиш овардааст. Ҳар сол ба системаҳои экологии баҳру укёнусҳо зиёда аз 10 млн. т нафт дохил мешавад (расми 121).

Сол аз сол баҳрҳои Балтика, Шимолӣ, Миёназамин, Сиёҳ ва ғ. олуда шуда истодаанд. Танҳо ба баҳри Миёназамин ҳар сол зиёда аз 120 т равангҳои маъданӣ, 100 т симоб, 3800 т сурб, 2 400 т хром, 21 000 т рӯҳ ва даҳҳо моддаҳои захроки дигар партофта мешаванд.

Ба обҳои Укёнуси Чаҳонӣ партоваҳои радиофаъл, пестидсидҳо ва захрҳои кимиёвӣ интиқол дода мешаванд, ки ҳолати кунунии системаҳои экологии онҳоро боз ҳам шадидтар карда истодааст. Онҳо қариб дар тамоми минтақаҳои гуногуни баҳри Балтика, Ирландия, сохилҳои Англия, Португалия, Испания ва ғ. мушоҳида шудаанд. Микдори зиёди партовҳои саноатӣ ва обҳои олуда ба баҳрҳо таҳвил меёбанд. Мисол, давлатҳои назди баҳри Шимолӣ ҳар сол зиёда аз 20 000 т партовҳои моеъ ва сахтро ба баҳр таҳвил медиҳанд. Аз рӯи баъзе пешгӯиҳо микдори партовҳои ба оби баҳру укёнусҳо таҳвилдодашуда аввалҳои асри XXI назар ба солҳои 80-уми асри XX 1,5-3,0 маротиба меафзоянд (Степановский, 2003).



Расми 121. Тақсимшавии талафёбии нафт бо % аз суммаи умумии талафёбии чаҳонӣ дар укёнус дар як сол (талафёбии умумии нафт аз ҳисоби қоркарди умумиҷаҳон 0,23%-ро ташкил мекунад), аз рӯи Н.Ф. Винокуров ва диг., 1994

15.6. Ҷорабиниҳо оид ба тоза ва ҳифз кардани об

Об хусусияти хеле хоси худбарқароркунӣ дар зери таъсири нури рӯшноии Офтоб ва худтозакуниро доро аст. Ин дар он асос меёбад, ки оби олудашуда, бо тамоми массаи олудашуда омезиш ёфта ба маъданшавии моддаҳои узвӣ ва муриши бактерияҳо оварда мерасонад. Омили худтозакунии об бактерияҳо, занбӯрӯғҳо ва обсабзҳо ба ҳисоб

меравад. Нишон дода шудааст, ки дар рафти худтозакунии бактериявӣ баъди 24 соат 50% бактерияҳо ва баъди 96 соат – 0,5% боқи меконанд. Дар рафти олудаҳои зиёд худтозакунии об ба амал наояд. Дар ин ҳолатҳо усулҳои махсуси тоза кардани обро аз олудакунондаҳо, ки аз партовҳои оби саноатӣ ва ҳоҷагии қишлоқ таҳвил дода шудаанд, истифода мешаванд. Обҳои олудашударо бо роҳи механикӣ, кимиёвӣ, табиӣ - кимиёвӣ, биологӣ ва дигар усулҳо тоза мекунанд.

Усули механикӣ дар он асос ёфтааст, ки обҳои олударо бо роҳи таҳшинкунӣ ва ҷолоиш омехтаҳои механикиро дур мекунанд. Вобаста аз андозаи зарраҳо онҳоро бо воситаи панҷара, ғалбелҳои сохторашон гуногун, олудаҳои болои обро бошад бо дорандаҳои нафтӣ, рағанӣ, мумӣ ва ғ. истифода мекунанд. Дар рафти истифодаи усули механикӣ аз обҳои маишӣ то 60% омехтаҳои ҳалнашаванда ва аз истеҳсолотӣ то 25% ҷудо карда мешаванд.

Усули тоза кардани об бо роҳи **табиӣ - кимиёвӣ** бо илова кардани реагентҳои кимиёвӣ ба обҳои олуда, ки бо моддаҳои олудакунонда ба таассур даромада ҳам моддаҳои ҳалнашаванда ва қисман ҳалнашаванда тақсон мекунанд, асос ёфтааст. Ба сифати адсорбент маводҳои табиӣ ва сунъиро истифода мекунанд. Ба сифати адсорбентҳои табиӣ хок, нафт ва сунъӣ он ангишти **фаъл** истифода мешаванд. Аз усулҳои физико-кимиёвӣ барои тоза кардани обҳои олуда хлоркунонӣ ба таври васеъ истифода бурда мешавад.

Хлор барои безарар кардани обҳо аз микроорганизмҳо, соддатаринҳо ва ғ. хеле самаранок буда, бо аммиак ба таассур мебарояд. Усули табиӣ - кимиёвӣ имконият медиҳад миқдори моддаҳои олудакунондаи ҳалнашавандаро то 95% ва ҳалшавандаро то 25% кам кунад.

Обҳои саноатӣ ва маиширо аз олудакунондаҳо ҳамчунин бо усули электромагнитӣ бо ёрии озон, ултрасадо, мубодилаи ионӣ ва фишори баланд тоза мекунанд.

Усулҳои механикӣ ва табиӣ - кимиёвӣ зинаҳои аввали тозакунии обҳои олудашуда ба ҳисоб мераванд, ки баъди онҳо тозакунии биологӣ ибтидо мегирад.

Усули тозакунии биологӣ дар маъданкунонии олудаҳои узвӣ обҳои олуда бо ёрии чараёнҳои биокимиёвӣ аэробҳо асос ёфтааст. Баъди тозакунии биологӣ об шаффоф буда, дар таркиби он оксиген ва нитратҳои ҳалшуда мавҷуданд. Якҷанд намуди дастгоҳҳои биологии тоза кардани об мавҷуданд: биофилтрҳо, ҷолоишҳо, аэротенкҳо ва ҳавзҳои биологӣ. Дар биополоишҳо обҳои олуда ба воситаи қабати маводи донӣ калондошта, ки бо пленкаи бактериявӣ тунук пушида аст, мегузаронанд. Ин пленка амалан аввали таъсири биополоишҳо мебошад. Ба тӯлайи он оксидшавии чараёнҳои биокимиёвӣ босуръат мегузаранд.

Аэротенкҳо бошанд зарфи оҳану бетонӣ андозааш калон буда ба воситаи он обҳои олуда гузашта аэрасия мешаванд, ки бо лоикаи **фаъл**

омехта шудааст. Тозакунии ибтидои азротенкҳо аз лойкаи ғаёл аз бактерияҳо ва ҳайвонҳои хурд оғоз мегардад. Сарчашмаи ғизо ва инкишофи босуръати организмҳои лойкаи ғаёл моддаҳои узвӣи обҳои олуи ва оксигени зиёдатие ба иншоот аз ҳисоби ҳавои додашуда ба ҳисоб мераванд. Бактерияҳо ба поға часпида ферментҳоро ҷудо мекунанд, ки онҳо дар маъданкунонии олуиҳои узвӣи иштирок мекунанд. Лойка бо поғаҳо тез таҳшин шуда аз оби тозакардашуда ҷудо мешаванд. Ҳайвонҳои хурд (инфузорияҳо, қамчинакдорҳо, амёбаҳо ва ғ.) бактерияҳо ба поға намечаспаду истеъмол карда, массаи бактерияҳои лойкаро ҷавон мекунанд. Одатан баъди чанд дақиқаи бо ҳам расидани лойка ва обҳои олуи микдори моддаҳои узвӣи дар онҳо мавҷудбуда то 50% кам мешаванд ва дар маҷмӯъ бошад, дар рафти аз азротекҳо гузаштани оби олуи то 90% аз моддаҳои узвӣи тоза мешаванд.

Дар шароитҳои табиӣ барои тоза кардани обҳои олуи бо усули биологӣ, ҳавзҳои биологӣ ва майдони обдихиро ё ки майдони полоиширо истифода мекунанд.

Ҳавзҳои биологӣ гуфта, ҷуқуриҳои на он қадар зиёди заминиро меноманд, одатан 0,5-1 м ҷуқури дошта ва дар онҳо ҷараёнҳои амалӣ мешаванд, ки онҳо дар худтозакунии обҳо иштирок мекунанд. Онҳо дар ҳарорати 60°C кор мекунанд. Онҳо одатан аз 4-5 силсила иборат буд, каме нишеб буда зинаҳои он тавре ҷойгиранд, ки об аз ҳавзи болои мустақим ҷорӣ шуда ба ҳавзи поёнии мерезад. Майдони полоишӣ барои тозакунии пеш аз биологӣи обҳои олуи истифода мешавад. Дар майдонҳои обёрӣ якбора дар баробари тозакунӣ об зироатҳои хоҷагии қишлоқ ё ки алаф истеҳсол карда мешавад.

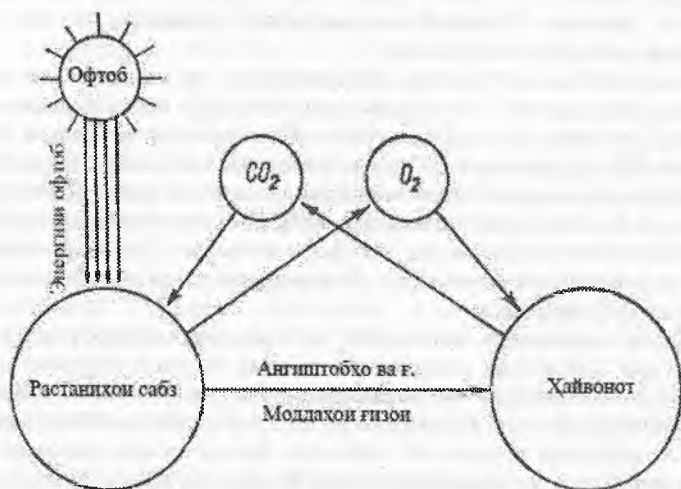
Ҳалли масъалаи пешгирии олуиакунӣи обанборҳо аз обҳои олуиашудаи саноатӣ ва маишӣ пеш аз ҳама бо эҷод кардани ҷараёнҳои технологияи бепартов вобаста аст. Яке аз истеъмолкунандаҳои олуиакунандаи асосии об соҳаи хоҷагии қишлоқ ба ҳисоб меравад, ҷунки об яке аз омилҳои ҳосилнокӣ мебошад. Барои ҳамин роҳро ҷустуҷӯ кардан лозим аст, ки захрҳои кимиёвӣ ба дарё ва қӯлҳо шуста нашаванд, барои ин ҳар гунна усулҳои полоиширо истифода кардан лозим аст. Барои тоза нигоҳ доштани обанборҳо пеш аз ҳама обдихӣи ҳайвонҳои хонагӣ, сохтани фермаҳои парвариши ҳайвонҳо ва дигар иншоотҳои хоҷагии қишлоқ, коркарди поруи узвӣи ва ғайраро дуруст ба роҳ мондан лозим аст. Солҳои охир дар саноат бештар ба истифодаи системаи сарбастаи обтаъминкунии диққати махсус дода истодаанд, ки ин олуидашавии обанборҳоро хеле кам мекунанд.

Барои босамар хифз намудани захираҳои обӣ моделсозии риёзӣ, мониторинг ва пешгӯиҳои асоси илмӣ дошта лозим аст.

ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ОДАМ БА РАСТАНИҲО

16.1. Аҳамияти растаниҳо дар табиат ва ҳаёти одамон

Растаниҳо ҳамчун истехсолкунандаҳои моддаҳои узвӣ ба туфайли хусусияти фотосинтезкуниашон асоси саодат ва инкишофи ҳаёт дар рӯи Замин ба ҳисоб мераванд. Чараёни фотосинтез дар сайёраи Замин доимо амалӣ мешавад, барои ҳамин самараи он бениҳоят калон аст. Дар раванди фотосинтез растаниҳои сабз аз моддаҳои соддаи кимиёвӣ CO_2 ва H_2O моддаҳои узвӣ ҳосил мекунанд (расми 122), ки ҳамчун сарчашмаи маҳсулотҳои ғизой (ғалла, мева, сабзавот ва ғ.), ашёи хом барои саноат ва сохтмон хизмат мекунанд.



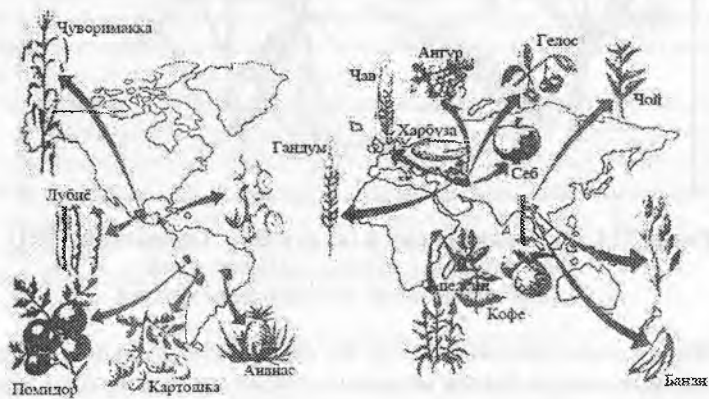
Расми 122. Сохтори алоқаи якумин байни растаниҳо ва ҳайвонҳо (Balogh, 1958)

Ташаккулёбии таркиби газии атмосфера бевосита аз фаъолияти растаниҳо вобастагӣ дорад. Растаниҳои сабз дар раванди фотосинтез ба миқдори 5.10^{11} т оксигени озодро дар як сол ҷудо мекунанд. Як гектар кишти ҷуворимақка дар як сол 15 т оксиген ҳосил мекунанд, ки барои нафаскашии яксолаи 30 одам басанда аст (мерасад). Тамоми оксигени дар атмосфера буда ба воситаи моддаҳои сабз тахминан дар 2000 сол мегузарад. Дар давоми 300 сол растаниҳои сабз ҳамон миқдор карбонро аз худ мекунанд, чи ба миқдори мавҷудаи он дар атмосфера ва об баробар аст. Энергияи кимиёвии маҳсулоти фотосинтез дар як сол қариб

1000 маротиба аз энергияи истеҳсолкунандаи тамоми истгоҳҳои барқии ҷаҳон бештар аст. Муайян карда шудааст, ки ҳар сол растаниҳои сабз зиёда аз 177 млрд. т моддаҳои узвӣ ҳосил мекунанд.

Растаниҳо ҳамчунин дар ҳосилкунии қабати гумусии хок, ки ҳосилнокии хокро муайян мекунад, иштирок мекунад. Ба гайр аз С, Н, О дар таркиби моддаҳои узвӣ атомҳои N, P, S, дар баъзе ҳолатҳо Fe, CO, Mg, Si мушоҳида мешавад, ки ҳамаи онҳоро растаниҳо аз хок ё ки муҳити обӣ дар намуди ионҳои намакҳо, асосан дар намуди оксидҳо ҷабида мегиранд. Намакҳои маъдани аз болои қабатҳои хок шуста намешаванд, зеро растаниҳо доимо як қисми онҳоро ҷабида гирифта, ҳамчун гизо ба ҳайвонҳо медиҳанд. Ҳайвонҳо ҳам ба монанди растаниҳо баъди мурдан моддаҳои маъданиро ба хок бармегардонанд, ки аз тарафи растаниҳо боз фуру бурда мешаванд. Растаниҳо дар чараёни шусташавӣ намакҳои маданиро фуру бурда бо ҳамин таркиби онҳоро дар хок доимӣ нигоҳ дошта, ҳосилхезии онро таъмин мекунанд.

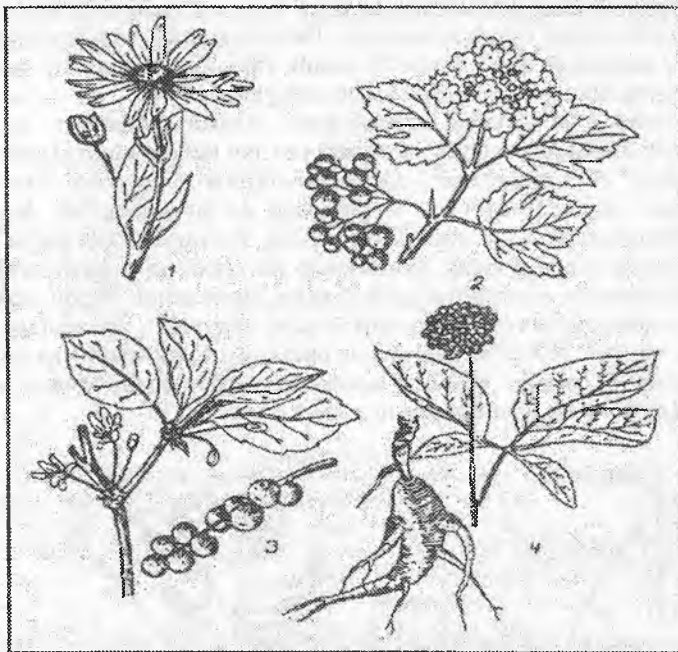
Растаниҳо ба иқлим, обанборҳо, олами ҳайвонот ва дигар элементҳои биосфера, ки дар алоқамандии зич мебошанд, таъсир мерасонанд. Аз гуногунии олами растаниҳо, тавсифи биосеносҳо, системаҳои экологӣ, сохтори морфологӣ ва функционалӣ, фаъолияти ҷузъҳои биогеосенотикӣ муайян мешаванд. Растаниҳо дар ҳаёти одамон ҳам аҳамияти калон доранд, чунки онҳо на танҳо ба сифати гизо, балки ҳамчун захираҳои генетикӣ барои корҳои селексионӣ, барои офаридани навъҳои нави зироатҳои кишоварзӣ хеле заруранд. Ба ақидаи Н. М. Чернова ва диг. (1995) қисми зиёди растаниҳои, ки имрӯз қариб 90%-и озуқавории ҷаҳониро таъмин менамоянд, бо роҳи қорам кардани растаниҳои ёбӣ ба даст оварда шудаанд (расми 123).



**Расми 123. Марказҳои пайдоиши растаниҳои зироатӣ
(аз рӯи Н.М. Чернова ва диг., 1995)**

То кунун якчанд марказҳои пайдоиши растаниҳо ба қайд гирифта шудааст, ки яке аз онҳо ҷанубу-шарқии имрузаи Тоҷикистон (баландкӯҳҳо) ба ҳисоб меравад.

Дар давоми асрҳои зиёд одамон аз растаниҳо моддаҳои дорувории гуногунро ҷудо мекунад, ки дар таҷрибаи тиб ва байторӣ васеъ истифода мешавад. Дар замони муосир, дар бозори ҷаҳонӣ маҳсулоти зиёда аз 1000 намуди растаниҳои доругӣ истифода мешаванд. Дар байни онҳо решаи ҳаёти - одамгӣх (женшен), *Eleutherococcus*, гули барфаки майи (ландыш майский), адрасмони баҳорӣ ва ғ. хеле васеъ истифода мешаванд (расми 124).



Расми 124. Растаниҳои доругӣ (аз рӯи В.К. Терлетский, 1991)

- 1- арникаи кӯҳӣ; 2- калинаи оддӣ;
3- лимонники чинӣ; 4- одамгӣҳи ҳақиқӣ

80%-и аҳолии мамлакатҳои ру ба тарақиёфта аз ҳисоби растаниҳои ёбӣ саломатии худро беҳтар мекунад. Қисми зиёди дорухоро дар ҷаҳон аз организмҳои ёбӣ ба даст меоранд. Растаниҳоро дар ҷараёнҳои технологияи гуногун васеъ истифода мекунад (фукозлазӣ, нонпазӣ, тозакунии обҳои олула ва ғ.). Растаниҳо сарчашмаи асосии гизои ҳайвонҳои ҳонагӣ ва ёбӣ ба ҳисоб мераванд. Онҳо дар ҳосилшавии

канданиҳои ғоиданок иштирк карда, вайроншавии болои заминро аз резиши об ва шамол муҳофизат мекунанд.

Растаниҳоро ба сифати индикатор ҳам истифода мекунанд. Аз давраҳои қадим растаниҳоро ҳамчун компас, соат барон муайян кардани вақт истифода мебуданд. Баъзе растаниҳо барои муайян кардани вақт, дигар растаниҳо вазифаи барометр ва гигрометро, сеюмин бошад ҳамчун индикаторҳои обҳои ширин ва шӯр хизмат мекунанд. Дар замони муосир растаниҳои индикаторро дар тадқиқоти илмӣ ва фаъолияти амалӣ худ геологҳо, гидрологҳо, заминсозҳо, хокиносон, иқлимшиносон, ҷангалбонон, археологҳо васеъ истифода мебаранд. Мисол, бо ёрии растаниҳо мумкин аст, наичаи кемберлитовиро, ки алмазро муайян мекунад, ташкил кард. Растаниҳоро метавонанд ҳамчун индикатори ҳосилхезии замин истифода баранд, ки инро ҳатто дар Форс, Юнон ва Рими қадим ҳам медонистанд.

Растаниҳо бо тағйирёбии шароити муҳити берун тез мутаассир мешаванд. Ҷавоби баъзе растаниҳо ба таъсири газҳои нақлиётӣ он қадар амиқ аст, ки онҳоро метавонем барои муайян кардани дараҷаи ғилзати газҳои барои саломатии одам хатарнок истифода кунем, баҳусус дар нақбҳо ва шохроҳҳои калони нақлиётӣ. Хушкшавии нӯги баргҳо, тағйирёбии рангҳо, пайдошавии доғҳои сафед дар растанӣ аз он шаҳодат медиҳад, ки дар муҳити атроф олудакунандаҳои заҳрнок аз меъёр хеле зиёданд.

Барои мубориза ба муқобили микроорганизмҳои зарарнок растаниҳо моддаҳои гуногунро ҳосил мекунанд, мисол, антибиотикҳо (пеницилин, стрептомисин, тетрациклин ва ғ.) ва фитонсидҳо. Хусусияти зӯри бактерисидиро сир ва пиёз ҳам доранд, барои ҳамин ҳам аз қадим онҳоро барои муолиҷа истифода мебуданд. Як растани арча дар як шабонарӯз 30 кг моддаҳои парронро ҷудо мекунад, як гектараш бошад, он қадар микдори фитонсидҳоро ҳосил мекунад, ки барои аз микробҳо тоза ногоҳ доштани кӯчаҳои як шаҳр басандааст.

Растаниҳо барои одам ҳамчун сарчашмаи эстетикӣ (зебӣ), яъне ба рӯи ӯ таъсири мусбат мерасонад. Бисёр растаниҳо барои тадқиқотҳои илмӣ бионика ҳамчун объекти омӯзиш барои минбаъд истифодаи онҳо дар техника истифода мешаванд. Барои ҳамин ҳам, захираҳои гении организмҳои зинда тӯҳфаи бебаҳои раванди тақомул буда аз дуруст истифодабарии онҳо пешравии илмӣ-техникӣ тамоми самтҳои гуногуни фаъолияти одам вобастагӣ дорад.

16.2. Таъсири одамон ба растаниҳо

Одамон дар рафти фаъолияти худ ба растаниҳо таъсири зиёди ҳам мусбат ва ҳам манфӣ мерасонд. Ҳамчун объекти ҳифзшаванда растаниҳоро ба обӣ, хокӣ, зеризаминӣ ва болоизаминӣ ҷудо кардан мумкин аст.

Растаниҳои обӣ, дар ҳаёти обанборҳо ва бошандагони онҳо аҳамияти калон доранд, вале одам онҳоро кам истифода мебарад.

Растаниҳои хокӣ- бактерияҳо, обсабзҳо, намудҳои алоҳидаи занбӯруғҳо дар чараёни хокҳосилкунӣ ва ташаккули биохимияи он вазифаи муҳимро иҷро мекунанд.

Растаниҳои рӯизаминӣ зиёда аз 500 ҳазор намудро (аз онҳо 300 ҳазор намуд ба растаниҳои олий дохил мешаванд) дар бар мегиранд, ки одам онҳоро хеле зиёд истифода бурда, ба онҳо таъсири гуногун мерасонад.

Чи қадар растанӣ дар рӯи Замин пурра нест шудааст ва онҳоро аз нав барқарор кардан имкон аст, аниқ гуфтан хеле мушкил аст, вале далелҳои зиёде вучуд доранд, ки бештар аз 30 ҳазор намуди растаниҳо аз байн рафтаанд.

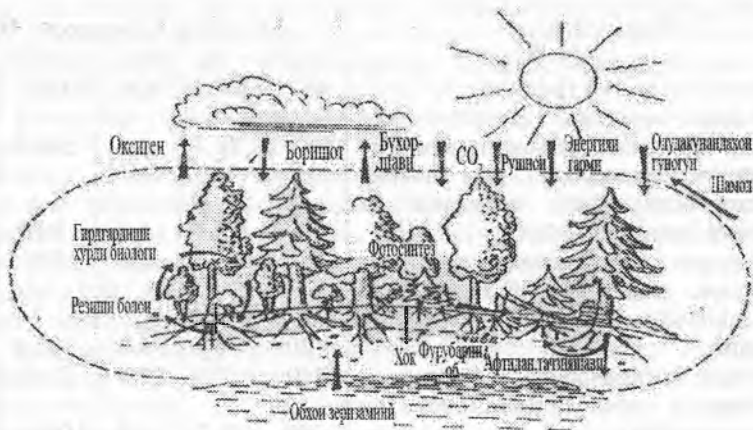
Дар рафти фаъолияти одамон майдони зиёди растаниҳои ёбӣ аз байн рафта, ҷойи онҳоро растаниҳои зироатӣ ишғол кардаанд, яъне одамон барои ғолидаи худ олами растаниҳои табиӣро аз нав мекунад. Бо ҷамоати растаниҳо ҳайвонҳои хонагӣ ва ёбӣ таъсири ҷидди мерасонанд. Нодуруст истифодабарии чарогоҳҳо ба вайроншавии онҳо ва дар охир ба фарсишии хок оварда мерасонад. Ба расиш ва инкишофи растаниҳо партовҳои саноатӣ таъсири манфӣ мерасонанд. Партовҳо ба воситаи атмосфера ба болои растаниҳо меафтанд, ки расиши онҳоро 4 маротиба паст мекунад. Баъзе партовҳои саноатӣ захрнок буда, ба хушкшавии растаниҳо оварда мерасонад. Муайян карда шудааст, ки ҳосилнокии гандум дар ноҳияҳои, ки саноатӣ металлургияи ранга хуб инкишоф ёфтааст 40-50% ва миқдори сафед 25-35% камтар аст. Дар баъзе ҳолатҳо ҷамъовариҳои гулҳо, гайримуташаккилона истироҳати одамон дар табиат ба оқибатҳои гайриҷашмдошт оварда мерасонанд.

16.3. Ҷангал ҳамчун захираи муҳимтарини растаниҳо

Ҷангал дар таркиби олами гуногунии растаниҳо дохил шуда арзиши хоси худро дорад. Ҷангал комплекси табиӣ мебошад, ки як намуд ё ки намудҳои зиёди растаниҳои дарахтӣ ба ҳам наздик ва организмҳои зиёде дар якҷоягӣ бо хок, зерхок, обҳои рӯизаминӣ ва қабатҳои назди атмосфера иборат мебошад. Ҷангал ҳамчун системаи табиӣ аз ҷузъҳои баҳамвобаста ва боҳамтаъсиркунанда иборат буда, қобилияти баланди устуворӣ, худидоракунии, худбарқароркунии ва азнавсозиро дошта, хусусияти хоси мувозинаи энергия ва моддаҳоро дорад (расми 125).

Яке аз вазифаҳои муҳимтарини ҷангал, ҳамчунин растаниҳо дар маҷмӯъ - ҳосил кардани моддаҳои узвӣ мебошад. Ҳосилшавии биомасса дар ҷангалҳо то 10^{17} - 10^{18} г мерасад, ки аз биомассаи растаниҳои алафӣ 5-6 маротиба зиёдтар аст. Ҷангалҳо ба туфайли сохтори қабатнокӣ ва самаранок истифодабарии рӯшноии Офтоб аз ҷама биомҳои ҳосилнокиашон баланди Замин ба ҳисоб мераванд. Тайгаи сузанбарг дар

як сол аз 400 то 2000 г массаи хушкро дар 1м^2 , ҷангалҳои ҳазонрез аз 3000 то 6000 г/м^2 , ҷангалҳои намноки тропики аз 1000 то 5000 г/м^2 массаи хушк ҳосил мекунад.



Расми 125. Роҳҳои асосии интиқол ва ҷараёнҳо дар ҷамъаҳои ҷангал

Ҷангал дар ҳосилкунии муҳит роли муҳимро бозида, ба тамоми ҷузъҳои биосфера таъсир расонида, ҳамчун мавод дар тамоми соҳаҳои хоҷагии халқ ва ҳосил кардани даҳҳо маҳсулоти дигари барои одамон пураарзиш истифода мешавад. Ҳисоб карда шудааст, ки ҳар як одам дар давоми умри худ 200 растани дарахтиро истифода мекунад.

Захираҳои ҷангал. Дар гузашта ҷангалҳо қариб қисми зиёди сайёраи Заминро пушонида буданд. Аҷдодони мо барои васеъ кардани заминҳои кишти худ оҳиста оҳиста майдони ҷангалзорҳоро кам карданд. Аз рӯи баъзе маълумотҳо дар 1000 солаи охир қариб 50-70% ҷангалҳоро бурида нест карданд, ки солҳои 80-уми асри XX ҳамагӣ 29,7%-и сатҳи хушкиро ташкил медоданд. Майдони ҷангалҳо ва захираҳои ҷӯбии дар солҳои 90-уми асри XX муайн шуда дар ҷадвали 41 пешкаш шудаанд.

Майдони умумии ҷангалҳо 2438 млн. га-ро ташкил медиҳанд, ки аз ин 1233 млн га (50,5%-ро ҷангалҳои минтақаи тропикӣ, 1205 млн. га (49,5%-ро ҷангалҳои минтақаи муътадил ташкил медиҳанд.

Захираҳои ҷаҳонии ҷӯб 5412,5 млн. т-ро ташкил медиҳанд. Аз ҳама бештар дар давлатҳои Аврупо ҷангалҳо дар ҳудуди Финландия ҷойгир шудаанд (70%). Инглистон бошад ҳамагӣ 6%.. Захираҳои ҷангали Россия 1182,6 млн. га-ро ташкил медиҳанд, ки 771,1 млн. га заминҳоро фаро гирифтаанд, захираҳои умумии ҷӯбии ҷангалҳо бошад ба 81,6 млрд. м³ мерасад.

Барои пурсаммар истифодабарии ҷангал онҳоро ба се гуруҳ ҷудо мекунанд.

Ҷадвали 4

Майдони ҷангалҳо ва захираҳои ҷӯби (аз рӯи Н. Ф. Реймерс, 1990)

Форматсия	Майдони захираҳои ҷӯби				
	млн/га	%	т/га	млн/т	%
Ҷангалҳои намнокӣ тропикӣ	463	18,9	6,4	1593,5	29,4
Ҷангалҳои намнокӣ тропикӣ дар давраи боронҳо нашунамо мекунанд	260	10,7	2,0	520,0	9,6
Ҷангалҳои хушке, ки дар давраи боронҳо нашунамо мекунанд ва ҳамчунин ҷангалҳои кӯҳӣ	510	20,9	1,0	510,0	9,4
Тамоми ҷангалҳои минтақаи тропикӣ	1233	50,5	6,0	2635,5	48,4
Ҷангалҳои минтақаи мӯътадиле, ки дар давраҳои боришот нашунамо мекунанд	20	0,9	6,0	120,0	2,2
Ҷангалҳои навҳои ҷӯби саҳт дошта	170	7,0	1,3	221,0	4,1
Ҷангалҳои сабзи тобистона ва сӯзанбарги кӯҳӣ	395	16,2	4,0	1580,0	29,2
Ҷангалҳои сӯзанбарги шимолӣ	620	25,4	1,4	868,0	16,1
Тамоми ҷангалҳои минтақаи мӯътадил	1205	49,5	-	2789,0	51,6
Ҷамағӣ	2438	100	2,2	5412,5	100,0

Ба гуруҳи якум, ҷангалҳои аҳамияти обхифзкунӣ ва хокхифзкунӣ дошта, минтақаҳои сабзи истироҳатӣ, шаҳрҳо ва маҳалаҳои калони аҳолинишин, ҷангалҳои манӯёгоҳҳо, дарахтзорҳои соҳили дарёҳо, қадқади рохҳои нақлиётӣ ва рохҳои оҳан, ҷангалҳои тундрагӣ ва субалпикӣ, ёдгориҳои табиӣ ва ғ. дохил карда мешаванд.

Ба гуруҳи дуюм минтақаҳои ҷангали камдошта, ки аҳамияти хифзшаванда ва истифодаи кам қарор доранд.

Ба гуруҳи сеюм он минтақаҳои ҷангалие дохил мешаванд, ки онҳо мавриди истифодабарӣ қарор доранд.

Ба ғайр аз ин, ҷангалҳоро вобаста аз истифодабарӣ ва соҳаҳо-ба саноатӣ, обхифзкунанда, майдонҳои киштхифзкунанда, истироҳатӣ, наздисоҳилий ва ғ. ҷудо мекунанд.

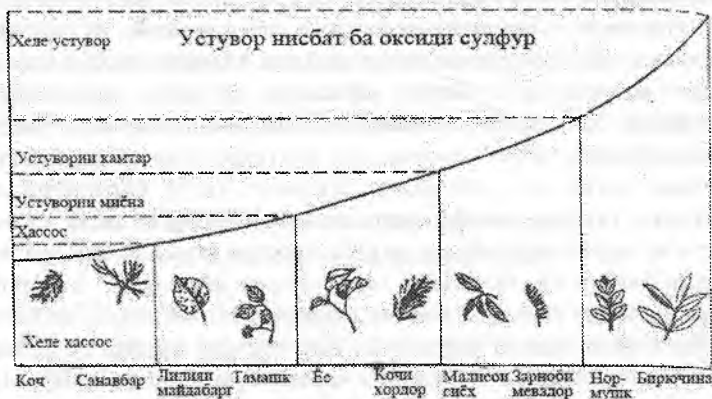
16.4. Ҷангал ва ғайриҷангалҳои одамон

Дар қараёни тақомули ҷамъиятӣ таъсири одам ба ҷангал ва табиат дар маҷмӯъ хеле тағйир ёфтааст. Олимон тасдиқ мекунанд, ки аллакай дар зинаи ҷамоварӣ, шикор қардан ва моҳидорӣ (охири неолит ва аввали неолит) якумин бӯҳрони экологии антропогенӣ ба амал омада буд. Ҷангалҳои ҳамвориҳои Аврупо, дар натиҷаи буридан ва истифодабарии оташ, васеъ қардани майдонҳои кишт кам шуда, дар

баъзе чойҳо ба биёбоншавӣ (биёбонҳои Осиёи Миёна) оварда расонд. Дар давраҳои чорводорӣ ва заминдорӣ таъсири ҷмъияти одамон ба ҷангалзорҳо боз ҳам пуршиддаттар гардид. Аз рӯи баъзе хулосаҳо майдони ҷангалзорҳо дар 100 соли охир қариб ду маротиба кам шуданд. Сол аз сол майдони зиёди ҷангалзорҳо бурида шуда, майдони онҳо 200 ҳазор расид. Ҳолати кунунии ҷангалҳои тропикӣ башариатро ба ташфиш овардааст ва онҳоро «шуши» сайёраи Замин меноманд, ки имрӯз ҳар дақиқа 15-20 га кам шуда истодаанд.

Камшавии ҷангалҳои тропикиро дар мисоли Мадагаскар дида мебароем. Як вақтҳо қариб 8/10 ҳиссаи ҳудуди онро ҷангалҳо ташкил мекарданд, ки имрӯз он 3/4 ҳиссааш кам шудааст. Камшавии майдони ҷангалҳои тропикӣ ба паст шудани дохилшавии оксиген ба атмосфера, «самараи гармхона», гармшавии иқлим, афзуншавии фарсоиши ҳок ва хушксолӣ, тӯфонҳои ҳокӣ, олудашавӣ ва вайроншавии системаҳои обтаъминкунӣ, обхезиҳо ва дар маҷмӯъ ба вайроншавии системаҳои экологӣ ва захираҳои гении онҳо оварда мерасонад.

Душмани асосии ҷангалҳо сӯхторҳо ба ҳисоб мераванд. Сӯхторҳо ро бо фарсоиши ҳок шабоҳат медиҳанд, чунки агар фарсоиши ҳок офати кишоварзӣ бошад, пас сӯхторҳо офати ҷангалҳоянд. Қариб 90% сӯхторҳои ҷангал бо айби одамон ба амал меоянд. Ҳар сол аз ин офат миллионҳо гектар ҷангалзорҳо нест мешаванд. Аз ҳисоби сохтани Истгоҳҳои барқии обӣ (ИБО), обанборҳо, роҳҳои нақлиёт, оҳан ва ғ. майдони зиёди ҷангалҳо нест мешаванд. Аз ҳисоби партоваҳои саноатӣ ба атмосфера, ҳок ва об (дуоксиди сулфур, радионуклидҳо, металлҳои вазнин ва ғ.) миқдори зиёди дарахтон ва буттаҳо нест мешаванд. Ҳассосии растаниҳои гуногуни дарахтӣ ба пайвастиҳои сулфур дар расми 126. пешкаш шудаанд.



Расми 126. Ҳассосии дарахтон ва буттаҳои гуногун нисбат ба SO_2 (аз рӯи Kurber-Dittman, 1975 (Степановский, 2003))

Сабаби фавтидани дарахтони ҷангалзор зараррасонҳо ва бемориҳои гуногуни растаниҳо (эпифитотия) ҳам шуда метавонанд.

Яке аз ҳодисаҳои мудҳиши солҳои охир ин хушкшавии ҷангалҳо ба ҳисоб меравад, ки сабабҳои гуногун дорад. Пеш аз ҳама ба экосистемаҳои ҷангал партоваҳои саноатӣ, боронҳои ҳомизӣ, моддаҳои захрнокӣ дар ҳаво мавҷудбуда (дуоксиди сулфур, оксидҳои нитроген, озон, курғошим), барангезандагони бемориҳо (мисол, вирусҳо), омилҳои иқлимӣ ва ҳатто мавҷҳои кӯтоҳ, шиддатнокии баланди барқӣ, радиофаъоли таъсири манфӣ мерасонанд. Баъдтар бошад ба растаниҳои дарахтӣ вақти иммунитеташон суст шудан миқдори зиёди ҳашаротҳои муф்தхӯр ҷойгир шуда, касалиҳои онҳоро пуршиддаттар мекунад ва дарахтони ба касалиҳо гирифтورشуда зиёд мешаванд. Ин ҳолат эҳтимолияти сӯхторҳоро зиёд карда, сифати ҷӯбро паст мекунад ва дар охир ба нестшавии экосистемаҳои ҷангал оварда мерасонад. Ба вайроншавии системаҳои экологии ҷангалҳо ҳамчунин ҷаронидани ҳайвонҳо, баҳусус чорвои калони шохдор ва ҳайвонҳои ёбӣ ҳам сабаб мешаванд.

16.5. Ҷангал ва туризм (саёҳат)

Сабаби дигари камшавии ҷангал аз давраҳои қадим миқдори зиёди шикорчиён, ҷамъкунандаҳои занбӯруғҳо, буттамеваҳо ва хоҳишмандони муқаррарии истироҳаткунандаҳо ба ҳисоб мераванд. Бо инкишофи саёҳатӣ оммавӣ миқдори тамошобинон ҳамон қадар зиёд шудааст, ки дар вақти ҳифзи ҷангал онро ба эътибор гирифтани лозим аст. Миллионҳо одамон кӯшиш мекунад, ки рӯзҳои истироҳатии худро дар табиати зинда гузаронанд ва ҳазорҳо саёҳатчиён бо як пайраҳа ҳаракат мекунад. Дар ҷангалҳои назди шаҳрҳо ҳазорҳо шаҳрчаҳои хаймагиро дидан мумкин аст. Барои ороштани хаймаҳо дарахтони ҷавонро мебуранд, ба сифати сӯзишворӣ истифода мебаранд. Ҷангалҳое, ки тамошобинони доимӣ доранд, аз куттиҳои консервӣ, шишаҳои холӣ, латтаҳо, қоғаз ва ғ., он қадар олудаанд, ки ба барқароршавии табиӣ ҷангалҳо таъсири манфӣ мерасонанд. Миқдори зиёди гулҳо, навадаи бутта ва дарахтонро барои якрӯза ороиши хонаҳои худ мешиканем, ки оҳиста оҳиста ба нестшавии онҳо оварда мерасонад. Баҳорон ҳазорон одамон гулҳои сиёҳвуш, лола ва гайраро нест мекунад, ки ба нестшавии ин растаниҳо оварда мерасонад. Ҳар сол дар арафаи соли нав дар рӯи Замин миллионҳо бех дарахтони ҷавони сӯзанбарг нест карда мешаванд, ки ин ҳам ба табиат таъсири манфӣ мерасонад, баҳусус дар он ҷойҳое, ки ҷангали кам доранд.

16.6. Чорабиниҳо оид ба ҳифзи растаниҳо

Захираи растаниҳо хеле зиёданд, агар мо онҳоро аз руи ақл истифода карда ҳифз намоем ва аз нав барқарор кунем, микдори бештари одамон, ҳайвонҳои хонагӣ ва ёбиро бо ғизо таъмин мекунанд. Муҳим будани ҳифзи растаниҳо вобаста аз таъсири антропогенӣ сол аз сол афзун шуда истодааст, чунки намудҳои зиёди растаниҳоро ба сифати ғизо, хӯроки чорво, доруворӣ, витаминӣ, асалпарварӣ, ороишӣ ва ғ. дар хоҷагии халқ васеъ истифода мебаранд. Вале афсӯз, ки бо таъсири ғайриадабии одамон қисми зиёди ҷамъаи растаниҳо рӯ ба таназул ёфтааст. Дар ҳама ҳолатҳо таъсири худро ба табиат одам ногузир медонад, ки бо инкишофи истеҳсолоти алоқаманд мекунанд. Вазифаи асосӣ дар он аст, ки одамон бояд ба сифати захираҳои гении пешавлоди растаниҳои зироатиро нигоҳ дошта қорҳои селексионино бехтар кунанд. Ҳар як намуди растани дар алоҳидагӣ нею, балки дар ҳамбастагӣ бо дигар растаниҳо, ҳайвонҳо ва омилҳои абиотӣ ғайриадабият дорад. Барои ҳамин ҳам ҳифзи олами растаниҳо бояд дар яқиниҳо бо тамоми муҳити табиӣ амалӣ карда шавад.

Вазифаи асосии ҳифзи ҷангал ин босамар истифодабарӣ ва барқароркунии онҳо ба ҳисоб меравад. Ба ҷангалҳои кӯҳӣ аз ҳама бештар диққат додан лозим аст, чунки онҳо дар идоракунии обҳои зеризаминӣ ва ҳифзи хок аҳамияти хосе доранд. Дар тамоми кӯҳистони кишвари мо ба микдори зиёд арчаро нест мекунанд, лекин мутаасифона ягон бех растани арча дар кӯҳҳо шинонда намешавад, яъне дар баъзе ҳолатҳо одамон аз даррандаҳо бештар ба табиат зарар мерасонанд. Хуб мешуд, ки Кумитаи ҳифзи муҳити ноҳияҳои кӯҳистон ба ин масъала каме ҳам бошад, диққат медоданд. Агар буридани арчазорҳо бо ҳамин суръат давом кунанд, дар кӯҳсорон ба нестшавии арчазорон оварда мерасонад, ки ҳодисаҳои табиӣ (селфарой, тармафарой, камшавии об, олудашавии обҳо ва ғ.) зиёд мешаванд.

16.8. Ҳифзи намуди растаниҳои нодир ва барон хоҷагии халқ қимматбаҳо

Дар ҳудуди ҷумҳурии Тоҷикистон растаниҳои зиёде мавҷуданд, ки онҳо хусусияти гуногуни ғайриадабияш доранд. Баъзе онҳо пурра омӯхта нашудаанд, дигарҳо бошанд дар амал босамар истифода нашудаанд. Гуфтан лозим аст, ки аз 300 ҳазор намуди растаниҳои олии флораи ҷаҳонӣ ҳамагӣ 2 500 намуди одамон дар ғайриадабияти худ истифода мекунанд ҳалос. Дар ҷумҳурии Тоҷикистон бошад зиёда аз 400 намуди растаниҳо истифода мешаванд. Қисми зиёди растаниҳо хусусан

пурарзиш буда дар тиб, техника, гулпарварӣ, кабудизоркунӣ ва хӯрокворӣ васеъ истифода мешаванд. Новобаста аз он ки аз давраҳои қадим растаниҳои зиёдро ба сифати доруворӣ истифода мебарда бошанд, ҳам то кунун қисми зиёди онҳо пурра ҳамчун доруворӣ омӯхта нашудаанд. Олимон ҳаракат карда истодаанд, ки растаниҳоеро омӯзанд, ки бештар сафеда ҳосил кунанд, мисол, хлорелла фаъолияти баланди фотосинтетикӣ дорад ва дар шароити сунӣ метавонад то 20% энергияи офтобро истифода барад (растаниҳои гулдор ҳамагӣ то 2%-ро истифода меkunанд) ва ҳосилнокиаш қариб 25 маротиба назар ба гандум баландтар аст. Дар ҳудуди ҷумҳурии Тоҷикистон растаниҳое вомехӯранд, ки ба ҳифз кардан эҳтиёҷ доранд, чунки онҳо хеле каманд ё ки дар зинаи нестшавӣ қарор доранд. Мисол, моргиёҳ, зира, торонак, ҳолмон, пиёзи анзӯр, чукрӣ, рови бадбӯӣ, баъзе лолаҳо ва ғ.

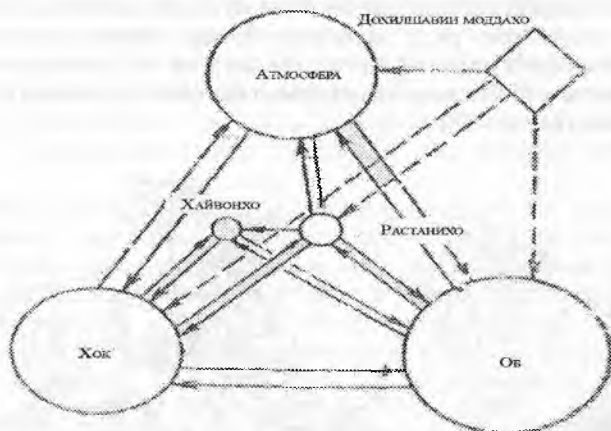
Барои ҳифзи растаниҳои нодир ва дар зинаи нестшавӣ қарор дошта якчанд роҳҳо аст. **Роҳи якум** - маън кардани тамоми фаъолиятҳо, даравидан, буридан, вайрон кардан. **Роҳи дуюм** - ҳифз кардани намудҳои нодир дар мамнӯъгоҳҳо, боғҳои миллий, бошишгоҳҳо, эълон намудани ёдгории таърихӣ ва ғ. **Роҳи сеюм** - сохтани қитъаҳои коллексионӣ дар назди боғҳои ботаникӣ ва дигар муассисаҳои илмӣ - тадқиқотӣ.

БОБИ 17

ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ОДАМ БА ҲАЙВОНОТ

17.1. Аҳамияти ҳайвонҳо дар биосфера ва ҳаёти одамон

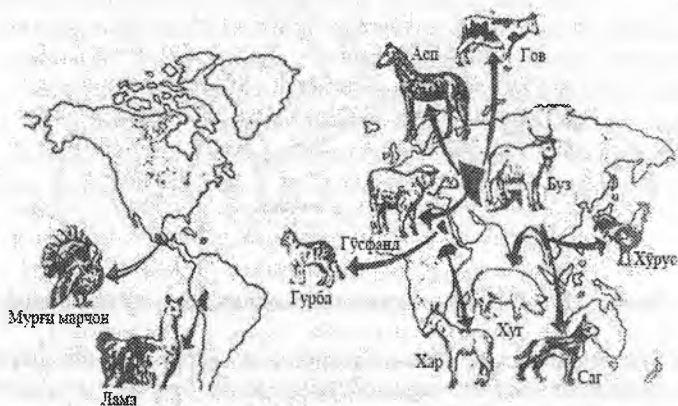
Олами ҳайвонот як қисми муҳими биосфераи сайёраи Замин ба ҳисоб меравад. Дар яқоягӣ бо растаниҳо ҳайвонот ҳам дар интиқоли элементҳои кимиёвӣ вазифаи муҳимро иҷро мекунанд (расми 127).



Расми 127. Роҳҳои паҳншавии моддаҳо дар муҳити ароф

Аз рӯи тадқиқотҳои олимони имрӯз дар сайёраи Замин зиёда аз 1,8-2,0 млн. ҳайвонҳо ҳаёт ба сар мебаранд, ки аз ҳисоби моддаҳои узвӣ растаниҳо дар рафти фотосинтез ҳосилкарда истифода мекунанд. Ҳайвонот аз ҳисоби растаниҳо ва ҳамдигар гизо гирифта дар гирдгардиши биологӣ моддаҳо ва гирдгардиши моддаҳои сайёраи Замин иштирок мекунанд. Барои ҳамаи аҳамияти онҳо дар инкишоф ва ҳаёти табиат хеле бузург ва ғуноғунҷабха мебошад. Як намуди ҳайвонот дар ин ё он экосистема метавонад моддаҳои узвӣ растаниҳоро то маҳсулоти охири тачзия кунад. Ҳар як намуд танҳо як қисми растаниҳо баъзе моддаҳои дар таркиби онҳо бударо истифода мекунанд. Ҳамаи тавр, занҷири ғизоӣ мураккаб пайдо мешавад, ки дар як пайдарҳамии моддаҳо ва энергияи растаниҳо ҳосилкарда истифода мешаванд. Дар системаҳои экологии мураккаб ҳайвонҳо ҳамчун элементҳои фаъоли серҳаракат устувори ин системаҳоро муайян мекунанд. Аз ҳама ғуноғун ва зиёд ҳашаротҳо мебошанд. Агар ҳашаротҳо намебуданд дар байни растаниҳо: сӯзанбарг, фарн, ушна ва дигар лучтухмон баргарӣ пайдо мекарданд, чунки қисми зиёди растаниҳои гулдорро ҳашаротҳо гардолуд мекунанд. Паррандаҳо ва моҳиҳои зиёд аз ҳисоби ҳашаротҳо ҳаёт мегузаронанд. Ҳашаротҳо ҳамчунин дар ҳокҳосилкунӣ аҳамияти

калон доранд, мисол кирми лойхурак дар азратсияи хок, тақсимкунии гумус ва сохтани сохтори хок иштирок мекунад. Дар хокҳосилкунӣ ва баландшавии ҳосилнокии он аҳамияти канаҳо, нематодҳо, кирми харак, ҳазорпоён ва ғ. хеле калон аст. Бо иштироки ҳайвонот таркиби кимиёвии обҳои руизаминӣ ва зеризаминӣ, ташаккулифта, атмосфераи наздизаминӣ хусусияти хосро соҳиб мешавад. Ҳайвонҳо дар гирдгардиши дигар ҷузъҳои он таъсир расонида дар ҳаёти биосфера ва дар мувозина нигоҳдории системаҳои он роли муҳимро мебозанд. Ҳайвонҳо дар ҳаёти инсон ҳам роли муҳимро бозида, барои онҳо ҳамчун сарчашмаи ғизо, ашёи техникӣ, истеҳсоли саноатӣ ва ғ. хизмат мекунанд. Фаунаи ҳайвонҳои ёбӣ ҳамчун сарчашмаи бепоёнӣ ҳайвонҳои хонагӣ ба ҳисоб мераванд (расми 128).



Расми 128. Марказҳои пайдоиши ҳайвонҳои хонагӣ
(аз рӯи Н.М. Чернова ва диг., 1995)

Дар замони муосир хонагикунонии ҳайвонҳои муинадор (рӯбох, рӯбохи шимолӣ, вашак, самур ва ғ.) хеле авҷ мегирад ва таҷрибаҳо бо кабкҳои сафед, шоҳгавазн ва ғ. давом доранд. Барои ба даст овардани зотҳои нав пеш аз ҳама бо ҳайвонҳои хонагӣ пешавлодони наздики онҳоро интихоб намудан лозим аст. Ба ғайр аз аҳамияти экологӣ доштан ҳайвонҳо аҳамияти илмӣ, тиббӣ, эстетикӣ, рекреатсионӣ доранд. Аҳамияти эстетикӣ паррандаҳо, моҳиҳо, ширхӯрҳо ба ҳама маълум аст. Дар намудҳои зиёди ҳайвонҳо таассури доруҳо, вакцинаҳо меомӯзанд, дар баъзе онҳо ҷарроҳӣ гузаронида дониши моро нисбат ба саломатии одам ва бемориҳои он зиёд мекунад. Барои ин ҳуқуқи обӣ, сағҳо, мушҳо, маймун, қурбоққа ва ғайраро истифода мекунанд.

То солҳои наздик ҳифзи ҳайвонҳо танҳо ҳамчун захираи ғизоии одамон фаҳмида мешуд. Имрӯз бошад одамон алакаӣ дарк мекунад, ки ҳар як намуд ва ҳайвони алоҳида ба монанди одамон ҳуқуқи зинда мондан ва зиндагӣ кардан доранд.

Аммо баъзе намууди ҳайвонҳо ба сифати зараррасонҳо ва сарчашмаҳои сирояткунандаи бемориҳои гуногун шуда метавонанд (растаниҳои хоҷагии кишлоқ, ҳуди ҳайвон ва одамон).

Тамоми намудҳои дар табиат мавҷуд буда, дар ҳамбастагии якдигар ҳаёт мегузаронанд ва нест кардани яке аз онҳо ба оқибатҳои ғайричашиддошт оварда мерасонанд. Мисол, истифодаи гексахлоран ба муқобили саранча ба нест шудани халили-хӯрак, зарринчаши оварда расонд, ки дар натиҷа дар кишти лӯбиёгӣҳо, зироатҳои ситрусӣ ва ғайра афзоиши зиёди канаҳо, тахтакана, сипарболак ва ғ. ба амал омад. Ин принсипи баҳамалоқамандии намудҳоро дар табиати зинда нишон медиҳад.

Дигар принсипи асосӣ – принсипи мувозина ба ҳисоб меравад. Популятсияи намудҳои алоҳидае яқоя ҳаёт мегузаронанд, ки биосенozoҳоро ташкил мекунанд, яъне киштҳои муқаррарии биосфераро.

Аз ҷаъолияти биосенozoҳо сифати обҳои табиӣ, таркиби ҳаво, ҳосилхезии хок ва ғ. вобаста аст. Устувори биосенozoҳо, биогеосенozoҳо (экосистемаҳо)-и табиӣ вайрон мешавад, агар дар ҳудуди онҳо ягон намудро нест кунем ё ки ягон намудро аз ҷойи дигар оварда дохил кунем.

Ҳар як намуд новобаста аз даркор будан ё ки зарараш барои одам метавонад, дар оянда ғоидаовари потенциалӣ гардад. Мисол, гови стеллеровӣ аз олами ширихӯрҳои баҳрии растанихӯр, ки қариб 10 м дарозӣ ва чанд тонна вазн дошт зиёда аз 200 сол пеш дар обҳои ҷазираи Камандор нест карда намешуд, мумкин имрӯз масъалаи сафедаи ҳайвонот дар ноҳияҳои шарқи дур ҳалли ҳудро меёфт. Аз нуқтаи назари биологӣ ва хоҷагидорӣ ба роҳ мондани парваришӣ ҳайвонҳои ҳосилнокиашон баланд, дар соҳили баҳрҳои Шарқи Дур, ки захираи бойи обсабзҳо мушоҳида мешаванд ҳеле пурсамар аст, лекин як чиз намерасад, аллакаӣ дар табиат ин ҳайвонҳо дигар нестанд.

Солҳои охир принсипи ивазнашавандагӣ ҳеле аҳамияти калон пайдо кардааст, яъне ҳеҷ гоҳ маҳсулотҳои табиӣро пурра маҳсулотҳои сунъӣ иваз карда наметавонанд. Принсипи ивазнашавандагии маҳсулотҳои табиӣ дар мамлакатҳои тараққиқкардаи дунё инро тасдиқ мекунад, чунки пахншавии бемориҳои аллергия аз рӯи миқдор ва вазнинии худ яке аз ҷойҳои аввалро ишғол мекунад. Бемориҳои **аллергиявӣ** пеш аз ҳама бо зиёд кардани иловаҳои сунъӣ дар ғизоӣ мо ва маҳсулотҳои синтетикии либоса, ки организм дар рафти тақомул ба онҳо мутобиқат пайдо накардааст, вобастагӣ дорад.

Принсипи гуногуни аз рӯи аҳамият ва мафҳуми худ аз принципҳои дар боло гуфташуда фарқ дошта бо робитаи одам ва табиат (моҳидорӣ, шикорчигӣ, сайёҳат, кор дар боғчаи худ ва ғ.) алоқаманд аст.

Барои ҳамин ҳам мо на танҳо бояд намудҳои алоҳида, балки тамоми гуногунии намудҳои нигоҳ дорем ва ҳифз кунем.

17.2. Таъсири одам ба ҳайвонот ва сабаби мурдани онҳо

Боқимондаи моддаҳои узвӣ ва дигар далелҳо нишон медиҳанд, ки 500 млн. соли охир дар рӯи Замин 5 ё ки 6 офатҳои фавтидани намудҳои ҳайвонот ба амал омадааст. Мумкин аст, мо ҳеҷ гоҳ сабаби инро нахоҳем фаҳмид, лекин як чиз ба мо маълум аст, ки ин бо фаъолияти одам алоқаманд набуд.

Дар замони муосир баробари инкишофи ҷамъият, тараққиёти босуръати илмӣ-техникӣ миқдори ҳайвонот кам мешавад. Таъсири одамон ба ҳайвонот бо ду роҳ амалӣ шуда истодааст: якум бо роҳи бевосита нест кардани ҳайвонот ва дуюм бавосита бо роҳи тағйир додани шароити зисти онҳо.

Соли 1850 паррандашиноси машҳур А. Уилсон мушоҳида намуд, ки селайи кабутарони мусофир аз болои сараш гузашта 4 соат осмонро пӯшонда гирифтанд. Аз рӯи ҳисоби ӯ, миқдори селайи кабутарон аз 2 млрд. фард зиёдтар буд, чунки дарозии онҳо 250 км ва барашон 1 км-ро ташкил медод. То солҳои 1914 кабутари мусофир пурра аз байн рафт, ки сабаби ин ба таври зиёд шикор кардани онҳо буд. Соли 1976 танҳо ба ИМА 32 млн. пӯст ва муинаи ҳайвонот, 91 млн. дона аз фаунаи ёбӣ ба даст овардашуда дохил шуданд. Солҳои охир на танҳо миқдори ҳайвонҳои калони аҳамияти шикорӣ дошта, балки дубаҳраҳо (қурбоққа, самандар, калтакалос ва ҳашаротҳо) кам шуда истодаанд.

Дар атрофи шаҳрҳо шапалакҳои рӯзона хеле кам шуда истодаанд (мисол, махаон, шапалаки товусранг ва ғ.). Дар ҳудуди Ҷумҳурии Тоҷикистон миқдори зиёди шапалакҳои нодир ба монанди автократор, Штаудингер, Чарлониус ва ғ. ба таври зиёд дошта мешаванд, ки миқдори онҳо кам шуда истодааст. Аз як ҷой ба ҷойи дигар қучонидани ягон намуди ҳайвон хатари нестшавии онро ба вучуд меовард. Мисол, зарғӯшҳои ба Австралия интиқол дода ба таври зиёд афзоиш ёфтанд, ки дар натиҷа ба ноҳияҳои зиёди Австралия офатҳои зиёд овард. Онҳо гизой ҳайвонҳоро нест карда сабаби фавтидани онҳо шуданд. Дигар мисол судмоҳӣ ба қули Балхаш сар дода шуда, оҳиста оҳиста аломоҳии таҳҷоии қуло ро пурра танг карда баровард.

Қисми зиёди намуди ҳайвонот дар натиҷаи васеъ кардани фаъолияти хоҷагидорӣ одамон кам мешавад: кишт кардани заминҳо, сохтани роҳҳо, васеъшавии ҳудуди шаҳрҳо ва ғ. Миқдори ҳайвонҳо дар ноҳияҳои тундра, тайга, баландкӯҳҳо ва биёбонҳо ҳам кам шуда истодааст, ки ин бо сайёҳии одамон алоқаманд аст.

Гуфтан лозим аст, ки урбанизатсияи биосфера дар баъзе ҳолатҳо таъсири хуб мерасонад, мисол, ба афзуншавии муш, гунчишк, зог, кабутар, тортанак, пашшаи хонагӣ ва ғ. оварда мерасонад.

Оид ба камшавии миқдор ё ки пурра нестшавии бисёр намудҳо бонги хатар задан ин сохтакорӣ нест, балки ҳақиқати ҳол аст. Аз аввалҳои асри XVII то охири асри XX аз рӯи замин 68 намуди ширхӯрҳо, 130 намуди паррандаҳо, 28 намуди хазандаҳо, 6 намуди моҳиҳо ва 6 намуди дубаҳраҳо нест шуданд (Реймерс, 1990).

Аз рӯи маълумоти Марказӣ гуногунии биологӣ ҚТ дар ҳудуди мамлакати мо то кунун 6 намуди растанӣ ва 6 ҳайвонот мурда рафтаанд ва миқдори зиёди онҳо дар арафаи нестшавианд (Сафаров, 2003). Барои ҳамин ҳам ҳифзи олами наботот ва ҳайвонот қарзи ҳар як шаҳрванди ҚТ ба ҳисоб меравад.

Аз рӯи натиҷаи тадқиқотҳои иттифоқи байналмиллалӣ ҳифзи табиат (ИБХТ) ба ҳисоби миёна дар сайёраи мо ҳар сол як намуд ё ки як зернамуди ҳайвоноти мӯҳрадор нест мешавад. Солҳои охир зеботарин паррандаи дар ҳудуди ҚТ суккунатдошта аз оилаи Дрофагҳо (*Gruiformes otididae*) ва як қатор намудҳои дигар дар арафаи нестшавианд.

Ба ғайр аз пурра ва қисман ғавтидани намудҳо ба таври васеъ ҳодисаи қисман ғавтидани онҳо дар мамлакатҳо ва минтақаҳои алоҳида ба ҳаҷм мерасад. Мисол, дар Австралия 7 намуд кенгуру, Шотландия 14 намуди парранда, дар ҷазираҳои Гавай 26 намуди парранда ё ки 60%-и тамоми фаунаи он мушоҳида мешавад. Дар Федератсияи Россия, дар Қавқози шимолӣ аз таъсири ғавтияти одамон 9 намуди ҳайвонот – шер, барзагови тури ёбӣ, шоҳгавазн, паланг, гови ваҳшӣ (зубр), қундуз (бабр), юз (гепард), тарлан, гӯрхар (кулон) ва дар дигар ноҳияҳо бошад, як қатор намуди мӯҳрадорони даштӣ сағур, дугдоғ ва ғ. нест шудаанд.

Дар ҳудуди ҚТ Паланги тӯронӣ пурра нест шуда, баъзе намуди ширхӯрҳо ба монанди архар, бузи кӯҳӣ бо суръати баланд шумораашон кам шуда истодааст, ки агар чораҳои ҷидди андешида нашаванд дар солҳои наздик онҳо ҳам нест мешаванд.

20-30 ҳазор сол пеш мешгвҳо дар тамоми минтақаҳои Евразия дар байни мамлакатҳо, ғавазҳои шимолӣ, қарқадан (носороғ) мушоҳида кардан мумкин буд, лекин имрӯз шумораи онҳо ҳале кам мондаанд. Олимон тасдиқ мекунанд, ки дар ҳудуди сарҳади Россия онҳо 150-200 сол қабл қир карда шуданд, дар Аляска бошад қарқадан, солҳои 1860-1870.

Говҳои ёбӣ ҳам яке аз паҳншудатарин барзагови азимҷуссаи мӯҳрадорон ба шумор меравад, ки ҳале васеъ паҳн шуда буданд (Аврупо, Россия, БелоРоссия, Қавқози шимолӣ, соҳили баҳри Сиёҳ ва Азов, Урал ва ғ.). лекин онҳо дар муддати ҳама кӯтоҳ қир шуда, ба нестӣ оварда шуданд. Дар Фаронса дар асри VI аллақай гови ваҳшӣ пурра нест шуд. Дар Руминия зубри охиронро соли 1762, дар Олмон соли 1798 ва дар Дон зубри охиронро соли 1709 мушоҳида кардаанд.

Дар охири асри XX гови ваҳширо дар қангалҳои анбӯҳи Беловежск (БелоРоссия) ва Қавқози шимолӣ, ки аз одамон наҷот ёфта буданду ҳалос, мушоҳида мешуданд. То соли 1921 дар қангалҳои анбӯҳи

Беловежск-ягон зубр намонд, дар Қавқоз бошад зубри охирон аз тарафи қуруқшикан 1927 нест карда шуд. Ин мисолҳо нисбати дигар ҳайвонҳо ҳам хеле зиёданд. Нишон дода шудааст, ки байни афзуншавии миқдори аҳолии сайёраи Замин ва нестшавии миқдори намуди ҳайвонот алоқамандии бевосита мушоҳида мешавад.

Дар китоби сурхи байналмилалӣ 678 намуд ва 207 зернамуди ҳайвоноти муҳрадор дароварда шудаанд, ки ба онҳо хатари нестшавӣ таҳдид мекунад (ҷадвали 42), ки ин дар ҚТ ҳам машҳур мешавад (ҷадвали 43).

Ҷадвали 42

Миқдори намудҳо ва зернамудҳои синфҳои гуногуни муҳрадороне, ки ба китоби Сурхи байналмилалӣ дохил карда шудаанд (1979)

№	Синф	Намуд	Зернамуд
1	Ширхӯрҳо	2226	79
2	Паррандаҳо	181	77
3	Ҳазандаҳо	77	21
4	Дубаҳраҳо	35	5
5	Моҳиҳо	168	25
Ҳамагӣ		687	207

Ҷадвали 43

Миқдори намуди растаӣ ва ҳайвонҳои, ки нодиранд ё ки дар арафои нестшавианд ва ба китоби сурхи Тоҷикистон дохил карда шудаанд.

Растаниҳо	Миқдор	Ҳайвонҳо	Миқдор
Занбӯруғҳо	4	Бемӯҳраҳо	58
Ушнамонандҳо	8	Муҳрадорон	94
Фарнимонандҳо	6	моҳиҳо	4
Луттухмон	1	ҳазандаҳо	21
Пушидатухмон	207	паррандаҳо	37
		ширхӯрҳо	42

Сабаби асосии нестшавии намудҳои ҳайвонот ин таъсири антропогенӣ ба ҳисоб меравад, ки дар байни онҳо чунин омилҳоро номбар кардан мумкин аст.

- вайрон кардани муҳити зист;
- азнавистифодабарӣ;
- таъсири намудҳои аз ҷойи дигар овардашуда;
- кам кардан ё ки нест кардани захираҳои ғизӣ;
- нест кардан барои хифзи зироатҳои хоҷагии қишлоқ ва ҳайвоноти хонагӣ;
- сайди тасодуфӣ;

Ин омилҳо дар минтақаҳои гуногуни олам ва ба гурӯҳи гуногуни ҳайвонот ҳар хел таъсир мерасонанд. Мисол, солҳои 1986-1991 миқдори морж, аз 200 ҳаз. то 100 ҳаз., гурбаи баҳрӣ аз 500 ҳаз. то 300 ҳаз., тюлени гӯшкалон аз 250 то 50 ҳаз., сайгак аз 1,5 млн. то 200 ҳаз. сар кам шудаанд, ки бо олудашавии назди соҳилҳои баҳр, кам шудани захираҳои ғизоӣ ва шикор қардан алоқаманд аст.

Босуръат камшавии ҳайвоноти ёбӣ танҳо бо шикорӣ онҳо вобаста нест. Бештар ҳайвоноти ёбӣ аз бемулоҳизагии буридани ҷангалҳо, хушк қардани ботлоқҳо, васеъ қардани чарогоҳҳо барои чаронидани ҳайвоноти хонагӣ, васеъ истифода қардани заҳрҳои кимиёвӣ ва ғ. нест мешаванд.

Ба ақидаи И. Гёте «Табиат шӯхиро намефаҳмад, вай доимо ҳақ ва ҷидди аст, чунки хатогиҳо ва нофаҳмиҳо танҳо аз одамон бармеояд».

17.3. Чорабиниҳо оид ба ҳифзи ҳайвонот

Дар гузашта таъсири ғайбӣ одамон ба миқдор ва гуногуншаклии ҳайвонот назар ба давраи муосир хеле кам буд, барои ҳамин ҳам ҳифзи ҳайвонот дар асоси донишҳои бейхтиёрона, мисол бо роҳи манъ қардан, ё ки маҳдуд қардани шикор амалӣ мешуд. Одатан баъди манъ қардани шикор миқдори намудҳо барқарор мешуданд, вале ҳолатҳои буданд, ки маҳдуд қардани шикор басанда набуд. Намудҳо нест мешуданд, гарчанде одамон барои нигоҳ доштани намоёндагони охирини онҳо хеле кӯшиш мекарданд. Аз намудҳои тамоман нестшуда ўрдаки кутбӣ (гагарка), қабутари мусофир, тарпан, тур ва ғ. шаҳодат медиҳанд. Баъдан маълум шуд, ки миқдори ҳайвонотро аз дараҷаи муайян пасттар қардан мумкин нест, ки баъди ин якбора ғайбидани намудҳо ба амал меояд. Дар бисёр ҳолатҳо тақдир як намуд аз намуди дигаре, ки дар наздаш ҳаёт мегузарад вобастаги дорад. Дар асоси ин назарияи инкишофи ҳифзи фауна пайдо шуд. Мураккабӣ, бисёрҷабҳагӣ ва бисёрдараҷагӣ будани ҳифзи ҳайвонот дар он асос меёбад, ки дар илми ҳаҷонӣ системаи принципҳои ҳифзи ҳайвонот ба таври пурра ташаккул наёфтааст. Одатан, барои ҳалли ин масъалаҳо се нуқтаи назар ба эътибор гирифта мешавад: **якум экологӣ**, ки дар асоси баҳамалоқамандии табиати зиндаи моро ихотакарда асос ёфтааст; **дуюм системавӣ** - сохторӣ, ки аз принципи нигоҳдории сифати гуногуншаклии табиати зинда бармеояд; **сеюм популятсионӣ – генетикӣ**, ки имконияти ҳар як намудро танҳо дар системаи баҳамалоқамандии популятсияҳо нигоҳ медорад.

Ин принципҳои умумӣ тасдиқ мекунад, ки ҳаёт танҳо дар шакли ҷамъии организмҳои зинда (биосенз) мавҷуд буда метавонад. Ҷамоаи мураккаб бошад, ҳамон қадар устувортар аст. 1. барои нигоҳдории ҳаёт, нигоҳдории биосензҳо лозим аст. 2. барои дуру-дароз нигоҳдории биосензҳо, нигоҳдории мураккабии тақомули бадастомада лозим аст. Ҷамоаи намуд захираҳои генин нотақдор дорад ва натиҷаи

бебаҳои тақомул ба ҳисоб меравад. Аҳамияти ягон захираи гениро барои одамон дар оянда пешгӯӣ кардан ғайриимкон аст. Чунки намудҳои, ки пештар зараровар ва бефоида ба ҳисоб мерафтанд, муайян шуд, ки онҳо барои инсоният хеле муҳим ва лозиманд. Барои ҳамин ҳам нигоҳдории гуногуншаклии намудҳои хеле муҳим аст. 3. Барои нигоҳдории намудҳои алоҳида, нигоҳдории ҷамоаҳои (биосенос ва экосистема), ки дар дохили он намудҳои барои мо дарқор мафҳузанд, лозим аст. Нигоҳдории як намуд бе нигоҳдории намуди дигари бо он алоқаманд (дар занҷири ғизоӣ ва ҳамчун ҷузъи муҳими муҳит) ғайриимкон аст. 4. Барои нигоҳ доштани намудҳои алоҳида лозим меояд, ки системаи баҳамалоқамандии популятсияи дохилинамудии ин намудҳоро созем ё ки нигоҳ дорем. Ҳар як намуд системаи тақомули якҷояшудаи популятсияҳоро дорост. Як намуд муддати дуру дароз дар алоҳидагӣ зистан наметавонад. 5. Популятсияҳои микдоран кам, ҳама вақт зери хатари нестшавӣ буда, ба ҳифзи махсус эҳтиётдоранд. Ба тӯфайли тағйир ёфтани микдор он гурӯҳҳои микдори фардҳои кам дошта, дер ё зуд ба сифр мерасанд. Барои ин басанда аст, ки микдори фардҳои як ҷинс то сифр паст шавад (организмҳои дучинса) ё ки тақдоршавии воҳурии онҳо он қадар паст мешавад, ки давом додани наслро таъмин наметавонад.

Иттифоқи байналмилалӣи ҳифзи табиат ва захираҳои он (ИБҲТ) бо дастгирии барномаи ИММ оиди муҳити атроф (UNEP) бо мадади фонди умумиҷаҳонӣи ҳифзи табиати ёбӣ (WWE) стратегияи умумиҷаҳонӣи ҳифзи табиатро қор карда баромаданд. Мақсади асосӣ ба он равона шудааст, ки тез ва пурра ҳифзи муҳити захираҳои табиӣ зиндари қаноатманд наояд, чунки аз он ҳаёт ва некуаҳволии одамони рӯи Замин вобастааст. «Стратегия» имконият медиҳад, ки вазифаҳои аввалин дараҷаи ҳифзи қисми зиёди гурӯҳи ҳайвонҳоро дар тамоми ноҳияҳои сайёра новобаста аз иқтисодиёти ҷаҳонӣ ва мамлакатҳои алоҳида иҷро карда тавонад. Яке аз вазифаҳои асосии «стратегия» мутобиқат кардани қувваҳои ҳукумати, ҷамъиятӣ, муассисаҳои милли ва байналмилалӣ барои ҳифзи захираҳои зиндаи табиат равона мешавад.

Барномаи минимум оиди ҳифзи намудҳои алоҳидаи ҳайвонот инҳоро дар бар мегирад:

- муҳофизати ҳар як намуд аз нестшавӣ
- муҳофизати пурраи ҳаҷми тағйирёбии дохилинамудии ҳар як намуд, ки барои муҳофизати микдори қобилияти ҳаётидоштаи популятсия равона шудааст.
- таъмин намудани имкониятҳо барои ҳар як популятсияи истифодашудаи намуд то дараҷаи барқароршудаи «максималии устувории сайд».

Меъёри асосӣ барои муайян кардани қиммати намуди аз байн-рафта ва меъёри интиҳоби самти ташкилиҳо оиди ҷорабиниҳои имкониятҳои талафёфтаи генетикӣ ба ҳисоб меравад. Агар бо аз байн рафтани як намуд, мо як оилаи пурраи ҳайвонотро аз даст диҳем, ин назар ба он ки як зернамуд аз байн меравад фалокатовар ва

ғайримакбул аст. Аз ин ҷо дар вақти баробар будани дигар шароитҳо намуде, ки гуруҳи аз байнрафтaro муаррифи кунад назар ба намуди муаррификунандаи оилаи аз байн рафта бартарӣ дорад: намуде, оилаи пурра аз байн рафтaro муарифӣ мекунад, назар ба намуди муаррификунандаи авлоди аз байн рафта бартарӣ дорад; намуде, авлоди аз байн рафтaro муарифӣ мекунад, назар ба намуде дар дохили авлод аст ва дигар намудҳо ҳам мавҷуданд барои наҷоти он чорабини мекунад бартарӣ дорад ва дар охир намуди аз байн рафта назар ба зернамудӣ аз байн рафта бартарӣ дорад.

Меъёри дуҷумин дар навбати чораандешаҳои муҳофизати ҷуғрофӣ ба ҳисоб меравад: намуде ба он аз байн рафтан таҳдид мекунад, дар тамоми ареал ё ки ҳудуди як мамлакат ё ки як минтақа дар ҳолати хеле душвор қарор дорад. Истифода кардани ин меъёр дар амал онро нишон медиҳад, ки намуди ба Китоби сурхи Байналмилалӣ дохилкӯдашуда бояд назар ба намуде, ки дар Китоби сурхи Тоҷикистон дохил шудааст бартарӣ дошта бошад.

Меъёри сеюм – ин дараҷаи хатари аз байн рафтани намуд мебошад. Мисол, дар Китоби сурхи Байналмилалӣ ва Китоби сурхи Россия 5 категорияи намудҳои нодир дохил карда шуданд.

1. Намудҳо (зернамудҳо)-е, ки зери хатари нестшавӣ қарор доранд, ки барои наҷот додани онҳо бе андешидани чораҳои махсус ғайриимкон аст.

2. Намудҳо (зернамудҳо)-е, ки миқдорашон нисбатан зиёд аст, лекин бо суръати баланд кам шуда истодаанд ва метавонанд дар ояндаи наздик зери хатари аз байн рафтан қарор гиранд.

3. Намудҳои камёфт (нодир) ё ки (зернамуд)-е, дар зери хатари бевоситаи фавтидан қарор надоранд, лекин дар табиат ё ки ҳудудҳои муайян ба миқдори кам вомерӯанд ва ба наздики нест шуданашон мумкин аст.

4. Намудҳо (зернамудҳо)-и номуайян, ё ки барои онҳо маълумоти кам ё ки камомӯхташуда мавҷуд аст ва мумкин дар зери хатари нобудшавианд, лекин барои онҳоро ба 3 категорияи аввал дохил кардан маълумоти саҳеҳ намерасад.

5. Намудҳо (зернамудҳо)-и барқароршудае, ки баъди андешидани чорабиниҳо оиди муҳофизати онҳо, ба онҳо дигар хатар таҳдид намекунад. Миқдори онҳо зиёд шудааст, лекин барои шикорӣ онҳо иҷозат дода мешавад ва доимо аз болои онҳо назорат бурдан лозим аст.

Барои амалӣ шудани чорабиниҳо оиди хифзи ҳайвонот ду омилро ба эътибор гирифтани лозим аст:

Якум ҳолати умумии намудро на танҳо дар табиат, балки дар шароити ғайритабӣ ҳам омӯختан имконпазир аст. Агар намуд дар шароити ғайритабӣ афзоиш ёбад (аспи Прежевалский, паланги амурӣ ва ғ.) он гоҳ хатари аз байн рафтани он назар ба намудҳое, ки афзоиши онҳо дар шароити ғайритабӣ ғайриимкон аст, камтар аст.

Дуюм аҳамияти намуди омӯхташаванда ҳамчун ҷузъи ивазнашаванда барои ташаққулёбии таҳмони экологии дигар намудҳои камёфте, ки ягона сарчашмаи ғизо дар занҷири ғизой барои дигар организмҳо қарор доранд, аз нуқтаи назари муҳофизат назар ба намудҳои сарчашмаи ивазнашавандаи ғизо ба ҳисоб намераванд бартарӣ доранд.

Нигоҳ доштани гуногуншаклии намудҳои аҳамияти назариявӣ ва амалӣ дошта, аз ҳамзистии одамон дар ҳамбастагӣ бо дигар шаклҳои олами зинда огоҳӣ медиҳад. Одамон бо дигар олами зинда антогонист нест, ки ин гуна мисолҳо хеле зиёданд. Садсолаҳо паррандаҳои ҳашаротхӯр дастак, мусича, қабутар ва ғ. бошандагони шаҳр, маҳаллаҳои калони аҳолинишин, деҳаҳо гардидаанд. Ин мутобикшавӣ бо он алоқаманд аст, ки онҳо аз одамон наметарсанд ва аз дигар тараф маҳалаҳои аҳолинишин барои онҳо сарчашмаи нави хӯрок ва паноҳгоҳ гаштааст.

Дигар самти муҳофизати гуногуншаклии намудҳои ҳайвонот – барқарор кардани миқдори таркиби бо мақсади паҳн кардани онҳо мебошад. Мисол, дар ибтидои асри XX яке аз намудҳои камёфти ҳайвонот **бобр**ӣ дарёи дар ҳудуди Россия ба ҳисоб мерафт ва ҳамагӣ 1000 фардро ташкил медод. Соли 1934 барои барқарор кардани он мамнӯъгоҳи **бобровӣ** ташкил доданд, ки имрӯз дар 48 вилояти Россия, БелоРоссия, Украина, давлатҳои наздибалтика ва Қазоқистон паҳн карда шудааст. Дигар мисол, **зубр** соли 1927 дар Қазқоз тамоман нест шуда буд. Соли 1940 баъди 13 сол 5 зубри бизонро ба мамнӯъгоҳи Қавқоз оварданд. Баъди 4 сол онҳо 11-то ва баъди 12 сол ба 106 фард расиданд. Баъди ин зубрро дар ҷангалҳои анбӯҳи Беловежск (Россияи Сафед), **питомники** Серпухова (1948), мамнӯъгоҳи Мордовия (1956) паҳн карданд, ки имрӯз шумораи онҳо дар Россия ба 1000 сар расидааст.

Қорҳои зиёде барои барқарор кардани **говмеш** ба сомон расонида шудааст. 17 ҷавона соли 1929 ба Шписбергген оварда шуд. Баъдтар онҳоро ба Норвегия, Канада ва Аляска, Чукотка ва Таймир паҳн карданд.

Барои нигоҳдории гуногуншаклии олами ҳайвонот бояд, ки ҳонагӣ кардани онҳо ба роҳ монда шавад. Имрӯз ҳонагӣ кардани сумдорони (шоҳгавазн, **гаваздон**, **нанна**, **гну** ва ғ.) паррандаҳо (мурғи марҷони ёбӣ, қабк, шутурмурғ, **дурроҷ** ва ғ.) хеле хуб ба роҳ монда шудааст.

Дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон (Россия, Шветсия, Олмон, ИМА) **валерх** ташкил карда шудаанд, ки ҳайвонҳоро дар шакли табиӣ парвариш карда баъд ба табиат сар медиҳанд.

Солҳои охир мафҳуми «**аквакултура**» хеле паҳн шудааст, яъне истеҳсолоти организмҳои зиндае дар муҳити обӣ ҳаёт ба сар мебаранд ва барои қонё гардонидани ғизой одамон парвариш карда мешаванд. Дар байни онҳо намоёндаҳои оилаи озодамоҳӣ, озодмоҳӣ, **лаққамохӣ**, **аломоҳӣ**, **кефал**, **мормоҳи**, **карпкапур** ва ғ. хеле васеъ истифода мешаванд. Дар баъзе минтақаҳо «аквакултура» назар ба шикори моҳӣ дар қўлу

дарёҳо пурсамартар аст. Ҳосиле, ки аз аквакултура ба даст оварда мешавад дар солҳои 90-уми асри XX ба 25% ё ки 5 млн. т дар як сол расидааст. Аз рӯи баъзе маълумотҳо то солҳои 2010-2015 10-15 маротиба зиёд шуда 50% ҳаҷми умумии аквакултураи ҷаҳониро ташкил хоҳанд дод.

Вобаста аз ин корҳо чунин самтҳо роҷудо мекунамд:

1. Моҳипарварӣ дар обанборҳои табиӣ ва парвариш кардани моҳичаҳо барои зиёд кардани захираҳои табиӣ. Барои амалӣ шудани ин парваришгоҳҳои моҳипарварӣ тосмоҳӣ ва ғ. кор мекунамд.

2. Ба обанборҳои табиӣ ё ки сунӣ ворид кардани ҳайвонотҳои бемӯҳра ва моҳиҳо барои мутобиқшавӣ ва нагул. Мисол, мутобиқшавии неренга ва кефали дар баҳри Ҳазар.

3. Парвариши моҳиҳо дар қитъаҳои аз баҳр ҷудокардашудаи ҷавонаҳои моҳӣ ва бемӯҳрадорон, ки онро моҳипарварӣ ҷарогоҳӣ меноманд.

4. Парвариши моҳиҳо ва бемӯҳраҳо дар ҳавзҳо ва дигар зарфҳои оби баҳрдошта.

5. Парвариши моҳиҳо ва бемӯҳраҳо дар садках, дар оби баҳр ҷойгиршуда, ки бо таҷҳизоти обтаъминкунамдай сарбаста иборат аст.

Дар самти ҳифзи табиати зинда чунин вазифаҳои калони илмиро ба эътибор гирифтани лозим аст:

Якум омӯзиши биологии намудҳои ҳайвоноти нодир ё ки аз байни рафта истода, ҳамчунин нигоҳ доштан ва азнавҳосилкунии онҳо.

Дуюм аз нав кор карда баромадани асосҳои ҳифзи ҷамоаҳои табиӣ.

Сеюм кор кардани асоси биологии ҳудудҳои комплекси ҳифзи табиат.

Чорум пешниҳод оиди ташкил намудани мамнӯъгоҳҳо, бошишгоҳҳо ва дигар сарҳадҳо ва аквакултураҳои ҳифзшаванда.

Панҷум баҳододани оқибатҳои олунамшавии муҳити табиат.

Шашум кор кардани принципҳои нигоҳдории сифатии гуногуншаклии организмҳои зинда ва захираҳои гении биосфера.

Ҳафтум кор карда баромадани усулҳои бехатарии биологии идоракунии миқдори намудҳое, ки ба хоҷагии халқ зарар мерасонанд.

Ҳаштум ҳалли масъалаҳои ҳукуки ҳифзи ҳайвонот ва олами растанӣҳо.

Нухум кор кардани шаклҳои нави маданиятӣ муҳофизати табиат.

БОБИ 18

ТАЪСИРИ ФАЪОЛИЯТИ ХОЧАГИДОРИИ СОҲАИ КИШОВАРЗӢ БА ТАБИАТ

18.1. Хочагии кишоварзӣ ҳамчун сарчашмаи захираҳои маҳсулотӣ

Одамон дар рафти хочагидории худ захираҳои замин, об, растанӣ, ҳайвонот ва энергияро истифода бурда худро бо ғизо таъмин карда, назар ба дигар фаъолиятҳои худ ба табиат бештар таъсир мерасонад.

Солҳои 90-уми асри XX ҳар рӯз дар олам 250 ҳазор нафар одам ба дунё меомад, ки онҳоро ҳурондан, пушондан ва бо хона таъмин намудан лозим аст. Пешгуи мекунад, ки то соли 2020 аҳолии Замин ба 8 млрд. одам мерасад. Барои таъмини ин қадар одам дар 20-25 соли наздик он қадар маҳсулоти ғизоии истеҳсол кардан лозим аст, ки аз давраи ибтидои кишоварзӣ, тахминан 10 ҳазор сол пеш то имрӯз истеҳсол карда шудааст. Истеҳсоли миқдори маҳсулоти ғизоӣ барои таъмин кардани аҳолии сайёраи Замин яке аз масъалаҳои мураккаби имрӯза ба ҳисоб меравад. Дигар масъалаи муҳим ин сифати ғизо мебошад, яъне дар таркиби он мавҷуд будани сафедаҳо, витаминҳо, микроэлементҳо ва ғ., ки барои организм заруранд. Дигар масъалаи муҳим ин идора кардани системаи хочагии кишоварзии ҷаҳонӣ мебошад, ки таъсири зарарнокӣ онро ба муҳити атроф кам кардан лозим аст.

Хок – воситаи асосии истеҳсолоти хочагии кишоварзӣ ба ҳисоб меравад. Аз ибтидои асри VII то имрӯз хок асоси истеҳсолоти хочагии кишоварзӣ, бойгариҳои гаронбаҳои одамият ба ҳисоб меравад. Хок як қисми муҳити табиате мебошад, ки одамои ихота кардааст. Хок дар натиҷаи баҳамтаъсиркунии мураккаби атмосфера, гидросфера, литосфера, олами растаниҳо ва ҳайвонот ҳосил шудааст. Аз дигар сайёраҳои системаи офтобӣ, сайёраи Замин бо мавҷуд будани дар он хок фарқ мекунад. Ин қабати тунук ҳиссаи ночизи ғоизи масса ва ҳаҷми заминро ташкил медиҳад (ғафсиаш 20 см) бо офтоб тавре баҳамтаъсир мерасонанд, ки ҳастии одам ва одамиятро имкон гардонидаст. Бахрҳо ва майдонҳои истеҳсолии сунъӣ дар истеҳсоли маҳсулоти ғизоӣ роли на он қадар калонро мебозанд. Аз уқёнус одамон қариб 30-40 млн. т моҳӣ, ҳайвоноти бемӯҳра, обсабзҳои ба даст меоранд.

Дар рӯи Замин имрӯз қариб 80 ҳаз. намуҳои растаниҳои ҳурданбоб мавҷуданд, лекин одамон танҳо 30 намуи зироатӣ хочагии кишоварзиро барои қонё гардонидани худ истифода мекунаду ҳалос. Гандум, шолӣ, чуворимақка, картошка зироатҳои асоси буда, назар ба ҳамаи зироатҳои дигар дар маҷмӯъ бештар маҳсулот медиҳанд. Аз рӯи маълумотҳои ба дастовардаи ФАО аз болои сатҳи хушкӣ дар ҳокҳои Евразия, Австралия, Африқо, Амрико (ба ғайр аз мамлакатҳои сотсиалистӣ) ҳар сол қариб 300 млн. т гандум, 300 млн. т биринҷ, 250 млн. т чуворимақка, 200 млн. т чав, чави русӣ, чавдор, 100 млн. т

чойчуворӣ, арзан, 300 млн. т картошка, 100 млн. т мева, 60 млн. т лубиғиҳо, 30 млн. т помидор ва пиёз, 60 млн. т қанди тоза, 20 млн. т рағани растанӣ, 100 млн. т ғушт, 400 млн. т шир истеҳсол мекунанд (Степановский, 2003).

Новобаста аз афзун шудани истеҳсоли маҳсулоти ҷаҳонӣ дар солҳои 50-90-уми асри XX қариб ду маротиба дар ин давра паст шудани истеҳсоли маҳсулот ба сари ҳар як одам ба ҷашм мерасад, ки ин бо афзуншавии аҳолии сайёраи Замин ва таъсири антропогенӣ ба табиат вобастааст.

Захираҳои заминӣ. Истеҳсоли маҳсулотҳои парвариши растанӣ ва ҷорворо, ҷарогоҳҳо, киштҳо ва майдонҳои алафдаравӣ таъмин мекунанд. Заминҳое, ки дар хоҷагии кишоварзӣ ҷамчун кишт барои рӯёндани зироатҳои хоҷагии кишлоқ истифода мебаранд, ҳосилхезии гуногун дошта қобилияти таъмин кардани растанӣҳоро бо об, элементҳои ғизӣ, ҳаворо доро буда, бо ҳамин имконияти ба даст овардани ҳосили зироатҳои хоҷагии кишлоқро амалӣ мекунад. Яке аз нишондодҳои дараҷаи ҳосилхезии ҳок тавоноии қабати гумусӣ ва таркиби гумусии ҳок ба шумор меравад. Қабати гумусӣ ин анборе мебошад, ки растанӣҳо аз он дар намуди маҳдули намакҳо ғизо мегиранд. Гумус тарзе заррачаҳои маъданӣро бо ҳам мечаспонад, ки онҳо ба ҳок сохтори мусоид фароҳам оварда, барои таъмин кардани об ва ҳаво имконпазир мешавад.

Ду намуди ҳосилнокии ҳок – **табӣӣ** ва **самаранок** фарқ карда мешаванд.

Ҳосилхезии табиӣро таркиби гумус, захираҳои моддаҳои ғизӣ, режими табиӣ обӣ, ҳавоӣ ва гармӣ муайян мекунад. **Ҳосилнокии самаранок** на танҳо бо ба даст овардани ҳосил, балки бо туфайли хусусияти табиӣ ҳок ҷамчунин хусусияти тағйир додани фаъолияти хоҷагидорӣ одам (илова кардани пору, корҳои мелиоратсиявӣ ва ғ.) амалӣ мешавад.

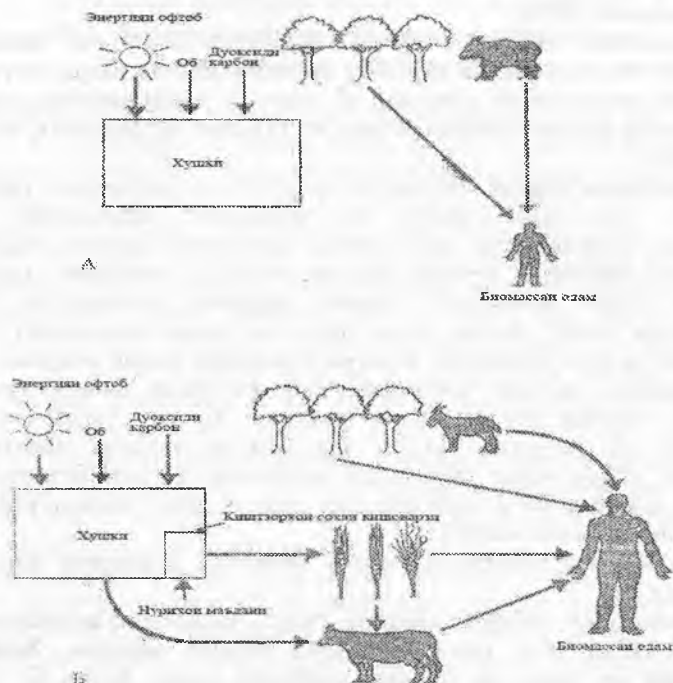
Дар ҷаҳон ҳамагӣ 10% заминҳо барои кишт ва 17% заминҳо ҷарогоҳ ва марғзорҳоро ташкил медиҳанд. 73%-и замини боқимонда истифода намешавад. Дар майдони 30 млн. км²-и ҷарогоҳҳо 3 млрд. сар ҳайвон ғизо мегирад, дар фермаҳои паррандапарварӣ бошад 3 млрд мурғи марҷон, гоз, мурғобӣ ва мурғ ҳар сол парвариш карда мешавад.

Хулоса аҳамияти хоҷагии кишлоқ барои одамон хеле бузург аст (расми 130).

То пайдошавии хоҷагии кишлоқ тамоми растанӣҳои фотосинтезкунанда ва ҳайвонот метавонистанд ҳастии 10 млн. одамро таъмин намоянд (расми 30 А). Бо инкишофи хоҷагии кишлоқ 10% замин шудгор ва обёрӣ карда шуд. Дар солҳои 90-уми асри XX ин майдонҳои замин ҳастии 5 млрд. одамро таъмин менамуд (расми 30 Б).

Аз рӯи маълумотҳои ФАО тавоноии тамоми майдонҳои барои кишт мувофиқ, дар олам 3,2 млрд. га-ро ташкил медиҳанд. Имрӯз коркарди 1,5 млрд. га замин ба роҳ монда шудааст. Аммо барои пурра

дохил кардани ин захираҳо барои истехсолоти хочагии қишлоқ миқдори зиёди маблағгузори ва меҳнат лозим аст.



Расми 130. Аҳамияти соҳаи кишоварзӣ барои одам
(аз рӯи Ф. Рамад, 1981)

18.2. Таъсири фаъолияти хочагидории одамон ба мувозинаи экологӣ дар табиат

Дар давоми асрҳои зиёд тағйир додани манзараҳои табиӣ дар рафти фаъолияти одам ба ӯ рӯҳбаландӣ, бурдборӣ ва оромӣ меовард. Аммо бо мурури дар як ҷой муқими зист кардани одамон ва босуръат афзоиш ёфтани миқдори аҳоли, ҳамчунин усулҳои коркарди замин ва чорводорӣ чунин тағйиротҳое ба вуқӯъ омаданд, ки онро инқилоби дуҷони техникаӣ номиданд. Ин ба инкишофи хочагии қишлоқ таъсири калон расонид ва дар баъзе ҳолатҳо ба системаҳои экологӣ офатҳои зиёде овард. Майдони зиёди ҷангалҳо нест карда шуданд, нодуруст истифодаи заминҳои минтақаҳои муътадил ва тропикӣ ба вайроншавии экосистемаҳои таърихан ташаккулёфта оварда расониданд, ки ҷойи

биосенозҳо, экосистемаҳо, ландшафтҳои табиӣро, агросфераҳо, агроэкосистемаҳо, агросенозҳо, манзараҳои аграрӣ ва ғ. фаро гирифт.

Агросфера ин системаи глобалие мебошад, ки тамоми сарҳади Заминро ғирд оварда, онро дар рафти фаъолияти худ одам ба ҳоҷагии кишлоқ тағйир додааст.

Агроэкосистема — экосистемаҳое одам дар раванди истеҳсолоти ҳоҷагии кишлоқ тағйир додааст, яъне майдонҳои ҳоҷагии кишлоқ, боғҳо, ангурзорҳо, қитъаҳои ҷангали барои хифзи киштҳо ва ғ. агроэкосистемаи асосии агросенозҳо ба шумор мераванд.

Агросенозҳо — биосенозҳои дар заминҳои ҳоҷагии кишлоқ истифодашуда мебошанд, ки бо мақсади ба даст овардани маҳсулоти ҳоҷагии кишлоқ барпо карда шуда, доимо аз тарафи одам ҷамоаҳои биотӣ дастгирӣ ёфта, қобилияти ками эътимоди экологӣ дошта, вале ҳосилнокии баланди як ё ки якчанд намудҳои интихобкардаи намудҳои (навҳо, зотҳо) растанӣ ва ҳайвонотро дороанд.

Манзараҳои кишоварзӣ — экосистемаҳои дар натиҷаи дигар кардани ҳоҷагии кишлоқ, манзараҳои даштӣ, тайга ва ғ. ташаккулёфта меноманд.

Дар натиҷаи тағйир додани экосистемаҳои табиӣ биосфера бо таъсири истеҳсолоти ҳоҷагии кишлоқ ва дохил кардани технологияи серҳосил, яъне яказироатӣ, навҳои ҳосилшавандаи баланд, агрохимикатҳо, фарсоиши обӣ, бодӣ, шӯршавии дубораи хок, вайроншавии хок, харобшавии эдафон ва мезофауна, камшавии ҷангалҳо ва ғ. оварда мерасонад.

18.3. Истеъмоли энергия, амал кардан ва ҳосилнокии биологии системаҳои экологии кишоварзӣ

Дар боло қайд шуда буд, ки ҳар як дақиқа дар 1 см² қабати болоии атмосфераи Замин 2 каллория энергияи рӯшноии Офтоб дохил мешаванд, онро констант ё доимии офтоби меноманд. Энергияи истифодабурдаи растаниҳо он қадар баланд нест. Танҳо як қисми спектри офтоб ки онро нурҳои фаъоли фотосинтетикӣ (НФФ) меноманду (дар дарозии мавҷҳои 400-720 нм қарор дошта, 21-46%-ро ташкил мекунанд) дар ҷараёни фотосинтез истифода мешаванд. Дар минтақаҳои иқлими муътадил доранд коэффисиенти таъсири ғайдаовари (КТФ) фотосинтез аз 1,5 то 2% ва дар бисёр ҳолат 0,5%-ро ташкил медиҳад.

Дар ҳоҷагии кишлоқи инкишофёфтаи ҷаҳони муосир, якчанд типҳои системаҳои экологӣ фарқ карда мешаванд, ки аз ҳам бо миқдори энергияи дохилшуда ва истифодабурдаи одам баҳо дода мешаванд (М. Е. Соколов ва диг., 1994).

1. Системаҳои экологии табиӣ. Сарчашмаи ягонаи энергияи офтоб ба ҳисоб меравад (укӯнус, ҷангалҳои кӯҳӣ). Ин системаҳои экологӣ пойдевори асосии ҳаёти рӯи Замин буда, расиши миёнаи солони энергияи офтобро 0,2 ккал/см²—ро ташкил мекунанд.

2. Системаҳои экологии табиӣ ҳосилнокиашон баланд. Ба ғайр аз энергияи офтоб, ҳамчунин дигар сарчашмаҳои табиӣ энергия (ангиштсанг, торф ва ғ.)-ро истифода мебаранд. Ба онҳо резишгоҳҳои дарёҳои калон, ҷангалҳои тропикӣ намнок ва дигар системаҳои экологии табиӣ қобилияти баланди ҳосилнокӣ дошта, дохил мешаванд. Дар ин ҷо ба миқдори зиёд моддаҳои узвӣ истифода ё ки захира мешаванду ҳисоби миёнаи солонаи энергия 2 ккал/см^2 -ро ташкил медиҳад.

3. Агроэкосистемаҳо, ки ба экосистемаҳои табиӣ наздиканд. Ба ғайр аз энергияи офтоб дигар сарчашмаҳои энергияи одам истеҳсолкарда истифода мешаванд. Ба ин системаҳои хоҷагии қишлоқ ва обие, ки ашёи хом ва маҳсулот тайёр мекунанд, дохил мешаванд. Сарчашмаҳои иловагии энергия канданиҳои ғойданок, энергияи мубодилаи моддаҳо ба ҳисоб мераванд (расиши энергия ба ҳисоби миёна 2 ккал/см^2 -ро дар як сол ташкил медиҳад).

4. Системаҳои экологии кишоварзӣ типӣ серҳосил. Бо истеъмоли миқдори зиёди маҳсулоти нафғӣ ва агрохимия вобастаанд. Онҳо назар ба системаҳои экологии пештара сермаҳсултар буда, бо талаботи баланди энергия фарқ мекунанд (расиши энергия ба ҳисоби миёна 20 ккал/см^2 -ро ташкил медиҳад).

5. Экосистемаҳои саноатӣ (шаҳрӣ). Энергияи тайёрро мегиранд (газ, ангишт, барқ). Ба онҳо шаҳрҳо ва минтақаҳои саноатии атрофи онҳо дохил мешаванд. Онҳо ҳамчун генератори бехтаркунии ҳаёт ва сарчашмаи олудакунандаи муҳит ба ҳисоб мераванду бо системаҳои экологии пештара алоқаманд мебошанд. Системаҳои экологии саноатӣ энергияи зиёдро талаб мекунанд (расиши энергияи солона ба ҳисоби миёна 200 ккал/см^2 -ро ташкил медиҳад).

Хусусияти асосии фарқкунандаи системаҳои экологии табиӣ ва системаҳои экологии кишоварзӣ инҳоянд:

1. Самтҳои гуногуни интиҳоб. Барои системаҳои экологии табиӣ интиҳоби табиӣ хос аст, яъне устуворӣ ва аз байн бурдани шакли организмҳои ноустувор ва ҷамоаҳои онҳо мебошад.

Системаҳои экологии кишоварзӣ зерин таъсири ғайриҷабби одамон ташкил ёфтаанд, ки барои баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳои хоҷагии қишлоқ равона шудаанд.

2. Гуногуншаклии таркиби экологии фитосенозҳо усутвори ҳосилнокии системаҳои экологии табиӣ дар рафти тағйирёбии шароити обу ҳавои гуногун таъмин мекунанд. Паст шудани ҳосилнокии як намуд ба афзуншавии ҳосилнокии дигар намуд оварда мерасонад, ки дар маҷмӯъ системаи экологӣ метавонад дар соҳаҳои гуногун маҳсулоти хурд дар дараҷаи муайян нигоҳ дорад.

Агросенозҳои зироатҳо аз ҷамоаҳои якадоминантӣ ва яканавъӣ иборатанд. Ба ҳамаи растанӣҳои агросеноз таъсири омилҳои номусоид якхела таъсир мерасонанд. Дар ин ҷо паст шудани расиш ва инкишофи як зироат аз ҳисоби афзун кардани зироати дигар ғайриимкон аст, ин

аст, ки устувории ҳосилнокии агросенос назар ба системаҳои экологии табиӣ пасттар аст.

3. Ба туфайли гуногуншаклии намуди растаниҳо ва ритми фенологии гуногун ба фитосеносҳо имконият медиҳад, ки дар тамоми даври нашъунамои ҷараёнҳо маҳсулот тайёркуниро беист давом дода, захираҳои гармӣ, намӣ ва элементҳои ғизоиро пурра ва сарфақорона истифода кунанд.

Дар кишти агросеносҳо, давраи нашъунамои кӯтоҳтар буда, расиши растаниҳо яхела буда инкишоф пайдарҳамаи даврӣ мебошад, ки ин ба шиддатнокии ҷараёнҳои мубодилаи моддаҳо ва дар системаи бутун таъсири мерасонад.

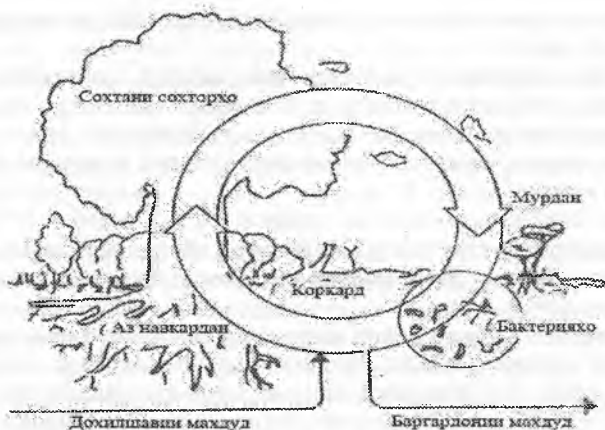
4. Фарқияти муҳими байни системаҳои экологии табиӣ ва системаҳои кишоварзӣ дараҷаи талафи гирдгардиши моддаҳо дар дохили онҳо ба ҳисоб меравад. Гирдгардиши моддаҳо дар системаҳои экологии табиӣ сарбаста буда миқдори моддаҳои дохилшаванда ба миқдори моддаҳои аз давр баромада баробаранд. Аз ин сабаб дар дохили давр моддаҳои дохилшуда дар ҳар як блок ба моддаҳои аз давр баромада тахминан баробаранд (расми 131).

Таъсири антропогенӣ сарбастагии гирдгардиши моддаҳоро дар эсистемаҳои экологии табиӣ тағйир медиҳад.

Дар агросеносҳо як қисми моддаҳо аз системаҳои экологӣ гирифта мешаванд. Агар нуриҳои маъданӣ аз меъёр зиёд илова карда шаванд он гоҳ бузургии элементҳои ғизоии дохилшуда назар ба бузургии элементҳои ғизоии дар ҳок буда зиёд мешаванд, ки дар агросеносҳо 50-60% моддаҳои узвий дар маҳсулот маҳфуз буда, ба ҳок ҷудо мешавад.

5. Системаҳои экологии табиӣ – системаҳои худидоракунанда мебошанд, агросеносҳо бошанд аз тарафи одам идора карда мешаванд.

Системаҳои экологии кишоварзиро ба системаи нимкушода ва кушода ҷудо мекунам. Ба системаҳои нимкушода гармхонаҳо, комплексҳои чорводорӣ дохил мешаванд, ки дар он ҷо ҳарорат, рӯшноӣ, гардиши нуриҳои маъданӣ ва узвӣ идора ва назорат карда мешаванд. Онро системаи экологии кишоварзии идоракунанда меноманд. Ҳамаи дигар системаҳои экологӣ бошанд кушодаанд. Дар системаи экологии кишоварзии нимкушода ва кушода шароити оптималии расиши организмҳо ва таркиби онҳо аз тарафи одам идора карда мешаванд. Аз ин рӯ мақсади асосӣ ба он равона мешавад, ки **якум** пурра бартараф кардани намудҳои бегона ва **дуум** интиҳоби генотипҳои ҳосилнокии баланд дошта интиҳоб мешаванд.



Расми 131. Гиргардиши моддаҳои гизой дар системаҳои экологии табиӣ (аз рӯи А. Тарабрин, 1981)

Дар маҷмӯъ гиргардиши моддаҳо, намудҳои гуногуни дар системаҳои кишоварзӣ бударо ба ҳам алоқаманд мекунад (расми 132).

Дар биосфера доимо гардиши моддаҳои биогенӣ амалӣ мешаванд, ки онҳо ҳамчунин барандаи энергия ба ҳисоб мераванд. Дар ҷараёни фотосинтез энергияи нури рӯшноӣ ба энергияи бандҳои кимиёвӣ моддаҳои узвӣ мубаддал шуда, дар шакли ангиштҳо захира мешаванд. Ин шакли энергия аз растаниҳо ба воситаи алафхӯрҳо ба консументҳои дараҷаи баландтар таҳвил дода мешавад. Миқдори энергияи пайваст бо мурури ҳаракат дар занҷири гизой доимо кам мешавад. Ин бо он вобаста аст, ки як қисми энергия барои фаъолияти ҳаётии консументҳо сарф мешавад.

Аз рӯи маълумоти М. С. Соколов (1994) сарфи энергияи фотосинтезикии растаниҳо дар системаҳои экологии кишоварзӣ дар мисоли ҷароғохҳои марғзорӣ баъзе минтақаҳои Россия чунин аст:

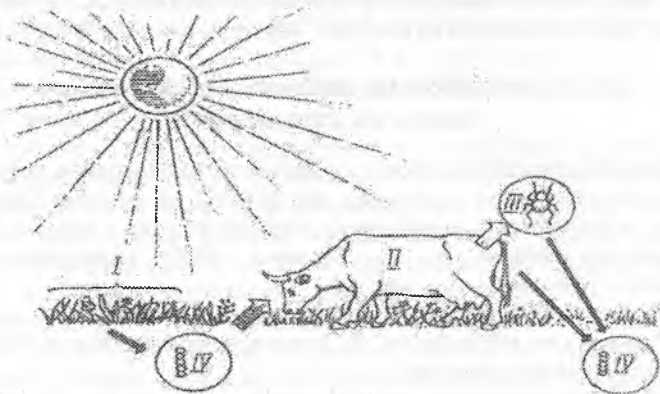
- қариб $1/16$ ҳиссаи энергияе, ки растаниҳо истифода мебаранд барои нафаскашӣ сарф карда мешавад.

- қариб $1/4$ ҳиссаи энергия ба организми ҳайвоноти алафхӯр дохил мешавад. 50% ин энергия дар экскремент ва мурдаи ҳайвонҳо ҷойгир мешаванд.

- дар маҷмӯъ бо растаниҳои мурда ва фитофаҳо қариб $3/4$ ҳиссаи энергияи дар ибтидо фурубурдашуда, дар мурдаи моддаҳои узвӣ ва $1/4$ ҳиссаи он аз системаҳои экологӣ дар рафти нафаскашӣ дар шакли гармӣ ҷудо мешавад.

Бори дигар қайд мекунем, ки интиқоли энергия дар занҷири гизоии системаҳои экологии кишоварзӣ ба қонуни Линдемани ё қонуни 10%-и

мубаддалшави энергия дар системаҳои экологӣ итоат мекунад. Аз рӯи қонуни

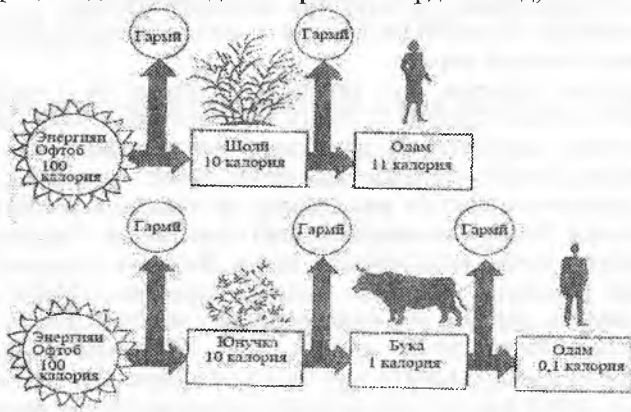


Расми 132. Интиқоли энергия дар чарогоҳҳои системаҳои экологӣ кишоварзӣ (аз рӯи Н.А. Уразаев ва диг., 1996)

Линдеман танҳо як қисми энергияе, ки ба дараҷаи муайяни гизоии агросеноз (биосеноз)-ҳо дохил мешавад, ба организмҳои дар дараҷаи гизоии баланд ҷойгирфта дода мешавад (расми 133).

Интиқоли энергия аз дараҷаи занҷири гизой ба дигараш бо КТФ ҳеле кам амалӣ мешавад, ки ин бо маҳдудияти миқдори звенаҳои занҷири гизой дар агросенозҳо мебошад.

Одамон ба системаҳои экологӣ таъсир расонида онҳоро тағйир ё ки олуида мекунад, ки ин ба тағйирёбии интиқоли энергия, моддаҳо ва дар охир ба пастшавии ҳосилнокӣ оварда мерасонад. Барои ҳамин вазифаи аввалиндараҷаи одамон бояд ба он равона карда шавад, ки пастшавии



Расми 133. Талафоти энергия дар занҷири гизой (аз рӯи Т.Миллер, 1994)

Ҳосилнокии агросенозхоро пешгири карда метавонем. Солҳои 90-уми асри XX ҳосилнокии якумини заминҳои кишткардашуда дар сайёра 8,7 млрд. т ва захираи энергия $14,7 \times 10^{16}$ кҶ-ро дар як сол ташкил меод.

18.4. Муносибати организмҳо дар системаҳои экологии кишоварзӣ

Қисми асосии системаҳои экологии кишоварзиро киштзорҳои хоҷагии қишлоқ ташкил мекунанд, ки ба онҳо ғаллагихо, зироатҳои ҳуҷроки чорво ва техникаӣ, марғзорҳои чарогоҳҳо дохил мешаванд.

Мувофиқи ақидаи М. В. Марков (1972) элементҳои асосии агробиосеноз чунинанд:

1. Растаниҳои зироатии аз тарафи одам киштшуда;
2. Растаниҳои ҳуҷрокие, ки ба дохили агробиосеноз новобаста аз хоҳиши одамон ворид шудаанд;
3. Микроорганизмҳои ризосферавии растаниҳои зироатӣ ва худрӯй;
4. Бактерияҳои лӯндашакли решаи лӯбиёгӣ, ки нитрогени озоди ҳаворо то нитратҳо барқарор мекунанд;
5. Занбӯрӯғҳои микориз ҳосилкунанда дар решаи растаниҳои олий;
6. Бактерияҳо, занбӯрӯғҳо, актиномитсетҳо ва обсабзҳое, ки дар ҳок озод сукунат доранд;
7. Ҳайвонотҳои бемӯҳраи дар ҳок ва болои растаниҳо сукунат дошта;
8. Ҳайвонотҳои мӯҳрадори (ҳояндаҳо, паррандаҳо ва ғ.) дар ҳок ва киштзорҳо сукунат дошта;
9. Занбӯрӯғҳо, бактерияҳо, вирусҳои муфтхӯр (ниммуфтхӯр)-и растаниҳои зироатӣ ва худрӯй;
10. Бактериофаҳо – муфтхӯрҳои микроорганизмҳо.

Системаҳои экологии кишоварзӣ қобилияти ҳосилнокии биологӣ ё ки ғунҷоишӣ биологӣ доранд.

Микдори фардҳои популятсияҳои алоҳида ба туфайли доимо тағйирёбии омилҳои абиотӣ ва биотӣ каму зиёд мешаванд. Ба омилҳое, ки ба зичии популятсияи намудҳо таъсир мерасонанд рақобати байнинамудӣ нисбат ба ғизо ва фазо дохил мешаванд. Рақобати байнинамудӣ ҳамон вақт ба амал меояд, ки намудҳои гуногун талаботи яхела доранд. Норасоии воситаҳои ҳаётӣ рақобатро тезу тунд мекунад. Дар агрофитосенозҳо зиёд кардани зичии фардҳои популятсия ба тезу тундшавии рақобати растаниҳо оварда мерасонад. Мисол, микдори фардҳои юнучқа дар 1 м^2 400 фардро ташкил медиҳад. Баъди як сол дар огози нашъунамо то 150-200 данагӣ дар 1 м^2 кам мешавад, ки барои ташаккулёбии ҳосил шароити хуб фароҳам меорад. Идоракунии зичии растаниҳои табиӣ ҳам дар зери таъсири ҷунибҳои омилҳо ва зичии майдони сатҳи барг ба амал меояд. Агар сатҳи болоии майдони барг зиёд шавад, рақобат меафзояд, чунки на ҳамаи растаниҳо микдори рӯшноии

лозимиرو гирифта метавонанд. Ин қонунҳоро дар кишти растаниҳои зироати вақти напгунаъмои навъҳои гандуми баҳорӣ дар шароити водихо (водии Ҳисор) ва баландкӯҳӣ Помири Гарбӣ (Ванҷ ва Хоруг) ҳам мушхида қардан мумкин аст (Забиоров Р. Ғ., 1991, 2003).

Чи хеле мебинем, байни фардҳои як намуд ҳам, рақобатӣ дохилинамудӣ мушоҳида мешавад.

Рақобати дохилинамудии растаниҳо ба пурра нест шудани фардҳои рақобати сустдошта оварда намерасонад. Мисол, дар муборизаи байни растаниҳои зироатӣ ва худрӯй рақобати байнинамудӣ дар системаҳои экологии кишоварзии қушода намоён мешавад. Кишти растаниҳои зироатӣ дар агрофитосенозҳо ягона сарчашмаи ғизоӣ барои ҳайвоноти алафхӯр ва ҳашаротҳои фитофаг ба ҳисоб мераванд.

Одатан зироатҳои хоҷагии қишлоқ метавонанд дар рафти босуръат афзониши ҳайвоноти алафхӯр зарар ёбанд, ки миқдори табиӣ идоракунии онҳо на ҳама вақт бо усулҳои табиӣ амалӣ мешаванд. Барои ин воситаҳои муҳофизати сунъии гуногунро истифода мекунанд.

Таҳлили занҷири ғизоии дар системаҳои экологии кишоварзӣ нишон медиҳад, ки биофағҳо (фитофағҳо, даррандаҳо, муфтхӯрҳо) бо миқдори худ ғайилона ба воситаи қисман истифодабари ё ки вайрон қардани звенои пешини занҷири ғизоӣ, ки барои онҳо ҳамчун энергия хизмат мекунанд таъсир мерасонанд. Биофағҳо бо роҳи мубаддалкунии моддаҳои истифодашудаи барои звеноҳои баъдина сарчашмаи энергия ҳосил мекунанд: бофтаҳои бадани худ – бадани биофағҳо, экскрементҳо – барои капрофағҳо, мурдари барои некрофағҳо ва ғ. Ғайолияти яқоя ва бисёртарафаи организмҳои системаҳои экологӣ пеш аз ҳама гетеротрофҳо намегузоранд, ки моддаҳои узвӣ дуру дароз чамъ шаванд. Қайд қардан лозим аст, ки дар системаҳои экологӣ кишоварзӣ занҷири ғизоӣ ба ғайолияти одам дохил қарда мешавад ва дар болои ахроми экологӣ одам истодааст, ки он аломати ҳамаи системаҳои экологии кишоварзӣ мебошад.

18.5. Барпо қардани манзараҳои системаи экологии кишоварзӣ

Охири солҳои асри XX мафҳуми манзараро хеле васеъ истифода мекарданд. **Манзара** – ин қитъаи ҳудуди табиӣдоштаи сабзи рӯйзаминиро меноманд, ки дар ҳудуди он тамоми ҷузъҳои табиӣ (чинсҳои кӯҳӣ, релеф, об, хок, олами растанӣ ва ҳайвонот) баҳамалоқамандӣ ва таърихан ба ҳам робита доштаи ягонаро ҳосил мекунанд. Ҳар як манзара дараҷаи муайяни намудҳои энергия ва аломатҳои– иқлимӣ ва нишондиҳандаҳо ва равиши гирдгардиши моддаҳои ҳудро доранд. Одатан дар вақти аз шимол ба ҷануб ҳаракат қардан захираҳои гармӣ афзун шуда, баландшавии ҳосилнокии манзараҳо мушоҳида мешавад.

Барои мубаддал қардани манзараҳои табиӣ ба кишовавзӣ дар зери таъсири омилҳои антропогенӣ ҳазор сол лозим аст. **Манзараҳои**

антропогенӣ – гуфта манзарахоёро меноманд, ки дар рафти фаъолияти хоҷагидорӣ одамон он қадар тағйир ёфтааст, ки аз манзараҳои табиӣ бо қулли фарқ мекунанд.

Зироаткорӣ таърихи хеле қадим дорад, масалан аҷдодони мо тоҷикон яке аз аввалинҳо шуда ба кишоварзӣ машғул шуданд. Системаи аввалии зироаткорӣ муқарари буда, бо роҳи буридану оташ задани ҷангалҳо, истифодаи заминҳои бекорхобида амалӣ мешуданд. Ҳамаи ин дараҷаи пасти қувваҳои истеҳсоли ҷамъиятӣ-ибтидоӣ, гуломдорӣ ва феодалии муносибати истеҳсолиро нишон меод. Одамон дар ин давра заминҳои зиёди озод доштанд ва бо мурури паст шудани ҳосилхезии замин онро партофта, қитъаҳои нави заминро кишт мекарданд. Заминҳои партофташуда зери таъсири қувваҳои табиӣ (растанӣҳо, микроорганизмҳо ва ғ.) муддати даҳсолаҳо ҳосилхезии ҳокро барқарор мекарданд.

Ба ҷои системаҳои муқаррарӣ, системаи кишоварзии дамдиҳии замин ҷори шуд. Системаи дамдиҳии замин имконият фароҳам овард, то ки 3-4 маротиба майдони кишти ғаллагихоро васеъ карда, истеҳсоли ҳосили онҳоро баланд кунанд. Новобаста аз самтҳои мусбати он ин усул ба инкишофи ҷорводорӣ таъсири манфӣ расонд, чунки зироатҳои хӯроки ҷорво ба киштгардон дохил карда намешуданд.

Бо суръати баланд афзун шудани аҳолии ҷаҳон маҷбур месозад, ҳар сол маҳсулоти ғизоиро афзунтар кунем, ки ин ба тағйир додани фаъолияти одамон дар хоҷагии қишлоқ оварда мерасонад. Дар натиҷа ҷойи манзараҳои табиӣро манзараҳои антропогенӣ ё ки манзараҳои кишоварзӣ иваз мекунанд ва сол аз сол майдони ин манзараҳо боз ҳам васеътар хоҳанд шуд.

Ҳамин тавр, табиӣ додани манзараҳои табиӣ ба манзараҳои кишоварзӣ ба тағйир додани табиати зинда ва ғайризинда, занҷири ғизоӣ ва даврҳои геокимиявӣ алоқаманд аст, ки дар натиҷа ба ақидаи Н. А. Уразаев, А. А. Вакулин ва диг. (1996) экосистемаҳо аз бисёрҷузъӣ, ахбороти зиёд, ба камҷузъӣ, ахбороти паст ё ки аз гетерогенӣ ба гомогенӣ мубаддал мешаванд.

Барои ин лозим меояд, ки усулҳои идоракунии ҳозиразамони системаҳои экологии кишоварзиро кор карда барои мадад, системаҳои экологии кишоварзисро сохтан лозим аст, ки аз рӯи принсипи системаҳои экологии табиӣ кор кунанд.

18.6. Вазифаи ҷузъҳои алоҳида дар системаҳои экологии кишоварзӣ

Системаҳои экологии табиӣ ба таассури умуми тасодуфӣи стрессҳои табиӣ (таъсири ҳарорати паст, сӯхтор, зараррасонаҳо ва ғ.) яхела ҷавоб гардонида, устувории нисбиашонро нигоҳ медоранд. Дар шароити стресси дуру дароз бошад, тағйирёбии системаҳои экологӣ барнагарданда аст. Ч. Дарвин (1859) интиҳоб кардани растанӣҳо ва ҳайвонҳои барои одамон лозимро аз табиати ёбӣ интиҳоби сунъӣ

номид. Дар ром намудани намудҳои ёбӣ ҳамчун ташкилотҳои интиҳоби сунъӣ одам ҳам дар муносибатҳои ҷамъиятӣ ва экологӣ тағйир меёбад. Ю. Одум (1975) чунин фикреро пешниҳод мекунад, ки чи қадаре одам аз ҷуворимаққа вобастагӣ дошта бошад, ҳамон қадар ҷуворимаққа аз одам вобастагӣ дорад. Бинобар ин ромкунии ҳайвоноти ҳонагӣ, офаридаҳои растаниҳои зироатӣ – ин шакли махсуси мутуализм ба ҳисоб меравад.

Парвариш кардани растаниҳо яке аз ҷузъҳои асосии системаҳои экологии кишоварзӣ ба ҳисоб меравад. Кишти зироатҳои хоҷагии қишлоқ, алафҳои доругӣ ва ҳуроки чорво талаботи одамонро қонеъ гардониди (ғизо, ҳуроки чорво, ашёи хоми саноатӣ ва ғ.) на танҳо маҳсулоти табиат, балки объекти меҳнати одамон ба ҳисоб меравад. Барои ҳамин расиш ва инкишофи онҳоро омилҳои антропогени муайян мекунад. Одам доимо танҳо 20 намуди растаниҳоро истифода мебарад, ки 85% майдонҳоро барои ғаллагиҳо (шолӣ, гандум, ҷуворимақа, ҷав, арзан, ҷавдор ва ғ.) ва лубиёғиҳо (чормағзи зиминӣ, соя, нахӯд ва ғ.) истифода мебарад.

Растаниҳои зироатӣ дар агросенос эдификаторҳои доминантӣ мебошанд, масалан гандум, ҷавдор ё ки ҷуворимаққа. Дар баъзе ҳолатҳо кишти омехтаи ду ё ки зиёдатари намудҳо (кондоминантҳо) – ро, мисол, алафи мошак ё ки нахӯд ба ҷави русӣ мушоҳида кардан мумкин аст. Таъсири эдификатории растаниҳои доминанти ва кондоминантҳо гуногун аст. Растаниҳои бартаридошта микроклими системаҳои экологии кишоварзиро тағйир дода ба хусусияти табиӣ – кимиёвӣ ва намнокии ҳок таъсир мерасонанд. Растаниҳои бартаридошта моддаҳои ғазои биологӣ ҷудо карда, ба флора ва фаунаи системаҳои экологии кишоварзӣ таъсири ҷиддӣ мерасонанд. Дар фитосеносҳо аҳамияти муҳими эдификаторҳои қолинҳо (таъсири растаниҳои олі ба растаниҳои олі) ва фитонсидҳо (таъсири растаниҳои олі ба дараҷаи паст).

В. В. Туганаев растаниҳои зироатиро вобаста аз таъсири онҳо ба муҳит ба се гурӯҳ ҷудо кардааст:

Гурӯҳи якум – растаниҳои эдификатории зӯр. Ба онҳо растаниҳое дохил мешаванд киштро пурра фаро гирифта, 100% майдони ишғолкардари меҷӯшонанд. Ба ин гурӯҳ растаниҳои қадбаланд (то 3 м) ва миёнақаде, ки баҳор босуръат инкишоф меёбанд (офтобпараст барои силос, ҷавдори зимистона, маъсар) дохил мешаванд.

Гурӯҳи дуюм – растаниҳои миёнаи эдификаторӣ. Ба онҳо растаниҳои кишти пурра ва қатории баҳорие, ки нисбатан баландқад буда, 70-80% майдони ишғолкардари меҷӯшонанд, дохил мешаванд. Онҳо одатан баъди неш зада баромадан тез инкишоф меёбанд (ғаллагҳои баҳорӣ, ҷуворимаққа, марҷумак ва ғ.).

Гурӯҳи сеюм – растаниҳои эдификатории суст. Ба онҳо растаниҳои суръати инкишофшон суст дохил шуда, баъди неш зада баромадан ҳамагӣ 50% майдони ишғолкардари меҷӯшонанд. Ба онҳо зироатҳои ползӣ, сабзавотӣ ва ғ. дохил мешаванд. Растаниҳои зироатии

парваришкарда вазифаи доминантӣ-эдификаторҳоро иҷро карда, сохтор ва аҳамияти системаҳои экологии кишоварзиро, таркиби ҷузъии онҳоро ба муқобили ҳашаротҳои зараррасон ва ғойдаовар, барангезандаи бемориҳо ва растаниҳои ҳудруйро муайян мекунад.

Ҳашаротҳо. Синфи ҳашаротҳо дар сайёраи Замин аз ҳама паҳншудатарин ва сершумортарин организмҳои зинда ба ҳисоб мераванд. Дар олам миқдори онҳо зиёда аз 1 млн., дар Давлатҳои Муштарақ Мановфеъ аз 80 то 100 ҳазор намуд аст, ки аз ин 10 000 намудаш дар Ҷумҳурии Тоҷикистон мушоҳида мешавад. Биомассаи онҳо вобаста аз сол тағйир меёбанд, мисли массаи шапарақҳо ва кирминаи онҳо дар солҳои алоҳида ба 600 кг дар 1 га ва малаҳ бошад, то якчанд тонна мерасад. Ин фитофагҳо миқдори зиёди фитомассаҳоро аз худ карда, баъди мурдан онҳо ба хок афтида, ба гумуси мубаддал мешаванд.

Яке аз вазифаҳои муҳими намудҳои ҳашарот дар биосеносҳои бордоркунии растаниҳои гулдор мебошад. Бе намудҳои ҳашаротҳо одамият аз қисми зиёди ҳосили кишт, боғ ва ҷангалҳо бенасіб мегашт. Танҳо 1%-и ҳашаротҳо аз миқдори умумиашон барои биосеносҳои зарароваранд. Дар шароити табиӣ ҳашаротҳои гурӯҳи фитофаг ба растаниҳо зарари калон намерасонад ва сабаби фавтидани растаниҳо намешаванд. Мисол, кирминаи баъзе пулакчаболҳо баҳор барги дарахтони ҷангалро истеъмол карда, барои баробар афтидани баргҳо тақвият медиҳанд ва дохилшавии наҷосати ҳашаротҳо (капролитҳо) бошад ба растаниҳо ғизои иловагӣ мешавад.

Новобаста аз ин ҳар як намуди ҳашароти фитофаг дар агросенос зараррасони потенциалӣ мебошад, сабабҳои зерин дорад:

Якум – тағйир ёфтани системаҳои экологӣ таърихан ташаккулёфта хусусияти муносибати байнинамудии онҳо ва механизмҳои идоракунандаи миқдории организмҳои зинда. Дар он табиат, ки дасти одам нарасидааст, муносибати мувозинаи байни растаниҳо мавҷуд аст, ки онҳоро, даррандаҳо ва муфтиҳӯрҳое, ки ҳайвонотро истеъмол мекунад ба сифати ғизо истифода мебаранд. Танҳо он шаклҳои зиндае мемонанд, ки то охир сарчашмаи ғизои худро нест намекунад. Барои ҳамин механизмҳои мураккаби муносибати байни организмҳои зинда ошкор шудааст, ки устувории системаи экологиро таъмин менамояд.

Дар вақти азхудкунии ҳудудҳо барои зироаткорӣ шароити нав пайдо мешавад, яъне сарчашмаҳои ғизо тағйир ёфта, шароити ҳаёти барои намудҳои зиёд ғайриимкон мегардад ва шумораи намудҳои аз растаниҳои зироатӣ ғизо мегиранд хеле зиёд мешаванд. Мисол, дар ҷануби Урал ва Сибири ғарбӣ солҳои 50-уми асри XX баъди аз худкунии заминҳои навқорам савкаи хокистаранги ғалладона зараррасони хатарнок ҳисоб намешуд. Баъди аз худкунии заминҳои навқорам миқдори он дар ин минтақаҳо хеле зиёд шуда, яке аз зараррасонҳои асосии гандум гардид.

Сабаби дуюм – қорҳои селексионӣ ва генетикӣ, ки одам барои беҳтар намудани ҳосилнокии амалӣ карда истодааст, сабаби тағйирёбии

сифати растанӣҳо мешавад. Яъне беҳтар кардани сифати растанӣҳо то як дараҷае барои зараррасонҳо ҳам сарчашмаи ғизоӣ мегардад, ки бо ғизо таъмин будан ва ба афзоиши босуръати онҳо таъсири мусбат мерасонад.

Сабаби сеюм – тағйир додани шароити ҳастӣ ва паҳн кардани намудҳои зараррасон, ки пеш аз ҳама бо азнавсозии технологияи истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ алоқаманд аст.

Сабаби чорум – тағйир додани механизми мувозинаи муносибати байни намудҳо дар табиат ва фароҳам овардани микротақомул барои баъзе намудҳо. Муайян карда шудааст, ки дар он ҷое, ки таъсири фаъолияти одам ба чашм мерасад микротақомул босуръати инкишоф меёбад. Мисол, дар ҳудуди Тоҷикистон ба таври васеъ паҳншавии гамбусаки колорадой (дар картошка) ва пашаи шведӣ (дар гандум) (аз муаллиф).

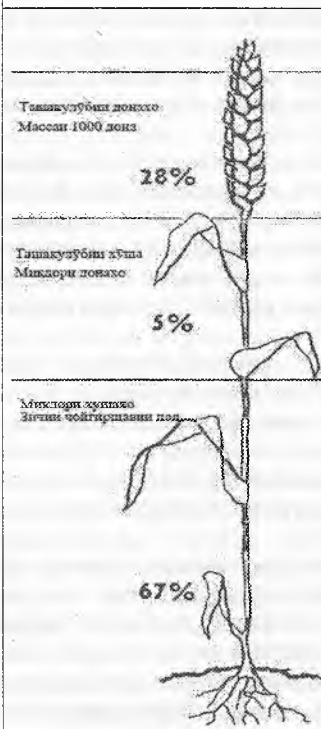
Новобаста аз ин дар сохтори киштҳои аэроэкосистемаҳо бояд мувозинаи байни дарранда – қурбонӣ бояд нигоҳ дошта шавад.

Занбурӯғҳои барангезандаи қисмҳои растанӣ (фитопотогенӣ). Дар растанӣҳои зироатӣ қариб 10 ҳазор намуди занбурӯғҳо муф்தхӯри мекунанд. Дар агросендозҳо сабаби асосии баамалоии эпифитҳо якчанд сабаб дорад, ки бо хусусияти афзоиш, паҳншавӣ ва нигоҳдории ин организмҳо вобаста аст.

Дар хоҷагиҳои кишоварзии муосир танҳо растанӣҳои зироатии аз нуктаи назари генетикӣ яктаркибаро кишт мекунанд. Дар ин ҷо барангезандаҳои беморихое бартарӣ пайдо мекунанд, ки беҳтар барои паҳншавӣ мутобиқат пайдо кардаанд ва давомнокии зинда монданашон зиёд аст. Паҳншавии занбурӯғҳои барангезандаи касалиовар бо қатраи ҳавой тезтар ва дар ҳок сустар ба амал меояд. Барангезандаҳои сирояткунандаи тухмӣ ва **трансмиссионӣ** ҳолати мобайниро ишғол мекунанд. Барои хамин ҳам васеъ кардани майдонҳои кишти зироатҳои якхела хатари паҳншавии бемориҳои сирояткунандаи қатрагӣ-ҳавой бартари пайдо мекунанд, бахусус занбурӯғҳои пӯпанаки бо эҳтимолияти захролудкунии растанӣҳо дар масофаҳои зиёд аз маркази сироятӣ.

Мисол, ҳосилнокии гандум аз бемории занбурӯғи зиёда аз 20% кам мешавад (расми 134).

Растанӣҳои ҳудрӯй (бегона). Растанӣҳои олий бо растанӣҳои зироатӣ барои фазо, об, моддаҳои ғизоӣ рақобатдоранд ва дар баъзе ҳолатҳо паноҳгоҳ барои ҳашаротҳои зараррасон ва муф்தхӯрҳо шуда метавонанд. Баъзе растанӣҳои ҳудрӯй хеле зарароваранд, ки онҳоро «сӯхтори сабз» меноманд. Дар майдоне, ки алафҳои ҳудрӯй зиёданд, қисми зиёди ғизоӣ маъданиро аз худ мекунанд. Мисол, бомас (овсюг) 45% ғизои маъданиро бо ҳок илова карда шударо ва гандуми баҳорӣ ҳамагӣ 39%-ро аз худ мекунад. **Осоги** гулобӣ аз ҳок 1,5 баробар нитроген ва 2 баробар калийро назар ба зироатҳои ғаллагӣ аз худ мекунад. Лекин зарари асосии растанӣҳои ҳудрӯй камшавии ҳосил ва пастшавии сифати зироатҳои хоҷагии қишлоқ ба ҳисоб меравад.

		%
	Норасоии N(P,K,Ca,Mg)	
	Норасоии ниҳонии микроэлементҳо	
	Касалии хуша, зарарасонии ҳашаротҳо	17
	Касалии қисми назди решаи	6
	Микдори ками протеин	5
	Хатои дар вақти илова кардани нуриҳои нитрогенӣ (вақти илова кардан, микдор ва сифати тақсимкунии ва ғ.)	5
	Нодуруст истифода бурдани меъёр ва вақти кишт ва ғ.	10
	Нодуруст истифода бурдани нуриҳои нитрогендор	
	Касалии баргҳо	16
	Нодуруст тақсим кардани нитроген	8
	Шароити ҳок-агроиклим	10
	Нодуруст ба нақша гирифтани меъёр, вақти кишт ва навъи маҳалӣ	21
	Касалии қисми назди решаи	2

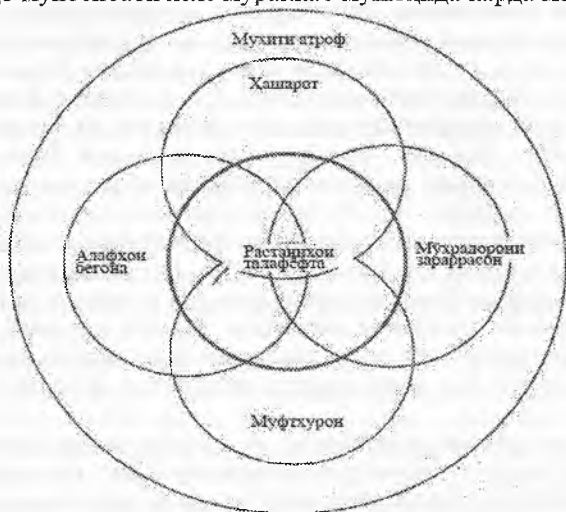
Расми 134. Эҳтимолияти омилҳои, ки ба ҳосилнокии гандуми баҳорӣ таъсир мерасонанд (аз рӯи В.П.Никонов ва диг., 1985)

Алафҳои бегона дар баъзе ҳолатҳо сарчашма барои ҳашаротҳои зараррасон ва ғайраҳо ба ҳисоб мераванд. Онҳо ҳамчун сарчашмаи ғизо барои ҳашаротҳои ғайраҳо ва ҳуҷайраҳои мобайнии микроорганизмҳои зиёди фитопатогенӣ ба ҳисоб мераванд. Алафҳои бегона, ки расиши онҳо дар рафти коркарди хок паст карда шудаанд ҳамчун анбори мобайни моддаҳои ғизоӣ хизмат мекунад.

Дар маҷмӯъ таъсири мураккаби байниҳамдигарии растаниҳои зироати ва зараррасонҳои онҳо ҳашарот, занбӯруғҳо, алафҳои бегона ва ғайраҳо муҳити зисти онҳоро нишон додан мумкин аст (расми 135)

Алафҳои бегона дар агросеносҳо барои суксессия дар вақти ивазкунии системаҳои истифодаи Замин, ҳамчунин сарчашмаи ахбори генетикӣ барои селексионерҳо хизмат мекунад. Ақидае маълум аст, ки ҷавдор, ҷави русӣ ва ғ. алафҳои бегонаи пештараи кишти гандум мебошанд, барои ҳамаи ҳам илми муосир дар ҳамаҷониби тадқиқоти

генетикаи растаниҳои худрӯй мебошад. Байни растаниҳои қурбонӣ ва зараррасонҳо муносибати хеле мураккаб мушоҳида карда мешавад.



Расми 135. Вобастагии байни растаниҳои талафёфта ва зараррасонҳои онҳо (хашаротҳо, алафҳои бегона, ширхӯрҳо ва муфтихурон) ва муҳити атроф (аз рӯи Д.А.Робертс, 1981)

Аз ин рӯ, мубориза ба муқобили зараррасонҳое, ки ҳосили растаниҳои зироатиро кам мекунанд бояд ба таври комплексӣ амалӣ карда шавад.

18.7. Сермахсул, сердаромад намудани соҳаи кишоварзӣ. Беҳтар намудани соҳаи кишоварзӣ аз нигоҳи экологӣ

Ҳосилнокии зироатҳои хоҷагии қишлоқ аз омилҳои зиёде вобастагӣ доранд. Баъзе аз омилҳо ба монанди ҳарорат, рӯшноӣ аз тарафи одамон дар майдонҳои кушод идора карда намешавад, лекин дар амал бо роҳи интиҳоби вақти кишт, зичии кишт, самти ҷӯякҳо ва ғ. ба эътибор гирифта мешавад.

Дигар омилҳо бошанд аз тарафи фаъолияти истеҳсолии одам таъмин карда мешаванд, ки муҳимтарини онҳо: таъмин намудани намнокии хок, элементҳои ғизой, навъ, сифати тухмӣ, ҳифзи кишт аз зараррасонҳо, касалиҳо ва алафҳои бегона, идоракунии расиш, ҳосилгундорӣ ва ғ. ба ҳисоб мераванд.

Ҳосили баланд ҳамон вақт ба даст меояд, ки агар барои расиш ва инкишофи растаниҳо шароити оптималӣ муҳайё карда шавад. Ба эътибор нагирифтани як омил ҳам сабаби кам шудани ҳосилнокии

мешавад. Барои беҳтар намудани технологияи муосири кишоварзӣ аз нигоҳи экологӣ чунин қоидаҳоро риоя намудан лозим аст.

Системаи киштгардон. Риоя кардани қоидаҳои киштгардон, яъне бо навбат кишт кардани зироатҳо дар фазо ва вақт дар шароити амиқӣ ё ин ки хочагӣ, пеш аз ҳама ба даст овардани ҳосили баланди зироати рӯнда, баланд бардоштани ҳосилхезии ҳок ва ҳолати фитосанитарии кишт, кам шудани миқдори зараррасонҳо, бемориҳо ва олудагии киштро муайян мекунад. Баъдтар бошад самтҳои асосии беҳтар кардани системаҳои киштгардонро дар кишоварзӣ ба эътибор гиристан лозим аст.

1. Беҳтар кардани зироатҳои пештар кишткардашуда бо роҳи ислоҳи сохторҳои истифодаи кишт, барои ба даст овардани ҳосили дона, хӯроки чорво ва зироатҳои техникӣ. Мисол, гандуми баҳориро аз ҳама хубтар баъди алафҳои бисёрсола кишт намудан лозим аст, чавро бошад – баъди чуворимакка, гандум ва зироатҳои лубиёгӣю донегӣ, зироатҳои баҳорӣ ва зимистониро дар назди ҳамдигар кишт кардан мувофиқ нест, чунки эҳтимолияти тез паҳн шудани бемориҳои сирояткунанда хеле баланд аст.

2. Махсусгардони киштгардон то андозаи оптималии зироатҳои алоҳида аз рӯи ба ҳисоб гирифтани хусусиятҳои ҳокӣ - иқлимӣ минтақа.

3. Пурсамар истифодабарии киштгардон бо зироатҳои мобайнӣ ба мақсади баланд бардоштани ҳосилнокии умумӣ ва самаранокии ҳифзи ҳок ва тақвият бахшидан ба ҳолати санитарӣ ва ҳосилхезии ҳок.

4. Муҳайё кардани шароит барои зироатҳои асосии киштгардон дар вақти истифодаи технологияи пешқадам.

Селексия ва тухмипарварии зироатҳои хочагии кишоварзӣ. Дар бисёр мамлакатҳои дунё 70% баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳои ғаллагӣ - дона аз ҳисоби беҳтар кардани зироатҳои умумии киштзорҳо ва 30% аз ҳисоби навъҳои нави зироатҳои ҳосили баланддошта таъмин карда мешаванд. Мисол, зиёд кардан таркиби сафедаи гандум то 1% ба 600 ҳаз. т сафедаи растанигӣ баробар меояд, қанднокии лаблабу то 1% - 700 ҳаз. т қанд, оҳар дар картошка то 1% - 820 ҳаз. т ҳосили иловагӣ ба даст оварда мешавад.

Барои ҳамин ҳам, ҳар сол даҳҳо навъи нави гандуми баҳорӣ ва чуворимакка бароварда мешавад, ки ҳосилнокии онҳо, устувории онҳо ба хобравӣ, гармӣ, хушкӣ ва ғ. назар ба пешавлодони худ баланд аст. Истифодаи навъҳои нисбат ба зараррасонҳо ва бемориҳо устувортар яке аз роҳҳои кам кардани талафоти ҳосил бе истифодаи усулҳои кимиёвӣ мебошанд. Тухмҳои баландсифат – захираи муҳими кам кардани ҳосил аз организмҳои зараровар ва баланд бардоштани ҳосилнокии зироатҳои хочагии кишлоқ мебошад. Дар даврони иттиҳоди Шӯравӣ дар ҷумҳурии Тоҷикистон даҳҳо хочагиҳои тухмипарварии зироатҳои пахта, гандум, юнучка, пӣёз ва ғ. фаъолият доштанд, ки агар имрӯз онҳоро барқарор мекарданд барои пешравии хочагии кишоварзӣ як қадами устуворе мешуд.

Системаи коркарди хок. Пайдархамӣ ва саривақт амалӣ шудани усулҳои коркарди хок, хусусияти табиӣ-ғӣ-имиёвӣ ва фаъолияти микробиологии онро муайян мекунад.

Коркарди хок пеш аз ҳама барои таъмин намудани растаниҳои зироати бо об, ҳаво, элементҳои ғизоӣ ва пурсамар истифодабарии тавоноии ҳосилхезии хок равона мешавад. Бо роҳи усулҳои гуногуни коркарди хок нуриҳои маъданӣ илова карда, шароити муътадил барои сабзиши тухмҳо, нигоҳубинии зироатҳои киштшуда, мубориза ба муқобили зараррасонҳо, беморӣ ва алафҳои бегона амалӣ гардонидани мешавад.

Дар вақти коркарди хок пеш аз кишт алафҳои бегонаи яқсола ва дусола нест карда мешаванд, таъсири зарари пашшаи шведӣ, трипси гандумӣ, канаи поятӣ ва ғ. кам карда мешавад, ки ин имконият медиҳад ҳосили дилҳо ба даст ояд.

Истифодабарии ғизои маъданӣ. Байни ҳосилнокии кишоварзӣ ва ҳосилкунии замин муқолифати объективӣ мавҷуд аст, яъне чи қадаре, ки аз як гектар ҳосили баланд ба даст орем, ҳамон қадар бештар моддаҳои ғизоиро мебарорем. Мисол, бо 1 т ҳосили ғаллагӣҳо ба ҳисоби миёна 65 кг моддаҳои асосӣ (25 кг N, 10 кг P₂O₅ ва 30 кг K) бароварда мешаванд. Ин муқолифатро танҳо бо роҳи илова кардани моддаҳои узвӣ, моддаҳои маъданӣ, микроэлементҳо ба хок бартараф кардан мумкин аст.

Аҳамияти истифодаи моддаҳои химиёвӣ дар хоҷагии қишлоқ хеле пуарарзиш аст, чунки имконият медиҳад ҳосилхезии хок, беҳтар кардани заминҳои турш ва шӯр баланд бардоштани арзиши серғизоии хӯроки чорворо нигоҳ дорем.

Нитроген барои ҳосил шудани туршиҳои аминӣ дар фотосинтез, ҳосилшавии пигментҳои сабзи растани (хлорофилл) ва ҳосилкунии сафедаҳо – элементҳои сохтори хлоропласт, ферментҳо ва таассурҳои гуногуни зиёди фотосинтез иштирок мекунад.

Таъсири фосфор (ғизоӣ фосфорӣ) ба фотосинтез бо он вобаста аст, ки боқимондаи туршии фосфорӣ дар таркиби пайвастиҳои қабулқунандае, ки СО₂ ва маҳсулотҳои мобайнии фотосинтезро пайваст мекунад, асос меёбад. Бо ёрии нури рӯшноии Офтоб аз фосфори ғайриузвӣ ва АДФ молекулаи АСФ ҳосил мешавад, ки дар барқароршавии СО₂ то ангиштҳо иштирок мекунад. Фосфатҳо ҳамчунин ба таркиби фосфатидҳо, фосфопроteidҳо, туршиҳои нуклеинӣ дохил мешаванд.

Фосфор ба инкишофи системаи решаӣ, ташаккулёбии узвҳои репродуктивӣ, тезтар пухта расидан, таъсири мусбат мерасонад. Фосфор устувории зироатҳои зимистонаро баланд мекунад, 15-20% сарфи обро ба воҳиди ҳосил кам мекунад.

Калий бошад, барои захирашавии қандҳои растани тақвият бахшида, зироатҳои зимистонаро аз сармозани нигоҳ дошта устувории поя ва массаи донро афзун мекунад.

Дар замони муосир чунин нуриҳои маъдани нитрогениро истеҳсол мекунанд:

1. Аммонигӣ (NH_4): сулфати аммоний, хлориди аммоний;

2. Нитрату - аммонигӣ (NH_4NO_3): силитраи аммиакӣ, сулфат - нитрати аммоний;

3. Нитратӣ (NO_3): нитрати натрий (силитраи натрий), нитрати калсий (селитраи калийгӣ);

4. Амидӣ (NH_2): карбомид (мочевина), сианамиди калсий;

Ин нуриҳои маъдани нитрогениро дар шакли моеъ ва сахт истифода мекунанд.

Аз нуриҳои фосфорӣ бошад, бештар нуриҳои дар об ҳалшаванда ва осони барои растаниҳо дастрас суперфосфат, суперфосфати дучанда ва нуриҳои мураккаби аммофос, дуфосфати аммоний, нитроаммофоск, карбоаммофоск истифода мешаванд.

Аз ҳама бештар нуриҳои маъдани паҳншудаи клийгӣ хлориди калсий, сулфати калий, намаки калийгӣ ва ғ. ба ҳисоб мераванд. Ба ғайр аз нитроген, фосфор, калий барои расиш ва инкишофи муътадили растаниҳо миқдори ками дигар моддаҳои ғизоӣ – микроэлементҳо (бор, молибден, мис, рӯҳ, оҳан, кобалт, никел ва ғ.) лозиманд. Микроэлементҳоро дар намуди маҳлули ҳомизи борӣ, молибдени аммонигӣ, молибдени натригӣ, сулфати мис, сулфати рӯҳ, оҳан ва ғ. ба ҳок ва пошидан ба болои растаниҳо илова мекунанд.

Норасоии моддаҳои узвӣ дар ҳок ба камшавии захираҳои нитрогенӣ дар ҳок оварда мерасонд, ки ин дар навбати худ ба пастшавии гумусӣ ҳок меорад. Ин на танҳо ҳолати ғизоӣ ҳокро кам мекунад, балки ба хусусияти табиӣ – кимиёвӣ, режими гармӣ, обӣ - ҳавоӣ, комплексӣ фурубарии ҳок ва фаъолнокии биологии ғизоӣ маъданӣ, таъсири манфӣ мерасонад.

18.8. Таъсири иловагии (дуюмдараҷаи) нуриҳои маъданӣ

Афзуншавии истифодаи моддаҳои кимиёвӣ дар ҳоҷагии кишоварзӣ дар қатори дигар омилҳои антропогенӣ ба ҳок ва табиат дар маҷмӯъ таъсири манфӣ мерасонад.

Дар натиҷаи аз меёри зиёд истифодабарии нуриҳои маъданӣ ба муҳити табиат як қатор элементҳои кимиёвӣ паҳн мешаванд, ки ин гирдгардиши табиӣ моддаҳоро вайрон мекунад. Ҳар сол танҳо миқдори нитратҳои ба муҳит аз меёри зиёдтар афтида 9 млн. т –ро ташкил медиҳанд, ки онҳо дар гидросфера ва растаниҳо захира шуда, минбаъд бо ёрии маҳсулотҳои ғизоӣ ба организми одамон дохил шуда, онро заҳролуд мекунанд.

Назар ба нитроген фосфор фаъолнокиаш пастар буда, дар ҳок пайваст шуда, онро бой мегардонад. Нуриҳои фосфорӣ агар дар намуди фтор чамъ шаванд, метавонанд таъсири манфӣ расонанд, ва ин барои одам ва ҳайвонот марговар аст.

Ин гуна ходиса дар вақти истифодаи нуриҳои калийгӣ ҳам мушоҳида мешавад, чунки қисми зиёди онҳо миқдори муайяни хлор доранд. Хлор дар ҳок ҳамъ шуда, ба хусусияти агрофизикии ҳок таъсири манфӣ мерасонад. Миқдори муайяни дар ҳок ҳамъшавии рӯҳ ва фтор бо истифодаи нуриҳои фосфорӣ алоқаманд аст, ки дар таркиби онҳо ин элементҳо дохил мешаванд.

Илова кардани нуриҳои маъданӣ ба олудашавии ҳок аз металлҳои вазнин ва захрнок оварда мерасонанд, ки бо воситаи ҳӯроки чорво ба организми одам меафтанд. Ҳамин тавр моддаҳои олудакунонда ҳам таъсири бевосита (вайрон ва камшавии ҳосил) ва бавосита (захирашавӣ ин моддаҳо дар ҳок, организми ҳайвонот ва маҳсулотҳои гизоӣ) мерасонанд.

Аз ин рӯ, лозим меояд, ки макро - ва микроэлементҳоро аз рӯи меъёрҳои муайян илова ва истифода кунем, то ки ҳок, об ва ҳаворо олуда накунонд.

Мелиоратсияи замин. Ин системаи техникӣ, агрономӣ ва ташкили чорабиниҳои мебошад, ки барои азнавкунии шароитҳои истеҳсолии хоҷагии қишлоқ номусоид равона шудааст. Ноустувории ҳосил бо ноустувории обтаъминкунӣ дар давраҳои нашьунамоӣ вобаста аст. Дар баъзе минтақаҳо ба зироатҳои хоҷагии қишлоқ беобӣ ва дар дигарҳо бошад, намнокии зиёд таъсири марговар мерасонад. Барои ҳамин дар замони муосир мелиоратсия (обёрикунӣ) яке аз роҳҳои баланд бардоштани устуворӣ ва ҳосилнокии кишоварзӣ ба ҳисоб меравад. Мелиоратсия чунин натиҷаҳо медиҳад:

- устувории истеҳсолоти хоҷагии қишлоқро баланд бардошта, баробаркунии ҳосили ба дастовардари, ҳам дар давраҳои хушксолӣ ва ҳам серборишӣ таъмин менамояд.

- имконият фароҳам меорад, ки ҳосилнокии хоҷагии қишлоқро аз ҳисоби пурсамар истифодабарии техника ва нуриҳо дар заминҳои обӣ таъмин намуда, тамоми қорҳои агротехниқиро дар вақти нисбатан кӯтоҳи мусоид ба анҷом расонанд.

- қонеъ гардонидани талаботи хоҷагии халқ бо чунин зироатҳои пуарарзиш, ба монанди биринҷ, гандум ва дигар ғаллагихо онро дар ҳаёт тадбиқ кардан лозим. Солҳои 90-уми асри XX майдони заминҳои обӣ дар иттиҳодияи Шӯравӣ 40-45 млн. га-ро ташкил мекарданд. Дар ҚТ новобаста аз захираҳои обии зиёд, майдони зиёди заминҳо то имрӯз обёрӣ нашудаанд.

Истифодаи бурдани воситаҳои ҳифзи растаниҳо. Талафоти ҳосили зироатҳои хоҷагии қишлоқи ҷаҳонӣ аз зараррасонҳо, бемориҳо ва алафҳои бегона дар солҳои 90-уми асри XX аз 25 то 48%-ро ташкил медоданд.

Зиёда аз 100 сол мешавад, ки барои ҳифзи растаниҳо моддаҳои кимиёвиро, аз он ҷумла пестисидҳоро барои мубориза бар зидди зараррасонҳо, бемориҳо ва алафҳои бегонаи зироатҳои хоҷагии қишлоқ истифода мебаранд.

Соли 1975 дар ҷаҳон 1,6 млн. т ва соли 2000 2,5-2,7 млн. т пестисидҳо истеҳсол карда шудааст ва истеҳсоли онҳо сол аз сол зиёд шуда истодааст. Барои мубориза бар зидди алафҳои бегона гербисидҳоро истеҳсол мекунамд, ки онҳо 40%, барои мубориза бар зидди зараррасонҳо, инсектисидҳо – 35% барои мубориза бо бемориҳо, фунгисидҳо - 15% ва дигар моддаҳо 15%-ро ташкил медиҳанд.

Аз истеҳсоли умумии ҷаҳонии пестидсидҳо ИМА ва Канада 33%, Аврупои ғарбӣ 25%, Ҷануби шарқии Осиё 22%, Аврупои Шарқӣ (дар якҷоягӣ бо Россия) 10%, Америкаи Ҷанубӣ 9%, Австралия ва Зеландияи Нав 1% -ро истифода мебаранд.

Барои ҳамин ҳам, дар зироаткорӣ муосир истифодаи пестидсидҳо дар баробари нуриҳои маъданӣ қарор доранд. Мисол агар дар ИМА аз истифодаи пестидсидҳо даст кашанд, он гоҳ барои нигоҳдорӣ ҳосил дар дараҷаи кунунӣ лозим меояд, ки боз 52 млн. га майдони Заминро кишт кунанд, ин бошад арзиши маҳсулоти растаниҳоро то 50-70% афзун мекунад.

Таъсири пестидсидҳо ба системаҳои экологии кишоварзӣ. Пестидсидҳое, ки дар ҳоҷагии кишоварзӣ васеъ истифода мешаванд ба синфҳои гуногуни пайвастагиҳои узвӣ (хлорувӣ, фосфороувӣ, триазинҳои симметрӣ, пайвастагиҳои гетеросиклӣ ва ғ.) дохил мешаванд. Онҳо на танҳо қобилияти захрнокӣ ба муқобили организмҳои зараровар, балки барои одамон, ҳайвонот ва муҳити атроф ҳеле хатарноканд. Таъсири пестидсидҳо ба системаҳои экологӣ яхела нест.

1. Пестидсидҳо на танҳо ба растаниҳо, балки ба тамоми намуди ҳайвонот таъсири захрнок доранд.

2. Пестидсидҳо барои ҳайвонот ва одам ҳеле захрноканд.

3. Одам пестидсидҳоро барои миқдори ҳеле ками намудҳое 0,5%-ро аз миқдори намудҳои дар биосфера буда ташкил мекунад истифода мебаранд, аммо пестидсидҳо дар вақти истифода ба тамоми организмҳои зинда таъсир мерасонанд.

4. Пестидсидҳо дар рафти гузаронидани чорабиниҳои муҳофизатӣ муқобили популятсия равона карда мешаванд.

5. Таъсири пестидсидҳо аз зичии популятсия вобастаги надорад, лекин онҳоро он вақте истифода мебаранд, ки миқдори популятсияи зараррасонҳо аз меъёр ҳеле зиёд мешавад.

6. Дар бисёр ҳолатҳо пестидсидҳоро аз меъёр назар ба миқдоре, ки барои нест кардани зараррасонҳо лозим аст, зиёдтар истифода мебаранд.

7. Майдонҳое дар онҳо пестидсидҳо истифода мешаванд, садҳо миллион гектарро ташкил медиҳанд.

8. Бисёр пестидсидҳо қобилияти дар ҳок дуру дароз нигоҳ доштанро доранд аз 1-3 моҳ то 2-3 сол ва аз ин ҳам зиёдтар.

Ба ҳок пестидсидҳо бо роҳи бевосита илова кардан, барои нест кардани зараррасонҳои дар ҳок сукунатдошта, алафҳои бегона, бо тухмҳои олудакарда, дар рафти давраи нашъунамоии зироатҳо дохил шуда, ба оқибатҳои нохуши экологӣ меоранд.

Солҳои дароз дар ҶТ пестидсидхоро ба таври васеъ истифода мебурданд, ки на танҳо ҳок, балки ҳаво ва обро ҳеле олуда мекарданд ва имрӯз ҳам оқибати истифодаи онҳо дар ҳамаи самтҳои фаъолияти одам – зироаткорӣ, чорводорӣ ва ғ. ба ҷашм мерасанд. То имрӯз ҳам таъсири манфии ин моддаҳо ба одамон ва генофонди он пурра омӯхта нашудааст.

Аз нуқтаи назари экологӣ якчанд шакли таъсири пестидсидҳо маълум аст. Шакли таъсири категорияи якум демэкологӣ ном дорад ва таъсири вайроншавиро дар дараҷаи популятсияи намудҳои алоҳида, ки ба ягон моддаи фитосанитари ҳассос мебошад, зоҳир мешавад. Оқибати ин гуна таъсирҳо ба мурдани як қисми фардҳои дохили популятсия оварда мерасонад. Дохилшавии пестидсидҳо дар занҷири гизоӣ ба захролудшавии дуру дароз, кам шудани тавоноии биотикӣ ва нестшавии намудҳои сарчашмаи гизоӣ буда, дар охир ба вайроншавии мувозинаи биологӣ оварда мерасонад.

18.9. Масъалаи хифзи захираҳои заминӣ

Ҳодиса ва ҷараёнҳои, ки ҳосилнокии ҳокро, захираҳои заминро вайрон ва майдони заминҳои хоҷагии қишлоқро кам мекунанд, аслан ба чор гурӯҳ ҷудо мекунанд.

1. Ҳодисаҳои табиӣ, ки таъсири номусоиди онҳоро ба қабатҳои ҳок пешгирӣ кардан ғайриимкон аст. Ба онҳо заминчунбӣ, вулқонҳо, ҷинсҳои гачу оҳадор, фурурабии ҳок дар нишебиҳо ва ғ. дохил мешаванд.

2. Ҷараёнҳои табиӣ, ки одамон ба қадри ҳол метавонанд таъсири ғайримусоиди онҳоро ба ҳок бартараф ё ки кам кунанд. Дар баъзе ҳолатҳо фаъолияти хоҷагидории одамон баамалони ин ҷараёнҳоро фаъл мегардонанд. Мисол, фарсоиши соҳили дарёҳо, вайроншавии соҳили бахрҳо, кӯлҳо, селфарой ва ғ. Шӯршавии якумини ҳок дар натиҷаи бугшавии обҳои зеризаминӣ, ки микдори зиёди намак, ҷинсҳои сернамаки ҳок ҳосилкунанда ва дигар омилҳо ба амал меояд. Обҳезӣ ва шусташавии майдонҳои қишти соҳили дарёҳо ва ба ҷойи ҳок ҳосилхез овардани рег ва шагал мисоли ин шуда метавонад.

3. Равандҳои табиӣ, ки баамалони онҳо бо фаъолияти беҳирадонан хоҷагидории одамон алоқаманданд. Ба ин пеш аз ҳама шусташавӣ ва вайронкунии қабатҳои ҳосилхезӣ ҳок бо резиши обҳои болоӣ, зери регҳои равшон мондани ҳок, шӯршавии дуҷумбораи ҳок, ки бо обҳои аз меъёр зиёд алоқаманд аст, ҳамчунин ботлоқшавии ҳок, ки баландшавии обҳои зеризаминӣ вобаста аст.

4. Ҳодисаҳо, ки пурра бо фаъолияти одамон вобастаанд. Ин пеш аз ҳама олудашавии ҳок бо партовҳои захрноки ба атмосфера дар натиҷаи фаъолияти корхонаҳои саноатӣ ва нақлиётӣ интиқолиёфтаро мефаҳмонад. Вайронкунии сохтори ҳок дар натиҷаи коркарди зиёди ҳок, хусусан бо техникаи вазнин ва нодуруст истифодаи нуриҳои маъданӣ ва пестидсидҳо. Вайрон кардани ҳок ҷароғҳои нишеб дар вақти аз меъёр

зиёд чаронидани чорво. Вайрон кардани кабати хок дар рафти корҳои кофтуковии канданиҳои ғойаданоки зерзаминӣ ва ғ амалӣ мешаванд.

Аз ҳама бештар ба қабатҳои ҳосилхези хок фарсоиши обӣ ва бодӣ зарар меорад. **Фарсоиш** ин вайроншавӣ ё ки шусташавии қабати ҳосилхези хок ва дар баъзе ҳолатҳо чинсҳои хокҳосилкунандаро бо ёрии об ё ки бод меноманд.

Агар муассисаи хоҷагии қишлоқ 10 ҳаз. га замини кишт дар нишеби ҷойгирифта дошта бошад, дар рафти шусташавии 30 т хок дар як гектар (қабати хок 3,5 мм) баробар бошад, пас талафоти умумии хок ба 300 ҳаз. т мерасад, ки ин ба 100 ҳаз. нақлиётӣ сетонаи хок боркардашуда рост меояд. Дар рафти ин шусташавӣ миқдори зиёди элементҳои ғизоӣ — нитроген, фосфор, калий, кальсий ва ғ. талаф меёбад, ки барои барқарор кардани онҳо дахҳо ҳазор тонна пору ба хок илова кардан лозим мешавад.

Барои ҳамин, дар майдонҳои замини киште, ки фарсоиши хок мушоҳида мешавад, донҳои гандум, миқдори ками сафедаҳо, оҳар, клейковина ва микроэлементҳо доранд, ин мумкин аст сабаби бемориҳои гуногуни одам гардад. Фарсоиши обӣ сабаби ҳосилшавии ҷарӣ (сой) ва шусташавии заминҳои хоҷагии қишлоқ мешавад.

Фарсоиши бодӣ ҳам хеле хатарнок аст. Фарсоиши бодии таҳҷой аз он ҷумла дар баъзе ноҳияҳои **ҶТ** дар роҳи худ ба бисёр зироатҳои хоҷагии қишлоқ таъсир расонида, ҳосилнокии онҳоро паст мекунад.

Баамал омадани ҷараёнҳои фарсоиши аз баҳамтаъсиркунии як қатор омилҳо — иқлим, рельеф, геология, хок, растаниҳо ва шароити иқтисодӣ вобаста аст. Байни омилҳои, ки сабаби ба амал омадани фарсоиш мегарданд алоқамандии зич мавҷуд аст.

Дар рафти мувофиқати шароити иқлим, рельеф, геология, хок, растаниҳо фарсоиш, умуман ба амал намеояд, дар мувофиқатҳои дигар бошад, мумкин ба амал ояд, дар сеюм бошад фарсоиш характери бӯҳрониро (ҳалокатоварро) мегирад.

Барои ҳосил шудани қабати ҳосилхези хоки қувватнокӣ 18 см ба табиат аз 1400 то 7 000 сол лозим меояд, чунки суръати хокҳосилкунӣ ба 0,5-2,0 см дар 100 сол рост меояд. Вайроншавии ин қабат бо таъсири фарсоиш дар 20-30 сол, дар баъзе ҳолатҳо дар рафти як борони сел ё ки тундбод амалӣ мешавад. Хусусан, фарсоиш дар асри ХХ фалокати сайёравӣ гардидааст. Ҳисоб карда шудааст, ки аз фарсоиши обӣ ва бодӣ дар ин давра зиёда аз 2 млрд. га замини ҳосилхез талаф дода шудааст.

Талафоти кишт дигар сабабҳо ҳам дорад, ки ин пеш аз ҳама бо олудашавии кишти заминҳо бо моддаҳои радиофаъл, аз болои кишт гузаронидани ҳатти барқии баландшиддат, лӯлаҳои газӣ, роҳҳои автомобилгард, партовҳои ИБГ, саноат ва ғ. шуда метавонанд. Сабаби олудашавии киштҳо соҳаи кишоварзӣ ҳам шуда метавонад. Аҷиб аст, поруи узвие, ки доимо сарчашмаи ҳосилхезии замин буд, имрӯз дар назди заминҳои фермаҳои чорвопарварӣ офате гардидааст, ки дар назди олимон, роҳбарони хоҷагии қишлоқ ва фермаҳои чорводори вазифае

гузошта мешавад, ки усулҳои хуби коркарди партовҳои хоҷагии чорводориро ба роҳ монанд.

Чорабиниҳои ҳифзи хок. Барои пурсамар ҳифз кардани хок якҷанд чорабиниҳоро дар якҷоягӣ амалӣ кардан лозим аст: ташкили хоҷагидорӣ, агротехникӣ, мелиоративии ҷангалӣ ва гидротехникӣ.

- Чорабиниҳои ташкили хоҷагидорӣ дар асоси дуруст ба роҳ мондани ҷойгиркунии якҷоя ва боҳамалоқаманди мавзеи лозимӣ (сарҳади кишт, роҳ ва ғ.) равона карда мешаванд.

- Чорабиниҳои агротехники ҳифзи хок дар тамоми минтақаҳо ва ҳар як шароити табиӣ-иқтисодӣ амалӣ карда шуда, онҳо ба чунин зергурӯҳҳо ҷудо карда мешаванд.

1. Чорабиниҳои фитомелиоративӣ барои ҳифзи хок аз фарсоиш бо роҳи кишт кардани алафҳои яқсола ва бисёрсола.

2. Истифода кардани усулҳои ҳифзи коркарди хок. Инҳо усули беҳтар кардани ҷабиши об, усули паст кардани ҷоришавии об, усули паст кардани қувватнокии шамол дар қабатҳои наздизаминӣ ба ҳисоб мераванд.

3. Нигоҳдории барф ва идора кардани обшавии барф

4. Усулҳои агротехникии баланд бардоштани ҳосилхезии хокҳои фарсоишёфта, ки асоси онро меъёри зиёд илова кардани моддаҳои узвӣ, поруи маъданӣ ва бактериявӣ, микропору, оҳаққунонӣ ва ғ. дар бар мегирад.

5. Усулҳои агрофизикии баланд бардоштани устувории хок аз фарсоиш ёфта, ки асоси онро коркарди хок бо полимерҳои ҳосилкунандаи сохтор ва латекс (шираи наботот) ҳамчунин илова кардани ҳар гуна **препаратҳо** дар бар гирифтааст.

- Чорабиниҳои мелиоративии ҷангалии ҳифзи хок, ки асоси онро якқаторра шинондаи дарахтон ва майдони ҷангалҳо дар бар мегирад.

- Иншооти ҳифзи хокии мелиоративӣ, ки аз рӯи муқаррарот ба чунин гурӯҳҳо ҷудо карда мешаванд

а) обнигоҳдоранда (ҳавзҳо, халиҷи резиниҳо дарё, марзаи самти обро нигоҳдоранда ва ғ.).

б) обро ба як самт равонакунанда (марзаҳои обро ба як самт равонакунанда, марзаи обпошандаи равишӣ, каналҳои обпартов ва ғ.).

в) сардоба (обҷамъкунак) ба онҳо (обпарто, ҳавз, оббандҳои зинадор ва ғ.).

Ҳамаи ин усулҳои ҳифзи хок барои он равона карда мешаванд, ки онро аз фарсоиши обӣ ва хоки ҳифз намояд.

18.9. Зироаткории ғайрианъанавӣ

Моҳияти кишоварзии ғайрианъанавӣ ин пеш аз ҳама пурра ё ки қисман даст кашидан аз ғизои сунъӣ, пестидсидҳо, идоракунандаҳои риши ва иловаҳои ҳуҷроки чорво мебошад.

Кишоварзии ғайрианъанавӣ ин система набуда, балки нуқтаи назар муносибати нав ба кишоварзӣ, гуруҳи усулҳо, муносибати этикӣ нисбат ба замин мебошад. Чорабиниҳои агротехникӣ дар асоси риоя кардани киштгардон, ба тартиби онҳо дохил кардани зироатҳои лӯбиғӣ, нигоҳ доштани боқимондаи растаниҳо, истифодаи пору, компостерҳо ва сидератҳо, гузаронидани чорабиниҳои механикӣ ва истифодабарии усулҳои биологӣ ҳифзи растаниҳо амалӣ карда мешаванд.

Мақсади асосии инкишофи кишоварзии ғайрианъанавӣ ба даст овардани маҳсулоти аз нигоҳи экологӣ тоза (безаҳрхимикатҳо) нигоҳ доштани ҳосилхезии ҳок ва ҳифзи муҳити атроф мебошад. Дар кишоварзии ғайрианъанавӣ ҳокро ҳамчун организми зинда ба ҳисоб мегиранд, чунки дар ин ҷо мо ба растанӣ нею, ба ҳок бояд ғизо илова кунем, яъне компостерҳоро, ки онҳо барои микроорганизмҳои дар ҳок буда ҳамчун субстрати ғизоӣ хизмат мекунанд. Барои ин шиори «Аз ҳоки солим ба растанӣ солим, ҳайвон ва дар охир ба одам» бояд амал кунад.

Мақсади асосии кишоварзии ғайрианъанавӣ ин нигоҳ доштани сохтори аввалаи ҳок ва эдафон (организмҳои дар ҳок сукунатдошта) ба ҳисоб меравад.

Дар вақти коркарди ҳок барои нигоҳдории эдафон бояд чунин омилҳоро ба назар гирем:

- барои ҳар як қабати ҳокӣ эдафони худ ҳос аст;
- ҳар як эдафони қабати ҳоки шароити зисти ҳоси худро дорад (дараҷаи азратсия, намнокӣ, рН, ғизо ва ҳарорат);
- ҳар як чорабиниҳои коркарди ҳок ба ин системаи мураккаб таъсири манфӣ мерасонад, ки барқароркунии он вақти дуру дарозро мегирад.

Коркарди ҳок дар кишоварзии ғайрианъанавӣ дар чунин принципҳо асос меёбад:

- илова кардани моддаҳои узвий напӯсида ба қабатҳои дарунӣ ҳок норова аст.
- вобаста аз хусусиятҳои кишоварзии ғайрианъанавӣ поруи заминӣ ва компости муқаррариро ё ки поруи навро (тозаро) бояд истифода кард.
- пешниҳод карда мешавад, ки аз шудгори чаппагардонкунии ҳок даст кашидан лозим аст, то ки миқдори моддаҳои ғизоии наздирешавиро кам мекунем ва дар хушксолиҳо қабати обгузарониро вайрон накунем.
- ковок намудани ҳок ғаёлнокии эдафони онро нигоҳ медорад.
- дар ҳосилхезии ҳок роли кирми лойхӯрак хеле муҳим аст, барои ҳамин ҳам дар кишоварзии ғайрианъанавӣ барои шароити хуби ғизоӣ ба ҳифзи онҳо кӯшиш ба ҳарч додан лозим аст.

- дар кишоварзии ғайрианъанавӣ аз заҳрхимикатҳо даст кашидан, ҳар ҷи бештар усулҳои агротехникӣ ва биологиро истифода кардан лозим аст.

Хуб мешуд, ки дар баробари кишоварзии ғайрианъанавӣ, ҳамчунин аз рӯи ақл истифодаи ғизоҳои маъданӣ, пестицидҳо ҳам ба роҳ монда мешуданд. Чунки ин шакли ҳамбастагии кишоварзӣ на танҳо

талаботи растанипарварию муосирро, балки як қатор масъалаҳои экологӣ ва коркарди партовҳои хоҷагии қишлоқро ҳаллу фасл менамуд.

18.10. Азнавбарқароркунии заминҳо

Чараёни азнавбарқароркунии заминҳои вайронкардаро **рекултиватсия** меноманд. Дар натиҷаи ғайриқонунии хоҷагидорӣ одамон ҳар сол майдони хело зиёди заминҳо (коркарди қанданиҳои ғайданок, ба даст овардани ашёи сохтумонӣ ва ғ.) вайрон мешаванд, ки барқарор кардани онҳо дар чор самт амалӣ мешавад: барои истифодабарии хоҷагии қишлоқ (зироаткорӣ, чорводорӣ), барои дарахтзорҳои ҷангал, барои сохтани обанборҳо, барои сохтмонҳо. Одатан ду зинаи азнавбарқароркуниро ҷудо мекунанд: техникаи кӯҳӣ ва биологӣ

- Зинаи техникаи кӯҳӣ аз ҳамвор кардани Замин, ба як шакл даровардани он, илова кардани хокҳои ҳосилхез ва сохтани роҳҳо ибтидо мегардад.

- Дар зинаи биологӣ бошад барқарор кардани заминҳо бо роҳи парвариш кардани зироатҳои хоҷагии қишлоқ ё ки шинондани дарахтон амалӣ мегардад.

Муайян карда шудааст, ки дар ҳолати уфуқӣ ҳобидани қанданиҳои ғайданок то 70-80% заминҳои вайронкардашударо аз сари нав барои кишти барқарор кардан мумкин аст. Албата барои азнавбарқароркунии заминҳо маблағгузорӣ лозим аст, лекин ин хароҷоти худро дар оянда мепӯшонад.

18.11. Марғзорҳо ва ҷароғҳои табиӣ дар системаҳои экологии кишоварзӣ

Марғзор ва ҷароғҳои табиӣ ба алафзорҳои табиӣ хӯроки чорво дохил карда мешаванд. Мафҳуми «ҷароғҳои табиӣ» алафзорро мефаҳмонад, ки барои ҷаронидани ҳайвоноти хоҷагии қишлоқ истифода карда мешавад. Марғзор ё дашт бошад, барои тайёр кардан массаи тару тоза ё ки ҳасбада, яъне ҷойи алафдаравист. Ҷойи алафдарав аз ҷароғҳои табиӣ ба тарзи истифодабарии хоҷагидорӣ, балки бо як қатор аломатҳои экологӣ фарқ мекунанд. Дар ҷароғҳои табиӣ ба ҷойҳои алафдарав таъсири рамаи ҳайвонот ҳамчун омилҳои экологӣ, ба хок, растаниҳо ва дигар ҷузъҳои ин системаи табиӣ таъсир мерасонад.

Дар собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ майдони марғзор ва ҷароғҳои табиӣ ба 320 млн. га мерасид, ки аз ин миқдор 55% ба Қазоқистон, 21% ба давлатҳои Осиёи Миёна (Тоҷикистон, Туркменистон, Қирғизистон ва Ўзбекистон) ва 18% ба Федератсияи Россия рост меомад.

Марғзор ва ҷароғҳои табиӣ гуногунтаркибинд. Онҳо аз рӯи шароит, муҳити зист, таркиби намуни растаниҳо, гуногунии хӯроки ҳайвонот, ҳосилнокӣ, дуру дароз истифодабарӣ ва ғ. фарқ мекунанд. Дар марғзорҳои Россия зиёда аз 4000 намуни гуногуни алафҳои мушоҳида

мешаванд, ки асоси онҳоро мураккабгулон (900 намуд), галлагихо (350 намуд), лубиёгихо (250 намуд) ва ғ. ташкил мекунанд.

Ақидае ҳаст, ки дар оянда майдонҳои киштро кам карда, майдони ҷамоаи алафзорҳои бисёрсоларо зиёд кунем, ки ин ҳам аз нуқтаи назари иқтисодӣ ва ҳам экологӣ бештар нафъовар мебошад, ки аз рӯи чунин далелҳо асоснок карда шудааст.

Якум, марғзор бояд таъминкунандаи аз ҳама арзон (камхарч) ва хӯроки чорвои баландсифат бошад.

Дуюм, марғзор дар якҷоягӣ бо ҷангалҳо бояд таҳкурсии экологии манзараҳои кишоварзиро, ки устувории даври биогеохимиявии моддаҳои ғизоии асоси ташаккул медиҳанд, аз фарсоиш пешгирӣ карда, порӯҳои маъданӣ ва пестидсидҳои аз майдонҳои кишт шусташударо фуру бурда, безарар гардонад ва нагузорад, то ки онҳо ба обанборҳои интиқол ёбанд.

Сеюм, марғзорҳои сабзи манзараҳо ба кишт мусоидат мекунанд, чунки дар таркиби пори онҳо энергияи растаниҳо фурубурдаи офтоб мафҳуз аст. Барои ҳамин, одатан, кишти фарсоишфтаи аз киштгардон баромадаро алафҳои марғзорӣ кишт карда мешаванд, ки дар ин ҳолат онҳо босамар ҳосилхезии гумкардаи худро барқарор мекунанд.

Чорум, марғзор ҳамчун нигоҳдорандаи гуногунии биологӣ дар системаҳои экологии кишоварзӣ лозим аст. Чунки дар марғзорҳо даххо намуди нодири растаниҳои доругӣ ва намудҳои нодиру нестшудаистода мерӯянд, ки дар баробари онҳо садҳо намуди ҳашаротҳои ғоидаовар ҳаёт мегузаронанд.

Пурсамар истифода кардани марғзор ва ҷароғохҳо яке аз роҳҳои дурурсти нигоҳ доштани захираи растаниҳо дар сарҳадҳои хеле васеъ ба ҳисоб меравад.

БОБИ 19

ОЛУДАШАВИИ МУҲИТИ ТАБИИЙ АТРОФ ВА САЛОМАТИИ АҲОЛӢ

19.1. Муҳити ҳаётии одам

Барои муайян кардани маҷмуи шароитҳои экологӣ мафҳуми «муҳити атроф» ва «муҳити зист» -ро истифода мебаранд, ки ҳадди он пеш аз ҳама муҳити ҳаётии одамро, дар назар дорад.

Муҳити одамро ихотакарда аз чор ҷузъи баҳамалоқаманд - зерсистемаҳо иборат аст: а) **муҳити табиӣ**; б) муҳити аз ҳисоби агротехникӣ ҳосилшуда - «**табиати дуҷум**», в) муҳити сунъӣ - «**табиати сеҷум**» ва г) **муҳити иҷтимоӣ**.

Муҳити табиӣ одамро ихотакарда - омили табиӣ ё ки пайдоиши системавии табиӣ- антропогенӣ буда, бевосита ё ки бавосита, фаҳмида ё ки нафаҳмида, ба одами алоҳида ё ки ҷамъаи одамон ва ҳамаи одамият таъсир мерасонад. Ба ин омилҳо ҳолати энергетикӣ муҳит (гармӣ ва мавҷӣ, аз он ҷумла майдонҳои магнитӣ ва гравитатсионӣ); тавсифи кимиёвӣ ва динамикии атмосфера; ҷузъҳои обӣ (намнокӣ ҳаво, сабззорҳои болои Замин, таркиби кимиёвии об ва ғ.), тавсифи табиёӣ, кимиёвӣ ва механикӣ сатҳи болои Замин (сохторҳои геоморфологӣ - ҳамворӣ, тепаҳо, қӯҳҳо ва ғ.), симо ва таркиби биологии системаҳои экологӣ (растаниҳо, ҳайвонот ва микроорганизмҳо) ва манзараҳои дар якҷоягӣ бо заминҳои киштишудаи соҳаи кишоварзӣ, ҷангалзорҳои хочагидорӣ ва системаҳои экологии табиӣ; дараҷаи мувозина ва статсионарии ҷузъҳои, ки шароити иқлимӣ ва ҳодисаҳои табиӣро муайян мекунанд (заминҷунбӣ, тундбодҳо, обҳезҳо, сарчашмаҳои бемориҳои сирояткунанда ва ғ.); зичии аҳоли ва баҳамтаъсиркунии ҳуди одамон ҳамчун омили биологӣ ва ғайра дохил мешаванд. Муҳити табиӣ дар он ҷойе, ки фаъолияти одамон ғайринормал аст, дигар карда нашудааст. Майдони умумии хушкӣ 48 051 840 км²-ро ташкил медиҳад. Қариб дар 1/3 ҳиссаи он оқибатҳои фаъолияти одамон ба ҷашм намерасад, аз он ҷумла дар Антарктида-100%, Амрикои Шимолӣ-37,5%, собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ-33,6%, Австралия ва Океания-27,9%, Амрикои ҷанубӣ-20,8%, Осиё-13,6%, Аврупо-2,8%-ро ташкил медиҳад, ки ин ҷойҳо барои ҳаёт хеле шадид мебошанд.

Муҳити «табиӣ дуҷум» ё ки муҳити **квазитабиӣ** - ҳамаи он муҳитҳои табиӣро меноманд, ки дар рафти фаъолияти одамон дигар карда шудаанд ва худтаъминкунии онҳо беидоркунӣ ва фаъолияти одамон оҳиста-оҳиста тағйир меёбад; Ба онҳо заминҳои кишт, боғҳои дарахтзорҳои сабз ва ғ., дохил мешаванд. Ҳамаи онҳо пайдоиши табиӣ дошта танҳо шакли тағйирдода-шудаи муҳити табиӣ мебошанд, ки дар табиат ба таври сунъӣ вуҷуд надоранд.

«Табиати сеҷум» ё ки муҳити **аргетабӣ** - ҳамаи олами сунъие, ки одам сохтааст- роҳҳои мумфарш ва бетонӣ, шаҳрҳои ҳозиразамон,

манзили зист ва ҷойи кори одамон, наклиёт ва корхонаҳо, мебел ва маводҳои сунъӣ ва ғайраро дар бар мегирад.

Одами ҳозиразамонро бештар муҳити артетабӣ иҳота мекунад (расми 136).



**Расми 136. Таркиби асосии муҳити зисти одам
(аз рӯи Т.А. Акимова, В.В. Хаскина, 1994)**

Муҳити иҷтимоӣ-тамоми иқлими маъданию-рӯҳӣ, ғарзнок ё ки бегараз, бешуурона ё ки бошуурона, ки барои шахсияти алоҳида, гурӯҳи иҷтимоӣ ва одамият фароҳаам меоранд ва ба воситаи навовариҳои маводӣ, энергиявӣ ва ахбории эҷодкардаи худ одамон баҳамдигар таъсир мерасонанд. Муҳити иҷтимоӣ бо табиӣ, квазитабиӣ ва артетабӣ якҷоя шуда муҳити умумии иҳотакардаи одамро ҳосил мекунад. Ҳамаи омилҳои ин муҳитҳо бо ҳам алоқамандӣ дошта сифати муҳити ҳаётӣ, тарафҳои субъективӣ ва объективӣ онро муайян мекунад.

19.2. Талаботи одам

Талаботи одам аз сохтори биоиҷтимоии ӯ сарчашма мегирад. Ба ақидаи Н. Ф. Реймерс (1994) одам на ба системаи биологӣ дохил карда мешавад ва на ба иҷтимоӣ. Шахсият, гурӯҳ, коллектив ва ғ. дар маҷмӯъ системаи иерархии бисёрдараҷагиро якҷоя мекунад. Аз инҷо маълум мешавад, ки модели (қолиби) одам ва ҷамъият сеандоза – сифатии шахсӣ,

функционалӣ ва гуногуншаклии иерархӣ буда, ду вектори (самти) инкишоф дорад – шахсӣ - синнусолӣ ва таърихӣ.

Одам ва одамиятро дар маҷмӯъ ҳамчун системаи бавучудоваранда омӯхта Н. Ф. Реймерс чунин нуқтаи назарро пешниҳод мекунад:

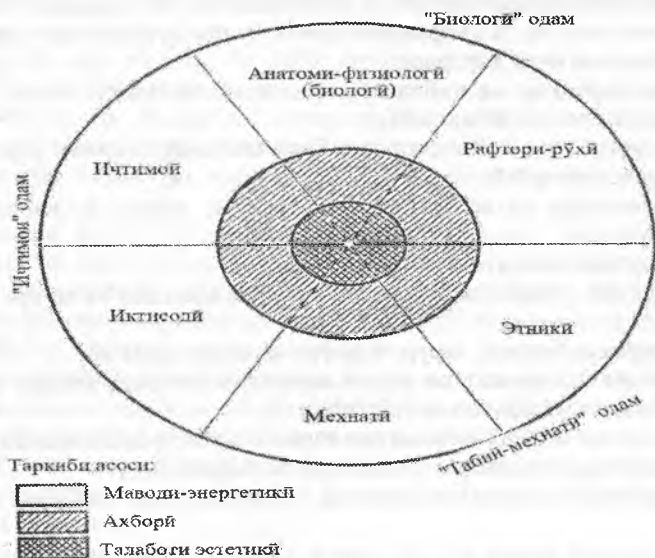
- Ҳамчун намояндаи худ одам як қатор хусусиятҳои характери мутобиқшавии генетикӣ ва фенотипӣ ва анатомо-физиологӣ дорад, ки ин дараҷаи таъсири муҳити табиӣ ба организм он муайян мекунад: мисол, ба таври механикӣ ҷойи сиёҳпӯстҳо ва эскимосҳоро ҳамчун популятсия иваз намудан ғайриимкон аст;

- Аз нуқтаи назари экологӣ - рафторӣ одам ҳам дар итиҳодияи хурд ва ҳам калон хусусияти хос дорад. Мисол, дар оила аз рӯи даромади иқтисодӣ сардори оиларо бо осони муайян кардан мумкин аст. Рӯҳи бошад сардори оила метавонад бо иқтисодӣ мувофиқат карда натавонад;

- Таърихӣ - тақомулӣ одам хусусиятҳои хоси этносии худро дорад (этноси скандинавиягӣ аз этноси олмонӣ фарқ мекунад ва ғ.);

- Аз нуқтаи назари иҷтимоӣ одамон аз ҳам фарқ мекунанд (зиёӣён, коргар, деҳқон);

- Мақсади иқтисодии одамон вобаста ба ин ё он гурӯҳи иҷтимоӣ таалуқ доштан гуногун аст , лекин новобаста аз ин аз рӯи моҳият, мувофиқат намекунанд (тавсифи истеҳсолӣ ва иҷтимоии одамон гуногун буда, дараҷаи таъминоти иқтисодӣ пурра бо иҷтимоӣ мувофиқ намеояд ва ғ.);



Расми 137. Модели одам, ки аз шаш зерсистемаи ба ҳам зич алоқаманд иборат аст (аз рӯи Н.Ф. Реймерс, 1994)

- Мақсади як дараҷаи ташкили иерархии антропосистема бо мақсади дигар дараҷаи иерархӣ мумкин аст, мувофиқ наояд, яъне байни итёмолкунандаҳои алоҳидаи иҷтимоӣ ва итёмолкунандаҳои оила зиддият мавҷуд аст.

Дар асоси ин гуфтаҳо мумкин аст, модели одамро созем, ки дар шакли шаш зерсистемаҳои боҳамалоқаманди зич иборат аст (расми 137).

Аз ҳама сохтори қадима анатомо - физиологӣ ба ҳисоб меравад, ки онро этологӣ - рафторӣ дар зинаи баландтари инкишофи авлоди одам илова шудааст. Баъдтар барои **гоминидҳо** талабот ба меҳнат пайдо шуд, ки зерсистемаҳои анатомо - физиологӣ ва этолого - рафториро тағйир дод. Шаклҳои гуногуни меҳнат дар баробари объектҳои табиӣ наҷоди одамро ташаккул меод ва ин ба пайдошавии гурӯҳҳои этникӣ оварда расонд, ки системаҳои ҳархелаи муносибатҳои «одам ва табиат»-ро ҳосил намуд. Дар як вақт нахустин сохторҳо ва механизмҳои иҷтимоӣ пайдо шуд ва дар як вақт то давраҳои муайян зерсистемаҳои иқтисодӣ ташаккул меёфтанд. Пешравии иқтисодӣ эҳтимол ҳамчун механизми таъмин кардани дигар талаботҳои одамон дар ҷаҳони бештар мураккаб гардидаи иҷтимоӣ пайдо шуд.

Талаботи одамро ба **муқаррарӣ** ва **дуҷумин** ҷудо мекунанд. Дар талаботи **муқаррарӣ** одамон мол ва шароити азхудкунӣ ба ҳисоб гирифта мешавад, ки бе он шахсият мемирад (ҳар гуна ғизо, мол, манзил). Ба талаботи **дуҷумин** мол ва шароити амиқе дохил мешавад, ки барои қонеъ гардонидани талаботи ҳамагӯнаи худ ба маводҳои гуногун ҳаётии лозим аст. Л. Я. Баранова (1984) чунин гурӯҳҳо ва намунаҳои талаботи шахсро ҷудо кардааст:

- аз рӯи характер ва табиати пайдошавӣ: табиӣ ва иҷтимоӣ ва интеллектуалӣ (аклонӣ);

- аз рӯи ҷаҳлияти ҳаётие, ки талаботи пайдошуда қонеъ гардонидани мешавад: маводӣ ва рӯҳӣ;

- аз рӯи миқдори иқтисодии муайян: мутлақ, ҳақиқӣ ва қобили адо кардани қарз;

- аз рӯи дараҷаи аниқкунӣ: умумӣ ва амиқ;

- аз рӯи қонеъ гаштан: қонеъ шудан, қонеъ нашудан ва пурра қонеъ нашудан;

- аз рӯи дараҷаи нодорӣ: зарур, нодорӣ қамтар, хеле қам;

- аз рӯи объектҳо: неъматҳои моддӣ, хизматрасонӣ ва арзишҳои рӯҳӣ;

- аз рӯи ҷаҳлноқӣ: ҷаҳл ва ғайриҷаҳл;

- аз рӯи дараҷаи воқеъӣ: воқеъӣ амалӣшаванда ва амалӣнашаванда;

- аз рӯи дараҷаи сарфақорӣ: сарфақорӣ ва ғайриқонеъӣ;

- аз рӯи истиқбол (оянда): истиқболӣ - иҷтимоӣ ва истиқболи - ғайри-иҷтимоӣ.

Қайд кардан лозим аст, ки ҳамаи талаботи одам якдигарро иваз карда наметавонанд. Чунки онҳо маҷмӯи системаи - интегралро ташкил мекунанд, ки **ӯ** на ба дохили ҷузъи гурӯҳи худ (мисол, гурӯҳи биологӣ ҳама рафта, ҷойи ғизоро иваз карда наметавонад, об - ҳаворо ва ғ.) ва на

ба зерсистема (талаботи биологиро бо иҷтимоӣ, рафториро бо меҳнатӣ иваз карда намешавад) мувофиқат намекунад.

19.3. Мафҳуми «Саломатии инсон»

Аз рӯи муқаррароти ташкилоти Умумиҷаҳонии тандурустӣ (ТУТ), саломатии одам - ин ҳолати пурраи беҳбудии ҷисмонӣ, руҳӣ ва иҷтимоӣ мебошад, на танҳо бемор набудан ё ки норасоии ҷисмонӣ, ки онро дар байни мардум то вақтҳои наздик ҳамин тавр мефаҳмиданд. Аз нуқтаи назари фалсафӣ саломатиро нисбат ба категория ҳам сифатӣ ва ҳам миқдори ҳисобидан мумкин аст. Аз нуқтаи назари ҳуқуқ саломатӣ ин имконияти дар амал татбиқ намудани ҳуқуқи шахсӣ ва ҷамъиятӣ барои соҳиб будан ва идоркунии он мебошад. Аз нуқтаи назари иҷтимоӣ - иқтисодӣ «саломатии одам», «саломатии аҳолӣ» ҳамчун критерияи ҷисмонӣ ва тавоноии ақлонии ҷамият барои сохтани арзишҳои моддӣ ва руҳӣ баҳо дода мешавад. Мафҳуми алоҳидаи саломатӣ аз нуқтаи назари руҳӣ - физиологӣ - ин дараҷаи қобилияти қори ҷисмонӣ ва ақлонии дар вақти амалӣ шудани намуди қорҳои гуногун мебошад.

Барои баҳо додани саломатӣ дар тадқиқотҳои тиббӣ - биологӣ нишондодҳои инкишофи ҷисмонӣ истифода мешаванд. Функсияи организмро аз рӯи нишондодҳои қобилияти қори ақлонӣ ва ҷисмонӣ, захираҳои мутабиқшавиро бошад аз рӯи нишондодҳои биокимиёвӣ, гормоналӣ ва ҳолати иммунӣ баҳо дода мешавад. Нишондиҳандаҳои ранҷурӣ пахншавии бемориро инъикос мекунад, ки таносуби миқдори беморихоро дар як сол, ба 1000 зарб зада, ба ҳисоби миёнаи аҳолӣ мансуб доништа мешавад, ки омори санитарии критерияи сифатии саломатӣ ҳисоб мешавад. Омилҳои антропогенӣ, ки дар рафти фаъолияти хоҷагидорӣ одамон ба амал меоянд, дар бисёр ҳолатҳо ба ҳуди одамон, ба ҳаёт ва саломатиаш таъсири манфӣ мерасонанд (ҷадвали 44).

Ҳамаи ин ба ҳаҷҷоноии иҷтимоӣ ва шиддат гирифтани ҳолати руҳии қисми зиёди одамон таъсир карда, суръати ҳаётӣ ва тағйиротҳои иҷтимоиро метезонад. Имрӯз таъсири ин тағйирёбиҳои муҳити атропо ба ҳаёти иҷтимоии шахрвандони ҚТ хеле хуб мушоҳида кардан мумкин аст. Мисол, муриши зиёди шахрвандон дар давраи ҷавонӣ, бемории СПИД, сунсид (худкушӣ), норасоии пурраи маводҳои ғизӣ, беморҳои сирояткунанда, офатҳои табиӣ (аз қабилӣ заминларза, сунамӣ, обхезӣ, сӯхторҳои ҷангалҳо ва даштҳо) ва ғ. шуда метавонанд.

Дар баробари ин таъсири фаъолияти одамон ба муҳити атропо сол аз сол зиёд шуда истодааст, ки ин ба зиёдшавии як қатор офатҳои табиӣ оварда мерасонад.

**Тамоюли тағйирёбии муҳити атроф
(аз рӯи В. И. Данилов-Данилян ва диг., 1993)**

Тавсиф 1	Тамоюли солҳои 1972-1992 2	Пешгӯи то соли 2030 3
Истеъмоли маҳсулоти якуми биологӣ	Афзоиши истеъмолкунӣ: 40%-дар хушкӣ, 25%-глобалӣ	Афзоиши истеъмолкунӣ 80-85%-дар хушкӣ, 50-60%-глобалӣ
Тағйирёбии дара-чаи гилзати газ-ҳои саммараи гармхонагӣ дар атмосфе	Афзуншавии дараҷаи гилзатӣ газҳои гармхонагӣ то фоизи воҳиди ҳар сол	Афзуншавии босуръати дараҷаи гилзати CO ₂ ва CH ₄ аз ҳисоби вайронкунии биотаҳо
Камшавии қабати озонӣ, афзуншавии сӯрохиҳои озонӣ дар Антарктида	Камшавии қабати озонӣ ҳар сол 1-2%. Ҳар сол афзуншавии майдони сӯрохиҳои озонӣ	Нигоҳ доштани ин тамоюл, дар ҳолати пурра қатъ кардани партовҳои пайвастагҳои хлорфтор карбонӣ то 2000 сол
Кам кардани майдони ҷангалҳо, баҳусус тропикӣ	Камшавии босуръати аз 117 ҳаз. км ² -ии соли 1980 то 180 ҳаз. км ² -ии соли 1989	Нигоҳдорӣ тамоюл, кам шудани майдони ҷангалҳо дар тропика аз 18 млн. км ² (1990) то 9-11 млн. км ² (2030) кам кардани майдони ҷангалҳои минтақаҳои мӯътадил
Биёбоншавӣ	Афзуншавии майдони биёбонҳо (60 ҳаз. км ² дар як сол)	Нигоҳдорӣ тамоюл, эҳтимолияти зиёдшавӣ аз ҳисоби камшавии гардиши намӣ дар хушкӣ ва ҷамъшавии поллютантҳо () дар хок
Тағйирёбии заминҳо, тағйирёбии сифати муҳити обию - хушкӣ	Афзун шудани фарсоишӣ хок, пастшавии ҳосилхезӣ, ҷамъшавии олудакунандаҳо, туршшавӣ, шӯршавӣ. Зиёдшавии обҳои олудашудас,	Нигоҳдорӣ тамоюли афзуншавии фарсоишӣ ва олудашавиҳо, кам шудани майдонҳои кишти кишоварзӣ ба сари ҳар як одам.

	ки майдони сарчашмаҳои олудаҳои ва микдори поллютантҳо гардидаанд	Нигоҳдори ва афзуншавии тамоюл
Нестшавии наму-ди организмҳо	Босуръат нестшавии намуд-ҳо	Тамоюли босуръат, бо вайроншавии биосфера
Тағйир ёфтани шароити ҳаётии одамон, зиёдшавии бемориҳои генетикӣ ва бемориҳои бо вайронкунии экологӣ алоқаманд буда, пайдошавии бемориҳои нав	Афзуншавии аҳолии камби-зоат, норасоии ғизо, зиёд шудани муриши кӯдакон, дараҷаи баланди бемориҳо, норасоии оби нӯшокӣ, афзуншавии бемориҳои генетикӣ ва истеъмоли дору, зиёдшавии бемориҳои алергикӣ, паҳншавии СПИД дар ҷаҳон ва пастшавии системаи имунӣ	Нигоҳдори тамоюл, норасоии ғизо, афзуншавии бемориҳои генетикӣ, беморӣ, ки бо вайроншавии экологӣ алоқаманд, зиёдшавии бемориҳои сирояткунанда, пайдошавии бемориҳои нав

19.4. Таъсири муҳит ба саломатии одамон

Солҳои дароз ақидае буд, ки гӯё байни микдори олудаҳои муҳити атроф ва ҳолати саломатии аҳоли алоқамандӣ мавҷуд аст. Солҳои 70-уми асри XX аз рӯи маълумоти ТУТ ҳолати ҳаётии микдори одамони сатҳи гуногун омӯхта муайян карданд, ки ба ҳисоби миёна 50-60% саломатии одамон аз таъминоти иқтисодӣ ва тарзи ҳаёт, 18-20% аз ҳолати муҳити атроф ва 20-30% аз дараҷаи хизматрасонии тиббӣ вобаста аст. Олимон Л. Г. Мелник ва Н. С. Владимиров (1991) дар асоси омӯзиши маводи оморӣ ба хулосае омаданд, ки талафоти вақти кории бо бемори алоқамандбуда, қариб 43-46%-аш бо олудагии ҳаво вобастагӣ дорад.

Илми гигиена муайян кардааст, ки олудаҳои муҳити атроф дараҷаи беморшавии аҳолиро ба ҳисоби миёна 20% афзун мекунад. Мисол, тақроршавии бемориҳои хунӣ ва узвҳои хунгард ба ноҳияҳои саноаташон инкишофёфта мувофиқат мекунад. Аз ҳама бештар номусоидии экологиро кӯдакон дарк мекунанд. Мисол, бемориҳои синну соли кӯдакона ба монанди (аллергия, системаи рағу пайванд, бемориҳои гурда, хун, зикки нафас ва ғ.) хеле зиёд мушоҳида мешаванд, ки микдори муриши кӯдаконро афзун мекунад.

Натиҷаҳои оморӣ нишон медиҳанд, ки дараҷаи бемориҳои ҳам одамони калонсол ва ҳам кӯдакон дар марказҳои саноатӣ 30-40% назар ба шаҳрҳои нисбатан «тоза» баландтар аст. Дараҷаи муриши кӯдакони навзод хеле зиёд шудааст. Мисол, дар Федератсияи Россия дараҷаи муриши кӯдакони навзод 25,5 маротиба назар ба Шветсия, 6,4 маротиба

назар ба ИМА, 5,5 маротиба назар ба Япония зиёдтар аст. Новобаста аз он ки дар ҷумҳурии Тоҷикистон солҳои охир дараҷаи тавлидшавии қудакон ҳеле афзун шуда бошад ҳам, омори муриши онҳо даҳшатовар аст. Мисол аз ҳар сад қудакӣ тавлидшуда зиёда аз 50 %-и онҳо мемиранд.

Давомнокии ҳаёти одамон аз ҳама паст дар давлатҳои собиқ Шӯравӣ ба қайд гирифта шудааст, ки ба ҳисоби миёна 61-68 солро ташкил медиҳад, ки назар ба давлатҳои тараққикардаи Аврупо, Амрикои Шимолӣ, Австралия ва Япония (66-78) 5-10 сол камтар аст. Дар ҷумҳурии Тоҷикистон давомнокии ҳаёти одам ба 54-58 сол мерасад.

19.5. Хатари экологӣ

Аҳамияти ҳолатҳои хатарноки бо таҳдид ва бехатарии саломатии ҳаёти одамон аз тарафи омилҳои муҳит алоқаманд буда, ба ақидаи Т. А. Акимова, В. В. Хаскин (1994) эҳтимолияти баҳодихии иллатнокии-хатар мебошад. Барои ҷустуҷӯи мувозина байни стратегияи инкишофи экологӣ ва иқтисодӣ, нуқтаи назари иҷтимоӣ - хатарнок қобили қабул буда, дар давлатҳои инкишофёфтаи саноатӣ ҳеле васеъ паҳн шуд. Бо ёрии ин нуқтаи назар мо метавонем калиди ҷавоби саволи - кадом дараҷаи хатар ба бехатарии экологӣ қафолат дода метавонад, муайян кунем. Аз як тараф, аҳолии шахрҳо мачбуранд, ба олудагӣ ва дигар таъсирҳои муҳити атроф одат кунанд. Аз дигар тараф, солимии муҳити атроф яке аз талаботҳои асосии қонсё гардонидани талаботи одамон ба ҳисоб меравад. Барои ҳамин ҳамаи мақсадҳои инкишоф додани иқтисодиёт бояд бо асосҳои бехатарии экологӣ мувофиқат карда шаванд. Дараҷаи хатари экологӣ қабулшуда аз он вобаста мебошад, ки бо афзуншавии хатар аҳоли аз ҳисоби некуаҳволии иҷтимоӣ - иқтисодӣ чӣ манфиат мегирад ва кадом хароҷот лозим, то ки дараҷаи хатари экологӣ аз дараҷаи иҷтимоии-хатари қобили қабул баландтар набошад.

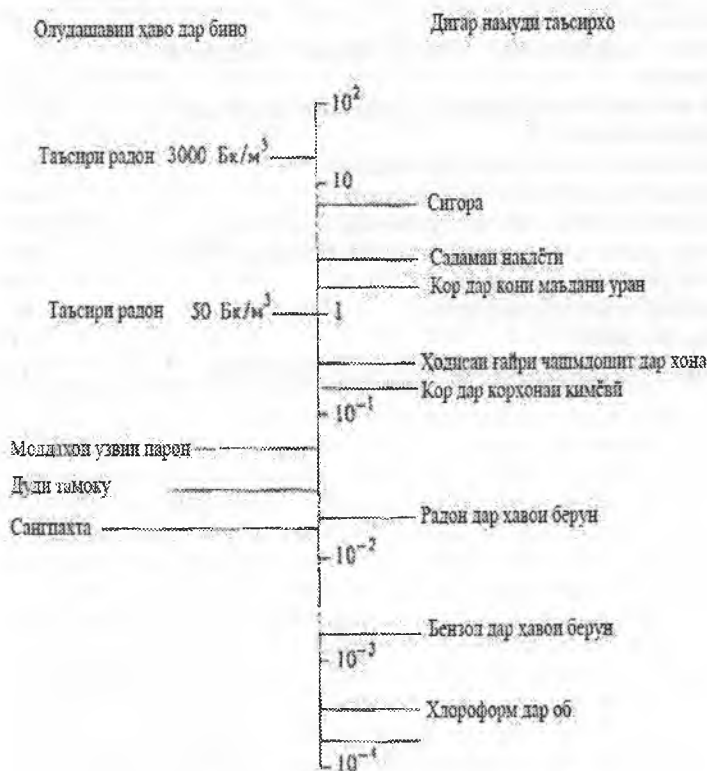
Хатари экологӣ ягона набуда, ҳатто дар баъзе минтақаҳо намуди асосии хатари ҳаёт, саломатӣ ва некуаҳволии аҳоли шуда наметавонад. Дар ин ҷо, бояд бо дигар намудҳои хатарҳои иҷтимоӣ мувофиқ бошад. Оиди пеш аз муҳлат мурдани одамон ахбороти омории зиёде аст, ки таъсири зарарноки онро ба одамон дар биноҳои пӯшида дар Аврупои ғарбӣ солҳои 70-уми асри XX дар расми 138 пешниҳод шудааст, нишон дода буданд.

Аз рӯи омори Федератсияи Россия хатари миёнаи муриш бо сабабҳои гуногун дар чадвали 45 оварда шудааст. Мисол, соли 1990 аз ҷароҳатгириҳои гуногуни ва захролудшавӣ 197 ҳазор одам ҳалок гардид. Тасдиқ мекунам, ки олудашавии кимиёвии биосфера дар охири асри XX аз хатари радиатсионӣ ҳеле баландтар аст. Аз ин рӯ, масъалаи хатар ва пешгирии он яке аз масъалаҳои муҳими замони муосир ба ҳисоб меравад.

Тадақиқотҳои илмӣ ва пешгӯиҳои илмие, ки барои баҳо додан ба таъсири зарарноки моддаҳои гуногуни олудакунонда ва

таъсири онҳо ба муҳити атроф истифода мешаванд - баҳодиҳии хатари экологӣ меноманд. Идоракунии хатари экологӣ бошад - ин чараёни қабул кардани ҳалли масъалаҳое мебошад, ки дар он баҳодиҳии хатари экологӣ, ҳамчун эҳтимолияти баназаргирии технологӣ ва иқтисодӣ ба ҳисоб гирифта мешавад.

Ҳамин тавр, одамон табиатро дигар карда барои худ, оилаи худ муҳити зисти хубтаре сохтааст, вале то имруз ҳам боварии комил нест, ки муҳит барои одамият дар маҷмӯъ беҳтар шуда бошад ё не?



Расми 138. Эҳтимолияти марги пеш аз муҳлат
(аз рӯи Т.А. Акимова, В.В. Хаскина)

Якум, тамадуни башар на ин ки барои беҳбудӣ, балки ба зарари табиати атроф сохта шудааст. Дуюм, одам барои мустақил шудан аз ҳодисаҳои табиӣ барои қонё гардонидани талаботҳои ҳамаҷузайи худ, муҳити атрофи худро бо ҳаггуна моддаҳои бегонаи барои саломатиаш зараровар олада кард. Баландшавии қувва ва дараҷаи ғилзати техногенез

дар баробари босуръат афзун шудани аҳоли ба тез - тез ва зиёдшавии офатҳои техногенӣ, бӯҳронҳои экологӣ оварда расонд. Одам бо айби худаш маҷбур аст, ки дар зери хатар, доимо зиндагӣ кунад. Муайян кардани хатари экологии қобили қабул яке аз омилҳои муҳими муносибати одам ва муҳити сохташудаи ӯ гардидааст.

Ҷадвали 45

Хатари ғавтидани одамон бо сабабҳои гуногун (як одам дар як сол)

Сабабҳои ғавтидан	Ба ҳисоби миёна
Тамоми намуди бемориҳо	10^{-2}
Шуохӯрии кормандони ИБА баъди саддамаи радиатсионӣ	10^{-2}
Тамоми намудҳои ҳосилшавии варамиҳои марговар	$1,6 \cdot 10^{-3}$
Саддамаҳои нақлётӣ	10^{-3}
Бемории сактаи дил аз таъсири моддаҳо	$4 \cdot 10^{-4}$
Ҷароҳатгирӣ дар истеҳсолоти саноатӣ	$2 \cdot 10^{-4}$
Беморшавии саратон баъди шуогирифтани 1 бэр	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Шуогирии радиатсионии аҳоли баъди саддамаи ИБА	10^{-4}
Шугли ғайрикасбӣ бо варзиш	10^{-4}
Беморшавии лейкоз (сафедхунӣ)	$4 \cdot 10^{-5}$
Саддамаҳои табиӣ	10^{-5}
Сарчашмаҳои ғайрисаддамавии сунъии радиатсия	$5 \cdot 10^{-6}$

РОҲҲОИ ҲАЛЛИ МАСЪАЛАҲОИ ЭКОЛОГӢ

20.1. Қонуҳои муносибати байниҳамдигарии одам-табиат

Дар раванди таърихӣ алоқаи байни табиат ва одам, дар як вақт ба тағйирёбии табиат ва шаклҳои хоҷагидорӣ оварда мерасонад. Шаклҳои хоҷагидорӣ ба туфайли мушкилиҳои дар табиат боқимонда тағйир меёбанд, ки дар навбати худ таассурҳои пайдарҳамеро дар табиат ба вуҷуд меорад. Ин алоқаи доимии баръакс, номи қонуни алоқаи баръакси баҳамтаъсиркунии одам - биосфераи П. Дансер (1957) ё ки қонуни бумеранг, ё ки қонуни чоруми Б. Коммонер (1974) «ҳеҷ чиз муфт ба даст намеояд»-ро гирифтааст. Системаи экологии глобалӣ пурра ва ягона буда дар ҳудуди он бурду бохт ғайриимкон аст ва наметавонад объекти беҳбудии ҳамагон бошад. Пардохт аз рӯи ин **вексел** раҳо ёфта наметавонад, вай танҳо мӯҳлаташ дуру дарозтар карда мешавад. Раҳо наёфтани аз ин пардохт дар қонуни ивазнашаванда будани биосфера инъикос меёбад, ки оиди он як қатор тадқиқотчиён В. И. Вернадский, Д. Г. Марше, Э. Реклю ва диг. заҳмат кашидаанд.

Биосфераи ивазнашаванда то вақтҳои наздик аз рӯи принципи М. Шателе-Браун қор мекард, ки дар ин зинаи тақомул, муҳтасар дар намуни қонуни баргардандагии биосферии П. Дансер (1957) ифода меёбад: биосфера ба барқароршавии мувозинаи экологӣ ҳамон қадар зӯртар мекушад, чӣ қадаре ба ӯ фишори баландтар расонанд. Ин кушиш то дараҷаи зинаҳои инкишофи экосистемаҳои климаксовӣ давом мекунад. Дар як вақт П. Дансер (1957) қонуни баргардандаи баҳамтаъсиркунии одам - биосфераро пешниҳод намуд: захираҳои табиӣ барқароршаванда дар рафти тағйирёбиҳои ҷиддии муҳит, аз меъёр зиёд истифода бурдан ва ғ. метавонанд барқарорнашаванда гарданд.

Дар рафти истифодабарии системаҳои табиӣ аз баъзе ҳудудҳо гузаштан лозим нест, чунки онҳо имконият медиҳанд, то ки хусусияти худташқилкунӣ ва худидоракунии нигоҳ дошта шаванд. Азбаски хусусият ва худидоракунии системаҳои табиӣ бо ду механизм - яъне таносуби ҷузъҳои дохилии системаҳои экологӣ ва баҳамдигар таъсиркунии ифодаи фазои зерсистемаҳо, ки ба системаҳои ҳамон дараҷа дохил мешаванд, он гоҳ қоида ба ҳарду механизм мувофиқ мебошад.

Ҳамин тавр, аз меъёрҳои қоидаҳои тағйир додани системаҳои табиӣ ба ҳулоасҳои зерин баромадан мумкин аст:

1. Захираҳои барқароршударо, дар баъзе ҳолатҳо суръати муайяни амалӣ кардани системаҳо ва вақт ба даст меорад. Дар ин раванд сарҳадеро, ки тамоми назарияҳои экологиро маҳдуд мекунад, гузаштан лозим нест.
2. Ба воситаи зинаҳои пайдарҳами инкишофи системаҳои табиӣ бо иштироки организмҳои зинда, одатан гузаштан ғайриимкон аст.

3. Пурсамар гузаронидани чорабиниҳои хоҷагидорӣ дар ҳудуди баъзе андозҳои иҷтимоӣ, ки гузаштан ба тарафи каму зиёди он самаранг хоҷагидориро кам мекунад.
4. Фаъолияти азнавсозӣ набояд системаҳои табиӣро аз ҳама мувозинат бо роҳи афзуншавии яке аз ҷузъҳои муҳит ҳосилкунанда барорад.
5. Азнавсозии табиӣ танҳо дар сатҳи таҳҷоӣ ё ки минтақавӣ аз ҳисоби сустшавии ягон нишондод дар мавзӯи омехта ё ки биосфера дар пуррагӣ нафъ меорад.
6. Таъсири хоҷагидорӣ на танҳо он системае, ки ба он равона карда шудааст даҳлат мекунад, балки ба системаҳои болотар ҳам аз рӯи Принципи Ле Шателе-Браун «кӯшиш мекунад» тағйирёбии баамаломадаро баробар кунад. Барои ҳамин ҳам, сарфи барои азнавсозии табиат маҳз ба сарфи бевоситаи таъсири банақшагирифта маҳдуд намешавад.
7. Занҷири таассурҳои табиӣ ҳеҷ гоҳ бо тағйирёбии энергия ва моддаҳо маҳдуд намегарданд, лекин ба равиши сифатии системаҳои табиӣ даҳлат мекунад.
8. Мувозинати экологии дуҷумин оҳиста оҳиста ташаккул ёфта, аз рӯи қоида, назар ба якумин устувортар буда, аммо тавонони «захираҳои азнавсозӣ» кам мешаванд.
9. Номувофиқ омадани «мақсади» идоракунии системавии табиӣ дар табиат ва мақсади хоҷагидорӣ метавонад ба вайроншавии системаҳои табиӣ орад, яъне қувваи табиат ва азнавсозии хоҷагидорӣ дар рафти муқобилияти аввал якдигарро «ҳомӯш» мекунад, баъдтар ҷузъи табиӣ ба вайроншавӣ оғоз мекунад.
10. Таъсири системаҳои техникӣ дар вақти дуру дароз назар ба табиӣ самаранг хоҷагии камтар доранд.

Азнавсозии системаҳои табиӣ ба фаъолияти одам ҳудуди маҳдудияти ҳудро дорад. Аз рӯи қонуни самаранг пастшавии А. Гурго - Т. Малтус бо баланд бардоштани сарфи энергия дар системаҳои кишоварзӣ ҳосилнокии зироатҳо баланд намешаванд, ки асоси экологияи кишоварзӣ гардидааст.

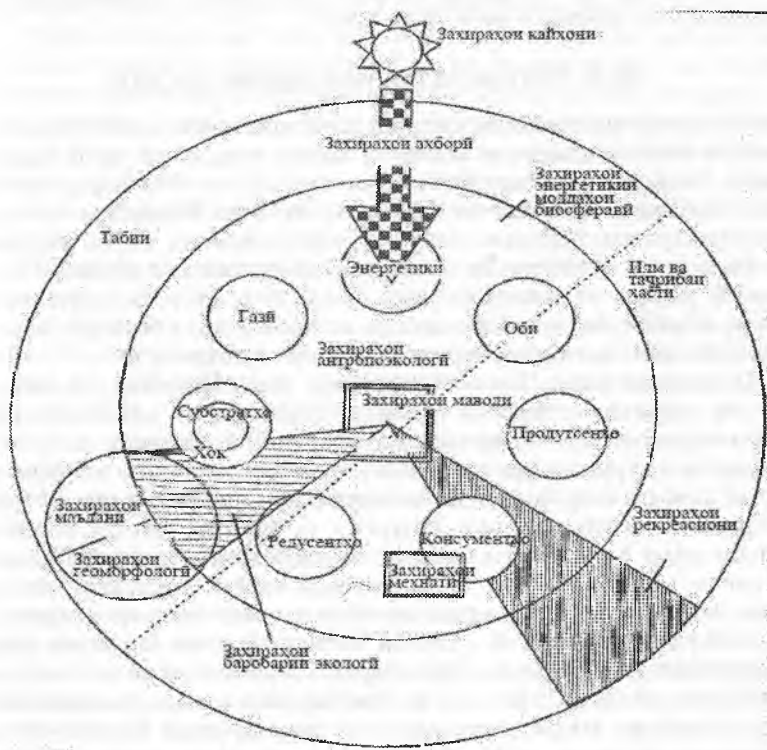
Дигар қонун ё ки қоидае, ки ба монанди қонуни бумеранг амал мекунад, ин афзуншавии демографӣ ба ҳисоб меравад. Риоя накардани қоидаи афзуншавии демографӣ мувозинати системаи муносибати одам - табиатро вайрон мекунад. Дар баробари ин тағйирёбии мувозинати гурӯҳи омилҳои биоэкологӣ ҳам таъсир мерасонанд, ки аз зичии намуди аҳоли вобастаги дорад. Дар ҳолати яққоя амал кардани ин механизмҳо **бӯҳронӣ демографӣ** ба амал меояд.

Албата барои одамони давраи ибтидои ҳудуди саёранг Замин захиранг тамомнашаванда ба ҳисоб мерафт, вале имрӯз ба туфайли босуръат афзуншавии аҳоли маълум шуд, ки ягон захиранг табиӣ дар рӯи Замин буда беохир нест.

Афзуншавии аҳоли ва вусъат ёфтани талаботи ҳамаи он метавонад бо осони захираҳои табиӣро ба охир расонад. Барои ҳамин

хам лозим меояд, ки аз рӯи қонуни маҳдудияти (тамомшавандагии) захираҳои табиӣ амал кунем. Маҳдудияти захираҳои табиӣ ба қувваҳои истеҳсолкунандаи ҷамъияти ва ба воситаи он ба муносибати иҷтимоӣ таъсир мерасонад. Бӯҳронҳои экологӣ ва инқилобҳо хеле зиёд ба амал омадаанд. Яке аз **бӯҳронҳои экологӣ** қадима аз меъёр зиёд шикор намудани ҳайвонҳои калонҷусса - **консументҳо** ба ҳисоб меравад. **Бӯҳрони продусентҳо** дар давраҳои аз меъёр зиёд истифода бурдани растаниҳо ба амал омад. Бӯҳрони экологӣ муосир, ин **бӯҳрони редусентҳо** ба ҳисоб меравад, чунки онҳо наметавонанд он маводҳое, ки одам истеҳсол мекунад, таҷзия кунанд.

Баландшавии рақобат дар самти истифодабарии системаҳои табиӣ ба онҳо таъсири саҳт расонида мешавад. Рақобати истифодаи захираҳои табиӣ ҳам ба ҷузъҳои алоҳида ва ҳам ба самтҳои гуногуни системаҳои табиӣ таъсир мерасонад (расми 139).



Расми 139. Нақшаи захираҳои интегралӣ (аз рӯи Н.Ф. Реймерс, 1994)

Одам хоҳ ноҳақ бояд, ба қонуни кам кардани самарҳои энергияи истифодаи захираҳои табиӣ итоат намояд, чунки дар рафти инкишофи

таърихӣ барои ба даст даровардани маҳсулоти ғоиданок аз системаҳои табиӣ сарфи энергия афзун шуда истодааст. Мисол, дар асри сангин барои як одам сарфи энергия (ккал дар як шабонарӯз) ба 4 ҳазор, дар ҷамъияти аграрӣ 12 ҳазор, дар давраи индустриалӣ-70 ҳазор, дар давлатҳои тараққикардаи ҷаҳон бошад ба 230-250 ҳазор ё ки 58-62 маротиба аз пешавлодони мо зиёдтар энергия сарф мекунанд (Степановский, 2003).

Сол аз сол барои ба даст овардани маҳсулоти кишоварзӣ (8-10 маротиба) ва саноат (10-12 маротиба) миқдори энергия сарф мекунем, лекин ҳатто дар давлатҳои пешқадамтарини дунё самарائي энергетикӣ истеҳсолоти хоҷагии қишлоқ 30 маротиба назар ба зироаткорӣ муқаррари камтар аст. Яъне новобаста аз энергияи зиёд сарф кардан мо самаран хуб ба даст намеорем.

Ба ақидаи Н. Ф. Реймерс (1994) бӯҳрони экологии охири асри XX боз ҳам шадидтар мегардад, яъне мо бо «зӯрии» техника меҳоме табиатро идора кунем, ки ин нодуруст аст.

20.2. Роҳҳои ҳалли масъалаҳои экологӣ

Баробаркунии (ба мувозина даровардани) инкишофи аҳоли бошад - яке аз роҳҳои ҳалли масъалаҳои экологии замони муосир ба ҳисоб меравад. Одамон бояд аз оқибатҳои ғайриҳақиқатӣ худ, ҳулоса бароварда нисбати табиат тарзе рафтор кунанд, ки пешро роҳи оқибати бӯҳронҳои аз тарафи ғайриҳақиқатӣ худ амалӣшудаистодаро гирифта тавонанд. Барои ин пеш аз ҳама барномаҳои муҳимро ба монанди - нигоҳ доштани афзониши аҳоли, инкишоф додани технологияи нави саноатӣ, коғукуви сарчашмаҳои «тоза» энергия, баланд бардоштани истеҳсоли ғизо бе васеъ кардани майдонҳои кишт ва ғайраро ба нақша гирифта лозим аст.

Идоракунии зоиш. Чор омили асосиро фарқ мекунанд, ки миқдори аҳоли ва суръати тағйирёбии афзониши онро муайян мекунанд - фарқи байни коэффисенти зоиш ва мурдан, интиқолибӣ, безуретӣ ва миқдори бошандагони гурӯҳи гуногуни синну - соли. То он даме коэффисенти зоиш аз коэффисенти фавтидан баландтар аст, аҳоли бо суръати фарқи ин бузургӣ афзун мешавад. Бузургии тағйирёбии аҳолии вилоятҳои алоҳида, шаҳр ё ки мамлакатро дар маҷмӯъ аз таносуби (навзодон + иммигрантҳо) - (фавтидагон + эмигрантҳо) муайян мекунанд. Миқдори аҳолии Замиш ё ки мамлакатҳои алоҳида он вақт устувор мешавад, ки агар коэффисенти безуретӣ - ҳисоби миёнаи кӯдакон аз занҳои давраи репродуктивӣ тавлидшуда ба ҳисоби миёна дараҷаи миқдори азнавҳосилкунӣ ба 2,1 кӯдак ба як зан баробар шавад. Давомнокии ин давра аз миқдори занҳои дар синну-соли репродуктивӣ буда (15-44 сола) ва миқдори духтарон аз 15 сола хурдтар, ки баъди ҷанде ба давраи репродуктивӣ мегузаранд, вобаста аст.

Фосилаи вақте, ки аҳолии рӯи Замин ё ки давлати алоҳида каму зиёд мешавад, аз сохтори синну-солии аҳоли ҳам вобастагӣ дорад, яъне аз ғоизи таносуби марду зан дар ҳар категорияи синну-солӣ.

Аз нуқтаи назари як қатор мутахассисон суръати афзоиши аҳоли дуру дароз дар ин ҳолат нигоҳ дошта намешавад.. Мутахассисон тасдиқ мекунанд, ки то миёнаҳои асри XXI саршумори аҳоли ба 10 млрд. мерасад ва пешгӯи мекунанд, ки зоиш дар мамлакатҳои рӯ ба тарақиёфта паст мешавад. Имрӯз дар тамоми рӯи Замин идора кардани зоишро лозим медонанд ва дар мамлакатҳои зиёд барномаҳо оиди танзими тавлидкунӣ қабул карда шудаанд. Барои баланд бардоштани некуаҳволии халқ паст кардани зоиш ягона роҳи ҳалли ин масъала мебошад.

Рушди инкишоф дар системаи глобалӣ «ҷамият-табиат». Конфронси соли 1972 дар Рио-де-Жанейро баргузор шуда консепсияи рушди инкишофи устуворро барои асри XXI ҳамчун раҳнамои худ қабул кард.

Рушди устувор - ин таъминоти талаботи имрӯзаи аҳолии рӯи Замин бе зарарри ҷиддӣ ба ҷузъҳои биосфера ва ба зерӣ хатар нагузоштани насли оянда барои қонеъ гардонидани талаботи худ равона шудааст.

Дар системаи глобалии «ҷамият-табиат» рушди устувор ин риоя кардани мувозинаи динамикии дараҷаҳои гуногуни экосистемаҳои иҷтимоӣ мебошад. Ҷузъҳои экосистемаҳои иҷтимоии ҷамият (системаҳои иҷтимоӣ) ва муҳити табиӣ (эко- ва геосистемаҳо) ба ҳисоб мераванд.

Пурсамар идора кардани захираҳои табиӣ. Маҳдудияти захираҳои Замин дар асри XXI яке аз масалаҳои муҳими башарият ба ҳисоб меравад. Бинобар дар замони муосир ҳамаи масъалаҳои пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ хеле муҳим мебошанд. Барои ҳалли ин масъала на танҳо дониши васеи механизмҳои системаҳои экологӣ лозиманд, балки ташаккулёбии таҳкурсии ахлоқӣ ҷамиятӣ, ғаҳмиши яққоя будани одамон ва табиат, ҳамчунин зарурияти азнавсозии системаҳои истеҳсолии ҷамиятӣ ва истеъмолӣ зарур аст. Барои пурсамар ва беҳтар идора кардани иқтисодиёт ва истифодабарии захираҳои табиӣ лозим аст:

- муайян кардани мақсади идоракунии;
- кор карда баромадани барномаҳо барои комёб шудан;
- кор карда баромадани механизмҳои амалӣ гардонидани мақсадҳои дар назди худ гузошта.

Стратегияи инкишофи саноат, энергетика ва мубориза ба муқобили олудашавихо. Мақсади асосии самти инкишофи истеҳсолот ин гузаштан ба ҳосилкардани моддаҳо ва технологияи нав мебошад, то ки имконияти партовхоро ба муҳити атроф кам кунем. Мо бояд қондаи пешгири кардани партовхоро, ки назар ба оқибати онҳоро бартараф кардан мушкилтар аст, риоя кунем. Барои ҳамин ҳам дар саноат системаҳои обтозакунии, обтаъминкунии сарбаста, дастгоҳҳои газнигоҳдоранда, дар системаҳои газпартои нақлиётӣ ҷой кардани полоишҳо истифода

мешаванд. Гузариш ба сарчашмаҳои энергияи «тоза» ҳам олудакунӣ муҳити табиӣро кам мекунад.

Мисол, ИБГ ба ҷойи ангишт истифодабарии газӣ табиӣро метавонад ба роҳ монанд, ин бошад ба атмосфера интиқоли дуоксиди сулфурро чанд маротиба кам мекунад.

Барои тамоми давлатҳои олам сарчашмаи тамомшаванда ва барқароршавандаи энергия нури рӯшноии Офтоб, шамол, обҳои раван, биомасса ва гармии дохилии Замину энергияи геотермалӣ ба ҳисоб мераванд.

Аз ҳисоби ин сарчашмаҳо дар бисёр мамлакатҳои дунё пурсамар истифода мебаранд, аммо афсӯс, ки дар ҷумҳурии мо ин имкониятҳо дорему, лекин онҳо истифода намебарем. Истифодабарии энергияи Офтоб шамол ва ғ. метавонист як қадар масъалаҳои энергетикӣ кишвари моро ҳал намояд.

Дар болои Замин қариб 15 ҷойе ҳаст, ки амплитудаи мад ва ҷазр то он бузургӣро мерасад, ки имконияти сохтани сарбандҳо барои ҳосил кардани энергияи барқӣ фароҳам меоранд. Дигар сарчашмаи энергия ин истифодаи микдори энергияи гармие, ки дар оби Укёнус мафҳуз шудааст, мебошад. Гидроген ҳам сарчашмаи энергия мебошад, ки онро аз об, газӣ табиӣ ва ангиштсанг ҳосил кардан мумкин аст.

Хулоса одамият на бояд танҳо аз сарчашмаҳои барқӣ тамомшаванда (газӣ табиӣ, ангиштсанг ва ғ.) вобастаги дошта бошад, балки кӯшиш кунад, ки истифодаи дигар сарчашмаҳои доимоамалкунанда ва барқароркунандаи энергияро дарёфт кунад.

Истифодаи пурсамари захираҳои маъданӣ. Аз рӯи номукамалӣи технологияи ба даст овардан ва коркарди захираҳои маъданӣ, вайроншавии биосеносҳо, олудашавии муҳити атроф, тағйирёбии иқлим ва даври биогеокимиявӣ мушоҳида мешавад, ки моро водор месозад ба роҳи пурсамар ба даст овардани онҳо чунин кӯшишҳо ба ҳарч диҳем:

- барқароркунии заминҳо баъди истифодабарии онҳо;

- истифодаи сарфакорона ва бепартови ашёи хом дар истеҳсолот;

- тозакунии ва истифодаи партовҳои истеҳсоли аз рӯи технологияи нав;

- аз нав коркарди маводи истифодашуда, баъди истифодаи онҳо;

- истифодаи ивазкунандаҳои табиӣ ва сунъии пайвастиҳои нодири табиӣ;

- коркард ва васеъ истифода бурдани давраҳои сарбастаи истеҳсоли;

- истифодабарии технологияи энергия сарфакунанда ва ғ.

Баъзе технолгияҳои истеҳсолии замони муосир ба ин талабот ҷавобгӯянд, лекин онҳо то ҳол меёри муқаррари истеҳсолот ва пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ дар миқёси ҷаҳон нагаштаанд. Мисол, партовҳои истеҳсолот дар худ миқдори зиёди моддаҳои истифоданашударо доранд, ки барои онҳо меҳнати муайян сарф шудааст, барои ҳамин аз таҷзия кардани онҳо ҳамчунин ашёи хом истифода намудан авлотар аст.

Пурра истифодабарии партовҳо дар рафти дуруст ба роҳ мондани чараёнҳои технологияи сарбаста, истеҳсолоти худро ба комплекси калони истеҳсоли табдил дода, як партов метавонад ба дигараш ҳамчун ашёи хом хизмат кунад. Дар ин ҳолат самараи истифодабарии захираҳои табиӣ афзун шуда, олудашавии муҳити табиӣ аз моддаҳои кимиёвӣ хеле кам мешавад.

Стратегияи инкишофи соҳаи кишоварзӣ. Охирҳои асри XX ҳаҷми маҳсулоти истеҳсолкардаи соҳаи кишоварзии ҷаҳон назар ба афзуншавии аҳоли хеле баландтар буд, аммо ҳамаи ин ба тӯфайли буридани ҷангалҳо барои васеъ кардани майдони киштзорҳо, шӯршавӣ ва фарсоиши хок, олудашавии муҳит бо порӯҳои маъданӣ, пестидсидҳо ва ғ. амалӣ гардид. Имрӯз бошад, барои талаботи аҳолии рӯз аз рӯз афзуншудаистодаро қонеъ гардонидан васеъ кардани майдонҳои киштро бояд амалӣ гардонем, инро танҳо аз ҳисоби васеъкунии обёрикунӣ заминҳои кишт ба даст оварда мешавад.

Барои ин, мо бояд ба усулҳои обёрии қатрагӣ диққат диҳем ва дуюм парвариши навъҳои нави зироатҳои кишоварзиро ба роҳ монем. Парвариши навъҳои нави зироатҳои ба бемори устувори галлагҳо дар асри XX ягона сарчашмаи баландшавии маҳсулоти кишоварзӣ ба ҳисоб меравад, ки ин мувафакияти селекционерҳоро «инкилоби сабз» номиданд. Эҳтимол дар асри XXI тарзи хоҷагидорӣ имрӯза нигоҳ дошта мешавад ва инкишофи он имкон медиҳад, аҳолии босуръат инкишоф ёфтаистодаи сайёраи Заминро бо ғизо таъмин намоем.

Нигоҳ доштани ҷамоаҳои табиӣ. Асоси некуаҳволии инсоният дар оянда - нигоҳ доштани гуногунии табиӣ ба ҳисоб меравад. Устувории биосфераи амалкунанда гуногунии ҷамоаҳои табиӣро таъмин менамояд.

Ҳайвонот дар ҷамоаҳо, дар вақти муайян маҳсулоти нави биомассаро ҳосил мекунанд, ки як қисми онро одамон истифода мекунанд. Камшавии маҳсулот аз ҳисоби рақобати байнинамудӣ, дохилинамудӣ ва омилҳои беруна ҳам ба амал меояд, ки дар баъзе ҳолатҳо ҳатто хеле кам мешавад.

Барои истифодабарии захираҳои биологӣ аз рӯи ақл чунин шартҳоро иҷро кардан лозим аст.

-нигоҳ доштани ҳосилнокии популятсия дар дараҷаи баланд.

-ҷамъкунии ҳосили максимали, ки ба ҳосилкунии маҳсули популятсия наздик аст.

Ин гуна идоракунии аз мо дониши хеле чуқури истифодаи экологии намудҳо, популятсияҳо ва коркарди истифодабарии меъёрҳо ва қоидаҳои талаб мекунанд. Се самти идоракунии ҳосилнокии популятсия маълум аст-тавлидкунӣ, фавтидан, ва суръати расиши фардҳо, ки онҳо аз як қатор омилҳо вобастагӣ доранд: захираи ғизоӣ, ҳолати хок, иқлими

намнок, рушноӣ, гармӣ, зичии популятсия, боҳамтаъсиркуни бо дигар намудҳо, мавҷуд будани бемориҳо, муфтхӯрҳо ва ғ. Тағйир додан ва ба даст овардани биомасса аз тарафи одамон, метавонад мусбат ё ки манфӣ таъсир расонад.

Дар истехсолоти маводҳо одамон фоизи ками намудҳоро истифода мебарад ва мумкин аст дар оянда зиёдтар шаванд, агар онҳо то он вақт нигоҳ дошта шаванд.

Дар замони муосир барои нигоҳ доштани гуногунии биологӣ лозим аст: а) пурра ҳифз кардани манзара ҳамчун комплекси экосистема; б) қисман ҳифз кардани объектҳои табиӣ аз рӯи имконияти пурраи нигоҳдории бутун ё ки симои манзара; в) ташкил ва дастгирӣ намудани манзараҳои антропогенӣ.

Ду шакли аввалаи ҳифзи манзараҳо бо ҳудуди мамнӯъгоҳҳо ва боғҳои милли алоқаманд аст.

Мамнӯъгоҳҳо - ин шакли олии ҳифзи манзараҳои табиӣ мебошанд, ки як қисми хушкӣ ё ки фазои обиро дар бар гирифта, дар ҳудуди он тамоми фаъолияти хоҷагидории одамон ба ғайр аз тадқиқотҳои илмӣ манъ карда шудааст.

Мақсади ташкил кардани мамнӯъгоҳҳо барои он аст, ки мазеъҳои табиӣ аз тарафи одамон вайроншударо дар ҳолати аввалаи худ нигоҳ дорем. Имрӯз, дар тамоми мамлакатҳои дунё ҳудудҳои гуногуни ҳифзшаванда ташкил карда мешаванд, аз он ҷумла дар Ҷумҳурии Тоҷикистон чор мамнӯъгоҳ, 13 парваришгоҳ ва ғ. ташкил карда шудаанд, лекин афсӯс, ки аз тарафи давлат ва сохторҳои давлатии ҳифзи муҳит ба онҳо диққати ҷиддӣ дода намешавад, ки ин боиси ташфиш аст. Майдони умумии манӯъгоҳҳои дар ҚТ ҷойдошта ба 172 286 ҳаз. га мерасанд.

Боғҳои милли-қисми сарҳади (акваторияи) муайянеро меноманд, ки барои нигоҳдории ҳолати аввалаи манзараҳои табиӣ бо мақсади эстетикӣ, саломатӣ, илмӣ, маъданӣ чудо карда мешаванд. Дар малакатҳои зиёди дунё боғҳои милли шакли асосии ҳифзи манзараҳои табиӣ ба ҳисоб мераванд. Дар ҚТ боғҳои Миллӣ ташкил карда шудаанд, ки масоҳати умумии онҳо ба 2,65 млн. га мерасад, ки дар ҳудуди Осиёи Миёна аз ҳама бештар мебошанд.

Бошишгоҳҳо. Бошишгоҳҳо қисми сарҳадӣ ё ки акваторие мебошанд, ки дар давоми як чанд сол ё ки доимӣ дар давоми мавсими муайян ё ки давоми сол намуди алоҳидаи ҳайвонот, растанӣ ё ки қисми комплекси табиӣ ҳифз карда мешавад. Бошишгоҳҳо бо мақсади барқароркунӣ ё ки зиёд кардани миқдори ҳайвонҳои шикорӣ ё ки шаронти муътадил барои лонасозӣ, кӯчиш ва зимистонгузаронӣ, ҳифзи

тухмгузории моҳиҳо, ҳифзи қитъаҳои алоҳидаи манзараҳо ва ғ. ташкил карда мешаванд.

Дар ҚТ 13 бошишгоҳ мавҷуд аст, ки майдони умумии онҳо 313 330 ҳаз. га-ро ташкил дода ҳар кадоми онҳо бо мақсади ҳифз намудани ин ё он намуди ҳайвонот ва растанӣ равона карда шудаанд.

Ёдгориҳои табиӣ - объектҳои табиӣ алоҳидаи бебозгаشته мебошанд, ки аҳамияти илмӣ, таърихӣ ва маъданӣ-эстетикӣ доранд. мисол, ғорҳо, объектҳои полеонтологӣ, дарахтони алоҳидаи яқасра, шаршараҳо ва ғ.. Дар ҚТ миқдори зиёди ёдгориҳои табиӣ мавҷуданд, ки баъзе аз онҳо ба монанди Чилдухтарон, Чилучорчашма ва ғ. дар байни мардум хеле маъруфанд.

Минтақаҳои истироҳатӣ ва муолиҷавии тандурустӣ. Ин минтақаҳо дар ҳудуди ҚТ хеле зиёданд, ки на ҳамаи онҳо пурсамар истифода мешаванд. Аз ҳама машхуртарини онҳо Гармчашма, Авҷ, Хоча-Обигарм, Обигарм, Искандарқул, Қули Париён, Зумрат ва ғ. мебошанд, ки ҳар сол дар ин ҷойҳо ҳазорҳо одамон аз дохил ва хориҷи кишвар саломатии худро барқарор меkunанд.

Ҳифзи манзараҳои антропогенӣ. Одам дар рафти фаъолияти хоҷагидорӣ худ майдони сарҳадҳои хеле зиёдро тағйир дод манзараҳои навро ба монанди боғҳо, обанборҳо, каналҳо, роҳи оҳан ва ғ. сохтааст.

Бешубҳа манзараҳои антропогенӣ ба монанди манзараҳои табиӣ ба ҳифз кардан эҳтиёҷ доранд, хусусан манзараҳои антропогенӣ шаҳракҳо ва шаҳрҳо. Барои ҳамин ҳам кабудизоркунии шаҳру шаҳракҳо аз нуқтаи назари санитарӣ - гигиенӣ ва эстетикӣ хеле бамаврид аст. Шинондани растаниҳои дарахтӣ ва буттагӣ дар шаҳрҳо бахусус қад қадӣ роҳҳои нақлӣ ва роҳҳои оҳан барои кам кардани ҷангу - хок, аэрозолҳо, паст кардани ҳарорат, куштани бактариҳо, хеле бамаврид аст, чунки дарахтон фитонсидҳоро ҳосил меkunанд. Дарахтон ҳамчунин ҳар гуна садоҳоро ҳам паст меkunанд.

Дар маҷмӯъ барои ҳалли масъалаҳои экологӣ чунин намуди фаъолиятҳо пешбини кардан мумкин аст.

- мониторинги экологии таҳҷойи ва глобалӣ, яъне муайян кардани моддаҳои захрнокӣ дар атмосфера, хок ва об буда;

- барқароркунии ва ҳифзи ҷангалҳо аз сӯхтор, зараррасонандаҳо ва бемориҳо;

- дар оянда васеъ кардани майдонҳои минтақаҳои махсуси ҳифзшавандаи комплексҳои табиӣ;

- ҳифз ва омӯзиши намудҳои ноҳири растанӣ ва ҳайвонот;

- ҳамкорӣҳои байнамилалӣ онди ҳифзи муҳити зист;

- баланд бардоштани дониш ва маърифатӣ экологии аҳоли.

20.3. Ҳамкориҳои байнанмилалӣ

Ҳамкориҳои байнанмилалӣ дар ҳалли масъалаҳои глобалии экологӣ дар байни ҷамият ва табиат талаботи объективии давр буда, ҳасти ҳаёт ва пешрафти башариатро муайян мекунад.

Ҳамкориҳо ва шартномаҳо оиди масъалаҳои экологӣ аз асри XIX ибтидо гирифта «Конвенсияи оиди шикори садафак» буд, ки соли 1839 байни Фаронса ва Инглистон «Шартномаи оиди ҳифзи гурбаҳои бахрӣ» байни Россия, ИМА ва Чопон соли 1887 қабул шуда буд. Солҳои 20-40-уми асри XX Иттиҳоди Шӯравӣ бо Финляндия оиди шикорӣ моҳӣ дар обҳои сарҳадӣ, бо Авғонистон оиди истифодаи обҳои сарҳадӣ, шартномаи бисёрҷониба бо Авғонистон ва Эрон оиди ҳифзи растанӣ ва мубориза ба муқобили малах ба имзо расида буд. Баъди ба анҷом расидани ҷанги дуҷониба ҷаҳонӣ ҳамкориҳои байнанмилалӣ дар соҳаи экология хеле тез инкишоф ёфтанд. Шакли ҳамкориҳои байнанмилалӣ гуногун буданд. Онҳоро ба иттиҳодияҳои байнанмилалӣ давлатӣ (ИБД) ва ташкилотҳои байнанмилалӣ ғайридавлатӣ (ТБҒД) ҷудо мекарданд. Яке аз ташкилотҳои калонтарини байнанмилалӣ байнидавлатӣ ин Созмони Миллал Мутаҳид (СММ) ба ҳисоб меравад, ки дар он оид ба масъалаҳои илм, фарҳанг (ЮНЕСКО), ташкилоти озуқаворӣ ва соҳаи кишоварзӣ (ҶАО), ташкилоти умумиҷаҳонӣ тандурустӣ (ТУТ), ташкилоти умумиҷаҳонӣ обу ҳавосанҷӣ (ТҶОҲС), барномаи ТУТ оиди муҳити атроф (ЮНЕП) ва ғ. ғаъолият доранд. Соли 1957 агентии байналмилалӣ оид ба энергияи атомӣ (МАГАТЕ) ба қори худ шурӯъ намуд.

Имрӯз як қатор ташкилотҳои байнанмилалӣ ғайридавлатӣ ғаъолият доранд, ки дар ҳалли масъалаҳои экологӣ қорҳои зиёдеро ба анҷом расонида истодаанд, ки бархе аз онҳо дар ҚТ ғаъолият мекунанд, мисол, иттиҳодияи байнанмилалӣ оид ба ҳифзи табиат ва захираҳои табиӣ (МСОП), Фонди умумиҷаҳонӣ ҳифзи табиат (ВҶОП), Федератсияи байнанмиллалӣ ҷавонон (ММҶ), Иттифоқи шӯроӣ илмӣ байнанмиллалӣ (МСМС), Иттиҳодияи конфедератсияи умумиҷаҳонӣ муаллимон (ВҚОП) ва ғ. амал қарда истодаанд. Дар замони муосир одамият ҳаракат дорад он ҳатоғҳои дар гузашта қардаи худро нисбат ба муҳити атроф ғаҳмида. онҳоро қартараф қунад ва қушиш ба харҷ диҳад, ки дар оянда ба он тамоман роҳ надиҳад ё ки то қарачаи минимали онҳоро қам қунад.

20.4. Тарбия ва маърифатнокии экологӣ

Тарбия ва маърифати экологӣ гуфта ин ташакулёбии бошуурунаи одамро нисбати муҳити атроф, боэҳтиёт муносибат кардан бо муҳити атроф, аз рӯи ақл истифода намудани бойгарӣҳои табиӣ ва муҳим будани боз ҳам зиёд кардани захираҳои онро дар назар дорад. Дар замони муосир тарбия ва маърифатнокии экологӣ яке аз асосҳои чараёни муносибатҳои ҷамоҳангсозии ҷамият ва табиат ба ҳисоб меравад.

Мақсади ин тарбия ба он равона карда шудааст, ки дар тафақури ҳар як одам муносибати бошуурунаро нисбат ба муҳити атроф ва ҳалли масъалаҳои экологӣ аз нигоҳи ҳаёти расонда тавонем.

Бахусус тарбия ва маърифати экологиро новобаста аз сохтори сиёсӣ ва форматсияи иқтисодии ҷамият дар байни ҷавонон пурзӯр намудан лозим аст. Чунки дониш ва тарбияи экологӣ на танҳо самаранок балки яке аз усулҳои камасрафи пешгири намудани саддаҳои экологӣ ба ҳисоб меравад.

Тарбия ва маърифати экологии ҷавононро аввал дар оила, баъд дар муассисаҳои томактабӣ, мактаб ва Донишгоҳҳо давом додан лозим аст.

Тарбияи экологӣ на танҳо дар дараҷаи сатҳи давлатӣ, балки дар фаъолиятӣ як қатор ташкилотҳои байнанмиллалӣ оиди ҳифзи муҳити атроф ба ҷашм мерасанд, мисол, МСОП, ЮНЕП ва ғ.

БОБИ 21

БА ТАРТИБ ДАРОРИИ ЭКОЛОГИИ ФАЪОЛИЯТИ ХОҶАГИДОРИИ ОДАМОН

21.1. Пешгӯи ва пешгӯиҳои экологӣ

Одам аз ибтидои пайдоиши худ ҳаракат дошт ояндаро фаҳмад. Аз мисриён, юниён, римӣҳо, форсҳо, фолбинҳои асри миёна, якумин мутахассисони ҳаёли то табиатшиносон ва олимони муосир ҳама қушиш мекарданд ки боду ҳаворо пешгӯи кунанд, ки ин қисмати васеи донишро пешгӯӣ ё пешгӯӣ кардан номидаанд.

Пешгӯӣ - ин ҳар як пешгӯии амикӣ ё ки эҳтимолияти мулоҳиза оиди ба ҳолати ягон чиз ё ки оид ба амал омадани ягон ҳодиса дар оянда мебошад. **Пешгӯии экологӣ** бошад ин пешгӯии тағйирёбии системаҳои табиӣ дар ҳудуди таҳҷой, минтақавӣ ва глобалӣ мебошад.

Ҳамин тавр, пешгӯӣ яке аз хусусияти хоси намудҳои дарккунӣ, ки дар он пеш аз ҳама на он чизе мавҷуд аст, балки он чизе ки бояд ба амал ояд, тадқиқот бурда мешавад.

Пешгӯӣ кардан бошад - ин маҷмӯи усулҳои тафаккур мебошад, ки дар асоси таҳлилҳои ҳаматарафаи алоқаҳои дохилӣ ва берунӣ, ки ба объект хос аст, ҳамчунин эҳтимолияти тағйирёбии ҳодиса дар ҳудуди ҳодиса ва ҷараёни омӯхташаванда имкон медиҳад, оид ба инкишофи ояндаи он баҳои нисбӣ диҳем.

Пешгӯиҳои экологӣ гуфта эҳтимолияти пешгӯӣ кардани рафтори системаҳои табиӣро, ки ҷараёнҳои табиӣ ва таъсири расонида одам ба онҳо, муайян карда мешавад.

Ҳаракати одамон барои донишмандони оянда тасодуфӣ нест, чунки каме ба хатое роҳ додан ба оқибатҳои нохуш меорад. Одамони қадим медонистанд, ки кадом вақт барои кишт мусоидтар аст, ё ки кадом вақт барои ҷарондани чорво дар саҳро мувофиқтар мебошад. Агар дер ё ки барвақт кишт кунем, ва ё аз вақт қафо монем мумкин аст, зеро хушксолӣ ё ки зеро обхезӣ меафтанд. Нархи ин ҳама вақт гуруснагӣ буд. Имрӯз ҳам пешгӯӣ аҳамияти худро гум накардааст. Мақсади асосии пешгӯӣ ин баҳо додан ба таассурҳои муҳити атроф бо сабабҳои таъсири бевосита ва бавоситаи аз тарафи одам амалӣшуда ва ҳалли масъалаҳои дар оянда пурсамар истифода кардани захираҳои табиӣ вобаста аз ҳолатҳои муҳити атроф аст.

Намудҳои пешгӯӣ. Пешгӯӣҳо ба вақт, ҳудуди ҳодисаҳои пешгӯишуда ва бо оканаи онҳо тақсим карда мешаванд (расми 140).

Намуди пешгӯӣҳо

Аз рӯи вақт

Аз рӯи ҳудуди ҳодисаҳои
пешгӯишаванда

Аз рӯи окана

Расми 140. Намудҳои пешгӯӣҳо

Аз рӯи вақт огоҳ кардан, чунин намуди пешгӯиҳо фарқ карда мешаванд: **фавкулода кӯтоҳ** (то як сол), **кӯтоҳ** (то 3-5 сол), **фавкулода миёна** (то 5-10 сол), **фавкулода дуру-дароз** (то чанд даҳсола пеш), **фавкулода хеле дуру дароз** (то 1000 сол ва аз ин зиёд).

Аз рӯи ҳудуди ҳодисаҳои пешгӯишаванда, пешгӯиҳоро ба чор гурӯҳ ҷудо мекунам: **глобалӣ** (онҳоро ҳамчунин табиётӣ-ҷуғрофӣ меноманд), **минтақавӣ** (дар ҳудуди якҷанд мамлакати ҷаҳон), **миллӣ** (давлатӣ), **тахҷой** (кишвар, вилоят, ноҳия, мамнӯъгоҳ). Ҷи қадаре минтақа калонтар бошад, ҳамон қадар ҳаҷми пешгӯии экологӣ мураккабтар мешаванд. Мисол, бӯҳрони экологӣ солҳои 70-уми асри XX ба амал омадаро 30 сол пеш солҳои 40-уми асри гузашта пешгӯӣ карда буданд, лекин ба ин эътибори ҷиддӣ дода нашуд, ки дар натиҷа 80% ҳайвоноти калони шохдор ва кӯдакони то сини дусола пурра фавтиданд. Микдори одамони фавтида ба 2 млн. нафар расид. Баъзе пешгӯиҳои имрӯзаи экологӣ ба оқибатҳои ҷиддӣ оварда мерасонанд. Мисол буридани ҷангалзорҳои тропикӣ дар Африка ва Амрикои Ҷанубӣ аз тарафи одамон ба ҳолати атмосфераи Замин таъсир мерасонад: микдори оксиген кам шуда, газҳои диоксиди карбон зиёд мешавад. Олудашавии антропогенӣ атмосфера, пеш аз ҳама бо энергетика ва ҷудошавии CO₂-и техногенӣ вобаста буда, аз рӯи баъзе пешгӯиҳои олимони иқлимшиносони амрикоӣ ва русиягӣ ба гармшавии глобалӣ дар сатҳи сайёра оварда мерасонад, яъне ҳар 10 сол ҳарорати миёнаи сайёра аз 0,8 то 1,0°C баланд мешавад. Аз рӯи окана пешгӯиҳоро ба соҳаҳои амики илм дохил мекунам: **геологӣ, метеорологӣ** ва ғ.

Усулҳои пешгӯиҳои оқибатҳои таъсири антропогенӣ ба муҳити атроф. Тамоми усулҳои пешгӯиҳоро мумкин аст, дар ду гурӯҳ якҷоя кунем: **мантиқӣ ва шаклӣ** (расми 141).

Усулҳои пешгӯиҳо

Мантиқӣ	Шаклӣ
1. Индуксионӣ	1. Оморӣ
2. Дедуксионӣ	2. Экстрополярӣ
3. Аналогӣ	3. Моделсозӣ
4. Баҳодиҳии эксперти	

Расми 141. Усулҳои пешгӯиҳо

Аз сабаби он ки дар экология, бахусус дар истифодабарии захираҳои табиӣ ҳама вақт муносибати мураккаби табиат ва иҷтимоӣ - иқтисодиро мушоҳида мекунем, пеш аз ҳама усулҳои мантиқӣ истифода мешаванд, ки онҳи алоқаи байни объектҳои муайян мекунам. Ба усулҳои мантиқӣ - индуксия, дедуксия, баҳодиҳии эксперти (муоинавӣ) ва аналогӣ дохил карда мешаванд.

Усулҳои индуксионӣ сабабҳои алоқаи предмет ва ҳодисаҳоро муайян мекунам. Тадқиқотҳои усули **индуксионӣ** аз ҷамъоварии

натиҷаи далелҳо, муайян кардани монанди ва фарқияти байни объектҳо оғоз намуда, ҳулосаҳои авваларо мебарорад. Мисол, барои тартиб додани пешгуиҳои обу ҳаво бояд мушоҳидаҳо ва ченкуниҳои мувофиқ гузаронида , баъди ин ҳулосаҳои умумии оиди обу ҳаворо дар якҷаббарӯз баровардан мумкин аст.

Дар рафти истифодаи усули **дедуктивӣ** баръакс, яъне аз умуми бояд ба хусуси гузарад, яъне ҳолати умумиро дониста, ба он такъя карда баъд ба ҳулосабарорӣ мегузаранд. Ин усул имкон медиҳад стратегияи тадқиқотҳои мушоҳидавиро муайян кунем. Усулҳои **индуктивӣ** ва **дедуктивӣ** ба ҳам зич алоқаманд мебошанд. Дар ҳолати ғайриимкон будани пешгуиҳои амиқ нисбати объект ва таҳлили математикии объект, усули баҳодиҳии муоинавиро истифода мекунанд, ки он дар асоси нуқтаи назари мутахассисони соҳаи муоинакуни баҳо додашуда, пешгуи карда мешавад.

Усули аналогӣ бошад, қонунҳои инкишофи як чараёро фаҳмида бо иловаҳои муайян, ба дигар чараён мегузaronем, ки барои пешгуи кардан хеле осон аст. Усули аналогиро бештар дар коркарди пешгуиҳои ҳодисаҳои таҳҷойи истифода мекунанд. Мисол, дар пешгуиҳои таъсири обанборе, ки оянда сохта шуда ба муҳити атроф чи таъв таъсир мерасонад.

Усулҳои шаклӣ ба оморӣ, экстраполясӣ, моделсозӣ ва ғ. ҷудо карда мешаванд.

Усули оморӣ ба нишондодҳои миқдорӣ такъя карда аз рӯи онҳо оид ба суръати инкишофи чараёни ба амал омадаи оянда ҳулоса мебароранд.

Усули экстраполясӣ ин гузаронидани инкишофи муайяни ҳудуд ё ки чараёро ба вақти оянда нишон медиҳад. Агар муайян шуда бошад, ки дар назди обанбор обҳои зеризаминӣ он қадар ҷуқур ҷойгир нестанд, дар як қитъаи он зериобмонӣ ва ботлоқшавӣ оғоз шудааст, он гоҳ пешгуи кардан мумкин аст, ки чараён давом ёфта дар охир ботлоқзор ҳосил мешавад.

Дар охир қайд намудан лозим аст, ки на ҳама вақт одамон аз табиат афзалият дорад ва зӯртар аст. Баъзе ҳолатҳо хушкӣ на он қадар дуру дароз ба биёбоншавӣ, шамоли сусти ба гирдоб, яхпораи хурдак ба яхбандӣ, тағйирёбии ба ҷашм ноаён ба бўҳронҳо оварда мерасонанд.

21.2. Моделсозии чараёнҳои табиӣ дар ҳалли масъалаҳои экологӣ

Системаҳои аз организм болотар (популятсия, биосенотроф, экосистемаҳои экологӣ ва биосфера), ки онҳоро экология таҳти омӯзиши худ қарор додаст, хеле мураккаб мебошанд. Дар онҳо миқдори зиёди алоқамандӣҳо, тавонӣ ва доимият ба ҷашм мерасад, ки доимо тағйир меёбанд. Таъсири як омил дар бисёр ҳолатҳо ба ҳаргуна ва баъзан ба натиҷаҳои баръакс оварда мерасонад, ки ин ба ҳолати система ва

таъсири омил вобастааст. Ба таъсири омили амиқ, таассурҳои ҷавобии системаро танҳо ба воситаи таҳлили муносибатҳои байниҳамдигари ва қонуниятҳои миқдории дар он мавҷуд буда пешбини кардан мумкин аст. Барои ҳамин ҳам дар экология сохтани моделҳо, баҳусус дар рафти омӯзиш ва пегуи кардани ҷараёнҳои табиӣ васеъ паҳн шудаанд.

Истилоҳи «модел» як қатор маъно дорад:

- 1) **табиӣ** (моддави-табиӣ) ё **ки аломатӣ** (риёзӣ, мантиқӣ) ба монанди объекти воқеӣ, ҳодиса ё **ки ҷараён**; 2) ба монанди объекти хурдкардашуда, модели амалкунанда ва шакли тақлидии ягон чиз (намуна); 3) **ноқил**, сурат ё **ки тасвири ягон ҳодиса ё ки ҷараёни дар табиат ё ҷамият баамаломада**.

Дар экология дар зери мафҳуми модел тасвири моддӣ ё **ки фикрии объектро**, **ки дар ҷараёни тадқиқот объект - асло** иваз мекунад ва омӯзиши бевоситаи он дониши нав оиди объекти асли медиҳад. Модел ҳақиқати воқеъиро хеле содда мекунад ва дар як вақт баҳусус элемент ва алоқаро, **ки омилҳоро ба худ ҷалб мекунад, нишон медиҳад**.

Моделсозӣ - ин усули татқиқоти объектҳои мураккаб ҳодиса ва ҷараёнҳо буда, бо роҳҳои соддакунии тақлид (табиӣ, риёзӣ, мантиқӣ) амалӣ карда мешаванд.

Талабҳои ба моделҳо пешбарӣшуда. Мухимтарин талабот ба ҳар як модел - ин монанд будан ба предметҳои моделсозӣшудаи стода ва мавҷуд будани хусусиятҳои зерин мебошанд:

-модел - ин ҳуҷайраи калонкардашуда ё **ки глобуси хурдкардашудаи монанди объект**;

-модел метавонад ҷараёнҳои тез амалӣшударо суст ё **ки сустамалӣшударо тезонад**;

-модел ҷараёнҳои воқеъиро содда мекунад, **ки ин имконият медиҳад, ба моҳити (ҷавҳари) асосии объект диққат кунем**.

Намудҳои модел. Моделҳоро ба ду гурӯҳ ҷудо мекунам: **маводӣ** (ҷисмӣ) ва **идеалӣ** (ақлӣ) (расми 142).

Моделҳо (улғу)	
Маводӣ	идеалӣ
Табиӣ	1. риёзӣ
	2. графикӣ
	3. кибернетикӣ
	4. иммитатсионӣ (тақлидӣ)

Расми 142. Намуди моделҳо

Аз моделҳои маводӣ барои истифодабарии сарватҳои табиӣ бештар модели табиӣ истифода бурда мешавад. Мисол, дар рафти кашидани лойҳои калон, ба монанди сохтмони НБО, **ки ба тағйирёбии муҳити табиӣ атроф алоқаманд аст, аввал модели хурди иншоот сохта шуда, дар он ҷараёнҳои минбаъд ба амал омада тадқиқ карда мешаванд**.

Дар нимаи дуоми асри XX дар экология бештар моделҳои идеалӣ: риёзӣ, кибернетикӣ, имитатсионӣ ва графика (тасвирӣ)-ро истифода бурда мешуданд.

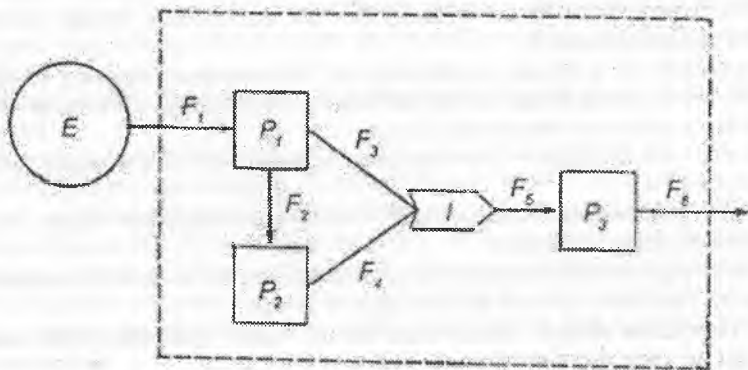
Мақсади моделсозии риёзӣ дар он аст, ки бо ёрии аломатҳои риёзӣ мафҳуми соддаи ба монанди системаи омӯхташаванда сохта шавад. Моделҳои риёзӣ бо ёрии ЭВМ сохташударо **кибернетикӣ** меноманд.

Татқиқотхое, ки дар он ЭВМ дар сохтани ҳуди ҷараёни модел ва гузаронидани таҷрибаҳои модели роли муҳим мебозанд номи моделсозии **имитатсиониро** гирифтааст.

Моделҳои **графикӣ** нақшаи - блокҳоро пешниҳод мекунанд ё ки вобастагии байни ҷараёнҳои дар намуди ҷадвал - графика кушода мешавад.

Моделҳои графикӣ имконият медиҳад эко- ва геосистемаҳои мураккабро тартиб диҳем.

Моделсозиро, одатан аз сохтани нақша ё ки модели графикӣ оғоз мекунанд, ки бештар намуди блок - нақшаро дорад (расми 143).



Расми 143. Дар нақшаи блоки чор ҷузъи асосие, ки дар вақти моделсозӣ системаҳои экологиро пурра дар бар мегирад (аз рӯи Ю. Одум, 1986)

E- қувваи пешбаранда; P-хусусият; F-селаи ҷараён; I- баҳам таъсиркунӣ.

Дар расм ҳарфҳои P_1 ва P_2 дорои ду хусусиятанд, ки дар рафти баҳамтаъсиркунии (I) хусусияти сеюми ягон P_3 (ё ки ба он таъсир мерасонад), вақте система энергияро аз сарчашмаи (E) мегирад медиҳанд. Ҳамчунин 5 самти интиқоли моддаҳо ва энергия (F), кадоме F_1 -даромад ва F_6 -баромадро нишон медиҳад як системаи том мебошанд. Аз ин ҷо дар моделҳои амалкунанда вазъи экологӣ камаш 4 ҷузъ дорад: 1) сарчашмаи энергия ё ки ягон қувваи ҳаракатдиҳанда; 2) хусусияти ҳолати тағйирёбихо; 3) самти равиши хусусиятҳоро байниҳам ва қувваи амалкунандаро ба воситаи равиши энергия ва моддаҳо пайваст мекунанд; 4) баҳамтаъсиркунӣ, ки дар он ҷо байниҳам тавоноӣ ва хусусият, тағйир додан, пурзӯр кардан ё ки омехташавии моддаҳо ва энергияро идора

мекунанд ё ки хусусияти нави сифати ҳосил мекунанд. Блок - нақшаи расми 143 ҳамчун модели ситемаҳои экологии чарогоҳҳои маргзорӣ хизмат мекунад, ки дар ин ҷо P_1 -растаниҳои сабз энергияи офтобро E -ро ба гизо мубаддал мекунанд. Дар ин ҳолат P_2 ҳайвонҳои алафхӯр ва P_3 ҳайвонҳои алафхӯре, ки ҳам растанӣ ва ҳам ҳайвонҳои растанихӯро ба сифати гизо истифода мекунанд, ишора мекунад. Баҳамтаъсиркунии I якҷанд имкониятҳоро пешкаш мекунад. Ин мумкин аст калиди «тасодуфӣ» бошад, агар мушоҳида дар ҷаҳони воқеӣ нишон диҳад, ки ҳайвонҳои ҳамачизхӯр P_3 , аз P_1 ва P_2 вобаста аз дастрас буданашон ба сифати гизо истифода мекунанд. I мумкин аст, мафҳуми доимии фоида дошта бошад, ки гизои P_2 аз 80% растанӣ, 20% гизои ҳайвонро ташкил диҳад, новобаста аз он ки захираи P_1 ва P_2 чӣ қадаранд. I метавонад калиди «мавсимӣ» бошад, вақте, ки P_3 аз растаниҳои як мавсими сол ва аз ҳайвоноти дигар мавсими сол гизо мегирад. I метавонад калиди ҳудуди он бошад, агар P_3 гизои ҳайвонро бештар писандад ва ба гизои растанӣ танҳо ҳамон вақте мегузарад, ки миқдори P_2 кам шавад.

21.3. Мониторинги экологии

Мониторинги экологии - ин системаи мушоҳида, баҳодиҳӣ ва пешгӯиҳо мебошад, ки имконият медиҳад, тағйирёбиҳои ҳолати муҳити атрофро зери таъсири табиӣ ва ҷаҳолияти антропогенӣ ошкор намоем.

Истилоҳи «мониторинг» аз калимаи латинӣ - «монитор» - мушоҳидачӣ, огоҳкунанда гирифта шудааст. Ақидаи мониторинги глобалии муҳити табиӣ ва ҳудуди истилоҳи мониторинг соли 1971 дар арафаи гузаронидаи конференсияи Стокгоlm оиди муҳити зист, ки бо дастгирии ТММ гузаронида мешуд, истифода бурда шуд. Бо таклифи профессор Р. Мэйн мониторингро ҳамчун системаи мушоҳидаҳои тақририи як ё якҷанд элементҳои муҳити табиӣ дар фазо ва вақт бо мақсади муайян бо барномаи пешаки тайёркардашуда мувофиқат кардан лозим аст.

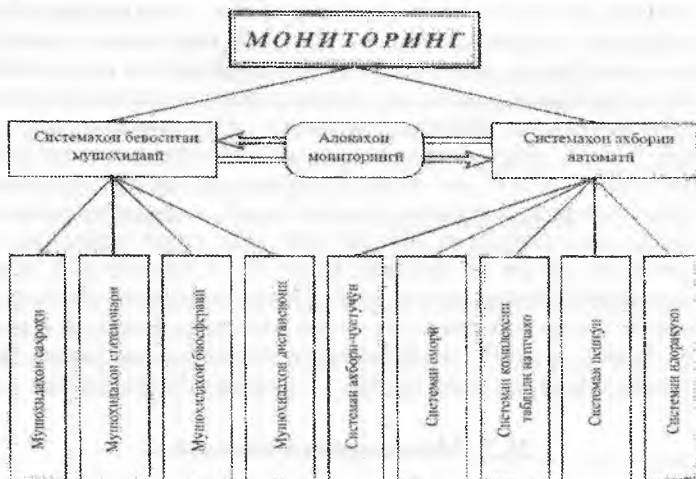
Мақсади мониторинги экологии - ин таъмин намудани ахбороти саривақтӣ барои ҷаҳолияти сохторҳои ҳифзи муҳити табиӣ ва бехатарии экологии мебошад (расми 144).

Ба таркиби мониторинг дохил мешаванд:

- мушоҳида ва тағйирёбиҳои сифатии муҳити зист, ҳамчунин омилҳои, ки ба муҳити атроф таъсир мерасонанд;
- баҳо додан ба ҳолати воқеии муҳити табиӣ;
- пешгӯи оиди тағйирёбиҳои сифати муҳит.

Мушоҳида аз рӯи нишондодҳои табиӣ, кимёӣ ва биологӣ амалӣ мешаванд. Одатан мониторинги глобалӣ, миллий, минтақавӣ ва таҳҷойро фарқ мекунанд. Мониторинги глобалӣ дар асоси ҳамкории байнамилалӣ амалӣ карда мешавад. Ин имкон медиҳад, ки ба ҳолати имрӯзаи кулли системаҳои табиӣ сатҳи замин баҳо диҳем. Ҳоло бештар аз 30-40 мушоҳидакунанда дар минтақаҳои гуногуни сатҳи замин ва 10-

то дар сатҳи укёнус фаъолият доранд. Баъзе аз онҳо дар мамнӯъгоҳҳои биосферӣ ҷойгиранд.



Расми 144. Нақшаи мониторинг (аз рӯи Степановский, 2003)

Мониторинги милли дар ҳудуди давлат бо ташкил кардани муассисаҳо дар сатҳи давлатӣ, вилоятӣ, шаҳрӣ ва ғ. амалӣ мешавад.

Мониторинги минтақавӣ аз ҳисоби истгоҳҳои системавие, ки ба он ҷо ахбор дар ҳудуди ноҳияҳои калони таъсири антропогенӣ расонида, амалӣ мешаванд.

Мониторинги таҳҷойӣ бошад, ба мушоҳидаи муҳити ҳавои қисматҳои гуногуни шаҳр, истехсолот ва хоҷагии қишлоқи ноҳияҳо ва муассисаҳои алоҳида машғул мебошад.

И. П. Герасимов (1981) тамоми системаҳои мониторинги муҳити атрофи рӯи заминиро ба блокҳо ҷудо мекунанд, ки ҳар яки онҳо вазифа ва бунёди худро доранд (ҷадвали 46).

Блоки мониторинги биологӣ ё ки биоэкологӣ (санитария-гигиенӣ) доимо ҳолати муҳит ва таъсири онро ба саломатии одамон мавриди мушоҳидаи худ қарор медиҳад. Ин блок хеле аҳамияти калон дошта, аз рӯи муқоисаи мушоҳидаи нишондодҳои баъзе бемориҳо дар сарҳадҳои гуногун имконияти муайян кардани дараҷаи шароит барои ҳаёт ва фаъолияти одамон мусоид ё ки ғайримусоид мекунад.

Блоки мониторинги геосистемавӣ (геоэкологӣ, хоҷагӣ) мушоҳидаҳояшро бештар ба тағйирёбии геосистемаҳои табиӣ ва мубадаллашавии онҳоро ба табиӣ - техникӣ равона кардааст.

**Системаи мониторинги рӯизаминии муҳити атроф
(аз рӯи И.П.Герасимов, 1981).**

Блоки мониторинг	Объектҳои мониторинг	Нишондодҳои муайян	Базаҳои асосӣ ва хизматрасонӣ
Биологӣ (санитарӣ)	Қабати наздизаминии ҳаво, обҳои болоӣ- ва зеризаминӣ. Партоваҳои саноатӣ ва маишӣ. Шулопошиҳои радиоактивӣ	Оканиаи модаҳои захрнок. Баҳаяҷон-орандаҳои табиӣғӣ ва биологӣ (садо, алергентҳо ва ғ.) Дараҷаи радиошӯлопошӣ	Гидрометеорологӣ, Хочагии обӣ, санитария-эпидемиологӣ
Геосистемавӣ (ҳочагӣ)	Намудҳои азбайн-рафтаистодаи ҳайвонот ва растанӣ Экосистемаҳои табиӣ. Агроэко-системаҳо. Экосистемаҳои ҷангал	Сохтори функционалии экосистемаҳои табиӣ ва вайронкунии онҳо Ҳолати популяцияҳои растанӣ ва ҳайвонот. Ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ Ҳосилнокии ҷангалҳо	
Биосферавӣ (глобалӣ)	Атмосфера (тропосфера) ва пардаи озонӣ Гидросфера Рӯйбасти растанӣ ва ҳок, ҳайвонҳо	Мувозинаи радиатсионӣ, гармии баланд, таркиби гази ва гарду ҷанг Олудаҷавии дарёҳои калон ва обанборҳо, гирдгардиш дар обанборҳо ва китъаҳо Тавсифи глобалии ҳолати ҳок, растанӣҳо, ҳайвонот. Мувозинаи глобалии CO ₂ ва O ₂ . Гирдгардиши калони моддаҳо дар биосфера	Истгоҳҳои байнанмиллалӣ биосферавӣ

Блоки мониторинги босферӣ мушоҳидаҳоро дар сатҳи нишондодҳои геосфера дар ҳудуди глобалӣ амалӣ мекунад. Ин системаи мушоҳидавии мураккаб буда, имконият медиҳад тағйирёбиҳои сифатии муҳити иҳотакардаи одамро дар ҳудуди глобалӣ пешгӯӣ кунем. Ба сифати мисол, пешгӯиҳо оид ба гармшавии иқлими сайёраи Заминро бо оқибатҳои он барои табиати сайёра шуда метавонад. Хамин тавр, пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ аз рӯи имконият ва дуруст истифодабарии ахбори ба дастамада, ба воситаи системаҳои мониторинги экологӣ мумкин аст, агар одам баҳри ин кӯшиш намояд.

21.4. Баҳо додани сифати муҳити иҳотакарда

Яке аз самтҳои муҳими тадқиқотҳои мониторингӣ баҳодиҳии сифати муҳити атроф ба ҳисоб меравад.

Сифати муҳити иҳотакарда- ин дараҷаи мувофиқкунонии шароити табиӣ барои имкониятҳои физиологӣи одамон мебошад. Муҳити иҳотакардаи табиӣ солим бошад саломатии одамро мӯътадил мегарданд. Дар вақти таъсири мутақобилаи инсон ва муҳит тағйирёбиҳои бебозгашти саломатии одамон мушоҳида мешавад, ин гуна муҳитро гайриоддӣ меноманд. Барои солим нигоҳдории аҳолии мамлакат ҳама вақт - ба сифати муҳити иҳотакарда диққати махсус додан лозим аст. Дар бисёр давлатҳо баҳодиҳии илмӣи сифати муҳити иҳотакарда корҳои зиёде иҷро шудааст, ки онро намунаи сифати муҳити иҳотакарда меноманд. Вай ба экологӣ ва истеҳсоли-хочагӣ чудо мешавад.

Барои ҳифзи саломатии одам, ҳифзи растанӣ ва ҳайвонҳо аз таъсири марговари омилҳои антропогенӣ ҳадди меъёрҳои имконпазирии онҳоро муайян кардаанд. Ин меъёрҳо дар шакли ҳадди дараҷаи гилзатӣ имконпазирии моддаҳои олудакунанда (ХДФИ) ва ҳадди дараҷаи имконпазирии зарари ҷисмонӣ (ХДИ) муқаррар карда шудаанд.

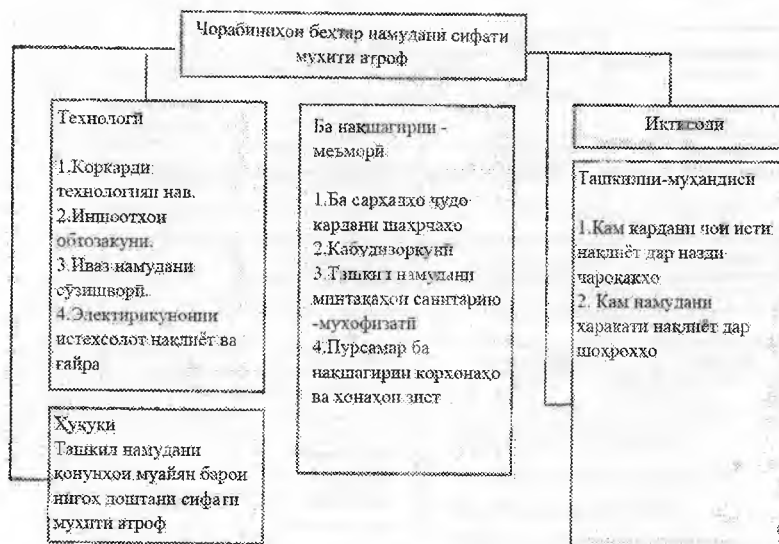
ХДФИ - ин миқдори моддаҳои зарарнокӣ дар муҳити атроф буда ки онҳоро бо масса ё ки ҳаҷм ҷузъи воқеӣи мансуб дониста, дар рафти алоқаи доими ё ки дар рафти таъсири фосилаи вақти алоҳида ба саломатии одам таъсир намерасонад ва ба авлодони ӯ таъсири баъдинаи ғайримусоид намеорад, меноманд.

Дар вақти муайян кардани ХДФИ на танҳо дараҷаи таъсири олудакунандаро ба саломатии одам, балки таъсири олудакунандаро ба ҷамоаҳои табиӣ ба ҳисоб мегиранд. ХДФИ ҳар сол барои моддаҳои дар ҳаво, хок ва об буда муқаррар карда мешаванд.

Имрӯз ХДФИ барои 200 моддаи кимиёвӣ олудакунандаҳои ҳавои атмосфера ва зиёда аз 600 моддаи олудакунандани муҳити обӣ қор карда баромада шудааст.

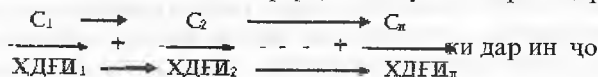
Ҳадди дараҷаи имконпазирии зарари ҷисмонӣ (ХДИ) аз рӯи қонда барои садо ва олудашавии барқӣи - магнитӣ муайян карда мешавад.

Намунаи истехсолӣ - хоҷагии сифати муҳити атроф, кондаи бехатарии экологии кори истехсолот, маишӣ - кумуналӣ ва дигар объектҳоро ба тартиб мебарорад. Ба намуни намунаи сифтӣ муҳити атроф ҳадди имконпазирии партовҳои моддаҳои олудакунандаро ба муҳити атроф (ХИП) ва ҳудуди имконпазирии шоридан (ХИШ) - и моддаҳои олудакунандаро дар обанборҳои амикӣ ин ё он сарҳади корхона партофта дохил мешаванд.



Расми 145. Ҷорабиниҳои беҳтар намудани сифати муҳити атроф.

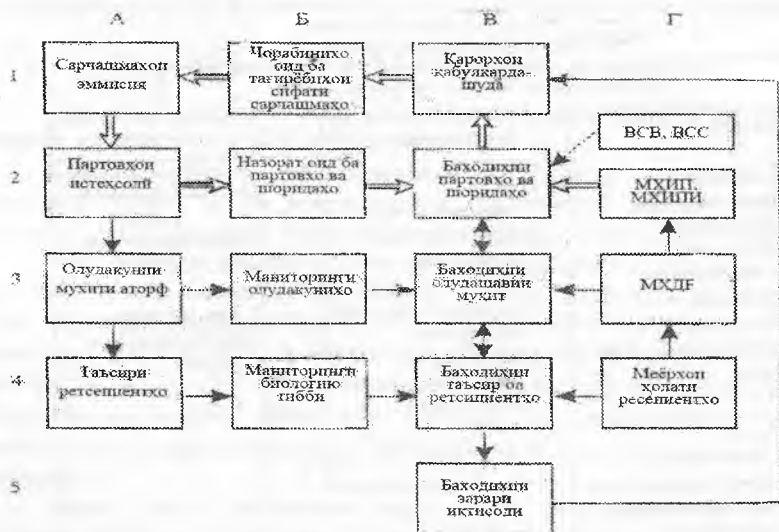
Қариб 2 млн. т миқдори моддаҳои гуногун, ба ғайр аз моддаҳои маъданӣ ба биосфера партофта мешаванд. Агар ҳадди имконпазирии ин моддаҳо кам бошад, ин моддаҳо зарар надоранд, лекин дар якҷоягӣ саммари онҳо хеле баланд аст. Ин ҳодисаро саммари таъсири якҷоягӣ меноманд. Ин гунна саммари якҷоягии моддаҳои захрнок: атсетон - фенол, гази сулфит - фенол, гази сулфит - гидрогенсулфид ва ғ. дороанд. Дар ҳолати мавҷуд будани якчанд моддаҳои қобилияти таъсири якҷоядошта дар ҳавои атмосфера, бояд чунин шароитҳоро риоя кунем.



$C_1, C_2, \dots, C_n$ дараҷаи ғилзатӣ воқеии моддаҳои захрнок дар муҳити атроф мебошад; $\text{ХДҒИ}_1, \text{ХДҒИ}_2, \dots, \text{ХДҒИ}_n$ ҳадди дараҷаи ғилзати имконпазирии ин моддаҳои захрнок дар муҳити атроф мебошад.

Партовҳо барои саломатии одам хатарнок мебошанд, агар аз рӯи ҳисобу китоб аз 1 зиёд бошад. Чорабиниҳои беҳтар намудани сифати муҳити атроф барои ҳар як муассиса, шаҳр ё ки маҳаллаи калони аҳолинишин қор карда баромада шудааст, ки онҳоро ба гурӯҳҳои зерин ҷудо мекунанд (расми 145): Чорабиниҳои технологӣ, меъморӣ-банақшагирӣ, муҳандисии-ташкилӣ, ҳуқуқӣ ва иқтисодӣ.

Назорат ба сифати муҳити атроф мумкин аст, бо чунин нақша амалӣ карда шавад (расми 146).



Расми 146. Нақшаи идоракунии олудашавии муҳити атроф (аз рӯи Т. А. Акимов, В. В. Хаскин, 1994).

1 - 5 - давраҳои таъсир ва ҷавоб; А - дараҷаи чораёнҳо; Б - дараҷаи идоракунии ва ислоҳ кардан; В - дараҷаи баҳодихӣ ва қарорҳои қабулшуда; Г - дараҷаи меъёри сурӯби идоракунии амалӣ минималӣ бо дутоги тирча нишон дода шудаанд.

21.5. Ба меъёр даровардани моддаҳои олудакунандаи муҳити ихотакарда

Мақсади асосии назорат ва идора кардани сифати муҳити ихотакарда меъёрҳои гигиение мебошанд, ки барои аз таъсири моддаҳои олудакунандаи барои ҳифзи саломатии одамон равона шудааст.

Меъёрҳои санитарӣ – гигиенӣ - аз тарафи қонун муайян карда шуда, иҷрои он аз тарафи тамоми муассисҳо, ташкилотҳо ва идораҳо назорат карда мешавад.

Нақшаи меъёри гигиении оканайи моддаҳои кимиёвӣ дар объектҳои муҳити атроф аз рӯи В. Ф. Протосов ва А. В. Молчанов (1995) дар расми 147 пешниҳод шудааст.



Расми 147. Нақшаи меъёри гигиенини оканай моддаҳои кимиёвӣ дар объектҳои муҳити ихотакарда (аз рӯи В. Ф. Протасов, А. В. Молчанов, 1995)

Меъёрҳои сифатии муҳити атроф характери амиқ дошта, дар аломатҳои муайян қарор доранд. Ба онҳо дохил мешаванд:

- объектҳои муҳофизатӣ, мисол. растаниҳои дарахтӣ, таҷҳизотҳои технологӣ, одамон ва ғ.;

- муҳите, ки дар он оканай моддаҳо ба меъёр гирифта шуда, назорат карда мешавад (ҳаво, об, хок, биосубстратҳои одам (хун, мӯй, пешуб ва ғ.));

- меъёри зарарнокӣ (беморшавии одамон дар шаклҳои гуногун; аз он ҷумла насли он; паст шудани ҳосил, арзиши ғизоии растаниҳо; аз кор баромадани таҷҳизотӣ технологӣ ва ғ.);

- батартибдарории тавсифи муваққатӣ (таъсир дар раванди тамоми ҳаёти одам, дар давоми собиқаи кории ӯ дар фосилаи вақти муваққатӣ, мисол дар ҳолати саддамавӣ);

- оқибат ё ки «арзиши» меъёрҳое, ки дар он мумкин аст, дараҷаи имконпазир набудан ё ки баланд будани онро муайян мекунанд.

Меъёри санитарии-гигиенӣ мӯҳлати дуру дароз, ягона критерияи сифатии муҳити атроф ба ҳисоб мерафт. Дар замони муосир дар баробари меъёри гигиенӣ (ХДФИ), ҳамчунин меъёри оканай моддаҳои зарарнок дар гизои ҳайвон, таркиби кимёвии обҳои дар обёрӣ истифодашаванда, обҳои партовҳои саноатӣ, барои обанборҳои хоҷагиҳои моҳипарварӣ, барои ҳавои атмосфера, растаниҳои дарахтӣ ва ғ. ғ. карда баромада шудаанд.

21.6. Шаҳодатнома ва шиносномаи экологӣ

Шаҳодатнома ва шиносномаи экологӣ барои навиштаҷоти ҳуҷҷатии тавсифи экологӣ - иқтисодии объектҳои фаъолияти ҳифзи табиат, ҳудуд, комплексҳои сарҳадҳои истеҳсоли ва объектҳои хоҷагидорӣ хизмат мекунанд. Барои ин мақсад шаклҳои шиносномаи экологии корхонаҳо, ҳудудҳо ва усулҳои гузаронидани шиносномаҳои экологиро муайян карданд.

Шиносномаи экологии корхона барои ба ҳисобгирии тамоми намудҳои таъсири техногенӣ ба муҳити иҳотакарда ва таҳлили муқоисавии чараёнҳои гуногуни истеҳсоли муайян мешаванд. Вай дар ҳуд меъёрҳои-маълумоти далелҳо ва ҳисоботу ахбор оид ба гунҷоии табиӣ истеҳсоли дорад.

Шиноснома имконият медиҳад, ки шаҳодатномаи экологии ин ё он объекти хоҷагиро аз рӯи аломатҳои мувофиққунонии талаботи, ҳадди имконпазирӣ сарбории техногенӣ ва гунҷоии техникии ҳудуди ва экологиро амалӣ кунем.

Шиносномаи экологии ҳудуди бо мақсади таъмин намудани ахбори истифодакунандаҳои зиёд барои амалӣ шудани ҳалли масъалаҳои илмӣ, ташкилӣ ва вазифаҳое, ки барои пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ равона шудаанд, истифода мешавад. Сари вақт натиҷаҳо оид ба ҳолати комплексҳои табиӣ ва таъсири омилҳои антропогенӣ расонда мешаванд. Шиносномаи истифодабарии захираҳои табиӣ ҳудуди як ноҳия дар сарҳади дигар ноҳия ғайримумкин аст. Пажӯҳишгоҳҳои илмӣ тадқиқотӣ дар асоси ҳифз намудани захираҳои табиӣ зиёда аз 2,5 ҳазор ҳуҷҷатҳои гуногунро ба қайд гирифтаанд:

- маълумотҳои умумӣ (тақсими маъмури, аҳоли, заминсозӣ);

- шароити табиӣ (тавсифи ҷуғрофӣ, сохтори геологӣ, иқлим, обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ, хок, олами растанӣ ва ҳайвонот);

- сохторҳои хоҷагидорӣ (хоҷағиҳои махсус, саноат, барқ ва гармидиҳӣ, саноати кӯҳӣ, наклёт ва роҳҳои алоқа, хоҷағиҳои обии коммуналӣ, хоҷағии қишлоқ, хоҷағии ҷангал, хоҷағиҳои шикорӣ, хоҷағиҳои мохидорӣ ва ғ.);

- ҳифзи комплексҳои табиӣ (захираҳои генӣ, минтақаҳои рекреатсионӣ, ҳудудҳои ҳифзшавандаи табиӣ).

Ба шиноснома харита ва атласи мавзёе ҳамроҳ карда шуда, харитаи умумии ҳудуди экологӣ тартиб дода мешавад. Дар охири ҳуҷҷат ҳулоса оид ба ҳолати экологӣ дода мешавад, ки вай шаҳодатномаи экологии ин сарҳад ба ҳисоб меравад.

21.7. Экспертизаи (муоинаи) экологӣ

Дар рафти чорабиниҳое, ки бо таъсири муҳити иҳотакарда, системаҳои табиӣ ва саломатии одамон алоқаманданд пешакӣ дар ибтидоии лоиҳақӣ ё ки тайёр кардани ҳуҷҷатҳои пеш аз лоиҳа таъсири манфи ва роҳи гузаронидани муоинаҳои экологӣ, бартараф кардани мушкилиҳо нишон дода мешавад.

Зери истилоҳи муоинаи экологӣ бояд системаи комплексии баҳодиҳии тамоми имкониятҳои экологӣ ва оқибатҳои иқтисодӣ - иҷтимоии лоиҳаҳо, фаъолияти объектҳои хоҷағии халқ, қабули қарорҳое, ки барои бартараф кардани таъсири манфии онҳо ба муҳити иҳотакарда ва ҳалли масъалаҳои банақшагирифта барои ҳарчи камтар сарфи захираҳо равона карда мешавад, фаҳмида шаванд.

Объектҳои муоинаи экологӣ чунинанд:

- тамоми намудҳои ҳуҷҷатҳои пешазнақшагирӣ ва пешазлоиҳақӣ оид ба инкишоф ва паҳн гардидани қувваҳои истеҳсолӣ, самтҳои хоҷагидорӣ мамлакат;

- ҳисобу китоби техникӣ - иқтисодӣ, лоиҳаҳои сохтмонӣ, аз нав таъминкунӣ, васеъкунӣ, азнавкунӣ техникӣ ва ғ;

- лоиҳаҳои меъёрҳои ҳуқуқӣ, дастурамалӣ методӣ ва ҳуҷҷатҳои меъёри-техникӣ, ки тарзи фаъолияти хоҷагидорӣ истифодаи захираҳои табиӣро батартиб мебарорад;

- маводе, ки тавсифи ҳолати экологии минтақаро, ки дар зери таъсири намудҳои гуногуни фаъолияти хоҷагидорӣ ташакул меёбад.

Мақсади муоинаҳои экологӣ:

- таъмин намудани асоси илмӣ доштан, ҳалли лоиҳаҳои мувофиқ ба талаботи экологии имрӯза ҷавобгӯ ва дар идорҳои давлатӣ тасдиқкардашуда;

- огоҳонидани эҳтимолияти таъсири гайримусоид ба системаҳои экологии ба нақша гирифта, лоиҳакашӣ ва объектҳои фаъолият дошта дар ҷараёни амалӣкунии онҳо;

- дастгирӣ намудани равиши мувозинаи табиӣ ва ҳолати мусоиди муҳити атроф дар рафти амалӣкунии нақшаҳои хоҷагии халқ.

Новобаста аз объектҳои муоинаҳои экологӣ онҳо бояд ба тамоми натиҷаҳо таъсири нисбии онҳо ҷавоб дода тавонанд:

- ба тартиб ва **режими** далелҳои экологӣ дар самти қонуниятҳои толерантӣ (тоқатоварӣ) нисбат ба одамон ва дигар организмҳо;

- таҳмони экологии организмҳои зинда (аз он ҷумла одам);

- таркиб ва сохтори популятсия, организмҳои арзиши хоҷагӣ, илмӣ, таърихӣ - эстетикӣ дошта;

- сохтор, хусусият ва маҳсулооти системаҳои экологӣ;

- фаъолияти гирдгардиши моддаҳо ва эҳтимолияти оқибатҳо дар дараҷаи глобалӣ.

Иҷро шудани масъалаҳои қайдшуда дар рафти ҳалли чунин вазифаҳо ба даст оварда мешаванд:

- санҷидан ва баҳодиҳии маводи лоиҳавӣ мувофиқи талабҳои моддаҳои Сарқонун;

- амалӣшавии муоина аз нуқтаи назари сиёсати экологии давлат, ки эҳтимолияти вайрон кардани мувозинаи экологиро истисно мекунад;

- мувофиқкунии хусусиятҳои экологии маводҳои лоиҳа ва муайян кардани дараҷаи ҳисобгирӣ ва инъикоси қонунҳои баҳамтаъсиркунии антропогенӣ ва зерсистемаҳои амиқи экологӣ дар системаҳои умумӣ - табиатӣ пурра аз рӯи истифодабарии донишҳои илмӣ - экологӣ амалӣ мешаванд;

- мувофиқкунии натиҷаҳои объективӣ оид ба имкониятҳои амалӣшавии объектҳои озмоишшаванда дар шароити амиқӣ табиӣ;

- тайёр кардани натиҷаҳо ва хулосаҳо оиди дараҷаи маводҳои экологии пениҳодшуда тариқи оптималии ҳифзи табиӣ бо ҳисобгирии хусусиятҳои системаҳои экологӣ;

Дар ҷараёни озмоишӣ оканаи лоиҳаи экологиро ва ҳаматарафа омӯхта, таҳлил намуда, муқоиса, мушоҳида ва навиштаҷотҳои онро ба қонунҳои амалкунанда мувофиқ мекунанд.

Фаъолияти экологӣ – озмоишӣ. Бояд тамоми элементҳои пешгуи экологиро на танҳо дар давраи лоиҳа балки барои оянда ҳам - дар шакли илмӣ асоснок карда, барои нигоҳдорӣ оптималии режими системаҳои экологӣ ва ҷамияту табиат мувофиқ карда шаванд. Озмоишгарон вазифадоранд, ки қоидаҳои талаботи меъёрҳои дар лоиҳаҳо пешбинишударо оид ба тоза кардани об, аз он ҷумла шоридаҳои обҳои саноатӣ ва маишӣ, ҳимояи атмосфера аз моддаҳои захролуд, коркарди

партовҳо, безаргардонӣ ва коркарди дуҷумини партовҳои хоҷагию -
маишӣ, саноатӣ, пурсамар коркарди канданиҳои ғоиданок ва
рекултиватсияи заминро риоя кунанд.

Чараҳои озмоиши экологӣ аз се давраи асосӣ иборат аст: тайёрӣ ё
ки нақд мавҷуд будани маълумотҳои лозимие, ки дар маводи лоиҳавӣ
мувофиқи қонунҳои амалкунанда пешниҳод шудаанд; асосӣ ё ки
натиҷаҳои коркардашудаи аналитикӣ (таҳлилӣ) оид ба ҳаҷми озмоиш
пешниҳод шудаанд; натиҷа ё ки ҷамбастрӯӣ, баҳодиҳии натиҷаҳо ва
тартиб додани санади озмоишӣ.

Асосҳои ҳуқуқии экологии қонунҳои аз тарафи давлат (вилоят)
қабул кардашуда ва базаи меъёри бошад тамоми комплексҳои
амалкунандаи ҳифзи табиат, стандартҳои техникӣ, ГОСТ, меёр ва
қоидаҳои сохтмонӣ, меёрҳои санитарно-гигиенӣ ва экологӣ хизмат
мекунанд.

Барои ҳамин, ҳам ҳалли масалаҳои экологӣ на танҳо аз олимон
балки аз сиёсатмадорон, истеҳсолкунандагон ва рафтори бошууронаи
тамоми ҷамият вобастагӣ дорад. Вазифаи экология бошад дар он аст, ки
форигболи ва беаҳмиятии масъалаҳои экологие ба оқибатҳои нохуш
меоранд, омӯхта роҳҳои бартараф кардани онҳоро барои имрӯз ва
фардои сайёра ва насли одам нигоҳ дорем.

БОБИ 22

СИСТЕМАҲОИ ҲИФЗИ МУҲИТИ ЗИСТ ВА ИДОРАКУНИИ ИСТИФОДАИ САРВАТҲОИ ТАБИЙ

Барои ҳифз намудани муҳити зист ва истифодаи захираҳои табиӣ дар замони муосир бе тартиби мунтазам, ғайриимкон аст. Тартиби ҳифзи муҳити зист ва идоракунии истифодаи сарватҳои табиӣ охишта охишта дар як қатор мамлакатҳо, аз он ҷумла, дар ҚТ босуръат ташаккул ёфта истодааст. Дар ҳолати кунунӣ як қатор воситаҳои хос ва омилҳои истифода мекунанд, ки онҳо усулҳои ҳифзи ҳуқуқӣ, идоракунии менеҷмент ва маркетингии экологиро дар бар мегиранд. Ин усулҳо мувофиқи таснифи ҳуқуқии онҳо гурӯҳбандӣ карда мешаванд: қонунбарорӣ, ахборӣ (мониторинг, харитакашӣ, тартиб додани кадастрҳо ва ғ.), маълумотӣ (муоинаи экологӣ ва аудит, иҷозатномагирӣ ва сертификатсиякунонӣ), иҷозат ва ҳаавасмандгардонии иқтисодӣ, ҳамчунин суғуртакунонии экологӣ. Ҳамаи ин усулҳои идоракунии ҳамдигарро пурра мекунанд.

22.1. Асосҳои ташкилию - ҳуқуқии ҳифзи муҳити иҷтимоӣ ва истифодабарии сарватҳои табиӣ. Менеҷмент ва маркетинги экологӣ

Асоси ҳар як тартиби идоракунии принципҳои ташкилӣ ва қоидаҳои фаъолият ташкил медиҳанд. Дар самти ҳифзи муҳити зист ва истифодаи сарватҳои табиӣ ин гуна қоида меёранд ҳуқуқи экологӣ, ки сарчашмаи онҳо қонунҳои экологӣ мебошанд хизмат мекунанд. Барои ин, пеш аз ҳама тамоми тартиби идоракунии ҳифзи муҳити атроф ва истифодаи сарватҳои табиӣ, ки шартан номи **менеҷмент ва маркетинги экологиро** гирифтааст, дида мебароем.

Ҳифз ва идоракунии муҳити атроф мақсади асосии менеҷменти экологӣ дар тамоми сатҳи дараҷаҳои иерархияи роҳбарикунанда ба ҳисоб меравад.

Сиёсати экологӣ дар як қатор қонунҳои ҚТ, фармонҳои роҳбарии давлат ва як қатор дигар қарорҳои идораҳои ҳукумати дар сатҳи вилоятӣ, ноҳиявӣ ба қайд гирифта шудаанд.

Дар байни истилоҳҳои, ки барои идоракунии фаъолияти ҳифзи табиат менеҷменти экологӣ, менеҷменти маркетингӣ, ҳамчунин мафҳумҳои ба онҳо алоқаманд идоракунии, менеҷмент, маркетинг бештар истифода мешаванд.

Идоракунии ин функцияи системаҳои муташакиле мебошад, ки барои таъмин намудани сохторҳои муайян, дастгирӣ намудани тартиботи фаъолиятӣ ва амалӣ шудани мақсаду барномаҳои онҳо равона мешаванд, яъне таъсири бошуроинаи одам ба объектҳо ва чараёнҳо,

ҳамчунин ба худӣ одам бо мақсади ба танзим даровардани ғаёлияти онҳо ва ба даст овардани натиҷаҳои дилхоҳ, дуруст ба роҳ мондани ҷараёнҳои идоракунии ба ҳолат ва самти муайян рағона мешавад.

Менеҷмент (аз калимаи англиси management – идоракунии, ташкилӣ, роҳбарӣ) ин маҷмӯи **принсипҳо**, усулҳо восита ва шакли идоракунии истеҳсолоти мебошад, ки бо мақсади баланд бардоштани самаранокии ва ба даст овардани даромад рағона карда мешавад. Ҳамчунин муайян кардани мақсад, масъалагузорӣ, банақшагириӣ, ғаёлияти ташкилӣ, пурсамар истифода бурдани кормандон ва усулҳои идоракунии истеҳсолот барои иҷроиши мақсад ва маром рағона карда мешавад. Менеҷментро ҳамчунин ба монанди системаи ҳавасмандкунии ва технологияе, ки барои роҳбарии кардани коргарон истифода мешавад тавсиф додан мумкин аст. Асосгузори менеҷменти замони муосир Ф. У. Тейлор, А. Файола, Г. Эмерсон ва Г. Форд ба ҳисоб мераванд.

Маркетинг бошад, ҳамчун ҷараёни идоракунии барои ошкор намудан, пешгуи намудан ва қонъ гардонидани талаботи харидорон дар ҳолати даромади зарурӣ, ба ҳисоб гирифтани коркард ва истеҳсолоти маводе, ки барои истеҳсолот ва харидорӣ мувофиқ буда, баҳри ба харидор расонидани мавод пешкаш кардан лозим аст. Маркетингро ҳамчун воситаи ба даст овардани бартари нисбат ба рақибон дар ҳалли масъалаҳои муносибати муассисаи истеҳсоли ва бозор ҳисоб кардан лозим аст.

Менеҷмент ва маркетинги экологӣ яке аз самтҳои хоси идоракунии буда, таъсири бошууронаи одамонро ба табиат ва ҷараёнҳои иҷтимоӣ, ҳамчунин объектҳои муҳити иҳотакарда барои қонъ гардонидани талаботи экологӣ, иқтисодӣ, маъданӣ дар шароити устувори инкишофи ҷамъият ва нигоҳдории табиат нишон медиҳад. Ҳамаи ин мафҳумҳо дар яққояги мумкин аст, ҳамчун маҷмӯи **принсипҳо**, усулҳо, шакл ва воситаи ташаккул, пурсамар идоракунии истифодабарии табиат, ҳифзи муҳити атроф, беҳатариҳои экологии ғаёлияти одамон дар ҳама зинаҳои иерархии идоракунии (аз соҳибқории шахсӣ ва муассисавӣ то давлатӣ ва ҷамоаи байналмилалӣ)-ро муайян мекунанд.

Дар байни вазифаҳои ба ҳам алоқаманд будаи менеҷменти экологӣ, **техники** (истеҳсоли бепартови экологии тоза), **тиҷорати** (маркетинги экологӣ), **молиявӣ** (ҷалб намудани сармоя барои масъалаҳои экологӣ ва сарфи пурсамари онҳо), **суғурта** (суғуртаи экологӣ), **баҳисобгирӣ** (кадастрҳои захираҳои табиӣ) ва **ташкилӣ-маъмури** (идоракунии истифодаи табиат ва ҳифзи муҳити атроф)-ро дар бар мегирад.

Усулҳои менеҷмент ва маркетинги экологӣ

Ба усулҳои менеҷмент ва маркетинги экологӣ, ки онҳо бо ҳам алоқаманд мебошанд, ба сифати асос чунин усулҳо дохил мешаванд:

1. Дохил кардани масъалаҳои пурсамар истифода бурдани табиат ва ҳифзи муҳити зист бо яке аз масъалаҳои рӯзмараи бартаридоштаи

давлати, ё ки ширкатҳо, ки мавқеи муайяни соҳибмулк, роҳбар ва коргаронро инъикос кунанд.

2. Идоракунии комплекси ҷудоамал ва рӯзмараи экологӣ, ба таъбирасонидани сиёсати барномаҳои экологии коркардашуда то ҳар як идора, ташкилот ва вогузори ҷавобгари мувофиқ ба роҳбарон ва иҷрокунандагон.

3. Доимо тақмил додани сиёсат ва барномаҳои нишондиҳандаҳои экологӣ аз рӯи дастовардҳои илми муосир.

4. Беҳтар намудани сифати маҳсулот, ҷараёнҳои истеҳсоли ва хизматрасонӣ, фишор овардан аз тарафи истеъмолкунандагон, садамаҳо ё ки талаботи ҷиддӣ аз тарафи сохторҳои экологии давлатӣ.

5. Тақмил додани дониши экологии коргарон барои беҳтар ҳискардани ҷавобгарӣ ва ба ҳисоб гирифтани талаботҳои экологӣ дар рафти ҷаъолияташон.

6. Пешаки баҳо додан ба омилҳои гуногуни ба муҳити зист таъсиррасонанда, гузаронидани муоинаи экологӣ ва хизматрасонӣ дар тамоми зинаҳо, аз огози лоиҳа, лоиҳакашӣ, технология ва ғ.

7. Гузаронидани тадқиқотҳои илмӣ барои пешгири ва пастгардонидани таъсирҳои гуногун ба муҳити зист, ашёи хом, маҳсулот, ҷараёнҳои истеҳсоли, партовҳо.

8. Коркарда баромадани лоиҳаҳои технологияи аз нуқтаи назари экологӣ беҳатар, яъне самараноктар истифодабарии энергия, сарфакорона истифодаи захираҳои барқароршаванда, паст кардани таъсирҳои зарарнок ба муҳити атроф ва ҳатари экологӣ.

9. Дар тамоми самтҳои хоҷагидорӣ дохил намудани усулҳои пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ.

10. Ба роҳ мондани истеҳсоли маводҳои аз нуқтаи назари экологӣ тоза ва беҳатаре, ки ба муҳити зист таъсири минималӣ мерасонанд ва онҳоро аз сари нав бе зарар расонидан ба муҳити атроф, истифода мекунанд.

11. Тайёр будан ба ҳолатҳои ҷавқулода ва ҷаврӣ, дар мувофиқат бо ташкилотҳои идоракунанда ва ҷамоаҳои таҳҷой амал намудан.

12. Ташкил намудани ҳисоботи омори оиди ҷаъолияти ҳифзи муҳит ва муоинаи доимии экологӣ.

13. Додани ахбороти амиқ ба коргарони корхона ва ҷамъият оид ба ҳатарҳои экологӣ ва эҳтимолияти оқибатҳои ноҳуши истеҳсоли, маҳсулот, партовҳо ё ки хизматрасонӣ ва ҷорабиниҳо барои бартараф кардани онҳо.

14. Маслиҳат додан ба истеъмолкунандаҳо, таъминкунандаҳо, коркунони савдо ва ҷамъият оид ба беҳатарии экологии истифодаи мол ва хизматрасонӣ, қоидаи пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ ва метёрҳои ягонаи ҳифзи табиӣ, мувофиқ кардани нишондодҳои экологии ашёи хом, маводҳои экологии ба талаботи фармоишгар ҷавобдиҳанда.

Маҷмӯи усулҳои идоракунии пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ ва ҳифзи муҳити зист дар ҷадвали 47 оварда шудаанд.

Усулҳо идоракунии пурсамар истифодабарии захираҳои табиӣ ва ҳифзи муҳити зист (аз В.И. Данилова-Данилян)

Ахборӣ	Огоҳ намудан			Маҷбурӣ	
	маъмурӣ		Ҳавасман- дии	Ҷорабинҳои пешгирии иқтисодӣ	
	ҳуқуқию- маъмурӣ	назоративно- маъмурӣ	молиявиро -иқтисодӣ	ҷарима	ҷавобгарӣ
Мониторинг МА	меъёри ҳуқуқӣ	тафтиши фаъолият	субсидия	пардохт	нигоҳ доштани кор
тадқиқот	стандарт	сертификати мол	дататсия	андоз	маҳдудии фаъолият
маориф	ичозат	литсензия	займҳои имтиёзӣ	ҷарима	ҳабс
маданият	муоинаи экологӣ	экоаудит		облигат- сия	қардан
антиреклама		инвентари- затсия	пешравӣ	омехта	дур қардан
ташфиқот	банақша - гири		кредит (қарз)		гирифтани ва ғ.
пешгӯиҳо					

Сараввал сохторҳои идоракунандаи давлатӣ оид ба истифодаи захираҳои табиӣ ва ҳифзи муҳити атроф вазифаи назоратиро иҷро мекарданд. Бо мурури замон вазифаи он васеъ шуда истодааст, ки онҳоро вобаста аз вазифааншон ба бевосита ва бавосита ҷудо мекунанд.

Ба **усулҳои бавосита** онҳое дохил мешаванд, ки барои бартартибдорории истифодаи захираҳои табиӣ ва ҳифзи муҳити атроф (ҳуқуқи экологӣ) ва ба воситаи дигар самтҳои ҳуқуқии идоракунии (маъмурӣ, шаҳрвандӣ ва молиявиро ҳуқуқӣ ва ғ.) равона мешаванд. Дар байни ин усулҳо меъёрҳои қонунбарори пешгирии намудани олудашавии муҳити атроф (меъёрҳои пешгирикунанда) ва меъёрҳои ҷазодихӣ вайрон намудани ин меъёрҳо ё ки ҷораҳои ҷазоӣ (меъёрҳои маҷбурӣ) ҷудо мешаванд.

Ба вазифаҳои муҳими идоракунии ҳифзи муҳити атроф ва пурсамар истифодаи табиат ташкили мониторинги муҳити зист ва сари вақт ахборот додани аҳоли ҳам дохил мешаванд.

Вазифаи асосии мониторинг ин назорати шароити объектҳои муҳити зист, дарёфт намудани сарчашмаҳои олудакунанда, суръати олудакунии онҳо, ҳамчунин пешгӯиҳо мебошад. Амалӣ шудани онҳо имконияти медиҳад, ки ташкилотҳои дахлдор ахбороти лозимиро гирифта барои бартариф ва пешгирии онҳо ҷораҳои лозимиро андешанд:

- ба нақша гирифтани чорабиниҳои кам намудани олудакунондаҳои муҳити атроф ва пурсамар истифодаи захираҳои табиӣ, ҷудо намудани самтҳои фаъолияти асосӣ, назорат ва баҳо додани самаранокии амалигардонии меъёрҳои ҳифзи табиат.

- коркарда баромадани меъёрҳои фаврӣ оид ба таъсири зараровар ба муҳити атроф ва саломатии одамон;

- санҷиши қоида ва меъёрҳои сифатии табиат ва қоидаҳои фаъолияти объектҳои идорашавандаи антропогенӣ;

- коркарда баровардани ҳуҷҷатҳои қонунӣ ва зерқонунии гуногун;

- ба даст овардани натиҷаҳо барои гузаронидани корҳои илмӣ-тадқиқотӣ

Дар байни дигар усулҳои пешгирикунандаи самти қонунбарорӣ, идоракунии ҳифзи муҳити атроф ва пурсамар истифодабарии табиат, онҳоро ҷудо мекунанд:

- муайян кардани стандартҳои, ки дараҷаи олудашавии муҳити атроф, ҳамчунин имтиёзҳои истифодаи захираҳои табиатро амиқ мекунанд.

- муайян кардани меъёрҳои ҳадди имконпазирӣ ва таъсири антропогенӣ ба муҳити атроф.

- истифодаи экспретизаи давлатии экологӣ ҳамчун воситаи назоратӣ ба ҳаргуна истихроҷ ва амалигардонии ҳар гуна лоиҳаҳо ва пешгири намудани оқибатҳои нохуши ин лоиҳаҳо ба муҳити атроф ва саломатии аҳоли

- гирифтани иҷозатномаи давлатӣ барои сохтмонҳои нав ва иваз намудани технологияи нави истеҳсолӣ ва дигар объектҳо

- истифода барандаҳои табиат, ки сарчашмаи олудакунондани муҳити атроф ба ҳисоб мераванд

- усулҳои гуногуни ҳавасмандкунии иқтисодии ҳифзи муҳити атроф ва пурсамар истифодабарии табиат

Ба усулҳои маҷбури бошанд (маъмури - ҳуқуқӣ ва иқтисодӣ) ҳаргуна ҷавобгарии ҳуқуқӣ, ҷарима ва ғ. дохил мешаванд.

Самтҳои асосӣ ва дараҷаи амалигардонии идоракунии экологӣ

Барои бехтар ба роҳ мондани ҳифзи муҳити атроф ва пурсамар истифодабарии табиат дар сатҳи давлатӣ ва байналмиллалӣ як қатор ҳуҷҷатҳои муҳим қабул карда шудаанд. Декларатсияи дар Рио-де-Жанейро қабул шуда оид ба ҳифзи муҳити атроф ва инкишофи масъалаҳои экологӣ ва декларатсияи Лютсернии вазирони давлатҳои гуногун, намоёндагонии комиссияи иқтисодии Аврупоии СММ (1993) вазифадор намуд, ки бояд ҳамаи давлатҳо ба идоракунии фаъолияти комплексии ҳифзи табиат гузаранд.

Дар вақти ташкил намудани механизмҳои ҳуқуқӣ ва ташкили фаъолияти идоракунии онҳо ба ҳифз ва истифодаи муҳити атроф чунин самтҳо ва муносибат бояд ба назар гирифта шаванд.

1. Аз рӯи вазифаи ташкилотҳои ҳифзи табиат дар дараҷаҳои идоракунии гуногун:

Дар сатҳи Милли вазифаи онҳо чунин аст:

- ташаккули мақсад, сиёсат, нақша ва барномаҳо оид ба муҳити атроф

- дар амал тадбиқшавии чорабиниҳои лозимӣ

- тайёр кардани пешниҳодҳо оиди қонунбарорӣ

- коркарда баромадани сиёсати экологӣ ва идоракунии

- баҳодихи ва ба ҳисоб гирифтани таъсирҳои расонидаи гуногун ба муҳити атроф

- ташкил намудани пойдевори дар муҳофизат ба ҳам амал намудани ташкилот ва идораҳои гуногун

- мувофиқкунонии фаъолияти ҳамаи ташкилотҳои манфиатдор оид ба амалӣ намудани мониторинги экологӣ

- маърифати экологӣ ва ахборот додани аҳоли

Дар дараҷаи минтақавӣ ва маҳаллӣ чунин вазифаҳо бояд ба эътибор гирифта шаванд:

- иҷозат додан барои фаъолияти хоҷагидори ба ҳисоби талаботҳои муҳити атроф

- таъмин намудани ҳуқуқи баҳо додани ҳолати экологии ҳар як истеҳсолот

2. Таъмин намудани қонунҳои мувофиқ оиди ҳифзи муҳити атроф

• Муштаҳкам намудани талаботҳои экологӣ дар сарқонуни мамлакат, таъмин намудани тавсифи ҳатмии онҳо барои шахсони алоҳида ва юридикӣ дар тамоми сатҳҳо.

• Мувофиқкунонии меъёрҳо ва қоидаҳо оид ба ҳифз ва истифодабарии муҳити атроф

• Дохил кардани қоидаҳои ҳифзи муҳити атроф ба хоҷагидорӣ, андоз, қонунгузорҳои ғумрукӣ, бонкӣ, қоидаҳои қонуни оиди шахсиқунонӣ, сармоягузори хориҷӣ, истифодаи замин ва инкишофи минтақавӣ

• Тайёр ва таъмин намудани меъёрҳо ва стандартҳои экологӣ ва аз нав дида баромадани дурустии онҳо

• Коркарда баромадан ва самаранок амалӣ намудани ҷавобгари оид ба зарар расонидан ба муҳити атроф

• Тайёр намудани меъёрҳои ҳуқуқӣ, маъмурӣ ва дигар воситаҳои, ки талаботҳои ҳифзи муҳитро вайрон карда, ба саломатии одамон ва муҳити атроф таҳдид мекунанд.

3. Аз рӯи банақшагирии фаъолият.

- Таъмин намудани системаи муносибатҳое, ки имконияти таҳлили оқибатҳои гуногуни экологӣ, иқтисодӣ ва иҷтимоиро амалӣ месозад.
- Таъмин намудани муносибати комплексӣ ба яклухтии тавсифи муҳити зист.
- Таъмин намудани баробарии дар нақша ва барномаҳо пешбинишуда оиди таҳдиди саломатии одамон аз ҳисоби сифати пасти муҳити зист, аз як ҷо ба ҷои дигар кашондани партовҳо, вайроншавии захираҳои экологӣ, вайроншавии объектҳо ва ғ.

4. Аз рӯи шахсикунонӣ ва самаранок таъмин намудани кор дар саноат.

- Дар рафти шахсикунонӣ ташкил намудани ҷойҳои кори, ки барои беҳтар шудани муҳити зист тақвият мебахшанд.
- Дар рафти шахсикунонии амалӣ намудани вазифаи идоракунии экологӣ аз тарафи давлат ва соҳиби муассиса.
- Баҳисобгирифтани хатари асоснок барои муҳити атроф дар рафти амалӣ гардонии барномаи корхонаҳо оид ба тоза кардан ва дигар ҷорабиниҳои ҳифзи табиат.
- Сармоягузори корхонаҳои аз нуқтаи назари экологӣ хатарнок дар рафти шахсикунонӣ ва ба онҳо пешниҳод намудани ҳар гуна имтиёзҳо бо мақсади аз навсозии корхона.
- Истифода кардани **аудити** экологӣ дар рафти шахсикунонии корхонаҳо ва амалгардонии барномаҳои шахсикунонӣ.

5. Аз рӯи реструктуризатсия (азнавсозии) саноат.

- Баҳисобгирии таъсири тағйирёбии сохторӣ дар саноат барои истифодаи захираҳои табиӣ ва дараҷаи олудашавӣ.
- Дар рафти азнавсозӣ тақвият бахшидан ба муассисаҳои идоракунандаи ҳифзи муҳит ва соҳаҳо оиди пешбини шудан.
 - Ивазкунии технология
 - Сарфакории захираҳо
 - Сарфаи энергия
 - Қадр намудани намудҳои нави хизматрасонӣ
 - Баланд бардоштани рақобати маҳсулотҳо
 - Тақвият додани соҳибкорӣ ва усулҳои нави идоракунӣ
 - Баланд бардоштани дараҷаи ихтисоси коргарон
- Ҷори намудани системаи экологӣ тамғачотӣ маҳсулотҳои муассиса ва корхонаҳо.

6. Оптималикунонии механизмҳои иқтисодие, ки ба фаъолияти ҳифзи муҳит мусоидат мекунанд:

- Сохтани шароити мусоид дар корхонаҳо, муассисаҳо ва ширкатҳое дар соҳаи ҳифзи муҳити атроф махсус гардонидани шудаанд;

- Чалб намудани сармоягузаронии дохилӣ ва хориҷӣ баҳри истеҳсоли маводҳо ва хизматрасонии экологии тоза ва таҳвил додани технологияи бехатар ва усулҳои идоракунии;
- Муайян кардани таносуби мувофиқии иқтисодӣ ва иҷтимоӣ дар рафти амалӣ гардонидани нақшаи ҷубронӣ «олудакунанда пардохт» ва «истифодабаранда пардохт», мекунад;
- Таъмин намудани қобилияти рақобатӣ ва ғоиданокӣ корхонаҳо, амалӣ гардонии механизмҳои иқтисодӣ, ки барои бехтар намудани олудашавии ҳифзи муҳити зист кушиш мекунад;
- Дохил намудани системаҳои товуноии экологӣ, ҷарима, баланд бардоштани андозҳо барои ғайриқонунии гуногуни олудакунии ва истифодаи захираҳои табиӣ ва ғ.

	Механизмҳои иқтисодии истифодаи захираҳои табиӣ
	Баҳисобгири ва баҳодиҳии иҷтимоӣ-иқтисодии тавоноии захираҳои табиӣ ва ҳолати экологии сарҳадҳо
	Ба нақша гирифтани ҳифзи муҳити атроф ва самаранок истифодабарии захираҳои табиӣ
	Сугуртаи экологӣ
	Инкишофи банкҳои экологӣ
	Ғоидаҳои экологӣ
	Ҳавасмандкунии иқтисодӣ
	Ташаққулбӣ бозори кор ва хизматрасонии экологӣ
	Таъсири иқтисодӣ ба вайронкунондаҳои қонуни ҳифзи муҳити атроф
	Сайқал додани усулҳои ташкилӣ - иқтисодии истифодаи захираҳои табиӣ
	Баҳисобгирии омилҳои экологӣ дар рафти шахсиқунонӣ

Расми 148. Механизми иқтисодии амалӣ гардонидани самтҳои истифодабарии захираҳои табиӣ

- Асоснок гардонидани сарфи иқтисодӣ ва экологӣ барои ҳифзи муҳити зист аз ҳисоби корхонаҳо, ширкатҳо, аз ҳисоби бучаи давлатӣ, вилоятӣ ва маҳаллӣ;
- Ташкил намудани системаҳои самараноки қарздиҳии лоиҳаҳои ҳифзи табиат бо ҳисоби сармоягузории пеш аз ҳама технологияи экологӣ тоза.

Самтҳои асосии амалӣ гардонидан механизми иқтисодии истифодабарии захираҳои табиӣ дар **расми 148** оварда шудаанд.

Маркетинги экологӣ дар фаъолияти корхонаҳо

Инкишофи устувор талаб мекунад, ки бозорҳои навро барои фуруши маҳсулотҳои истеҳсолшуда бо таъмин намудани даромаднокии истеҳсолот ва нигоҳдории муҳити атроф аз худ намоем.

Қисми зиёди соҳибкорон барои технологияи нав маблағи лозимиро аз назари экологӣ тоза сарф намеkunанд, барои ҳамин ҳам муҳолифат байни фаъолияти соҳибкорон ва ҳифзи муҳити зист афзун шуда истодааст, ки ин муҳолифатро танҳо аз ҳисоби фаъолияти маркетингӣ соҳибкории, ширкатҳо дуруст ба роҳ мондан мумкин аст.

Фаъолияти маркетинги корхонаҳо бояд, барои қонеъ гардонидани талаботи бозор ва истеъмолкунандаи амиқ ба роҳ монда шавад ва дар як вақт сифат ва то истеъмолкунанда расонидан он таъмин карда шавад.

Тадқиқотҳои маркетингӣ бояд барои корхона баробарии воқеӣ, стратегӣ ва иқтисодиро таъмин намоянд. Технологияи коркарди стратегияи корхона ва ширкатҳо дар **расми 149** нишон дода шудааст.



Расми 149. Технологияи коркарди стратегияи корхона, ширкатҳо.

Баробари корхонаҳо, ширкатҳо дар рафти амалӣ гардонии стратегияи истифодабарии захираҳои табиӣ мумкин аст инҳо бошад:

Бартарии стратегӣ:

- дар байни омма нуфуз пайдо кардан;
- истеҳсол кардани намудҳои нави маҳсулот;

- афзун намудани маҳсулнокии меҳнатӣ;
- бештар ҷалб намудани коргардон дар равандҳои ҳифзи муҳити зист ва бештар намудани муносибатҳои меҳнатӣ;
- баромадан ба бозори беруна;
- иҷро намудани талаботҳои экологӣ;

а) Бартариҳои иқтисодӣ

- сарфакорӣ намудан аз ҳисоби истифодаи ками энергия ва захираҳои дигар;
- сарфакори намудан аз ҳисоби истифодабарӣ ва фурӯши маҳсулотҳои иловагӣ ва партовҳои истеҳсоли;
- паст намудани арзиши захираҳо, ҷаримаҳо ва миқдори ҷубронкунии зарарҳои экологӣ;

б) Балансавии даромад

- даромаднокии баланд аз ҳисоби фурӯши маҳсулотҳои «сабз» бо нархи гарантар;
- даромаднокии баланд аз ҳисоби маҳсулотҳои нав ва нишондодҳои пасти рақобат;
- маҳсулотҳои навро, ки бозорҳои навро мекушоянд;
- аз ҳисоби талаботи маҳсулотҳои муқаррарие, ки ба муҳити зист камтар зарар мерасонанд;

Ин усулҳоро бештар дар рафти техники ташхисӣ суҷуд ва тавоноӣ, имконият ва ҳатари корхона омӯхта, дар раванди тартиб додани бизнес-лоиҳа, ҳамчунин самтҳои экологиро ба назар мегиранд.

Дар рафти фурӯши маҳсулотҳои истеҳсолкардашуда кушиш кардан лозим, ки онҳоро дар вақташ ба бозор бароварда шаванд. Ҳамчунин барои ба нуқтаҳои савдо интиқол додани онҳо самтҳои экологиро ба эътибор гирифтани лозим аст.

Истифодаи усулҳои менеҷменти экологӣ дар корхонаҳо

Ҷараёнҳои истеҳсоли аз нуқтаи назари экологӣ беҳата чунин талаботҳоро дар бар гиранд:

- надохтани моддаҳои олудакунонда;
- истеҳсоли кампартову бепартов;
- беҳатарӣ барои саломатии коргарон;
- дараҷаи сарфи пасти энергия;
- самаранок истифода бурдани захираҳо;

Ҳатто корхонаҳои ҳамаи ин талаботҳоро иҷро мекардаги ҳам барои муҳити зист пурра беҳатар нестанд. Одатан ин бо он вобаста аст, ки дар корхона натиҷаҳои тадқиқоти мӯҳлати дуру дароз ба муҳити зист таъсир кардани партовҳоро надоранд.

Барои ин маҳз дар якҷоягӣ амал намудани тамоми коллективи корхона имконият медиҳад, ки ин масъалаҳо ҳалли худро ёбанд:

– таъмин намудани самаранокии – шӯъбаи истеҳсоли-техники

истеҳсолот⁴ ва то дараҷаи минималӣ кам кардани олудакунандаҳо

- ташкил намудани истеҳсолоти нав дар соҳаи иҷтимоӣ ва табиӣ

- таъмин намудани тозагӣ, беҳатарӣ ва даромаднокии маҳсулот мувофиқ ба талаботи истеъмолкунандаҳо

- ташкил намудани ҷараёнҳои нави маҳсулотӣ ва технологияе, ки дараҷаи пасти олудакунӣ дошта, ғоиданокӣ ва беҳатарии оптимализиро таъмин мекунад

- таъмин намудани маводҳои барои коркарди тақрорӣ ва ба муҳити зист зарари минималӣ расонанда

- таъмин намудани андозаи хароҷотбарори оиди пешгирифти олудашавӣ

- муоинаи пешакии экологии лоиҳаҳо барои баҳо додани таъсири онҳо бо муҳити атроф

- идораи лоиҳакашӣ - **конструкторӣ**

- шӯъбаи кадрҳо

- лабораторияи технологӣ - истеҳсолӣ

- шӯъбаи таъминоти маводи техникӣ

- шӯъбаи молия

- идораи экологӣ

Ташкили самаранок ҳифзи намудани муҳити зист дар кохонаҳо одатан чунин тартибро пешбини мекунад:

1. Таъмин намудани роҳбари барномаи ҳифзи муҳити атроф яке аз аъзоёни роҳбарикунандаи ширкатро;

2. Чудо намудани миқдори муайяни одамон барои амалӣ гардонидани барномаи ҳифзи муҳити зист;

3. Таъмин намудани ахборотҳои сари вақти ба роҳбарони олимақоми ширкатҳо оид ба ҳифзи муҳити зист;

4. Ташкил намудани барномаҳо барои муайян кардан ва баҳо додани сарчашмаи олудакунанда ва дараҷаи хатар ба муҳити зист;

5. Ташкил намудани системаи ахбори экологии, ки дар тамоми зинаҳои идоракуни паҳн карда мешавад;

6. Шиносоии роҳбарият ва коргарони қаторӣ бо масъалаҳои ҳифзи муҳити зист дар ҳудуди салоҳияти онҳо;

7. Шинос намудани тамоми коргарони ширкат бо талаботҳои қонунҳои экологӣ;

8. Баланд бардоштани таҳассуси коргароне, ки бевосита барои амалӣ гардидани барномаи ҳифзи муҳити зист ҷавобгаранд;

9. Таъмин намудани ҳамаи коргарон бо масъалаҳои муҳими ҳифзи муҳити атроф, талаботи қонунҳои экологӣ;

10. Тайёр намудани системаи мувофиқ оиди натиҷаҳои мониторинги экологӣ, ҳуҷҷатҳо оиди баргараф кардани партовҳо ва ахборотҳои гуногуни экологӣ барои фаъолияти роҳбарони ҳифзи табиат.

22.2. Қонунгузориҳои экологӣ

Қонунгузориҳои экологӣ яке аз асосҳои идоракунии қонунии идоракунии истифодабарии табиат ва ҳифзи муҳити зист ба ҳисоб мераванд. Дар ин ҷо мо бештар ҳуҷҷатҳои асосии меъёрӣ - ҳуқуқие, ки барои таъмин намудани меъёрҳои таъин кардашудаи экологӣ, **стандартизатсия, сертификатсия** ва идоракунии итсифодаи захираҳои табиӣ ва таъмин намудани бехатарии экологӣ дахл доранд, таҳлил мекунем.

Асосҳои ҳуқуқии меъёрҳои таъин кардашуда, стандартизатсия ва сертификатсия оиди ҳифзи муҳити зист

Меъёрҳои таъин кардашуда ва **стандарт**ии экологӣ бояд, дар ҳудуди истифодабарии захираҳои табиӣ ва олудакунии муҳити атрофии табиӣ илман асоснок карда шуда вобаста аз манфиатҳои ҷамъиятӣ барои нигоҳ доштани хусусияти миқдорӣ ва сифатии муҳити зист ба роҳ монда шавад.

Меъёрҳои таъин кардашудаи сифатии муҳити табиати зист аз рӯи фаъолияти сохторҳои давлатие, ки ҳадди ҳудуди таъсири одамонро ба муҳити атроф муайян мекунанд ва мувофиқи талаботҳои қонунии ҳифзи муҳити зист амалӣ мешаванд. **Меъёр** ин ҳадди таъсири фаъолияти одамон ба муҳити зист мебошад. **Таъсир** бошад, ин фаъолияти антропогенӣ, яъне тағйирёбии табиӣётӣ, кимиёвӣ ва биологиро ба муҳити зист меноманд, ки ба саломати ва ҳаёти одамон хатар дошта, ба олами растаниҳо ва ҳайвонот, системаҳои экологӣ зарар мерасонад.

Меъёрҳои таъин кардашудаи сифатии муҳити табиати атроф (МТА) аз рӯи меъёрҳои системаҳои экологӣ ва **стандарт**ҳои пешбинишуда, ҳамчунин сохторҳое, ки ин меъёрҳоро қор карда баромаданду тасдиқ намудаанд, муайян мешаванд.

Меъёрҳои таъинкардашудаи сифатии МТА ба се гурӯҳ ҷудо мешаванд:

Санитарию-гигиенӣ – меъёри ҳадди имконпазирии дараҷаи ғилзатӣ (МҲИДҒ) моддаҳои зарарноки таъсири кимиёвӣ, биологӣ, табиӣётӣ, ҳадди имконпазирии дараҷаи (ҲИД) таъсири радиатсия. Мақсади онҳо муайян кардани сифати нишондодҳои муҳити атроф ба саломатии инсон нисбат дода мешаванд.

Истеҳсолию-ҳочагидорӣ – меъёрҳои партовҳо ва кам кардани моддаҳои заҳрнок (МХП, МХКК), яъне технологӣ, сохтмонӣ, қоидаи шаҳрсозие, ки ба талаботи экологӣ ҷавоб медиҳанд, мақсади асоси дар он аст, ки талаботҳои барои сарчашмаҳои таъсири зарарнокро муайян карда, пеши роҳи таъсири манфии онҳоро гирифтани зарур аст.

Омехта ё ки комплексӣ – меъёрҳое, ки аломатҳои гурӯҳи якум ва дуумро дар бар мегирад. Меъёри ҳадди сарборӣ (МҲС) ба муҳити зист, меъёрҳои минтақаҳои ҳифзӣю санитарӣ ва гайра (ин андозаҳои таъсири

антропогенӣ ба захираҳои табиӣ ё ки комплексҳои табиӣ, ки ба вайроншавии функсияи экологии онҳо намеорад).

Қонуни «Ҳифзи муҳити табиати атроф» - имконияти пурзӯр гардонидани меъёрҳои таъсири антропогениро аз рӯи хусусиятҳои иқлимии табиӣ, арзиши баланди баъзе сарҳадҳоро пешбини мекунад (мамнуғӯҳои давлатӣ, боғҳои милли ва табиӣ, минтақаҳои истироҳатӣ ва рекреатсионӣ).

Қонуни «Санитарию-эпидемиологии саломатии аҳоли» бошад, талаботи меъёрҳои санитарию - гигиенӣ дар ҳудуди ҳифзи муҳити зист муайян мекунад.

Меъёрҳои ҳадди имконпазирии таъсири радиатсияро ба муҳити зист, шулопошиҳои барқии магнитиро сохторҳои назоратии санитарию-эпидемиологии муайян мекунанд. Ҳамчунин ҳадди имконпазирии садо, гармӣ ва олудашавии обҳои шоридаи хоҷагии маишӣ ва маъданию маишӣ муайян карда шудааст, ки ҳатто дар моҳи аз ҳама гарм бояд аз 30°C баландтар набошад.

Меъёри истифодаи захрҳои кимиёвӣ (пестидсидҳо, гербидсидҳо, алгосидҳо ва ғ.) ва меъёри ҳадди имконпазирии истифодаи микдори моддаҳои кимиёвӣ дар маҳсулотҳои ғизоӣ ҳам дар қонуни «Оиди ҳифзи муҳити табиати атроф» нишон дода шудааст.

Дар ин қонун минтақаҳои ҳифзшаванда бахусус объектҳои обӣ, ҷангали ва гирду атрофи сарҳадҳои ҳосаи ҳифзшаванда ба қайд гирифта шудаанд.

Стандартизатсия (якхела, баробарқунонӣ). Дар ҳудуди ҳар як давлат ва байнидавлатҳо қонун «Оиди барқарорқунӣ» амал мекунад, ки он меъёр, қоида ва таснифи (талаботи) фаъолиятро муайян мекунад:

- бехатарии маҳсулот, кор, хизматрасонӣ барои муҳити зист, саломатӣ, ҳаёт ва амвол;

- бехатарии объектҳои хоҷагидорӣ бо ҳисоби баамаломадани хатари табиӣ, садамаҳои техногенӣ ва дигар ҳолатҳои фавқуллода;

Қонуни стандартҳоро ба давлатӣ, байналмиллалӣ соҳавӣ ва корхонавӣ ҷудо мекунанд. **Стандарти давлатӣ** барои маҳсулотҳо, кор ва хизматрасонӣҳое, ки мафҳуми байнисоҳавӣ доранд қабул карда мешаванд. **Стандарти соҳавиро** метавонанд сохторҳои идоракунандаи давлати дар ҳудуди фаъолияти худ коркарда қабул намоянд.

То имрӯз дар ҳудуди ташкилотҳои байналмилалӣ 76% ва ДММ 45% стандартҳои давлатӣ ва байнидавлатиро қабул кардаанд.

Қонун оиди таъмин намудани пешгӯиҳои ҳифзи обу ҳавои муҳити атроф қабул карда шудааст, ки ин дар қонуни «Оиди таъмин намудани ҷенкунии ягона» навишта шудааст.

Асосҳои ҳуқуқи ӯҳдадори ва ихтиёрии сертификатсия дар қонуни «Оиди сертификатсияи маҳсулот ва хизматрасонӣ» навишта шудааст. Яке аз намудҳои сертификатсия сифатӣ маҳсулот ва технологӣ ба ҳисоб меравад. Сертификатсияи экологии мувофиқат ин амалӣ «тарафи сеюм»

ба ҳисоб меравад, ки аз руи талаботҳои экологӣ сертификатсияи мувофиқ пешниҳод мешавад.

Дар системаи сертификатсияи экологӣ чунин корхоро ба анҷом мерасонанд:

- сертификатсияи ихтиёрии объектҳои муҳити зист, захираҳои табиӣ, партовҳои истеҳсоли ва истеъмоли, чараёнҳои технологӣ, маҳсулотҳои (корӣ ва хизматрасонӣ) барои таъмин намудани беҳатарии экологӣ ва огоҳонидани зарар ба муҳити табиати атроф равона карда мешавад;

- сертификатсияи ҳатмӣ (маҷбурӣ)-и беҳатарии экологии истеҳсоли корхона ва ташкилотҳои соҳаи мудофиавии саноатие, ки технологияи зарарнокро истифода мекунанд, амалӣ гардонидани мешавад.

Ҳукуқи моликияти хусусӣ ва дигар ҳукуқҳо онд ба захираҳои табиӣ

Системаи экологии ҳар як давлат дар қонунҳои кунунии онҳо аз нигоҳи ҳифзи муҳити зист дарҷ гардида, беҳатарии экологиро таъмин менамояд, ки он **дараҷаи яқуми идоракунии ҳукуқӣ** ба ҳисоб меравад.

Қонуни объектҳои ҳифзи муҳити табиати зист: экосистемаҳои табиӣ, қабати озони атмосфера, замин ва бойгариҳои он, об, ҳавои атмосфера, ҷангал ва дигар растаниҳо, олами ҳайвонот, микроорганизмҳо, захираҳои генӣ, манзараҳои табиӣ, мамнӯъгоҳҳо, бошишгоҳҳо, боғҳои табиӣ ва миллӣ номбар мешаванд, ки ин **дараҷаи дуҷуми идоракунии ҳукуқӣ** ба ҳисоб меравад.

Як қисми объектҳои табиӣ дар боло номбаршуда, яъне сарҳадҳои маҳаллӣ, объектҳои обӣ, қитъаҳои замин, қитъаҳои захираҳои ҷангал, минтақаҳои бойгариҳои зеризаминӣ, қитъаҳои тунукобаи қитъавӣ ва ғ., системаҳои экологии асоси ва объектҳои барои ҳукуқи моликияти шахсӣ ба ҳисоб рафта, матлаби омӯзиш дар оянда ба ҳисоб мераванд, ки ин **дараҷаи сеҷуми идоракунии ҳукуқӣ** мебошад.

Аз он ҷумла дар Ҷумҳурии Тоҷикистон хок, замин, ҳаво, бойгариҳои зеризаминӣ, об, ҷангалзорҳо, олами растани ва ҳайвонот бо қонунҳои аз тарафи давлат қабулкардашуда ҳифз карда шуда, истифода бурда мешаванд (қонунҳои дахлдор).

БОБИ 23

УСУЛҲО ВА МУНОСИБАТ БА ПАРТОВҲОИ КАЛОНҲАҶМ

23.1. Коркарди партовҳои саҳти маишӣ

Масъалаи коркарди партовҳои саҳти маишӣ (ПСМ) ва олудашавии шаҳрҳо, бахусус шаҳрҳои калони аҳолиашон бештар аз 1 млн. одам хеле мураккаб аст.

Мисол, дар Москва (аҳолиаш зиёда 10 млн.) ҳар сол 2,5 млн. т партовҳо (ПСМ) ҳосил мешаванд, ки ба ҳар сари аҳолии он тахминан то 200кг рост меояд.

Аз рӯи маърузаи давлатӣ (1996) дар таркиби ПСМ ш.Москва, маводҳои зерин дохил мешаванд.

1. Қоғази картонӣ (37%)
2. Партовҳои ошхонагӣ (30,6%)
3. Чӯб (1,9%)
4. Чарм, резин (0,5%)
5. Газвор (5,4%)
6. Маводи полиэтиленӣ (5,2%)
7. Устухон (1,1%)
8. Металҳо (3,8%)
9. Шиша (3,7%)
10. Санг ва кошинкорӣ (0,8%)
11. Қисмҳои алоҳидаи дигар (9,7%)

Одатан ҷудо кардани ПСМ ба ҷузъҳои алоҳидаи фойданок ва истифодаи онҳо ҳамчун ашёи хоми дуҷум амалӣ гардонида намешавад. Таҳлили ПСМ нишон медиҳад, ки массаи асоси ба ҷузъҳои узвӣ рост меоянд, ки 75-80%-ро ташкил медиҳанд. Бештари онҳо қоғаз, картон ва полиэтилен мебошанд, ки онҳоро наметавонанд самаранок истифода кунанд. Дар мамлакатҳои Аврупо бо усулҳои биотехнологӣ биогаз, пору ё ки сӯзишвории биологиро аз чунин партовҳои узвӣ ҳосил мекунанд.

Дар ҷадвали 48 баъзе натиҷаҳои таносуби технологияи коркарди баъзе ПСМ дар давлатҳои тараққиқарда пешкаш шудаанд (аз рӯи маърузаи давлатӣ барои ш.Москва, 1996).

Чуноне, ки аз ҷадвали 48 бармеояд танҳо Фаронса ва Ҷопон усули сӯхтанро васеъ истифода мекунанд.

Усули сӯхтан имкон медиҳад, ки ҳаҷми партовҳоро то 10% кам карда, гармии онро барои гармкунии хонаҳо истифода барем ва бо ҳамин олудашавии об ва хокро камтар кунем. Аммо дар рафти сӯхтан қариб 25% партовҳои хокистарӣ дажголи ҳосил мешаванд, ки онҳоро дар партовгоҳҳо мегуронанд.

Таносуби технологияи коркарди ПСМ аз рӯи %

Технологияи коркард	ИМА	Инглистон	Фаронса	Олмон	Ҷопон	Ба ҳисоби миёна
Партовгоҳҳо	84	90	55	78	57	74,7
Усули термикӣ (сухтан)	15	9	35	20	40	23,1
Ҳосил кардани пору	-	1	10	2	2	1,4
Усулҳои дигар	1	-	-	-	1	0,8
Дар маҷмӯъ	100	100	100	100	100	100

Дар мамлакатҳои Аврупо ва Амрико партовгоҳҳоро партовгоҳи санитарӣ меноманд, ки бо технологияи махсус ҷиҳозонида шудаанд. Тағи партовгоҳ бо пленкаи саҳти полиэтиленӣ пӯшонда мешавад. Ҳамарӯза партовгоҳи ба болои пленка рехтаре бо ёрии катка ҷафстар карда, баъд болои он як қабат хок ё ки рег рехта, боз ҷафс мекунанд. Ба болои он боз пленка паҳн мекунанд. Ҳамин тавр, ҳар рӯз то як давраи муайяни пур шудани онҳо давом мекунанд. Дар зери партовгоҳ резиш ва ҷамъкунандаи моеъҳо, ки аз партоваҳо ва хок полоиш меёбад ҷамъ шуда, коркард мешаванд. Баъди пуррашавии партовгоҳ то нуқтаи сифр, болои он тарҳкашӣ шуда, растаниҳои алафӣ, буттагӣ, дарахтӣ шинонида дигар корҳоро ба анҷом мерасонанд. Бо мурури вақт баъди якҷанд сол дар ҷойи партовгоҳи санитарӣ мумкин, майдони голф (навъи туббозӣ) сохта мешавад ё бо мақсади дигар истифода мешаванд. Солҳои охир, баъди ҷудо кардани ПСМ партовҳоро исқанча мекунанд, ки ин ҳаҷми онҳоро 5-10 маротиба кам мекунанд, ки дар натиҷа муҳлати хизматрасонии партовгоҳҳои санитарӣ 3-5 маротиба зиёд мешавад. Барои сохтани заводҳои коркарди партовҳо бошад 5-6 маротиба назар ба партовгоҳҳои муқаррарӣ маблағгузории бештар лозим аст.

Ба ақидаи бештари олимони усули беҳтари ояндадори коркарди ПСМ баъди ба навъҳо ҷудо кардани онҳо усули биотехникӣ ба ҳисоб меравад.

Барои ин лозим меояд, ки усулҳои нави ҳуқуқӣ ва экологийно-иқтисодии системаҳои идоракунии партовҳои маишӣ ва саноатиро кор карда бароем.

23.2. Коркарди партовҳои саноатӣ

Дар замони муосир ба ҳар сари аҳолии сайёра тахминан 20 т ашёи хом ба даст меоранд, ки барои он 800 т. об ва 2,5 кВт энергия сарф мешавад, ки 98%-и онро партовҳои саноатӣ ташкил медиҳанд (Хорченко 1995). Аз гуфти Арский Ю. М. ва диг. (1992) ба ҳар сари аҳолии сайёра 45 т ашёи хом рост меояд.

Қайд кардан лозим аст, ки ҳиссаи солонаи партовҳои маишӣ барои як одам ҳамагӣ 0,3-0,6 т-ро ташкил медиҳад. Қисми боқимондари бошад **партовҳои саноатӣ** ташкил мекунад. Микдори ашёи хом дар рафти фаъолияти хоҷагидорӣ худ ба даст овардаи одамон ба 100 Гт дар як сол расидааст, ки ин қариб ба фаъолияти биотаҳо 100 Гт дар як сол наздик буда, аз фаъолияти вулқонҳои сайёра, ки 10 Гт дар як солро ташкил медиҳанд аллақай гузаштааст. Аммо ифроткорӣ ашёи хом ва энергия дар фаъолияти одамон ба ягон ҳудуди ақлонӣ рост намеояд. Агар дар давлатҳои тараққикарда 90% партовҳои хоҷагии халқ ва нақлиёт то 98% ва коркарди равон то 90% истифода шаванд, қисми зиёди партовҳои саноатӣ ва сохтмонӣ, партовҳои корхонаҳои кӯҳӣ ва металлургӣ қариб пурра истифода карда намешаванд. Одам дар рафти фаъолияти худ технологияҳоеро созмон додааст, ки ба нестии ӯ меоранд. Аммо барои коркарди партовҳои фаъолияти худ чораҷӯие қариб, ки накардааст. Барои ҳамин сол аз сол майдони партовҳо васеъ шуда, ҳаҷми партовҳо ба миллиардҳо тонна мерасад. Мисол, танҳо дар Федератсияи Россия соли 1996 дар партовгоҳҳои гуногун қариб 1 405 млн. т партовҳо ҷамъ шудаанд, ки як қисми он коркард шудааст (52,7 млн) халос.

Имрӯз ҳамагӣ 20% партовҳои саноатӣ аз ҳаҷми умумиашон коркард мешаванду халос. Технологияи коркарди партовҳои саноатиро чунин тасниф медиҳанд:

1. **Технологияи коркарди термикӣ (сӯхтан)**
2. **Технологияи коркарди табиӣ - кимиёвӣ**
3. **Биотехнологӣ**

Аз рӯи имкониятҳои коркарди партовҳо усулҳои зиёде мавҷуданд, ки мо метавонем партовҳои саноатиро истифода кунем, аммо барои ин сарфи зиёди энергия ва маблағ лозим аст. Барои кам кардани партовҳо ва паст кардани олудакунии биосфера бояд барои як одам сарфи энергияро то 0,8 – 1,0 кВт дар як сол зиёд кунем, ки ин арзиши 1 т партовро аз 0,2 то 10 ҳазор доллар дар як сол афзун мекунад.

Технологияи термикӣ барои истифодаи тамоми партовҳои саҳт, моеъ ва газмонанд истифода мешавад. Усули термикӣ аз чунин зинаҳо иборат аст:

- пешаки, яъне коркарди реагентӣ;
- коркард дар зери ҳарорати баланд ва безараркунӣ;
- тозакунии бисёрзинавии газҳо;
- истифодаи гармӣ
- ҳосил кардани маҳсулотҳои иловагӣ (ҳосил кардани газ, сӯзишвории моеъ) ё ки маҳсулотҳои маъданӣ (оксидҳо, соруҷ, намакҳои маъданӣ ва ғ.).

Дар рафти истифодаи усули термикӣ ҳамаи пайвастиҳои узвӣ ва ғайриузвӣ безарар гардонида мешаванд, ки ин чараён дар зери ҳарорати баланд, дар чараёни оксиду барқароршавӣ бо таъмин намудани ҳаво, оксиген, гидроген ва дигар газҳо барои безараргардонидани моддаҳои заҳролуд, пестицидҳо, фреонҳо, диоксинҳо ва ғ. имконият пайдо мекунад.

Баъзе моддаҳои захрнок пестисидҳо, диоксинҳо ва ғ. танҳо бо усули плазмагӣ безарар гардонида мешаванд. Усули плазмокимӣёвӣ бошад, барои безарар гардонидани пайвастагиҳои душворсӯз истифода мешавад, ки ба онҳо хлор-, фтор-, фосфор-, сулфури узвӣ, металоузвӣ, гайриузвӣ ва ғ. дохил мешаванд.

Дар замони муосир мутахассисони NASA технологияи плазмагии ҳаракаткунандаи коркарди партовҳои захрнокро истифода карда истодаанд, ки тавоноии он 0,5 - 1 т /соат мебошад арзиши он 20 млн. доллари амрикоиро ташкил медиҳад.

Технологияи термикии партовҳои саҳт имконият медиҳанд, ки гармии ҳосилшуда барои хоҷагии коммуналӣ истифода шаванд.

Технологияи табиӣётӣ-кимӣёвӣ коркарди партовҳо гарчанде универсалӣ набошад ҳам имконият медиҳад, ки партовҳоро ҳамчун ашёи хом барои ҳосил кардани маҳсулоти ғойдаовар истифода барем. Мисоли ин ҳама партовҳои саноатии резина - техникаӣ шуда метавонад, ки онҳоро барои маводи роҳи оҳан, илова ба битум ва ғ. истифода мекунанд.

Баъзе партовҳои бо усули табиӣётӣ - кимӣёвӣ ба даст овардашуда ба сифати пору, маводҳои сохтмонӣ ва роҳсозӣ, кошинкорӣ ва ғ. истифода мешаванд.

Яке аз усулҳои безараргардони партовҳо ин коркарди биотехнологӣ ба ҳисоб меравад, чунки вай насли геологияи биотехнологии Сайёра мебошад.

Чузъҳои зиндаи биотии замин дар миллиард соли мубаддалкунӣ геосфера, гидросфера ва атмосфераи ғайризиндаро ба биосфера табдил доданд.

Самаранокӣи коэффисиенти кори ғойданоки (ККФ) чузъҳои зинда назар ба системаҳои техникаӣ афзунтар аст.

Мисол, бактерияи *Thiobacillus ferroxydans* оҳан, мис, рӯҳ ва дигар металлҳоро ишқоронида то туршии сулфат оксид мекунанд. Микроорганизмҳои *Citobacter sp.*, *Souglon ramigera* мис, кадмийро чӯдо мекунанд. Бактерияҳои *Nocardia sp.*, *Rhodococcus rhodochrous* барои тоза намудани обҳо шоридаро аз нафт ва маҳсулотҳои нафти тоза кардан, истифода мекунанд. Барои аз болои оби баҳрҳо тоза кардани нафт усулҳои паҳн намудани бактерияҳоро коркарда баромада истодаанд. Бо роҳи муҳандисии генӣ штамми псевдоманадро, ки нафти хомро истифода мекунанд баровардаанд, ки имконият медиҳад нафти дар болои хок рехташударо бартараф кунанд. Ҳамчунин як қатор объектҳои биологиро дар техника барои ҳосил кардани моддаҳои узвӣ ва гайриузвӣ ба таври васеъ дар саноат истифода мебаранд.

Коркарди 1 тонна ПСМ метавонад то 500 м³ биогаз диҳад, ки ин чараён дар ҳарорати 30-50°C дар реакторҳо гузашта, гази ҳосилшуда 60-70% аз метан ва оксиди карбон иборат буда, қобиляти 4000-6000 ккал/м³ гармӣ дорад.

Новобаста аз ин пешравиҳо дар самти коркарди ПСМ як қисми моддаҳои заҳрнок ва хеле заҳрнок то ҳол ҳам бо ПСМ гӯронида мешаванд.

23.3. Технологияи коркард ва «гӯронидан»-и партовҳои радиофаъл (ПРФ)

Талаботи асосии гӯронидани партовҳои радиофаъл (ПРФ) ин бартараф кардани онҳо аз экосфера дар давраи хатари тавонони онҳо ба одамон мебошад.

Партовҳои радиофаъл яке аз сарчашмаҳои радиоэкологии хатарнок буда, масъалаи коркард ва гӯркардани онҳо то ҳол ҳам баҳсталабанд.

Аз ибтидои сохтани яроқи ядроӣ солҳои 1945-1951 партовҳои мосеи корхонаҳои радиокимёвӣ ба шабакаи дарёҳо рехта мешуданд, ки дар давоми ин солҳо 2,5 млн. Ки-ро ташкил мекунанд, ки 70% онро тахшинҳои қазӣи фуру бурдаанд.

Яке аз усулҳои бартараф кардани оқибатҳои саҳти партовҳои радиофаъли баланд ин чуқур гӯронидани онҳо ба ҳисоб меравад.

Барои таъмин намудани бехатарии радиатсионӣ гӯрхонаҳои зеризаминӣ якчанд монеаҳоро амалӣ месозанд. **Якум** монеа дар қолиб нигоҳ доштани партовҳо ба ҳисоб меравад, ки бозътимодии ин монеа аз руи суръати ишқоршавии радионуклидҳо ва эҳтимолияти баҳамтаъсиркунии қолиб бо обҳои зеризаминӣ муайян карда мешавад.

Монеаи дуюм зарфи металии дар даруни он партовҳо ҷойгирифта ба ҳисоб меравад, ки вай бояд устувор ва зангназананда бошад. Азбаски фаълнокии партовҳои радиофаъли баланд тез паст мешавад, муҳлати хизмати зарф бояд омили муҳими бехатарии «гӯр» ба ҳисоб равад.

Монеаи сеюм бошад маводи ғазои байни зарф ва деворҳои ковокии зеризаминӣ, ки дар он зарфро ҷойгир мекунад хизмат мекунад. Ин мавод метавонад, **бентонит** ё ки аз омехтаи маъданҳои махсус тайёркардашуда хизмат кунад.

Барои созон додани «гӯрхонаи» минтақавӣ маблағи зиёд лозим аст. Мисол, америкоиҳо дар машқҳои Якка Мауняки штати Невада лоиҳаи калонро ба нақша гирифтаанд, ки 40 млрд. доллар баҳо дода мешавад, ки он бояд 87 000 тонна партовҳои радиофаълро қабул кунад, ки ба талаботҳои зерини ҳифзи муҳити атроф ҷавобгӯ аст:

1. Тамоми система бояд партовҳоро дар муддати 10 000 сол нигоҳ дошта тавонад;

2. Бастабанди бояд ҷудокунии партовҳоро аз муҳити атроф дар муддати аз 300 то 1000 сол таъмин намояд;

3. Микдори радионуклидҳое, ки аз гӯрхона мачбур шуда мебароянд, бояд аз 0,0001 ҳисса дар як соли баъди «гӯркунӣ» зиёд набошад;

4. Суръати резини обҳои зеризаминӣ аз «ғӯрхона» то экосфера бояд, аз 10 км дар 1000 сол зиёд нашавад;

5. Монеъан муҳандисӣ бояд тарзе лоиҳакаши шуда бошад, ки партовхоро дар фосилаи 50 сол барои гирифтани имкон бошад.

23.4. Коркарди партовҳои истеҳсоли саноати кӯҳӣ

Аз даҳҳо миллиард тонна ҳаҷми ашёи маъдани дар ҷаҳон истеҳсол шуда, танҳо 5-10%-и он истифода мешаваду ҳалос. Миқдори боқимондаи он бошад, партовҳои истеҳсолоти саноати кӯҳӣ ва коркарди он мебошад, ки онҳоро ҳосилаҳои **техногенӣ** меноманд.

Ин партовҳо боқимондаи истеҳсолоти комбинатҳои кӯҳӣ, металлургӣ, энергетикӣ ва ғ. мебошад, ки қисми зиёди (70-80%) массаи умумии партовҳои саҳт, моеъ ва газу ҷангхоро ташкил медиҳанд (Ласкорин Б. Н., 1984).

Ҷамъшавии партовҳои саноати кӯҳӣ ба вайронкунии манзараҳои табиӣ, олудашавии муҳити ҳавоӣ ва обӣ, вайроншавии майдонҳои кишоварзӣ ва сарфи зиёди маблағи нигоҳдории партовҳо сабаб мешавад.

Ба ғайр аз партовҳои газӣ, моеъ ва ғ. дар саноати кӯҳӣ бештар массаи саҳти маъданӣ ба ҷашм мерасад, ки аз рӯи масшабҳои сарҷашмаҳои ашёи фойданок онҳоро ба тавоноии истеҳсолоти асосӣ баробар кардан мумкин аст. Барои ҳамин ҳам дар зери мафҳуми захираҳои техногенӣ маҳз партовҳои саҳтро дар назар доранд.

Танҳо дар Россия майдони умумии бо партовҳои техногенӣ фаро гирифта, бештар аз 500 ҳазор га –ро ташкил медиҳанд. Дар ҳудуди сарҳади Россия ҳар сол қариб 3,5 млрд. т партовҳои техногенӣ ҷамъ мешаванд, ки сарҷашмаи асосии онҳо саноати истеҳсол ва коркарди ангишт, металлургияи сиеҳ ва ранга, истеҳсолоти нуриҳои маъданӣ ва маводҳои сохтмонӣ ба ҳисоб меравад.

Гуногунии таркиб ва хусусияти захираҳои техногенӣ имконият медиҳанд, ки ҳар сол ба миқдори 218 млн. т онро дар сохтмон, 13 млн. т дар саноати суруҷбарорӣ, 3 млн. т дар истеҳсолоти шишабарорӣ, ҳамчунин 61 млн. т аз партовҳои ИБГ истифода бурда мешавад. Имкониятҳои коркард ва истифодаи захираҳои техногенӣ ҳеле васеъанд (расми 151).

Дар замони муосир ба коркарди партовҳои истеҳсоли саноати кӯҳӣ диққати махсус дода мешавад. Чунки онҳо на танҳо яке аз захираҳои таъмин намудани саноати кӯҳӣ бо ашёи маъданӣ, балки яке аз самтҳои асосии сиёсати давлат баҳри сарфи захираҳо ва ҳифзи муҳити атроф ҳам ба ҳисоб мераванд.

Партовҳои саҳти саноати кӯҳӣ

Ба сифати ашёи маъданӣ барои ба даст овардани
чузҳои фойданок (металлҳои нодир ва ранга)

Ба сифати маводҳои тайёри сохтмонӣ

Ба сифати ашёе ки чузҳои барои истеҳсоли маводҳои
сохтмонӣ ё ки маҳсулотҳои дигар

Ба сифати маводҳои сохтмонӣ барои
оптимизатсиякунонии манзараҳо дар
ҷараёни ташаккули онҳо

Ба сифати маводҳои барқароркунондаи заминҳои
кишт

Барои истеҳсолоти мелиоративӣ ва пору

Ба сифати маводҳои роҳсозӣ

Расми 150 . Нақшаи имкониятҳои коркарди партовҳои саноати
кӯҳӣ (аз В.И. Данилова-Даниляна, 1997)

23.5. Тоza намудани партовҳои обҳои саноатӣ, хокҳои олудашуда ва лойқаи каъри об

Партовҳои оби саноатӣ аз системаи мураккаби гетерогении моддаҳои олудакунанда иборат буда, дар ҳолати ҳалшуда, коллоидӣ ва ҳалнашуда мушоҳида мешаванд. Шартан партовҳои обҳои саноатиро ба **маишӣ, истеҳсоли ва боришотӣ** ҷудо мекунанд. Онҳо аз ҳамдигар бо сарчашмаи ҳосилшавӣ, таркиби кимиёвӣ ва фаъолнокии биологӣ фарқ мекунанд.

Партовҳои обҳои маишӣ дар натиҷаи фаъолияти амалӣ ва ҳаётии одамон ҳосилшуда, сарчашмаҳои олудакунандаи маъданӣ ва узвӣ доранд. Пайвастагиҳои маъданӣ дар таркиби худ намакҳои аммоний, фосфатҳо, хлоридҳо, гидрокарбонатҳо ва ғ. доранд. Моддаҳои маъданӣ дар обҳои маишӣ 5% дар шакли ҳалнашуда, 5% дар шакли суспензия, 2% дар шакли коллоидӣ ва 30% дар шакли ҳалшуда мушоҳида мешаванд. Моддаҳои узвиро бошад ба ду гурӯҳ ҷудо мекунанд: **бенитроген** ва **нитрогендор**. Асоси моддаҳои узвии бенитрогениро ангиштовҳо ва чарбҳо ташкил медиҳанд. Асоси моддаҳои нитрогендорро бошад сафедаҳо ва маҳсулоти гидролизии онҳо ташкил медиҳанд. Моддаҳои узвии ҳалшуда 20%, дар шакли суспензия 5%, дар шакли коллоиди 8% ва дар шакли моддаҳои ҳалнашуда 15%-ро ташкил мекунанд. Яке аз шаклҳои олудакунандаи обҳо микроорганизмҳо (бактерияҳо) мебошанд, аз он ҷумла бактерияҳои сирояткунанда.

Шартан партовҳои обҳои истеҳсолиро вобаста аз таркиби омехташон ба якчанд гурӯҳ ҷудо мекунанд:

1. Партовҳои оби баъзе муассисаҳои дар таркибашон омехтаҳои гайриузвии намакҳои металҳои вазнинро доранд, ки барои гидробионтҳо заҳроноканд.

2. Обҳои омехтаи гайриузвӣ доштае, ки қобилияти таъсири заҳронок надоранд. Ба онҳо партовҳои оби заводҳои суруҷбарорӣ, комбинатҳои хонасозӣ ва фабрикаҳои маъданбарорӣ дохил мешаванд, ки дар он ҷо омехтаҳо муаллақ мебошанд.

3. Обҳое, ки дар таркибашон моддаҳои узвии хусусияти заҳронок доранд, ки сарчашмаи онҳо саноати кимиё, нафтукимиё, муассисаҳои коркарди нафт мебошад ва онҳо аз фенолҳо, атсетон, формалдегид, чарбҳо, хлоридҳо ва ғ. олудаанд.

4. Обҳое, ки дар таркибашон омехтаҳои узвии заҳролуд надошта, вале баъди ба обанборҳо резиш ёфтани дараҷаи ғилзати O_2 -ро кам карда, оксидшавиро афзун мекунанд.

Таркиби партовҳои обҳои боронӣ бошад, вобаста аз ҳолати санитарии маҳал, муассисаҳои саноатӣ ва ғ. метавонад хеле гуногун шавад.

Тамоми партовҳои обҳои саноатиро аз омехтаи моддаҳои захрнок бо усулҳои механикӣ, табиӣ-ғайр-кимиявӣ, биокимиявӣ ва термикӣ тоза мекунанд.

Усули механикӣ тозакунии обҳо аз омехтаҳои ҳалнашаванда бо ёрии такшонкунӣ, полоидан соф кардан истифода мешавад. Дар иншоотҳои тозакунии механикӣ аввал заррачаҳои андозаашон калон, баъд заррачаҳои муаллақӣ вазнин ва дар охир олудакунаандаҳои ҳалнашавандаи дисперсионӣ тунукро ҷудо мекунанд.

Чунин таҷҳизотҳоро барои тозакунии обҳо бо тарзи механикӣ истифода мебаранд.

Панҷара – қариб дар ҳамаи истеҳсоли обтозакунии васл карда мешаванд. Пахноии сӯрохиҳои панҷара ҳамаи заррачаҳои андозаашон аз 16 мм калонро нигоҳ медоранд.

Резкапак – барои ҷудо кардани омехтаҳои вазнин (рег, сангреза), и андозаашон 13,2-24,2 мм аст, истифода мешавад.

Таҳшингоҳ – барои ҷудо кардани омехтаҳои ҳалнашудаи дурушти ҳаҷман хурди зиҷиашон аз об баланд ё ки паст мебошад, истифода мешавад.

Таҳшингоҳҳои қабати тунукдошта – барои тоза кардани обҳои аз моддаҳои муаллақ таркиби якхела дошта, олудашудаи корхонаҳои металлургӣ, нафтӣ, ангишт ва ғ. истифода мешаванд.

Презераторҳо барои беҳтар тозакунии ва тайёри дидан ба тозагии биологӣ истифода мешавад.

Биокоагуляторҳо ба ғайр аз азртасияи ҳаво, ҳамчунин лойқайи ғайро истифода мекунанд, ки самаранокии бартараф кардани моддаҳои муаллақ ба 70-75% мерасад.

Нафтқапак барои тоза кардани обҳои корхонаҳои саноатӣ аз маҳсулотҳои нафтӣ, раған, мум, парафин ва ғ. истифода мебаранд.

Гидросиклонҳо – барои тозакунии обҳо аз омехтаҳои дурушти хурд бо таъсири қувваи марказгурез истифода мешаванд.

Полоишҳо – барои тоза кардани обҳо аз омехтаҳои андозаашон хурд, ки бо ёрии дигар усулҳои тозакунии ба даст намеояд, истифода мешавад.

Усули тозакунии табиӣ-ғайр-кимиявӣ барои бартараф кардани омехтаҳои муаллақ саҳти дар об буда ва моеъҳои муаллақбуда, ҳамчунин моддаҳои ғайриузвӣ ва узвӣ истифода мешаванд.

Ба усулҳои тозакунии онҳо боз коагулятсия, флокулятсия, флотатсия, мубодилаи ионӣ, адсорбсия, экстраксия, таровиши бараксе,

ултрафикасия, кристаллизатсия, дистиллятсия, ректификатсия, электродиализ, дезоратсия дохил мешаванд. Барои истифодаи ин усулҳо реагентҳои қимматбаҳо лозим аст, аммо бо сабаби босамара будани ин усулҳо ва ҳалли ғайриимкон бо дигар усулҳо онҳоро дар саноат васеъ истифода мебаранд.

Усули кимиёвӣ тозакунии об он вақте истифода мешавад, ки ҷудокунии олудаҳо танҳо дар натиҷаи таассурҳои кимиёвӣ байни олудакунандаҳо ва реагентҳои дохилкарда моддаҳои наवे ҳосил мешаванд, ки онҳоро бо осонӣ аз об ҷудо мекунанд.

Усули тозакунии биокимиёвӣ обҳои шоридаро бо ёрии баъзе микроорганизмҳо, ки қобилияти вайрон кардани пайвастагиҳои узвӣ ва ғайриузвӣ (сулфидҳо, намакҳои алюминий)-ро доранд, ки онҳо ба маҳсулотҳои безарар об, газӣ карбон, нитрат ва ғ. мубаддал карданро доранд. Ин усул ба талаботи санитарӣ-гигиенӣ ва меъёрҳои хоҷагиҳои моҳипарварӣ ҷавобгӯ аст.

Усулҳои тозакунии обҳо бо тарзи термикӣ аз рӯи пурра оксидкунии моддаҳои олудакунанда дар зери ҳарорати баланд, ба даст овардани маҳсулотҳои безарар ва боқимондаи саҳт асос меёбад.

Дигар тарзи тозакунии обҳои равон ин усули **мубодилаи ионӣ** мебошад, ки аз обҳои равон пайвастагиҳои фосфор, сианид, марғи муш, моддаҳои радиофаъл, намакҳои металлҳои вазнин – хром, никел, рӯҳ, курғошим, симоб ва ғ. ҷудо карда мешаванд.

Албата новобаста аз истифодабарии усулҳои зиёди тоза кардани обҳои равон, на ҳамаи масъалаҳои тозакунии об ҳалли худро меёбад. Аммо илми муосир бо суръат пеш рафта истодааст ва дар ояндаи наздик усулҳои кор карда мебароянд, ки боз ҳам самаранок бештар мебошанд.

БОБИ 24

МУНОҚИШАҲОИ ҲАРБӢ ВА ТАЪСИРИ ОНҲО БА МУҲИТИ АТРОФ

24.1. Оқибати экологии мочароҳои калони ядрой

Назариявӣ муайян карда шудааст, ки таркиши бомбаи термоядронии тавоноиаиш 1 мегатон (тахминан 65 маротиба аз тавоноии бомбаи дар Хиросима соли 1945 партофташуда пуркуваттар аст) ба болои шаҳри аҳолиаш 1 млн. партофта шавад, ба оқибатҳои нохуш оварда мерасонад. Танҳо аз ҳисоби зарбаи мавҷӣ, шулопошиҳои гармӣ ва радиатсия 300 ҳазор нафар фавтида ва қариб 700 ҳазор нафар чароҳатҳои гуногун ҳоҳанд гирифт, ки ин метавонанд сабаби паҳншавии ҳаргуна бемориҳои гузаранда шавад.

Таркиши бомбаи нейтронии тавоноиаиш ҳамагӣ 1 килотонна, дар баландии ҳамагӣ 300-900 метр дар ҷойҳои кушод ба чунин оқибатҳои нохуш оварда мерасонд (ҷадвали 49):

Ҷадвали 49

Оқибатҳои таъсири таркиши бомбаи нейтронӣ

Майдонҳои ба нести овардашуда ба ҳисоби га	Объектҳои нестшаванда
270	Тамоми одамон дар муддати 5 дақиқа
520	50% одамон дар муддати якчанд рӯз
490	Тамоми ширхӯрҳо ва ҳазандаҳо
330	Тамоми дубаҳраҳо ва ҳазандаҳо
310	Тамоми дарахтони сӯзанбарг
140	Маргзорҳо
110	Ҷангалзорҳои тропикӣ
100	Ҳашаротҳо
40	Микроорганизмҳо ва бактерияҳо

Агар бомбаи атомии муқарарии тавоноиаиш монандро муқоиса кунем вай ҳамагӣ 50 га майдонро вайрон мекунад ҳалос.

Дар рафти мочароҳои атомии Сайёра ба ғайр аз таъсири бевоситаи яроқи атомӣ, боз чор самараи баъдинаи умумисайёравиро ба эътибор гирифтани лозим аст (М. Харауэлл; Н. Н. Моисеев, М. И. Будыко ва диг.).

Яке аз ин самараҳо «шаби ядрой» мебошад. Дар натиҷаи зарбаҳои ядрой (ҳатто дар натиҷаи истифодаи сеяки яроқҳои атомии мавҷуда) ба стратосфера миллиардҳо тонна ҷангу хок, дудғала ва заррачаҳои дигар интиқол меёбанд. Ба ақидаи А. Сергеев (1998) нафту газӣ дар ҷоҳҳои қорқард ва амборҳо то 2,5 млрд. тоннаро ташкил медиҳанд, ки ҳамаи онҳо сӯхта ба ҳавои атмосфера микдори зиёди ҳаргуна моддаҳои интиқол медиҳанд. Майдони зиёди ҷангалҳо оташ гирифта аз ҳисоби онҳо ба ҳавои атмосфера 1,2 млрд. заррачаҳои дуд ва гарду ҷанг ба ҳаво

интиқол меёбанд. Пайдошавии микдори зиёди абрҳои чангу гӯборӣ тамоми атмосфераи Заминро фаро гирифта, зичии оптикӣ зиёд шуда, расиши рӯшноӣ офтобро то дараҷае паст мекунад, ки аз шаби бемоҳ ҳам пасттар мешавад, ки ин ба «**шаби торикӣ бемоҳ**» монанд аст.

Ин ҳолат моҳҳои зиёд давом карда, ба пастшавии ҳарорати Замин оварда мерасонад. Дар натиҷа ҳарорати миёнаи солонаи Замин то $-15-20^{\circ}\text{C}$ паст мешавад, дар қутби шимол бошад то -23°C , ки дар натиҷа обанборҳои зиёд ях карда, «**зимистони ядрой**» оғоз мешавад.

Дар бисёр минтақаҳои ҷанубӣ ба туфайли оқибатҳои «**зимистони ядрой**» (ҳарорати миёнаи солона пастшуда, тақсими боронгарӣ тағйир ёфта, фотосинтез паст мешавад ва ғ.). Гайр аз ин тағйирёбиҳо, ҳосилнокии зироатҳои хоҷагии қишлоқ ҳам кам мешаванд. Ҳамаи ин ҳодисаҳо на танҳо мамлакатҳои дар мочаро иштирокдошта, балки дигар мамлакатҳои дар мочаро иштирок надоштаро ҳам фаро мегиранд, ки оқибат ба пайдошавии самарани асосии оқибати мочарои ядрой «**гуруснагии глобалӣ**» оварда мерасонад. Пешгуи мекунад, ки микдори нафарони аз гуруснагӣ фавтида назар ба муҳорибаҳои ҷангӣ афзунтар мешаванд.

Самарани **ҷоруми** оқибати мочарои ядрой саросар олудашавии тамоми сайёра бо радионуклидҳо мебошад, ки ин на танҳо аз ҳисоби яроқи ядрой, балки аз ҳисоби вайроншавии ИБА, заводҳои сӯзишвории ядрой, амборҳои партовҳои радиофаъл ва ғ. ҳам ба амал меояд. Ҳамаи ин ба бемории саратон ва тағйирёбии маводҳои насли (мутатсия) оварда мерасонад, ки микдори онҳо аз даҳҳо то садҳо миллион мерасанд.

Боз як чизи дигарро ба эҳтимол гирифтани лозим аст, ки шуопошиҳои ионӣ ба намудҳои гуногуни ҳайвонот ва паррандаҳо таъсир мерасонад, ки назар ба одамон онҳо қобилияти дарк кардани ин хатарҳоро надоранд ва худро муҳофизат кардан наметавонанд. Як чизро ба эътибор гирифтани лозим аст, ки ин организмҳо дар ҳастии фаъолияти ҳаётии микроорганизмҳои сирояткунанда иштирок доранд. Гуфтан лозим, ки радиатсия дар тағйирёбии микроорганизмҳо ҳам иштирок дошта рафтор ва тарзи барангезандагии онҳоро метавонад дигар кунад. Ин ба муносибати дар рафти тақомул амалӣ шудани микроорганизмҳо ба одамон ва ҳайвонот таъсир хоҳад расонд. Дар навбати худ ҳамаи ин ба тағйирёбии доимии ҷамъаҳои табиӣ оварда мерасонад ва муносибатҳои фаъоли касалиовари микроорганизмҳоро ба миён меорад. Таҷрибаҳои нишон доданд, ки намудҳои ҳосил мешаванд, ки аз таъсири уран, плутони ва дигар элементҳои радиофаъл намемиранд. Ин маънои онро дорад, ки бактерияҳои мутантҳо сарчашмаи паҳнкундаи элементҳои радиофаъл мегарданд. Ин ба оқибатҳои нохуш меоранд, ки назар ба бемории **тоун**, табларзаи асри миёнагӣ ва СПИД-и асри XX таъсири бештар дорад.

Ҳамин тавр, таъсири глобалии мочарои ядрой новобаста аз он ки дар кадом минтақа ва аз тарафи, ки оғоз мегардад, ба як натиҷа офати биосферавӣ оварда мерасонад. Барои ҳамин, пешгирии мочарои ядроии

глобали фаъолияти олии ҳар як давлат, роҳбарони давлат, роҳбарони ҳарбӣ ва ҳар шахси соҳибакли мебошад.

24.2. Оқибатҳои экологии истифодабарии яроқҳои бактериологӣ

Яроқҳои биологӣ (бактериологӣ) яроқҳои қатли оммавӣ буда, воситаҳои ҷангии биологии (ВҚБ) таъсири хусусияти бемориро ба амал оваранда доранд. Ба сифати сарчашмаи бемориҳо микроорганизмҳои гуногунро истифода мекунанд, ки ба организми одамон, ҳайвонот ва растаниҳо дохил шуда, сабаби бемориҳои оммавӣ мегарданд.

Ба ин микроорганизмҳо вирусҳо, бактерияҳо, занбӯруғҳо ва соддатаринҳои сирояткунанда дохил мешаванд. ВҚБ ба марговар ва аз саф баровардани сарбозон ҷудо карда мешаванд. Онҳоро дар шакли моеъ ё ки хушк, ҳамчунин бо ёрии ҳашаротҳо, канаҳо ва хояндаҳо паҳн карда мешаванд. Чунин шаклҳои ВҚБ фарқ карда мешаванд:

1. аз синфи бактерияҳо – барангезандаи тоун, **сибирская язва**, сапа, вараҷа, вабо ва ғ. дохил мешаванд.

2. синфи вирусҳо – барангезандаҳои бемории вараҷаи тропикӣ, нагзаки асил (натуральной оспы), намудҳои гуногуни омоси майна (энцефолит) ва **энсефаломеситҳо**, вараҷаи Денге ва ғ.

3. аз синфи риккетсияҳо – барангезандаи домана, вараҷаи доғдори тегаи кӯҳӣ, вараҷаи сисигамуш ва ғ.

4. аз синфи занбӯруғҳо – барангезандаи **бластомикоз**, **кокцидиомикоз**, **гистоплазмоз** ва ғ.

Яроқи биологӣ аз рӯи оқибатҳои яроқи биологиро дар ҷанги якуми ҷаҳон олмониҳо бо роҳи олудагардони аспҳои рақибони худ бо сапа кӯшиш карданд. Новобаста аз он ки қисми зиёди давлатҳои олам соли 1972 дар Конвенсияи оиди манъ кардани коркард, озмоиш ва истеҳсоли яроқи биологӣ ва захрнокро имзо карда бошанд ҳам, дар бисёр давлатҳо тадқиқотҳои оиди яроқҳои биологӣ давом доранд. Аз рӯи маълумотҳои маркази ҷосусии ИМА яроқҳои биологӣ то кунун ба давлатҳои сеюмин паҳн гардонида шуда истодааст ва аз эҳтимол дур нест, ки ба дасти одамони тасодуфӣ ҳам мсафтанд. Аз сабаби арзон будан, коркарди хеле сода ва таъсири рӯҳии зӯр доштаниш (**ҷадвали 50**) бисёр давлатҳо мехоҳанд истеҳсоли онро ба роҳ монанд.

Инкишофи биология ва муҳандисии генӣ, ҳамчунин тадқиқотҳои биологӣ ва кимиёвӣ барои сохтани намуди яроқи нави биокимиёвӣ замина мегузарад, ки он дар конвенсияи оиди манъкунии яроқҳои биологӣ ва кимиёвӣ дохил намешавад.

Мутахассисон тасдиқ мекунанд, ки истифодаи яроқҳои бактериологӣ дар ҳудуди аз дуҷум дараҷа то офати калони экологӣ оварда метавонанд. Истифодаи микроорганизмҳои зарарнок ба барангезиши бемориҳои нав ё ки баргаштан ба бемориҳои кӯҳна меоранд, ки микдори фавтидагон аз эпидемияи тоуни асримиёнагӣ ҳам

чандин маротиба афзунтар мешаванд. Микроорганизмҳои зараровар дар системаҳои экологии таҳҷои ҷойгир шуда, сарчашмаҳои барангезишӣ доимии бемориҳоро созмон медиҳанд. Мисол, батсиляи язваи имбирӣ қобилияти ҳаётии худро дар ҳок давоми 50-60 сол нигоҳ медорад. Бахусус паҳн кардани микроорганизмҳо ва вирусҳои нав дар минтақаҳои гарм ва намнок хеле хавфнок мебошад. Мисол, паҳн намудани вируси вараҷаи тропикӣ дар ҷангалҳои тропикӣ ба мурдани намудҳои зиёди приматҳо оварда мерасонад.

Ҷадвали 50

Таъсири таъсири зараровари яроқҳои қатли оммавӣ (аз рӯи В. В. Довгуш ва диг., 1995)

Нишондодҳои асосӣ	Намудҳои яроқҳои қатли оммавӣ (ЯҚО)		
	Бомбаи термоядрӣ	Яроқи кимиёвӣ	Яроқи биологӣ
Миқдори модаҳои тарканда	20 мегатонна	20 кг	20 кг
Ҷавтидагон ё ки беморшавӣ дар ҷойи зарардида	98%	30%	25-75% бемориҳо
Ҳодисаҳои боқимонда	Паҳншавии заррачаҳои радиофаол дар давоми 6 моҳ дар майдони 2500 км ³	Аз 3 то 36 соат дар минтақаи аввали захрида	Эҳтимолияти паҳншавии эпидемия
Вақти расидани ишғоли сарҳади зараррасида	3-6 моҳ	Агар модаҳои захролуд устувор набоянд баъди истифодаи модаҳои захрнок	Баъди давраи инкубатсионӣ
Ниҳони истифодабарии он	Суст	Мумкин аст	Хеле баланд аст
Тарз ва воситаҳои муайян кардани он	Хеле содда	Мураккаб, вале бо зудӣ амиқ	Мураккаб ва хеле дуру дароз
Арзиши истеҳсоли яроқ	Хеле гарон	Нисбатан гарон	Нисбатан хеле арзон
Воситаҳои муҳофизатӣ	Қучидан, паногоҳ, воситаҳои ҳифзи шахсӣ	Паногоҳҳои бо ҳавотозакунаҳо ҷиҳозонидашуда	Иммуноккунии аҳоли, паногоҳҳои бо филтр (полоиш) ҷиҳозонидашуда
Эҳтимолияти зарбаи ҷавобӣ	ҳа	ҳа	Агар зарбаи ҷавобӣ амалӣ шавад, нофаҳмо мемонад.

Дар рафти ҷанги Ветнам миқдори зиёди каламушҳои ҷангалӣ, ки барангезандаҳои тоун ба ҳисоб мерафтанд ба ноҳияҳои аҳолинишин интиқол ёфта, калламушҳои хонагӣ ва одамонро заҳролуд карданд, ки дар натиҷа соли 1965 зиёда аз 4 ҳазор нафар одамони маҳаллӣ ва сарбозони амрикоӣ фавтиданд.

Соли 1979 дар натиҷаи ба ҳавои атмосфера интиқол ёфтани вируси язваи сибирӣ аз лабораторияи ҳарбӣ дар давоми 24 соат 69 нафар одам ба ҳалокат расид. Моҳи майи соли 1988 дар натиҷаи интиқоли заҳрҳо дар дашти Тургайск зиёда аз 500 ҳазор сайгак фавтиданд. Барои ҳамин ҳам пурра бартараф кардани коркард ва истеҳсоли яроқи биологӣ ҳам барои одамон, ҳам табиати зинда хеле муфид аст.

24.3. Яроқҳои қатли оммавии биосферавӣ ва таҷрибаҳои истифодаи онҳо дар мочароҳои ҳарбӣ

Баъди ҷанги дуҷониба ҷаҳон дар як қатор мамлакатҳои ғарб имкониятҳои ба муҳити атроф таъсир расонданро бо мақсади мочароҳои ҳарбӣ тавачҷӯӣ зиёд зоҳир мекарданд. Ин бо он вобастааст, ки ҷараёнҳои геофизикӣ, якум захираҳои зиёди энергия доранд. Дуюм ба воситаи таъсири ҷараёнҳои табиӣ аз як тараф ба артиши душман ва иқтисодиёти он зарари калон расонида, аз дигар тараф таъсири омилҳои табиӣро ба артиши худ кам мекунанд. Сеюм эҳтимолияти бохти нисбатан хеле содда ва воситаи арзони душман ба даст оварда мешавад, ки оқибати он ба намудҳои ЯҚО қариб яхела аст.

Амрикоӣҳо дар рафти муҳорибаҳои ҷанги Ветнам як қатор усулҳои бо роҳи сунъӣ ҳосил кардани селро бо ёрии боришотҳои атмосферавӣ, бо роҳи вайрон кардани иншоотҳои обӣ зери об мондани ҳамвориҳо, баамал овардани сӯхторҳо, тағйир додани иқлим, бо роҳи вайрон кардани релеф ва нест кардани майдони зиёди растаниҳоро хеле хуб истифода карда ба системаҳои экологии Ветнам таъсири ҷиддӣ расониданд. Маҳз дар ҳамаи давра А. Голфсон мафҳуми «экосид» (ҷанги экологӣ)-ро истифода кард.

Имрӯз мафҳумҳои зиёд: экосид, террасид, ҷанги иқлимӣ, ҷанги геофизикӣ ва ғ. истифода мебаранд, аммо азбаски объекти охири ҳама вақт моддаҳои зиндаи биосфера қарор доранд, истифодаи мафҳуми истилоии «ҷанги биосферавӣ» мувофиқтар аст.

Ҷанги биосферавӣ як қисми мочароҳои ҷанги буда, асоси он касдан бо таъсири ғайрӣ ба ҷузъҳои зинда ва ғайризиндаи муҳити атроф бо роҳи ниҳони истифода бурдани энергияи ҷараёнҳои геофизикӣ ё ки мавҷ кардани ғайриҷараёни объектҳои биологӣ мебошад.

Барои ба мақсад ноил шудан намудҳои нави ЯҚО биосферавӣ – геофизикӣ, экосидӣ ва техносферавӣ истифода мешаванд. Ба ақидаи В. К. Бутылкин ва В. И. Думенко чунин намудҳои яроқҳои геофизикиро фарқ кардан мумкин аст.

Яроқҳои метеорологӣ таъсир расонидан ба қараёнҳои атмосферавӣ, истифодаи қараёнҳои ҳаракати атмосферавӣ бо мақсади паҳн намудани моддаҳои радиофаъл, кимиёвӣ ва биологӣ, амалӣ гардонии сӯхторҳо, вайрон кардани қабати озонӣ, тағйир додани таркиби газии атмосфера дар ҳаҷми таҳҷойи бо ёрии барқ, таъсир расонидан ба атмосфера.

Яроқҳои гидросферавӣ тағйир додани ҳосияти кимиёвӣ, табиӣ ва барқии уқёнус, амалӣ гардонии мавҷҳо ба монанди сунамӣ, олудакунӣ ва захролудкунии обҳои дохилӣ, вайрон кардани иншоотҳои обӣ бо мақсади обхезиҳо; таъсир расонидан ба тундбодҳо (тайфунҳо) ва ғ.

Яроқҳои литосферавӣ бо роҳи сунъӣ тақвият бахшидани заминҷунбӣ ва фаъл гардонии кӯҳҳои оташфшон.

Яроқҳои иқлимӣ тағйир додани ҳарорат дар минтақаҳои муайян ва иқлим дар маҷмӯъ.

Яроқҳои экосидиро барои нест кардани муҳити ҳаётии организмҳои зинда ва пеш аз ҳама одамон истифода мебаранд. Бо онҳо арборисидҳо (моддаҳои кимиёвӣ барои нест кардани растаниҳои дарахтӣ ва буттаҳо), дефолиантҳо, барои пеш аз муҳлат рехтани барги растаниҳо, дигар моддаҳои кимиёвӣ ва шуопошиҳои табиӣ истифода мешаванд.

24.4. Заҳрхимикатҳо ва истифодаи онҳо дар ҷангҳои биосферавӣ

Заҳрхимикатҳоро ҳам ба сифати яроқҳои биосферавӣ истифода мекунанд. Онҳоро асосан бо мақсади вайрон ё ки нест кардани экосистемаҳои дар сарҳади душман буда истифода мебаранд, то ки фаъолияти ҳаётии одамон ва чорабиниҳои ҳарбӣ ғайриимкон гарданд.

Заҳрхимикатҳоро амрикоӣ дар рафти амалӣгҳои ҷангии худ дар Вьетнам ҳеле васеъ истифода карданд. Аз рӯи маълумотҳои В. В. Довгуш ва диг. (1995), дар давоми солҳои 1965 - 1970 қариб 50% сарҳади Вьетнами ҷанубӣ ва як қисми сарҳади Лаос ва Камбоҷа зери таъсири заҳрхимикатҳо қарор ёфт. Зиёда аз 100 ҳаз. тонна моддаҳои кимиёвӣ гуногун дар майдони 2 млн. га паҳн карда шуданд.

Моҳҳои апрел, майи соли 1969 қариб 1000 км² сарҳади Камбоҷа бо дефолиантҳо олуда карда шуданд, ки дар натиҷа зиёда аз 36,0 ҳаз. га растаниҳои кишоварзӣ нест шуда, 25,5 ҳаз. км² майдони ҷангалҳои Вьетнами ҷанубӣ (99%) захролуд, 13 ҳаз. км² кишти шолӣ ва 70% майдони **палмаҳо (нахл) - и кокосӣ** ва дигар киштзорҳои кишоварзӣ нест карда шуданд.

Амрикоӣҳо дар рафти солҳои 1964-1970 он қадар заҳрхимикатҳо истифода карданд, ки ба ҳар як нафар аҳолии Вьетнам ба ҳисоби миёна 3 кг рост меояд. Баъзе аз онҳо дар таркибашон диоксин доштанд, ки ҳатто дар миқдори ҳеле кам ҳам бачапартоӣ, ғавти кӯдакон, кӯдакони зиштӣ ва дигар тағйирёбиҳои насли бемории саратон, сактаи дил, катаракт ва ғайраро ба амал меоранд. Хусусияти диоксин дар он аст, ки

дар табиат дуру дароз нигоҳ дошта шуда, хокро даҳсолаҳо беҳосил мегардонад.

Истифодаи захрхимикатҳо зиёда аз 2 млн. одамро маҷрӯҳ сохта, аз он ҷумла 60 ҳазор сарбози амрикоӣ захролуд шуданд ва дар оқибат аз онҳо даҳҳо ҳазор кӯдаки зиштрӯй таваллуд шуд (баъди ҷанги Вьетнам). Ҳисоб шудааст, ки барқароршавии ҷангалҳои тропикии ҳамвориҳои Вьетнам 100 соли охир ба амал намояд ва дар баладкӯҳҳо бошад, ҳатто бо роҳи сунӣ барқарор кардани онҳо ғайриимкон аст.

Таҳлилҳо ва тадқиқотҳо нишон доданд, ки мувозинаи экологӣ дар Вьетнам пурра вайрон карда шудааст, чунки дар ҳама ҷо фарсоиш ва шӯршавии хок, гузаронандаги он хеле паст шудааст. Захрхимикатҳо ба таркиби микроорганизмҳои хок таъсири манфӣ расонида, ба тағйирёбии ҷиддии фауна ва флора оварда расониданд. Дар ҳама заминҳо ҳосилнокӣ паст шуда, аз 150 намуди паррандаҳо ҳамагӣ 18 намуд боқӣ монд. Қариб тамоми хазандаҳо ва ҳашаротҳо нест шуда, шумораи моҳиҳо дар дарёҳо хеле тағйир ёфт, ки ҳамаи ин оқибати истифодабарии захрхимикатҳо мебошад. Оқибати таъсири захрхимикатҳо ба муҳити табиӣ ва аҳолии Вьетнам то кунун давом дорад.

24.5. Моддаҳои захролуди сахттаъсир

Инкишофи босуръати саноати кимиё дар ҷаҳон ба истеҳсол ва захирашавии зиёди моддаҳои захролуди сахттаъсири (МЗСТ) оварда расонд. Аз рӯи маълумотҳои В. В. Довгуш (1995) дар Давлатҳои Муштарак Манофё (ДММ) аз ҳама объектҳои МЗСТ дошта (1987 зиёда аз 50%) дар ҳудуди Федератсияи Россия (ФР) ҷойгиранд.

Захираҳои МЗСТ дар ҳудуди ДММ барои мақсадҳои технологӣ зиёда аз 1 млн. т аз он ҷумла хлор зиёда аз 50 ҳаз. т аммиак зиёда аз 500 ҳаз. т, дигар МЗСТ қариб 500 ҳаз. т-ро ташкил медиҳанд. Пешгуи мекунамд, ки агар ҳамаи ин захираҳо ба атмосфера интиқол ёбанд, қариб 7,5 млн. одам дар давлатҳои муштарак манофё ва 4,5 млн. дар ФР ба ҳалокат мерасанд.

Қисми зиёди МЗСТ ба муҳити табиӣ дар натиҷаи садамаҳо рух медиҳад, ки ин пеш аз ҳама бо вайрон кардани қоидаи пур кардан ва кашондан ба амал меояд. Аз ҳама бештар захролудшавии одамон бо аммиак (25%), хлор (20%), ҳомизҳо (15%) ва диоксиди сулфур (3%) мушоҳида мешавад.

Оқибати садамаҳои объектҳои хатарноки кимиёвӣ хеле нохуш аст, чунки дар рафти таркиш ё ки сӯхтор моддаҳои ҳосил мешавад, ки хеле захрнок мебошанд. Таъсири оқибати онҳоро дар бисёр ҳолатҳо ба офатҳои техногенӣ ва амалӣҳои ҳарбӣ ташбеҳ медиҳанд. Мисол, дар рафти таркиши бомбаи атомӣ дар Нагасаки соли 1945 микдори ҷароҳатбардоштагон ва ғавтидагон 140 ҳазор нафар одамро ташкил

мекард, дар рафти садамаи заводи кимиёвӣ дар Бхопал (Ҳиндустон, 1984) бошад зиёда аз 200 ҳазор нафар ба ҳалокат расид.

Албата ин офат дар натиҷаи рафтори хунукназаронаи коргарони завод ба амал омада буд, лекин дар таърих мисолҳое ҳам ҳастанд, ки системаҳои экологӣ қасдан нест карда мешаванд. Мисол, дар рафти амалиёти ҳарбӣ гузаронидани ироқиҳо дар Қувайт зиёда аз 1250 нақбҳои нафти оташ зада шуданд, ки дар натиҷа ба атмосфера зиёда аз 50 ҳаз. т, диоксида сулфур (компоненти асосии боронҳои ҳомизӣ), 100 ҳаз. т, карбон дар шакли дудгала ва зиёда аз 80 ҳаз. т карбон дар шакли диоксида карбон интиқол ёфт. Дуд дар масофаи 1000 км аз Қувайт дуртар паҳн шуд, ки ҳатто дар давоми рӯз ронандагон бо чароғҳои нақлиётӣ худ ҳаракат мекарданд. Ҳатто ҳарорати рӯзона дар Ироқ, Қувайт ва Арабистони Саудӣ то 10°C паст шуда, ба болои зироатҳои кишоварзӣ, обанборҳо боронҳои ҳомизӣ ва дигар моддаҳои заҳрнок, ба микдори зиёд афтиданд. Аз рӯи олудашавии муҳити зист онро ба олудашавии ҳавои Лондон, соли 1952 дар натиҷаи сӯختани ангишт ва тумани зичи заҳрнок, ки ба ғавтидани 4 ҳаз. одам сабаб шуда буд, шабоҳат медиҳанд.

Пайдошавии заҳрҳои олудакунондаи ҳавои атмосфера (аэрозолҳои турш, озон, моддаҳои узвий консерогении паррон ва ғ.) сабаби бемориҳои роҳҳои нафаси одамон гардиданд. Муриши ҳамаи гурӯҳҳои синну соли баланд шуд (бахусус кӯдакону наврасони аз 1 то 14 сола). Аз сӯхтор ва реҳтани нафт тамоми ҷамоаҳои мангровӣ, ки ҷузъҳои муҳит ҳосилкунанда дар иқлим ҳосилшавии тропикӣ ба ҳисоб мераванд, нест шуда истодаанд. Оқибатҳои офатӣ Қувайт на танҳо ба иқлимӣ таҳҷой, балки ба иқлими минтақаҳои Осиёи Шарқӣ ҳам таъсири манфӣ мерасонад.

Ҳамин тавр, моддаҳое, ки ба монанди нафт дар фаъолияти ҳамаи рӯзаи худ истифода мебарем, метавонад бо иродаи одамон яроки биосферавии қатли омма гарданд.

Ҳатто таркондани яроқҳои муқарарӣ ҳам ба муҳити табиӣ зарари ҷиддӣ мерасонд. Муайян шудааст, ки агар 1 млн. воҳиди яроқҳои ҷангино аз рӯи шартномаи байналмилалӣ оид ба кам кардани яроқҳо амалӣ кунанд, ба атмосфера микдори зиёди моддаҳои заҳрнок интиқол ёфта, микдори оксигени ҳаворо дар сарҳади ҳазорҳо км² хеле кам мекунад.

24.6. Яроқҳои нишонрасӣ амиқ ва вазифаи онҳо дар раванди ҷангҳои биосферавӣ

Дар замони ҳозира ҷараёнҳои технологияи мураккаб ва дараҷаи зиёди истеҳсолот, ҳатто интиҳобан зарбаҳои ракетаи мушакӣ ба ҷойҳои (нуқтаҳои) нозуки объектҳои саноатӣ, анборҳои МТСД ва ғ. метавонанд

то он дарачае зарар расонанд, ки он ба оқибати офатҳои яроқи ядрои ташбеҳ дода мешаванд. Мисол, бомбаборонкунии солҳои 1943-1945 дар шаҳрҳои Дрезден, Гамбург, Токио ба марги зиёдее сабаб шуд, ки аз ҳуҷуми бомбаҳои атомии ба Хиросима ва Нагасаки амалӣ шуда камтар набуд. Садамаҳои калони дар заводҳои коркарди нафт баамал омада, одатан бо сӯхтани миқдори зиёди маҳсулотҳои нафтии ва ҷудокунини гармӣ оварда мерасонад, ки ин ба тарқиши бомбаи ядрои тавононаш 3-5 килотон баробар аст (Л. Малышев. 1994).

Истифодаи яроқҳои нишонраси амиқ ҳам дар майдонҳои наҷандон калон, ба монанди ракетаҳои «Слэм», бомбаҳои идорашавандаи вазнини «Уоллай» (бо эҳтимолияти аз нуқтаи муайяншуда 5 м дуртар афтидан), ҳамчунин яроқҳои **касетовӣ** ба оқибатҳои хеле нохуш меоранд. Ин яроқҳоро дар мочарои халиҷи Форс соли 1991 озмоиш кард шуданд. На танҳо таъсири ин яроқҳо ба артиш, балки ба ИБА, заводҳои истеҳсоли моддаҳои кимиёвӣ, яроқҳои биологӣ ва муқаррарӣ, маҳсулотҳои нафтии ва анборҳои метавонанд таъсир расонанд. Амалӣёти ҳарбиёни амрикоӣ дар Бағдод ба он оварда расонд, ки заводи истеҳсоли яроқи бактериологӣ вайрон шуда, дар шаҳр ва гирду атрофии он бемории номаълум авҷ гирифт, ки то ҳол номаълум буда ҷони садҳо одамонро даррабурдааст.

Аз рӯи маълумотҳои Л. Малышев (1994) тавоноии умумии ИБА то соли 2000 дар минтақаи аврупоии СССР ва мамлакатҳои аврупоии НАТО 150 гВт/км^2 ва дар дохили ИМА то 200 гВт/км^2 ташкил медиҳанд. Барои ҳамин, ҳатто истифодабарии яроқҳои нишонраси амиқи муқаррарӣ метавонанд ба оқибатҳои глобалии экологӣ оварда расонанд. Дар **ҷадвали 51** эҳтимолияти оқибати ҷангҳои биосферавӣ оварда шудаанд.

24.7. Мочароҳои ҷангии ҳозиразамон ва хусусиятҳои ҳоси онҳо

Новобаста аз оромии солҳои охир дар арсаи байналмилалӣ хатари ҷанг дар бисёр мамлакатҳои ҷаҳон боқӣ мондааст. Ҳатто дар баъзе солҳо мочароҳои ҳарбӣ зиёд шуда истодаанд, ки ин бо тағйир ёфтани мувозинаҳои ҳарбӣ баъди пош ҳӯрдани иттиҳоди Шӯравӣ мебошад. Охирҳои асри XX дар ҷаҳон ҳар сол зиёда аз 35 мочароҳои калони задхӯрди ҳарбӣ ба амал омаданд. Аз рӯи омор дар 50 соли охири баъди ҷанги дуҷуми ҷаҳонӣ аз ҷангҳои хурду калон 40 млн. нафар одам ғавтидаанд. Қайд кардан лозим аст, ки дар муҳорибаҳои замони муосир назар ба ҳарбиён, талафёбии аҳолии осоишта хеле зиёд шуда истодааст. Агар дар ҷанги якуми ҷаҳонӣ талафоти аҳолии осоишта 20 маротиба аз ҳарбиён камтар бошад, пас дар ҷанги дуҷуми ҷаҳонӣ қариб, ки баробар

шуд ва дар ҷангҳои таҳҷоии муосир бошад, назар ба ҳарбиён 10-15 ва зиёда аз ин афзудааст.

Хусусияти ҳоси мочароҳои муосир

Хусусияти ҳоси мочароҳои ҷангии муосир дар он аст, ки ба душман дар масофаи муайян зарба мезананд. Ин бошад фарқиати амики тақсимкунии **фронт** ва ақибоғро барҳам медиҳад.

Мутахассисони ҳарби назариявӣ истифодаи яроқи ядрӣ ва дигар яроқҳои қатли омро аз эҳтимол дур намекунанд. Вақтҳои охир онд ба ҷангҳои гайрианъанавӣ ё ки ҷангҳои **гумани** сухан меравад. Дар рафти ин ҷангҳо намуди яроқҳои истифода мешаванд, ки ба марғи одамон намеорад, яъне ба объектҳои зарба задашаванда, пешаки ба аҳоли хабар дода мешавад. Албата ҳамаи ин талафи аҳолии ошоштаро кам мекунад, лекин аз дигар тараф элементҳои муҳити зисти онҳоро вайрон мекунад ва дар натиҷа талафоти қалон баъдтар руҳ медиҳад.

Ҷадвали 51

Имқониятҳои усулҳои экологӣ амалӣгардонии ҷангҳо (В. В. Довгуш ва диг., 1995)

Омилҳои экологӣ таъсиркунанда	Амалӣгардонда	Истифодабарии ҳарбӣ	Самаранокӣ
Пошхурии туман ва абрҳо	Бо осонӣ амалӣшаванда	Вайроншавии доираи назар дар минтақаҳои ҷангӣ ва объектҳои ҳарбӣ	Самаранок дар сарҳадҳои мах-дуд бо мақсади тактикий
Ҳосилшавии туман ва абрҳо	Бо осони амалӣшаванда	Мушқил шудани пар- воз ва амалӣёти ҳар-бии душман ҳифз на-мудан аз шулопоши-ҳои таркиши ядрӣ	Самаранок дар сарҳади мах-дуд бо мақсади тактики дар обу ҳавои муайян
Жолаҳосилшавӣ	Бо осони амалӣшаванда	Зараррасонии таҷҳизотҳо, алоқа, ҳатти барқӣ, баъзе лавозимоти ҳарбӣ	Самараи мав- ҷуд будани абрҳои жола- ҳосилшаванда дар ҳудуди махдуд
Тағйирёбии иклим ва пайдарҳам вайрон кардани манзара ва растанӣҳо	Мумкин аст	Вайрон намудани истеҳсолоти кишоварзӣ ва экосистемаҳо, вайрон кардани иқтисодиёт	Эҳтимолияти оқибатҳои бебозғашти сомнительный
Бо таври сунъӣ	Бо осони	Мушқил шудани	Самаранок

ба амал овардани борон. Ҳосилша-вии боронҳои саҳт	амалишаванда	ҳаракат ва амалиёти ҷарбӣ, вайроншавии коммуникатсия	дар ҳудуди маҳдуд бо мақсади тактикӣ
Ба амал овардани тундбодҳо, тағйир додани самти ҳаракати онҳо	Назариявӣ имконият дорад	Вайронкунии ҳатти парвоз, анбори таъминот, нест кардани қувваҳои баҳрӣ	Ҳамчун воситаи стратегӣ самаранок аст
Ҳосил кардани майдонҳои барқии магнитӣ ё ки садой	Каме пробле-ма вӣ мебошад	Мавҷ кардани қувваи зиндаи душман	Самаранок аст
Бо ёрии барқ ба вучуд овардани раду барқ дар атмосфера	Каме проблема вӣ мебошад	Вайрон кардани ало-қа, сӯхтори хонаҳо ва сӯхторҳо дар ҷоҳҳои коркарди нафту газ	Нофаҳмо
Вайрон кардани қабати озонӣ	Имконият дорад	Ба аҳоли ва соҳаи кишоварзӣ зарар мерасонад	
Олудакунии атмосфера бо аэро-золҳо истифодаи равиши атмосфера. Барои паҳнкунии моддаҳои кимиёвӣ ва бактериологӣ	Амалишаванда аст	Вайрон кардани хусусияти радиатсионии атмосфера, тағйир-ёбии иқлим ва обу ҳаво, вайроншавии ҳолати экосистемаҳо	Самаранок аст
Олудакунии атмосфера бо моддаҳои гуногуни газмонанд (метан, этилен, озони тропосферавӣ ва ғ.)	Амалишаванда аст	Тағйирёбии хусусияти радиатсионии қабатҳои болоии атмосфера, вайроншавии қабати озонӣ, вайроншавии экосис-темаҳо ва ғ.	Ҳамчун воситаи стратегияи самаранок аст
Ба амалории суннами, мавҷҳои маддӣ	Имконият дорад	Талаф додани душман дар назди соҳил	
Нест кардани растаниҳо	Бо осони амалӣ карда мешавад (Ҳиндухитой)	Вайронкунии соҳаи кишоварзӣ	Бо мақсади тактики самаранок аст
Нест кардани қабати хокӣ	Бо осони амалӣ мешавад (Ҳиндухитой)	Вайрон кардани истеҳсолоти кишоварзӣ, фарсоиш ва фосфории хок	Бо мақсади тактики самаранок аст

Масъалаи дигаре, ки каме ташвишовар аст, ин терроризм дар сатҳи давлатӣ ва ғуруҳҳои ғайриқонунии мебошад, ки солҳои охир шаклҳои хеле хатарнокро гирифтаанд. Мисол, бомбаборонкунии Дрезден, зарбаҳои ядрони Хиросима ва Нагасаки, истифодаи моддаҳои заҳролудкунанда дар метрои Токио, тарқондани биноҳои истиқоматии Москов, Волгодонск, воқеаҳои ҷанги шаҳрвандӣ дар Тоҷикистон ва ғ.

Оқибатҳои ҷанг бо кадом воситае амалӣ нашуда бошанд, пеш аз ҳама ба вайроншавии экологияи муҳит оварда мерасонад. Агар сохторҳои иқтисодиро бо захираҳои пули ва меҳнати барқарор кунем ҳам, оқибатҳои таъсири ҷанг ба муҳити табиӣ дуру дароз нигоҳ дошта шуда, ба аҳолии маҳалли таъсири манфӣ мерасонад.

Академик М. Н. Моисеев мафҳуми императивӣ (талаби) экологиро пешниҳод кардааст. Императивӣ экологӣ гуфта сарҳади муайянеро меноманд, ки дар алоқамандии бо табиат, одамият ҳуқуқи онро гузаштан надорад. Яке аз мисолҳои сарҳади манъшуда мумкин аст, якбора истифодаи бурдани яроқи ядрои мебошад. Албата иҷозат додан барои истифодаи яроқи ядрои ва дигар яроқҳои қатли оммавӣ ҳуқуқи роҳбарони давлат мебошад ва ба ғайр аз ин бо як қатор ҳуҷҷатҳои байналмилалӣ хатари онро дар даври муоассир пешгирӣ мекунанд. Лекин ба ҳар ҳол ин хатар ба одамият таҳдид мекунад.

ЭКОЛОГИЯИ ШАҲР ВА ЧОРАБИНИҲОИ ҲИФЗИ ОН

Дар замони муосир қисми зиёди аҳолии ҷаҳон дар шаҳрҳо зиндагӣ мекунад. Қонуниятҳои муносибати одамонро бо муҳити шаҳри илме омӯзиши худ қарор додааст, ки онро **экологияи шаҳр** меноманд.

25.1. Урбанизатсия (афзуншавии аҳолии шаҳр)

Шаҳрҳои аввалин тахминан 8000 сол пеш дар соҳили дарёҳои Тигра ва Евфрат, баъдтар дар соҳилҳои дарёи Нил пайдо шудаанд. Пайдоиши онҳо пеш аз ҳама барои ҳифзи шаҳрвандон аз душманони худ ва ҳамчунин инкишофи косибӣ ва савдо вобаста аст. Барои ҳамин ҳам муддати дуру дароз шаҳрҳо ҳамчун истехкоми ҳарбӣ дар соҳили баҳру дарёҳо месохтанд. Бо мурури вақт маҳаллаҳои аҳолинишинӣ деҳот инкишоф ёфта ба шаҳраку шаҳрҳо табдил меёфтанд ва аҳолии онҳо босуръат афзун мешуд, ки ин афзуншавии тезро дар забони илмӣ муосир **урбанизатсия** меноманд.

Урбанизатсия - ҷараёни афзуншавии босуръати аҳолии шаҳро меноманд, ки ба расиш ва инкишофи шаҳр оварда мерасонад. Аз ҳама бештар урбанизатсия барои асри XX хос аст. Урбанизатсия яке аз омилҳои тавоноӣ тағйирдиҳандаи манзараҳо, захираҳои заминӣ ва обӣ, сарчашмаи партовоҳо ва ғайраро дар бар мегирад.

Урбанизатсия ҷараёни объективии бебозгашти талаботи ҷамъиятӣ буда, дар он бо афзун шудани аҳолии шаҳр, тамоми муҳити экологии он тағйир меёбад, ки дигар талаботҳои иҷтимоии одамони ҳозиразамонро қонеъ гардонда наметавонад.

Шаҳрҳои калон қариб тамоми ҷузъҳои муҳити табиӣ - атмосфера, растаниҳо, ҳок, манзараҳо, обҳои зеризаминӣ ва ҳатто иҷтимоиро ҳам тағйир медиҳанд.

Таърихан якӯмин шаҳри аҳолиаш 1 млн. нафара Рим мебошад, ки дар давраҳои ҳукмронии Юлий Сезар (солҳои 10 - 44-и пеш аз солшумории мо) ташкил ёфта буд. Охири асри 20-ум алақай 34 шаҳрҳое ба қайд гирифта шудаанд, ки аҳолии онҳо аз 5 млн. бештар аст ва то соли 2025 миқдори онҳо ба 93 адад мерасад.

Дар замони муосир зичии максималии солонаи миёнаи аҳоли дар 1 км² дар Барселон- 70 ҳазор нафар, Париж 30 ҳазор, Гонконг-25 ҳаз. мушоҳида мешавад. Дар пойтахти ватанамон шаҳри Душанбе ҳам солҳои охир миқдори аҳоли босуръат зиёд шуда истодааст, ки ба ҳолати экологии он таъсири манфӣ мерасонад.

Миқдори умумии ҳудудҳои урбанизатсияшудаи сайёраи Замин соли 1980 ба 4,69 млн. км² ва пешгӯӣ шуда буд, ки ин то соли 2070 ба 19 млн. км² хоҳад расид, яъне 12,8% аз тамоми масоҳати Замин ва 20% аз сарҳади барои ҳаёти мувофиқ будан хушкӣ (Н. Ф. Реймерс, 1990) баробар аст.

Шаҳрхоро вобаста ба миқдори аҳолиашон ба шаҳрҳои калонтарин, калон, миёна ва хурд ҷудо мекунанд (ҷадвали 52).

Ҷадвали 52

Категорияи шаҳр ва шаҳракҳои аҳолинишини вобаста аз миқдори аҳоли (аз Денисов В.В. ва диг., 2008)

Гурӯҳҳо	Шаҳрҳои калони аҳолинишини ҳаз. одам	Шаҳракҳои хурди аҳолинишини ҳаз. одам
Аз ҳама калонтарин	аз 1000 500-1000 бештар	- -
Хеле калон	250-500	Аз 10 бештар
Калон	100-250	5-10
Миёна	50-100	3-5
Хурд	то 50	то 3

Дар натиҷаи ба шаҳрҳо ҳамроҳ шудани минтақаҳои кишоварзӣ ва ҷангалҳо урбанизатсияи босуръати шаҳр ва бо мурури инкишофи аҳолии деҳот ба шаҳрҳо табдил ёфта истодаанд.

Дар замони муосир шаҳрҳои калон шуда ба агломератсия мубаддал шуда истодаанд, яъне ҷойҳои урбанизатсияшудае, ки онҳоро алоқаҳои функционалӣ ва фазоӣ дар асоси муҳити табиӣ гирд оварда шудаанд.

Агломератсияи шаҳрӣ – ин типӣ ягонаи аҳолинишини фазоӣ ва функционалие мебошад, ки аз системаи умумии иҷтимоӣ - иқтисодӣ ва экологӣ иборат мебошад. Агломератсия дар ҳудуди мамлакат ё ки минтақаҳо дар натиҷаи ташаккулёбии алоқаҳои фаъолияти истеҳсолотӣ ва муносибатҳои истеҳсолӣ ба амал меояд. Одатан конурбатсия ва мегаполисҳо фарқ мекунанд.

Конурбатсия - гурӯҳи шаҳрҳои ба ҳам наздик ҷойгирiftаро, ки иқтисодӣ онҳо ба ҳам алоқаи зич дорад, меноманд. Мисол, конурбатсияи Лондони калон, Москваи калон ва ғ. шуда метавонанд.

Дар мамлакатҳои тараққикардаи ҷаҳон бо инкишофи шаҳро ва васеъшавии онҳо ноҳияҳои гиперурбанизатсияшуда - мегаполисҳо ҳосил шудаанд. Бештари аҳолии мегаполисҳо аз 1 млн. зиёдтар шудааст. Дар ҳудуди ИМА 3 мегаполис мавҷуд аст. Дар шимолу-шарқии ИМА дар натиҷаи якҷояшавии агломератсияи Бостон, Нью-Йорк, Филадельфия, Балтимор ва Вашингтон зиёда аз 40 млн одам дар масоҳати 150 ҳаз. км² ҳаёт мегузaronанд. Дар дигар мегаполис бошад зиёда аз 30 млн. одам зист мекунанд, ки шаҳрҳои ҷанубии Чикаго, Дейтрот, Кливленд, Питсбургро дар бар мегиранд ва мегаполиси Калифорния, ки Калифорнияи ҷанубӣ - шаҳрҳои Лос-Анҷелес, Сан-диго, ки зиёда аз 11 млн аҳоли ҳаёт мегузaronанд, гирд оварда шудаанд.

Дар Аврупои ғарбӣ бошад мегаполиси гурӯҳи «Мидленд» дар Инглистон (Ливерпул, Манчестр, Лиде-Бредфорд, Бирмингем) ва ноҳияи

Рейну-Рур (Кёльн, Дюсселдорф, хавзаи Рур) дар Олмон чудо карда шудаанд, ки аҳолии онҳо зиёда аз 10 млн-ро ташкил медиҳанд

Инкишофи агломератсия бо як қатор дигар давлатҳо ҳам хос аст. Мисол, агломератсияи Буэнос-Айрес, Саун-Паоло, Рио-де-Жанейро, Мехико, Богота, Чакарта, Стамбул дар Осӣё, Қоҳира, Касабланка дар Африқо шуда метавонанд.

Аз ҳама бештар сарҳадҳои урбанизатсияшуда дар Чопон мушоҳида мешаванд. Дар соҳили уқёнуси Ором якҷояшавии шаҳрҳои Токио, Йоғана, Киота, Нағои ва Кобе мегаполиси бо аҳолии зиёда аз 60 млн. одамро ташкил медиҳанд, ки зиёда аз 40% аҳолии мамлакат дар майдони ҳамаги 1% (аз сарҳади умумии мамлакат) ҷойгир шудаанд.

Бе нақша дар шаҳрҳои калон сохтани биноҳои баландошёна, ки бо баландшавии арзиши замин алоқаманд аст, ба ҳосилшавии тундбодҳо оварда расонидааст, ки ба онҳо нурҳои рӯшноӣ намерасад, ки вазъи шаҳрҳо боз ҳам ҷиддитар мегардонад. Афзуншавии нақлиёт дар шаҳрҳои калон ба суғанди ҳаракати онҳо ва монсаҳои нақлиёти оварда мерасонад, ки ҳаёти шаҳрвандонро мураккаб месозад.

Дар шаҳрҳои калони замони муосир норасоии захираҳои табиӣ - фазой хеле хуб ба ҷашм мерасад. Барои ҳама дар рафти лоиҳаҳои шаҳрҳо бояд ба ин масъала диққати махсус дода шавад.

Солҳои охир барои пурсамар истифодабарии ҳудуд ва фазои шаҳрҳо барои мақсадҳои гуноун, як самти сохторӣ (архитектура) экологӣ машғул мешавад. **Архитектураи экологӣ** самти нави банақшагирии ноҳия ва шаҳрҳо буда, дар он бештар талаботҳои экологӣ, иҷтимоӣ-экологӣ шахси алоҳида аз рӯи таваллуд то пиршавӣ ба назар гирифта мешавад. Архитектураи экологии одамонро бо табиат наздик мекунад. Аз ин рӯ дар вақти сохтани биноҳо, онҳо бояд сохторӣ гуногун дошта бошанд, яъне таносуби биноҳои системаи баландошёна ва ошёнашон паст бояд 7:3 бошад ва дар маҳаллаҳои аҳолинишин дарахтзорҳо 50%-и фазои маҳалро бояд ташкил диҳанд.

Солҳои 50-уми асри XX илми нави экистика - пайдо шуд, ки мақсади асосии омӯзиши он ташаккулбӣ ва тақомулӣ одамони дар шаҳр сукунатдоштаро меомӯзад. Мақсади илми экистика сохтани моделҳои шаҳрҳои бузургшавӣ гуногун буда, сохтори онҳоро бо муҳити табиӣ атроф мувофиқ мекунад ва ҳамчунин муҳити ҳуҷраҳои зисти одамонро меомӯзад.

Шаҳрҳои аз нуқтаи назари экологӣ барои зист мувофиқ буда набояд аз 70-80 ҳаз. одам ё ки бештар аз 150 ҳаз. одам зиёд дошта бошанд. Ин гуна шаҳрҳо дар Россия (ш. Пушкин), Қазон, Кишинёв ва ғ. шуда метавонанд.

Албата қўистони Тоҷикистони мо ҳам барои сохтани чунин экополиси мувофиқ аст, лекин на ҳама вақт мо ба сохтори архитектураи экологии шаҳрҳо диққати ҷиддӣ медиҳем. Ба мо лозим меояд, ки дар оянда тамоми самтҳои экологиро дар сохтани шаҳрҳо ба назар гирем.

25.2. Иқлими шаҳр

Сохтмони шаҳрҳо дар рӯи Замин на танҳо минтақаҳои табиyro кам мекунад, балки онҳо ба иқлими аввала таъсири ҷидди расонида истодаанд. Шароити иқлими шаҳрҳо назар ба ноҳияҳои гирду атрофи онҳо хеле фарқ мекунад, ки инро мо дар тағйирёбии ҳарорат, намнокии нисбӣ, расиши нурҳои Офтоб хеле хуб дарк мекунем.

Ба иқлими шаҳрҳо чунин омилҳо таъсир расонида метавонанд:

- 1) тағйирёбии қобилияти инъикоскунии болои сатҳи Замин;
- 2) кам шудани бузургии миёнаи бугшавӣ аз болои сатҳи Замин;
- 3) афзуншавии пасту баландии сарҳади шаҳр назар ба майдонҳои берун аз шаҳр;
- 4) ҷудошавии гармие, ки дар натиҷаи фаъолияти гуногуни хоҷагидорӣ одамон амалӣ мешаванд;
- 5) олудашавии атмосфера бо омехтаҳои гуногуне, ки дар натиҷаи фаъолияти хоҷагидорӣ одамон ба амал меояд.

Яке аз хусусиятҳои хоси тағйирёбии иқлими шаҳр ин ҳосилшавии «ҷазираҳои гармӣ» ё ки «нуқтаҳои гармӣ» мебошад, ки назар ба мавзёҳои беруни шаҳр ҳарорати баландтар доранд. Ба ин объектҳо биноҳои сангин, роҳҳои мумфарш, ва ғ. ба ҳисоб мераванд, ки ҳарорати болоии онҳо дар баъзе ҳолатҳо дар Москов 52°C, Одесса 73°C, Тошканд 80°C назар ба беруни шаҳр баландтар мешавад. Ин «ҷазираҳои гармӣ»-ро дар шаҳри Душанбе ҳам мушоҳида кардан мумкин аст. Дар ин «ҷазираҳои гармӣ» аз сабаби паст будани бухоршавӣ дар китъаҳои сохтмонӣ, намнокии нисбӣ ва мутлақӣ ҳаво кам мешавад.

Олудашавии ҳавои атмосфераи шаҳр бо омехтаҳои гуногуни саҳт, мосъ ва газмонанд, ки дар бисёр шаҳрҳо хеле зиёданд ба ҳосилшавии аэрозолҳои антропогенӣ сабаб мешаванд.

Баландшавии дараҷаи ғилзатӣ аэрозолҳо расиши нурҳои офтобро ба сатҳи замин хеле паст мекунад. Дар бисёр шаҳрҳои калон расиши нурҳои рости рӯшноии офтоб қариб 15% ва нурҳои ултрабунафш ба ҳисоби миёна то 30% дар фасли зимистон бошад боз ҳам камтар мешаванд. Давомнокии шулопошии офтоб бошад то 5-15% паст мешавад. Муайян шудааст, ки дар шаҳри Балтимори (ИМА) нурҳои ултрабунафш то 50%, Москва -25-30%, Санкт-Петербург-17-24%, Киев-17% аз ҳисоби олудашавии ҳавои ин шаҳрҳо паст мешавад. Дар пастшавии расиши нурҳои рӯшноии офтоби шаҳрҳо қабатҳои поёнии ҳаво, ки дар он ҷо бештар заррачаҳои аэрозолӣ мушоҳида мешаванд, вазифаи муҳимро иҷро мекунад.

Дараҷаи ғилзатӣ баланди заррачаҳои аэрозолӣ дар ҳавои шаҳр эҳтимолияти бавучудомадани **туманро** ба ҳисоби миёна 2-5 маротиба баланд мекунад, аз он ҷумла **тумани** губоролудӣ зарарнокро. **Туманҳои** шаҳрҳо дар паст кардани расиши нурҳои рӯшноии офтоб ва дурии биниши назар таъсири ҷидди мерасонанд. Аз рӯи тадқиқотҳои дар Инглистон ва ИМА гузаронида дар шаҳрҳои калон қариб аз 10% зиёдтар

рузҳои абрнок, ҳамин қадар афзунтар боронҳо, жола ва барф, 30% зиёдтар туманҳо дар тобистон ва 100% дар зимистон назар ба деҳоти наздики шаҳрҳо ҷойгирифта мушоҳида мешавад. Дар бисёр шаҳрҳои калони саноатӣ микдори боришоти даврӣ ба қайд гирифта шудааст, ки рузҳои истироҳатӣ зиёд мешаванд, ки инро дар баъзе ҳолатҳо дар шаҳри Душанбе ҳам мушоҳида кардан мумкин аст. Инкишофи урбанизатсияи ноҳияҳои калони аҳолиашон зич ҷойгирифта метавонад иқлими худро оҳиста оҳиста васеъ намуда садҳо километрро дар бар гирнд. Ин ҳодиса дар агломератсияи ИМА, Чопон ва Аврупои ғарбӣ хеле хуб ба чашм мерасад, ки тағйирёбии иқлими таҳҷойи метавонад сарҳадҳои калонро фаро гирад.

25.3. Тағйирёбии ҳолати муҳити атрофи шаҳрҳо

Урбанизатсияи табиат, сохтмон, корхонаҳои саноатӣ ба тағйир ёфтани ҷузъҳои муҳити атрофи одамон-ҳавои атмосфера, системаҳои экологӣ обӣ, муҳити ҳокӣи шаҳр таъсир расонида, онро олуда мекунад.

Дар шаҳрҳои калон сабаби олудашавии ҳавои атмосфера партовҳои нақлиётӣ, металлургияи ранга, саноати кимиёвӣ, металлургияи сиёҳ, саноати қоркарди ҷӯб ва қоғазу-селлюлозӣ ба ҳисоб мераванд. Партовҳои атмосфераи шаҳр микдори зиёди диоксиди сулфур, диоксиди нитроген, карбон ва заррачаҳои саҳти саноатӣ доранд. Партовҳои нақлиётӣ дар худ микдори зиёди сурб ва озон доранд, ки ҳамаи ин ба саломати шаҳрвандон таъсири манфӣ мерасонанд.

Мисол, диоксиди сулфур системаи роҳҳои нафаси одамо вайрон карда сулфа, дарди сина ва роҳи нафасро танг мекунад. Табибони Генуи вобастагии бемории бронхитро вобаста аз дараҷаи ғилзатӣ диоксиди сулфур ба ҳисоби миёна дар як моҳ муайян карданд, ки самарани корелатсияи (алоқамандии) он ба 0,98 баробар буд.

Аз рӯи натиҷаҳои ба дастовардаи А. В. Яблокова (1989) дар Иттиҳоди Шӯравӣ давомнокии умри одамон дар минтақаҳои аз нуқтаи назари экологӣ вайрон (16% сарҳади иттиҳоди Шӯравӣ) 10-15 сол камтар буд. Дар бисёр шаҳрҳои калон дараҷаи беморшавии кӯдакон 3-4 маротиба назар ба аҳолии калонсол афзунтар буд.

Таъминоти обӣ нӯшоқӣ дар шаҳрҳо хеле бад аст. Аз рӯи талаботҳои ташкилотҳои байналмилалӣ тандурустӣ бояд санҷиши обӣ нӯшоқӣ аз рӯи 100 нишондод санҷида шавад, лекин дар баъзе шаҳрҳои калон 10-12 нишондод пешбинӣ мешаваду ҳалос.

Қайд кардан лозим аст, ки оби кубурии барои нӯшидан ва барои маишӣ - ҳоҷатдорӣ лозим бударо ин тавр истифода мебаранд: барои оббозӣ-37%, барои тоза кардани нишастгоҳи ҳалочо-41%, тайёр кардани хӯрок-6%, тозакунии хучраҳо-3%, шустушӯи либос-4%, обдодани боғ-3%, шустани нақлиёт-1%, барои нӯшидан-5%. Барои ҳамин хуб мешуд, ки барои истифодаи обҳои кубурии барои нӯшидан, васонҳои гуногунро барои тоза кардани обӣ нӯшоқӣ истифода кунем.

Таъсири ғаъолияти одамон сифати заминҳои шаҳрро ҳам вайрон мекунад, ба монанд муҳити ҳавой ва обӣ. Ҳок нисбат ба атмосфера қобилияти як дараҷаи худтозакуниро доро аст, аммо вайрон кардани механизмҳои табиӣ худтозакуни ба тӯфайли таъсирҳои табиӣ, кимиёвӣ ва механикӣ метавонад ба фарсоиши ҳок оварда расонад.

Ҳокҳои шаҳр бештар бо партовҳои маишӣ ва саноатӣ, партовҳои кӯчагӣ олуда карда мешаванд. Ҳокҳои шаҳрро ба табиӣ ва оварда рехтагӣ ҷудо мекунанд, ки дуоҷаш аз миқдори зиёди боқимондаи маҳсулоти саноатӣ иборат буда, қобилияти ками намиро нигоҳ доштани намиро дорад. Гарчанде ҳокҳои оварда дар рафти зич ҷойгир кардан ҳавогузарониашон паст шуда, ғаъолияти ҳаётии микроорганизмҳо суст мешавад, ки ин ба гизогирии растаниҳо таъсири манфӣ мерасонад.

Шаҳр миқдори зиёди моддаҳои узвӣ аз ҳок гирифтаре истифода мекунад, яъне месӯзонанд, ба партовгоҳҳо мебароянд, ба атмосфера таҳвил медиҳанд, ки ҳамаи ин даври биогеокимёвӣ элементҳои ҳокро вайрон карда, фарсоиш ҳокро ба амал меорад.

Ҳок аз ӯҳдаи безаргардонии партовҳои заҳронокӣ моеъ ва сахт барои амада наметавонад, барои ҳамин онҳо захира шуда ба организмҳои одам ва ҳайвонот зарари марговар мерасонанд. Ба ин моддаҳо симоб, мис, курғошим ва ғ. дохил мешаванд, бинобар ҳамин дар атрофи корхонаҳои саноатӣ минтақаҳои махсус сохта мешаванд. Мисол, дар атрофи корхонаҳои истеҳсоли суперфосфат ва симоб вобаста аз дурӣ дар 1 кг ҳок бояд аз 1,3 то 4,6 г симоб мушоҳида шавад. Пайвастагҳои сулфур ҳокро турш карда, аммиак, сода ва пайвастагҳои мағний бошад муҳити ҳокро ишқорӣ мекардонанд. Аз меъёр зиёд ҷамъшавии элементҳои заҳронок бевосита ва бавосита ба растаниҳо ва ҳосилнокии онҳо таъсири манфӣ мерасонанд.

25.4. Ба минтақаҳои функционалӣ ҷудо кардани сарҳади шаҳр

Дар сохтмони ин ё он шаҳр омилҳои гуногун иштирок доранд. Ин омилҳои бевосита ба инкишофи шаҳр таъсир расонандаро, шаҳр ҳосилкунанда меноманд. Ба онҳо корхонаҳои калон (завод, фабрика, ИБГ), ҳаҷҳои калони роҳ, фурудгоҳҳо, муассисаҳои давлатӣ ва илмӣ, истироҳатгоҳҳо ва ғ. дохил мешаванд. Муассисаҳо ва корхонаҳои таъминоти маишӣ- маданӣ ба гурӯҳҳои муассисаҳои худ хизматрасонӣ дохил мекунанд.

Сохторӣ ба нақша гирифтани шаҳрҳои муосир хеле мураккаб ва гуногун ҷабҳа мебошанд. Новобаста аз ин дар онҳо чунин минтақаҳои функционалиро ҷудо кардан мумкин аст: истиқоматӣ, санитарӣ-муҳофизатӣ, нақлиётӣ берунӣ, анбору-коммуналӣ ва минтақаҳои истироҳатӣ.

Минтақаи саноатӣ барои ҷойгиркунии корхонаҳои саноатӣ ва объектҳои бо он алоқаманд буда ҷудо карда мешавад. Онҳо аз рӯи истеҳсоли - технологӣ, нақлиётӣ, санитарии - гигиени ва талаботи

функционали ташаккул меёбанд. Барои ҳамин ҳам дар вақти сохтани минтақаҳои саноатӣ, таснифи санитарии истеҳсолот, ҷудо кардани моддаҳои захрнок ва минтақаҳои санитарии - муҳофизатиро вобаста аз меъёрҳои сохтмонӣ ба эътибор гирифтани лозим аст.

Яке аз қисматҳои функционалии ҳудуди шаҳр минтақаи санитарии муҳофизатӣ мебошад, ки барои кам кардани таъсири манфии саноати истеҳсоли ва объектҳои нақлиётӣ ба аҳолии маҳал мебошад. Ин минтақа дар байни корхонаи саноатӣ ва маҳали зисти аҳолии ҷудо карда мешавад, то ки ба воситаи ҳаво пахншавии моддаҳои захрнок ва ҷараёнҳои худтозакунии онҳо дар атмосфера беҳтар амалӣ шуда ба аҳолии зарари камтар расонида шавад. Бояд 40%-и минтақаи санитарӣ-гигиенӣ ва маҳаллаҳои аҳолинишини кабудизор карда шаванд. Барои кабудизоркунии минтақаи санитарӣ-гигиенӣ (МСГ) растаниҳои ба газҳо устуворӣ зарангӣ амриқӣ, сафедори канадагӣ, садбарги чиндор, бузинаи сурх ва ғ. бояд истифода шаванд. Ба ғайр аз ин растаниҳо ҳамчунин тути сафед, беи сафед, ва ғ. шинондан мумкин аст.

Дар МСГ худ мешуд, ки растаниҳои дарахтӣ ва буттаҳоро дар як пайдарҳамии муайян бонавбат, барашон 20-30 м баъди ҳар як 50-100-200 м вобаста аз бари МСГ ҷойгир кардан лозим аст. Ташкил намудани МСГ ягон таҷҳизоти тозакуниро талаб намекунад ва танҳо барои хифзи муҳити шаҳри як ҷорабини иловагӣ ба ҳисоб меравад.

Минтақаҳои аҳолинишини, барои ҷойгиркунии маҳалаҳои аҳолинишини, марказҳои ҷамъиятӣ (маъмури, илмӣ, таълимӣ, тиббӣ ва ғ.), майдонҳои кабудизоркунӣ ҷудо карда шуда, дар он ҷо сохтани корхонаҳои саноатӣ, роҳҳои нақлиётӣ ва муассисаҳои дигаре, ки муҳити атрофи дар он одам бударо олуида мекунад манъ аст.

Минтақаи аҳолинишинро дар самте ки шамол камтар мезадад ё ки дар болотари резинҳои дарёҳо нисбат ба корхонаҳои саноатӣ ва кишоварзии сарчашмаи моддаҳои захрнок ё ки моддаҳои бӯйнок ҷойгир кардан лозим аст.

Минтақаҳои аҳолинишини шаҳрчаҳо ва шаҳрҳоро тарзе ҷойгир мекунад, ки дар ҳудуди он сарҳади табиӣ ва сунъӣ (дарёҳо, каналҳо, обанборҳо, майдонҳои кабудизоршуда, роҳҳои оҳан ва ғ.) мувофиқат кунанд. Аммо дар ҳаёти воқеӣ на ҳама вақт ба меъёрҳои дар лоиҳаҳои шаҳрсозӣ буда диққати лозими медиҳанд, барои ҳамин шаҳракҳо ва шаҳрҳои калон бо як қатор камбудҳои шаҳрсозӣ сохта мешаванд.

Минтақаҳои анборҳои-коммуналӣ барои ҷойгир кардани амборҳои савдо, барои нигоҳдории сабзавот ва мевачот, хушкшӯйҳо ва ғ. истифода мешаванд. Минтақаҳои анборҳои-коммуналиро дар минтақаҳои аҳолинишини нею балки дар минтақаҳои санитарӣ-муҳофизатии корхонаҳои саноатӣ ҷойгир мекунад. Дар ин минтақаҳо ҳамчунин ҷойгир кардани истгоҳҳои нақлиётӣ роҳҳои оҳани мусофиркашонӣ ва боркашонӣ ҳеле бамаврид мебошад, хусусан дар шаҳрҳои калоне, ки дар шохроҳаҳо ҷойгир шудаанд. Инкишофи нақлиёт аз ҳисоби барқ дар

шаҳрҳои калон хеле хуб аст, чунки миқдори моддаҳои захрнок кам мешаванд.

Минтақаҳои нақлиёти беруни, асосан барои ҷойгир кардани истгоҳҳои мусофиркашонӣ ва боркашонии нақлиётӣ роҳи оҳан, бандаргоҳ ва ғ. лозиманд.

Дар шаҳрҳои калоне, ки дар шоҳроҳҳо ҷойгир шудаанд, роҳҳои иловагӣ барои ҳаракати нақлиёти боркашонӣ барои кам кардани равиши онҳо бо дохили шаҳр сохта мешаванд. Хонаҳои истиқоматии шаҳр ва шаҳраҳои аҳолинишинро аз роҳҳои оҳан бо минтақаи санитарии-ҳимоявӣ то 100 м бояд ҷудо карда шаванд ва 50%-и он кабудизор гардонида шавад.

Бандаргоҳҳои дарё ва баҳр ҳам аз маҳалаҳои аҳолинишин на камаш аз 100 м дуртар ҷойгир кардан лозим аст.

Барои ҳар як шаҳри калон лозим аст, минтақаҳои истироҳатӣ ҷудо карда шавад, ки вобаста аз вазифа ба се тип ҷудо мекунад: боғ-чангалӣ; ҷойи сайру гашт, варзишӣ ва минтақаи ҳифзшаванда. Барои беҳтар намудани ҳолати санитарии-гигиенӣ ва экологии шаҳр лозим аст, ки сарҳадҳои дар рафти фаъолияти одам вайроншуда ва партовгоҳҳоро кабудизор карда минтақаҳои истироҳатиро васеъ гардонем.

Дар биёри шаҳрҳои калони ИМА, Инглистон, Россия аз он ҷумла Душанбе як қатор комплексҳои зеризаминӣ барои мақсадҳои гуногун истифода карда мешаванд (роҳҳои зеризаминии одамгузар, нуқтаҳои фуруш ва ғ.), ки баъзе масъалаҳои иҷтимоӣ - иқтисодии шаҳрҳо ҳалли ҳудро меёбанд.

25.5. Манзараҳои шаҳрӣ

Дарачаи афзуншавии аҳоли одамро аз табиат дур месозад. Манзараҳои шаҳрҳои ҳозиразамон дар натиҷаи фаъолияти одамон он қадар тағйир дода шудаанд, ки назар ба манзараҳои табиӣ дар шаҳрҳо буда бартари пайдо кардаанд ва онҳоро манзараҳои урбанизатсияшуда меноманд.

Аз рӯи дараҷаи манзараҳои урбанизатсияшудаи шаҳрҳо, онҳоро ба чунин гурӯҳҳо ҷудо мекунад:

- манзараҳои муқаррарии шаҳрӣ (ноҳияҳои марказии шаҳрҳои калон);
- манзараҳои шаҳрӣ бо ҷузъҳои табиат дохилкардашуда;
- манзараҳои табиӣ, ки ҷузъҳои корхонаҳои саноатӣ дохил карда шудаанд;
- манзараҳои табиӣ.

Аз рӯи сохторҳои экологӣ ва вазифаашон тамоми манзараҳои шаҳро ба 8 гурӯҳ ҷудо мекунад:

- а. урбанизатсияшуда-яъне симои асосии шаҳр, ки аз биноҳои истиқоматӣ, сарҳадҳои саноатӣ, роҳҳои нақлиётӣ, минтақаҳои кабудизоркардашуда иборат аст;

- b. **индустриалӣ-сарҳадҳои саноатӣ-истехсолӣ**, ки масоҳати зиёдеро дар бар мегиранд;
- c. **хатҳои коммуникатсионӣ-ҳосилаҳои антропогенӣ**, ки на танҳо барои хатти роҳи оҳан ё ки автомобилӣ балки сарҳадҳои ба онҳо наздикро ҳам дар бар мегиранд;
- d. **девастирование-дар натиҷаи фаъолияти хоҷагидори ва коркарди маъданҳои кӯҳӣ пайдо мешаванд**, ки ба нестшавии растаниҳо, гирифтани қабатҳои болоии хок ва ҳосилшавии чуқуриҳо оварда мерасонад. Ҳамаи ин сарҳадҳо бояд **рекултиватсия** карда шуда барои кишоварзӣ ё ки объектҳои рекреатсионӣ истифода шаванд;
- e. **агрокултура-манзараҳои аҳолинишини деҳот, минтақаҳои истеҳсолии савхозу колхозҳо, боғҳо, киштзорҳо ва ғ.**;
- f. **хоҷагиҳои ҷангал**—хоҷагиҳои ҷангали табиӣ, ки дар бисёр ҳолатҳо намуди рекреатсиониро мегиранд;
- g. **гидроморфӣ**- фазои обие, ки вазифаҳои гуногунро иҷро мекунанд;
- h. **рекреатсионӣ**- типӣ нави манзараҳо баарои истироҳати шаҳрвандон.

Ҳамаи ин манзараҳо бо фаъолияти хоҷагидорӣ соҳаҳои гуногун истифодабарандаи замин бо ҳам алоқаманд мебошанд.

25.6. Масъалаи садо дар шаҳрҳои ҳозиразамон

Яке аз омилҳои, ки дар шаҳрҳои калон ба шаҳрвандон таъсири манфӣ мерасонад ин садо мебошад. Садо на танҳо дар вақти шумидан гӯшхарош аст, балки ба ҷараёнҳои физиологияи одам таъсири ҷидди мерасонад.

Гӯши одам қобилият дорад, ки лапишҳои садоро дар ҳудуди аз 16 то 20 000 Гр қабул кунад. Ҳамаи садоҳоро ба **паст** (аз 350 Гр пасттар), **миёна** (350-800 Гр) ва **баланд** (аз 800 баландтар) ҷудо мекунанд.

Баландии садо ё ки дараҷаи садо аз дараҷаи фишори садо вобаста аст. Воҳиди ченакии дараҷаи фишори садо детсибел (дБ) ба ҳисоб меравад, ки даҳ ҳиссаи логарифми даҳии таносуби шиддатнокии энергияи садо ба мафҳуми ҳардуи он баробар аст. Шкалаи логарифмӣ барои он истифода мешавад, ки гӯши одам ҳассосии баланд дошта, шиддатнокии энергияи садо дар ҳудуди васеъ тағйир меёбад (10^{10} бор), ки ба тағйирёбии дараҷаи садо ҳамагӣ аз 20 то 120 дБ аз рӯи ҷадвали логарифмӣ мувофиқ меояд. Ҳудуди шумидани садои гӯши одам аз 0 то 170 дБ-ро дар бар мегирад (расми 151) ва сарчашмаҳои он хеле гуногунанд.

Садоҳои табиӣ ба саломатии одам таъсири манфӣ намерасонанд: мисол, садои мавҷи баҳрҳо, шибир-шибири барғҳо, ки тахминан ба 20 дБ баробаранд. Садохое, ки одамро нороҳат мекунанд, сарчашмаи антропогенӣ доранд ва аз 60 дБ баландтаранд. Дараҷаи садои аз 80 дБ камтар ба узвӣ шунавоӣ хатар надоранд, вале аз 85 дБ баландтар ба узвӣ шунавоӣ таъсири манфӣ мерасонад, садои 90 дБ бошад - ба узвӣ

шунавоӣ зарари ҷидди мерасонад, садои 95 дБ бошад, ба узви шунавоӣ 50% зарар мерасонад ва садои 105 дБ бошад метавонад узви шунавоиро вайрон кунад ва садои аз 130 дБ баландтар бошад узви шунавоиро пурра вайрон мекунад.

Дар як қатор мамлакатҳои Аврупо 50%-и аҳоли дар сарҳадҳои зиндаги мекунад, ки дараҷаи садо ба 55-65 дБ мерасад: дар Фаронса-57%, Нидерландия-54%, Юнон-50%, Шветсия-37%, Москва-50-60% ва ғ. Дар шаҳри Душанде ҳам садои нақлиёти заминӣ ва ҳавоӣ ба 40-60% мерасад.

Садои баланд ва доимӣ ба мондашавии асаб, фаъолнокии системаи асаб, асабонӣ, бемории рағу-дил, пастшавии биниш ва ғ. оварда мерасонад. Мисол, дар Инглистон чор ҳиссаи мардон ва се ҳиссаи занон ба бемории асаб гирифтаанд, ки сабаби ин садо мебошад. Дар Нью-Йорк бошад инкишофи сусти ақлонии кӯдакон хеле васеъ паҳн шудааст, ки сабаби он садо мебошад.

Дар шаҳрҳои калон садо сабаби кӯтоҳумрии шаҳрвандон мегардад. Аз рӯи омӯзишҳои олимони Австралиёӣ садо то 30% сабаби пиршавии шаҳрвандон мегардад, яъне дарозии умри шаҳрвандон то 8-12 сол кӯтоҳ мешавад ва ҳамчунин одамонро ба зуроварӣ, худкушӣ меорад. Садо шабона назар ба рӯз ба организми одам таъсири баландтар дорад. Мисол, садои 55 дБ шабона чунин самарани физиологiero ба амал меорад, ки дараҷаи садои 65 дБ рӯзона ба амал оварда метавонад. Аз ҳама бештар садо ба одамони бо меҳнати ақлонӣ машғул буда назар бо меҳнати ҷисмонӣ машғул буда таъсири сахттар мерасонанд.

Вобаста аз сарчашма садоҳоро ба маишӣ, истеҳсолӣ, саноатӣ, нақлиётӣ, кӯчагӣ ва ғ. ҷудо мекунад. **Садои маишӣ** аз ҳисоби оинаи нилгун, радио ва асбобҳои хонагӣ ба амал меоянд. **Садои истеҳсолӣ** аз ҳисоби дастгоҳҳои истеҳсолӣ дар биноҳо ба амал меояд. **Садоҳои саноатӣ** бошанд аз ҳисоби корхонаҳои металлургӣ, муассисаҳои сохтмонӣ ва ғ. сарчашма мегиранд, ки дараҷаи онҳо то 90-100 дБ мерасад. **Садои нақлиётӣ** аз ҳисоби маркаи автомобилҳо то 75-85 дБ мерасад. Нақлиётӣ роҳи оҳан бошад дараҷаи садояш ба 90-100 дБ мерасад. Аз ҳама бештар садои тайёраҳо гушхарош мебошанд, ки дараҷаи садои онҳо 105 дБ-ро ташкил медиҳад.

Барои пешгири қардан ва паст қардани садоҳо дар ҳудуди шаҳр, пеш аз ҳама чунин чораҳоро андешидан лозим аст.

-роҳҳои автомобилӣ дараҷаи садояшон аз 85-87 дБ ва 80-83 дБ-ро бояд тарзе ба нақша гирифтаан лозим аст, ки онҳо аз назди истироҳатгоҳҳо, истироҳатгоҳи мактаббачагон, мактабҳои олии ва муассисаҳо ва ғ. дар масофаи аз 500 м то 1 км ҷойгир шаванд.

- корхонаҳои саноатии дараҷаи садояшон аз 80 дБ баландтарро аз биноҳои истиқоматӣ дуртар сохтан лозим аст.

- фурудгоҳҳоро аз шаҳр берун сохтан лозим аст (дар масофаи аз 1 то 30 км) ва ғ.

Барои ҳамин, дар вақти ба нақша гирифтани сохтмони шаҳрҳо иншоотҳои ҳифзиро ҳам ба нақша гирифтани лозим аст, чуқуриҳо, нишебиҳо, хоктӯдаҳо, тепаҳо ва ғ.

Аз ҳама бештар дараҷаи садоро дарахтон ва буттаҳо паст карда метавонанд, ки дар нақшаҳои шаҳрсозӣ ба ин диққати махсус додан лозим аст.

25.7. Аҳамияти майдонҳои сабз дар ҳаёти шаҳр

Майдонҳои сабзи шаҳр дар таркиби маҷмӯи минтақаҳои сабзи шаҳр дохил шуда яке аз системаҳои ҷузъи алоқаманди манзараҳои шаҳро ташкил дода, сарҳадҳои азнавсохташудаи масъалаи кабудизоркунӣ, ҳифзи табиат ва рекреатсиониро барои бехтар намудани шароити меҳнат, маишат ва истироҳати аҳолии шаҳр кӯмак мекунад.

Дар маҷмӯи кабудизоркунӣ ба ду минтақа ҷудо карда мешавад: сарҳадҳои марказии сохтмони шаҳр ва минтақаҳои беруний.

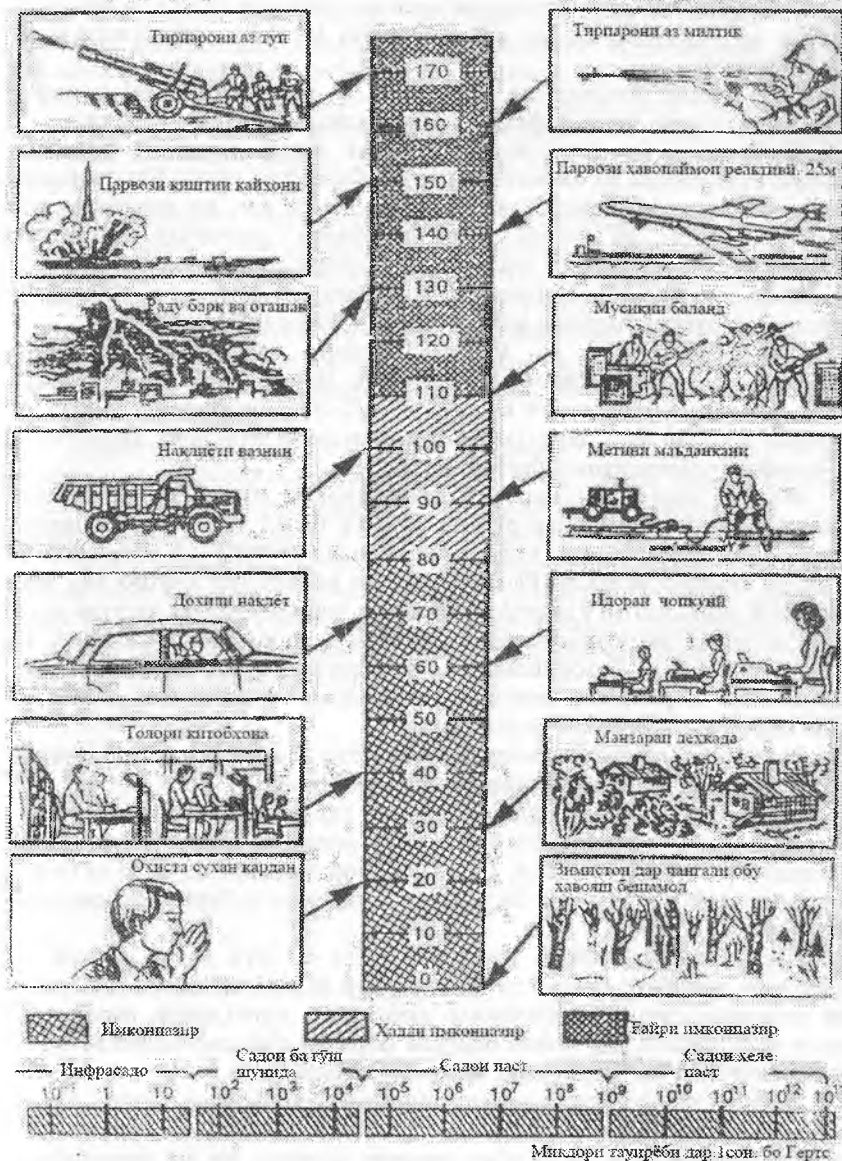
Дар сарҳадҳои марказӣ: 1) ноҳияҳои хурд, маҳаллаҳо; 2) майдонҳои сабзи дарахтзорҳо; аз он ҷумла барои истифодаи умумӣ ва махсус; 3) кӯчаҳо, гулгаштҳо ва майдонҳо; 4) ҳудудҳои саноатӣ дохил карда мешаванд.

Ба минтақаҳои беруний: 1) сохтмонҳои берунишаҳрӣ ва сарҳадҳои саноатӣ; 2) истироҳатгоҳҳо ва ҷойҳои дамгирӣ; 3) роҳҳо (роҳи оҳан ва автомобилӣ); 4) маҳаллаҳои сабз (чангалзорҳои наздишаҳрӣ, боғҳо ва чангалҳои ҳифзшавандаи шаҳр ва ғ.); 5) боғҳо ва ангурзорҳо, парваришхонаҳо; 6) ҳудудҳои кабудизорнашуда (заминҳои кишоварзӣ ва ғ.); 7) обанборҳо.

Аз рӯи аҳамияташон майдонҳои сабзӣ дарахтзорӣ шаҳро ба се гурӯҳ ҷудо мекунад: 1) барои истифодабарии умумӣ - боғҳои умумишаҳрӣ, фароғатӣ-истироҳатӣ, боғҳои ноҳиявӣ ва шаҳрӣ, боғҳои назди биноҳои зист, боғҳои чангалӣ, гулгаштҳо ва ғ.; 2) манзараҳои сабзи дарахтзорӣ шаҳрии истифодаашон маҳдуд - боғҳои назди биноҳои зист, боғҳои назди боғчаҳои бачагон, мактаб, мактабҳои олии ва миёнаи умумӣ, муассисаҳои тандурустӣ, анборҳо ва ғ.; 3) истифодаи хос дошта - кабудизорҳои назди роҳҳо ва шоҳроҳҳои шаҳр, ҳудудҳои ҳифзи санитарӣ ва минтақаҳои ҳифзшавандаи обӣ, боғҳои растанишиносӣ ва ҳайвонотшиносӣ, хоҷагиҳои гулкорӣ, мазорҳо (гӯристонҳо) ва ғ.

Вазифаи асосии майдонҳои сабзи дарахтии шаҳрҳои муосир ба бехтар шудани вазъи санитарно-гигиенӣ, рекреатсионӣ, сохторӣ-банақшагирӣ ва ороишию-зебӣ равана шудаанд.

Растаниҳои сабз дар мубодилаи газӣ вазифаи муҳимро иҷро мекунад, яъне миқдори зиёди CO_2 -ро фуру бурда O_2 -ро ҷудо мекунад. Мисол, дарахти андозааш миёна дар 24 соат он қадар O_2 -ро ҳосил мекунад, ки барои нафаскашии се одам дар як шабонарӯз мерасад. 1 га чангалзор дар рӯзи офтобии гарм аз ҳаво 220-280 кг CO_2 -ро фуру бурда 180-220 кг O_2 -ро ҷудо мекунад.



Расми 151. Сарчашмаҳои гуногуни садо (бо Дб)

Меъёри оптимальи истифодабарии як одам дар як сол ба 400 кг O_2 мерасад, ки ин миқдор O_2 дар майдони сабзи 0,1-0,3 га дарахтзори шаҳр ҳосил мешавад.

ТБТ тасдиқ мекунад, ки барои ҳар як шаҳрванд 50 м² майдони сабзи дарахтзор ва 300 м² дарахтзори наздишаҳрӣ бояд мувофиқ ояд.

Растаниҳое, ки каме шаффофанд як қисми энергияи рӯшноии офтобро гузаронида, як қисмашро фуру мебаранд ва қисми боқимондари бошад инъикос мекунад. Қайд намудан лозим аст, ки инъикоскунии энергияи Офтоб аз болои майдони барги растаниҳо назар ба инъикоскунии болои сатҳи ҷисмҳои сохторҳои шаҳр чандин маротиба баландтар аст. Дар дарозии мавҷҳои инфрасурх ё ки гармиҳосикунанда растаниҳо бузургии баланди албедро доранд, ки ба 98% мерасад.

Соягии дарахтон ва буттаҳо одамро аз таъсири рост ва инъикосшудаи гармии Офтоб ҳифз мекуанд. Дар арзҳои миёна ҳарорати болои минтақаи дарахтзори сабз қариб 12-14°C аз болои деворҳо ва купрукҳо пасттар аст. Дар рӯзҳои гарм ҳарорати зери сояи дарахтҳо 7-8°C назар ба ҷойҳои кушод пасттар аст.

Муайян карда шудааст, ки шиддатнокии рӯшноии Офтоб дар сарҳадҳои кушоди шаҳр дар рӯзҳои Офтобӣ ба 4,1 Ч/см² дар як дақиқа мерасад, дар байни дарахтзорҳои сабз бошад ҳамаги 0,5 Ч/см² дар як дақиқа ро ташкил медиҳад. Расиши умумии радиатсияи Офтоб дар зери сояи баъзе дарахтон то 9 маротиба назар ба ҷойҳои кушода пасттар аст.

Растаниҳо ҳамчунин намноки нисбии хаворо идора мекунад, ки ин бо шиддатнокии бухоршایی онҳо вобаста аст. 1 м² сабззор дар як соат то 200 г обро бухор мекунад, 1 га ҷангал бошад аз 1 то 4,5 ҳазор тонна обро ба атмосфера бухор мекунад.

Растаниҳо ҳамчунин моддаҳои гуногун - аэрозолҳо, заррачаҳои саҳт, пайвастагиҳои газӣ ва ғайраро фуру мебаранд.

Растаниҳо қобилияти нигоҳ доштани гарду ҷанги хаворо доранд. Вақте, ки ҳавои гардолуд аз байни поя, навда ва барг мегузарад, як ҷолоиш ҳосе амалӣ мешавад. Дар вақти боришот бошад онҳо аз болои узвҳои растани шуста шуда ба хок ва системаҳои кубурӣ интиқол дода мешаванд.

Дарахтзори сӯзанбарг дар як сол то 40 т/га гарду ҷангро ва дарахтзори паҳнбарг бошад то 100 т-ро дар як мавсим нигоҳ медоранд. Дар намудҳои гуногуни растаниҳо қобилияти нигоҳдории гарду ҷанг яхела нест. Мисол, дар болои баргҳои фарк 3,4 г/м², дар болои ёс-1,6 ва дар сафедор 0,62 г/м² гарду ҷанг мушоҳида мешавад.

Газонҳо ҳам қобилияти нигоҳ доштани гарду ҷангро доранд. Сатҳи болоии сафҳои барги растани алафии баландии 10 см дошта дар майдони газони 1м²-и то 20 м²-ро ташкил медиҳад, ки 3-4 маротиба аз майдонҳои сабзи Замин ва 10 маротиба зиёдтар аз дарахтон нигоҳдории гарду ҷангро доранд.

Растаниҳои зиёд қобилияти аз худ ҷудо кардани фитонсидҳоро доранд, яъне моддаҳои пароне, ки қобилияти куштани бакатерияҳои

сирояткунандаро ё ки нигоҳ доштани инкишофи онҳоро доранд. Дараҷаи фаъолнокии фитонсидҳо аз ҳолати нашуънамоӣ растанӣ лобастагӣ доранд. Аз ҳама бештар фаъолнокии фитонсидҳо ба муқобили бактерияҳо дар давраи мугчабандӣ ва гулкунӣ хеле хуб мушоҳида мешаванд. Фаъолнокии фитонсидҳо ҳамчунин аз обу ҳаво ҳам вобаста аст, яъне дар рӯзҳои абрнок кам шуда дар рӯзҳои офтобии гарм баланд мешаванд.

Растаниҳо чи тавре болотар қайд карда будем дар паст кардани дараҷаи садоҳо, аз он ҷумла нақлиётӣ вазифаи муҳимро иҷро мекунанд. Муайян шудааст, ки тобистон дарахтзорҳои сабз то 7-8 дБ ва зимистон то 3-4 дБ дараҷаи садоҳоро паст мекунанд. Растаниҳои дарахтӣ 4,5-5,5 дБ садои нақлиётӣ ва буттҳо то 10 дБ паст мекунанд. Чи қадаре, ки бари майдони дарахтзорҳо васеъ бошанд, ҳамон қадар онҳо дараҷаи садои паст мекунанд. Мисол, майдони бараши 200-250 м қариб то 50% садои нақлиётро паст мекунанд.

Дарахтзорҳои сабз ба ҳолати рӯҳию - ҳаяҷонии одам таъсир мерасонанд. Манзараҳои табиӣ, табиӣ ё ки сунъӣ барои барқарор кардани қувваи барқароркунии мувозинатии серҳаракатии байни организми одамон ва муҳити атроф тақвият мебахшанд.

Барои ҳамин ҳам дар рафти лоиҳакашии сохтмони шаҳрҳои муосир пеш аз ҳама бояд бо тарзи ҷойгиркунии растаниҳои гуногун дар боғҳо, назди биноҳо, назди обанборҳо ва ғ. диққати махсус додан лозим аст, то ки ҳамаи онҳо бо ҳам тарзе мувофиқат кунанд, ки барои шаҳрвандон диққатҷалбкунанда ва дилпазир бошанд.

Ададҳои калон:

Ҳазор	10^3
Миллион	10^6
Миллиард	10^9
Триллион	10^{12}
Квадриллион	10^{15}
Квинтилион	10^{18}
Сектиллион	10^{21}
Септиллион	10^{24}
Октиллион	10^{27}
Нониллион	10^{30}

Воҳидҳои ченакии майдон:

1 см ²	=	100 мм ²
1 дм ²	=	100 см ²
1 м ²	=	100 дм ²
1 км ²	=	1 000 000 м ²

Воҳидҳои ченакии дарозӣ:

1 нм	=	0,00001 мм
1 мм	=	1000 мкм
1 см	=	100 мм
1 дм	=	100 см
1 м	=	100 дм
1 км	=	1000 м

Воҳиди ҳаҷм:

1 см ³	=	1 000 мм ³
1 дм ³	=	1 000 см ³
1 м ³	=	1 000 дм ³ ё ки 1 000 000 см ³
1 км ³	=	1 000 000 000 ё ки 10 ⁹ м ³
1 литр	=	1 дм ³
1 гектолитр	=	100 литр

Воҳиди вазн:

1 гр	=	1 000 мг
1 кг	=	1 000 гр
1 с	=	100 кг
1 т	=	1 000 кг

Воҳиди вақт:

1 дақиқа	=	60 сония
1 соат	=	60 дақиқа = 360 сония
1 шабонарӯз	=	24
1 сол	=	365 рӯз ё 6 соат ё ки 366 рӯз

жузьҳои асосии қабатҳои Замин (аз рӯи Н. Ф. Реймерс, 1980)

Нишондодҳо	Атмосфера	Гидросфера	Литосфера	Мантия	Ядро
жуқурӣ (гафсӣ), км	1000-1300 то 2000	Ба ҳисоби миёна барои укёнус-3,8. Максимум- 11,022 (аз рӯи баъзе маълумотҳо и дигар 11,034 м)	Ба ҳисоби миёна-17, қитъаҳо ба ҳисоби ми- ёна-35 (дар баъзе ҷой- ҳо то 70) ва дар қарн укёнусҳо то 5-7 км	То 2900 6371	2900-
Ҳаҷм, 10^{18} м^3	1320	1,4	10,2	896,6	175,2
Зичӣ, г/см ³	Дар болон сатҳи Зам- ин 10^{-3} , дар баландии 750 км- 10^{-16}	0,99-1,03	2,7-3,32	3,32-5,68	9,43-17,2
Масса, 10^{21} г , Ҷои аз мас- саи умумии Замин	Наздики $5,15-5,9 \cdot 10^{-6}$	1455,8 0,02	$5 \cdot 10^4$ 0,48	$405 \cdot 10^4$ 67,2	$188 \cdot 10^4$ 32,3

Иловаи III
Калонтарини кӯлҳои оби ширин доштаи Ҷаҳон

Кӯлҳо	Қитъа, мамлакат	Майдони кӯл, км ²	Чуқурӣ, м	Ҳаҷми об, км ³
Ладога	Аврупо, Россия	17 700	230	908
Онега	-!!-	9 630	127	295
Байкал	Осиё, Россия	31 500	1 741	23 000
Виктория	Африқо, Танзания, Кения, Уганда	69 000	92	2 700
Танганьика	Африқо, Танзания, Зойр, Замбия, Руанда, Бурунда	32 900	1 435	18 900
Болой	Амрикои Шимолӣ, Канада, ИМА	82 680	406	11 600
Гурон	Амрикои Шимолӣ, ИМА	59 800	229	3 580
Мичиган	Амрикои Шимолӣ, Канада, ИМА	58 100	281	4 680
Маракайбо	Амрикои Ҷанубӣ, Венесуэла	13 300	35	-
Титикака	Амрикои Ҷанубӣ, Перу, Боливия	8 110	230	710
Исиққул	Осиё, Қирғизистон	6 280	702	-

Иловаи IV
Баъзе дарёҳои калонтарини Ҷаҳон

Дарёҳо	Қитъа, мамлакат	Майдони умуми хавза, ҳаз. км ²	Дарозӣ, км
Амазонка	Амрикои ҷанубӣ	6 915	6 437
Нил	Африқо	2 870	6 671
Миссисипи	Амрикои Шимолӣ	3 268	5 971
Янссзи	Осиё	1 808	5 800
Об бо Иртиш	Осиё	2 990	5 410
Амур	Осиё	1 855	4 444
Конго	Африқо	3 820	4 370
Сирдарё бо Нарин	Осиё	219	3 019
Амударё бо Панҷ	Осиё	309	2 540

Калонтарин пирахҳои Тоҷикистон

Пирахҳо	Қитъа, мамлакат	Майдони умумӣ, км ³	Дарозӣ, км	Баландӣ аз сатҳи баҳр, м
Федченко	Тоҷикистон	651	77	6280
Грум-Грижимайло	-!!-	143	37	6900
Зарафшон	-!!-	133	28	5200
Гармо	-!!-	115	30	6350
Октябр	-!!-	88	19	6780
Корженевский	-!!-	73	22	6220
Чамияти географӣ	-!!-	64	24	6590
Танимаси шимолӣ	-!!-	55	18	8920
Саукдараи калон	-!!-	53	21	7120
Ракзо	-!!-	47	17	6250
Сугран	-!!-	47	22	6720
Язгулом	-!!-	26	20	6250
Хирсон	-!!-	25	16	4690

Иловаи VI

Баландтарин қуллаҳои Ҷаҳон

Қӯҳҳо	Қитъа, мамлакат	Баландӣ, м
Чамолунгма	Осиё,	8 848
Чогори	Осиё,	8 611
Дхаулагири	Осиё,	8 167
Нангапарбат	Осиё,	8 126
Тиричмир	Осиё,	7 690
Исмоили	Осиё, Тоҷикистон	7 495
Сомонӣ	Осиё, Тоҷикистон-Қирғизистон	7 134
Ленин	Амрикои ҷанубӣ, Аргентина	6 958
Аконкагуа	-!!-, Аргентина-Чили	6 880
Охос-дел-Саладо	-!!-, Аргентина-Чили	6 800
Тупунгато	-!!-, Перу	6 768
Уаскаран	Амрикои шимолӣ, Аляска, ИМА	6 194
Мак-Кинли	Африқо, Кения	5 199
Кения	Аврупо, Қавқоз	5 642
Элбрус	Аврупо, Қавқоз	5 033
Казбек	Австралия ва Оксания	5 030
Джая (Ҷая)	Антарктида	5 140
Винсон		

Иловаи VII

Захираҳои нафту газии баъзе мамлакатҳо

Мамлакат	Нафт, млрд., т	Газ, трлн., т	Ангишт, млрд., т
Арабистони Саудӣ	43,1	5,1	-
Ироқ	16,7	3,1	-
Кувайт	15,7	-	-
Эрон	14,9	20,1	-
Венесуэла	10,7	3,6	-
Россия	6,7	48,0	200
ИМА	3,8	4,5	445
Хитой	-	-	270
Давлатҳои Муштарак Манофеъ	9,5	-	-
Дар ҷаҳон	170	-	-

Иловаи VIII

Мамлакатҳои бо нишондоди аз ҳама баланд ва пасти ВВП, ҳисоби миёна ба ҳар сари аҳолии (1995)

Мамлакатҳо	ВВП ба ҳисоби доллар
Швейтсария	40 630
Чопон	39 640
Норвегия	31 250
Дания	29 890
Олмон	27 510
ИМА	26 980
Фаронса	24 990
Нигер	220
Непал	200
Танзания	120
Мозамбик	80
Тоҷикистон	-

Иловаи IX

Сарҳадҳои махсус ҳифзшавандаи (СМХ) Ҷумҳурии Тоҷикистон

	Номгуи СМХ	Соли ташкилёби	Майдон ба ҳисоби, га	Ноҳия ва вилояти ҷойгиршавии СМХ
1	Мамнӯъгоҳи «Бешаи палангон»	1938	49 786	Хатлон, Ҷиликул, Кубодиён, Қумсангир
2	Мамнӯъгоҳи «Ромит»	1959	16 100	ш.Ваҳдат, ҷамоати «Ромит»
3	Мамнӯъгоҳи «Дашти-Ҷум»	1983	19 700	Хатлон, Шӯробод, ҷамоати «Сари-Чашма»
4	Мамнӯъгоҳи «Зоркул»	2000	87 700	ВМКБ, Мурғоб
5	Парваришгоҳи «Искандаркул»	1969	30 000	Сугд, Айни
6	Парваришгоҳи «Сой-Вота»	1970	4 200	Сугд, Айни
7	Парваришгоҳи «Кусавли-Сой»	1959	19 844	Сугд, Шаҳристон
8	Парваришгоҳи «Октош»	1977	15 000	Сугд, Ашт
9	Парваришгоҳи «Зарафшон»	1976	2 300	Сугд, Панҷакент
10	Парваришгоҳи «Каратав»	1972	14 400	Хатлон, Фархор
11	Парваришгоҳи «Камаров»	1972	9 000	НТҶ, Навобод
12	Парваришгоҳи «Сангвор»	1972	50 900	НТҶ, Тавилдара
13	Парваришгоҳи «Дашти-Ҷум»	1972	50 100	Хатлон, Шӯробод
14	Парваришгоҳи «Чилдухтарон»	1970	14 500	Хатлон, «Муминобод»
15	Парваришгоҳи «Алмосй»	1983	6 000	НТҶ, Шаҳринав, Хисор
16	Парваришгоҳи «Музкул»	1972	66 916	ВМКБ, Мурғоб
17	Парваришгоҳи «Норак»	1984	30 000	ш. Норак
18	Боғи миллии Тоҷикистон	2002	2 611 674	ВМКБ, ш.Хоруг, Ҷирғатол, Тавилдара
19	Боғи таърихиятабӣ «Ширкент»	1991	3 000	ш.Турсунзода, ҷамоати «Работ»
20	Боғи табиӣ «Сари-Хосор»	2003	3 805	Хатлон, Балҷувон, ҷамоати «Сари-Хосор»

Иловаи Х

Қазираҳои калонтарини Ҷаҳон, ҳаз. км²

Номи қазираҳо	Майдон	Номи қазираҳо	Майдон
Гренландия	2 176	Нюфаундленд	111
Гвинеяи Нав	829	Куба	107
Калимантан	734	Люсон	105
Мадагаскар	590	Исландия	103
Замини Баффинова	512	Минданао	94
Суматра	435	Замини Нав	82
Бритонияи Кабир	230	Гаити	77
Хонсю	223	Хоккайдо	77
Виктория	212	Сахалин	76
Замини Элмира	200	Ирландия	70
Сулавеси	179	Тасмания	68
Ява	126	Шри Ланка	65

Иловаи ХІ

Окании элементҳои кимиёвӣ дар таркиби растанҳои рӯизаминӣ (ҳисоби миёна бо фоиз, аз вазни тар)

Элементи кимиёвӣ	Фоиз бо вазни тар	Элементи кимиёвӣ	Фоиз бо вазни тар
O	70	B	$1 \cdot 10^{-3}$
C	18	Zn	$3 \cdot 10^{-4}$
H	10,5	Rb	$2 \cdot 10^{-4}$
Ca	0,5	Cs	$2 \cdot 10^{-4}$
N	0,3	Ti	$1 \cdot 10^{-4}$
K	0,3	Cu	$1 \cdot 10^{-4}$
Si	0,15	Br	$1 \cdot 10^{-4}$
Mg	$7 \cdot 10^{-2}$	Mo	$5 \cdot 10^{-5}$
P	$7 \cdot 10^{-2}$	Y	$4 \cdot 10^{-5}$
S	$5 \cdot 10^{-2}$	Ni	$2 \cdot 10^{-5}$
Cl	$4 \cdot 10^{-2}$	V	$2 \cdot 10^{-5}$
Na	$2 \cdot 10^{-2}$	Pb	$2 \cdot 10^{-5}$
Fe	$2 \cdot 10^{-2}$	Li	$1 \cdot 10^{-5}$
Mn	$7 \cdot 10^{-3}$	U	$1 \cdot 10^{-5}$
F	$3 \cdot 10^{-3}$	Ga	$3 \cdot 10^{-6}$
Ba	$3 \cdot 10^{-3}$	Co	$2 \cdot 10^{-6}$
Al	$2 \cdot 10^{-3}$	Ge	$1 \cdot 10^{-6}$
Sr	$2 \cdot 10^{-3}$	Ra	$2 \cdot 10^{-12}$

Иловаи XII

Таркиби газии атмосфера (массаи умуми $5,9 \cdot 10^{15} \text{т}$)

Элементҳо ва газҳо	Миқдор дар қабатҳои поёнии атмосфера	
	Ҳоиз аз рӯи ҳаҷм	Ҳоиз аз рӯи масса
Нитроген	78,084	75,5
Оксиген	20,946	23,14
Аргон	0,934	1,28
Неон	0,0018	0,0012
Гелий	0,000524	0,00007
Криптон	0,000114	0,0003
Гидроген	0,00005	0,000005
Дуоксиди карбон (ба ҳисоби миёна)	0,033-0,045	0,0466
Буғи об:		
дар арзҳои шимолӣ	0,2	-
дар экватор	2,6	-
Озон:		
дар тропосфера	0,000001	-
дар стратосфера	0,001-0,0001	-
Метан	0,00016	0,00009
Оксиди нитроген	0,000001	0,0000003
Оксиди карбон	0,000008	0,0000078

Иловаи XIII

Оби дар таркиби организми одам маҳфузбуда (бо %)

Моддаҳо	Ҳоиз аз вазни бадани одам	Моддаҳо	Ҳоиз аз вазни бадани одам
Об	60	мағзи сар	85
аз он ҷумла		лимфа	96
дар бофтаҳои:		Сафедаҳо	19
ҷарбӣ	20	Липидҳо	15
устухонӣ	25	Моддаҳои маъданӣ	5
ҷигар	70	Ангиштибҳо	1
мушакӣ	75		
хун	79		

Чадвали Заминчунбӣ

Балл ё ки нишон -дод	Номи замин-чунбӣ	Тавсифи кӯтоҳи заминчунбӣ	Ҷойивазкунии тирчаи сейсмометр, мм
1 (0,0)	Маълум нест	Танҳо бо асбобҳои ҳассоси ченкунии заминчунбӣ ба қайд гирифта мешавад	-
2	Хеле суст	Танҳо одамони алоҳидаи дар ошонаҳои болоии дар ҳолати ороми буда онро ҳисс мекунанд	-
3	Суст	Танҳо аҳолии на он қадар зиёд ҳисс мекунанд	0,5
4	Муътадил	Бо ҷунбиши сусти зарфҳо, шишаи тиреза, садои дар, девор дарк карда шуда ва дар ҳавои кушод ҳисс карда намешавад	0,5-1,0
5	Нисбатан сахт	Ҷунбиши биноҳо, пайдошавии тар-қишҳои гачкунӣ ва ҳатто дар ҳавои кушод ҳисс карда шуда, бештари одамон хонаҳоро тарк мекунанд	1,1-2,0
6	Сахт	Ҳамагон онро ҳисс мекунанд ва аз хонҳо мебароянд. Гачҳои девор афтида, зарфҳо мешикананд	2,1-4,0
7	Бисёр сахт	Мебел афтида, дар обанборҳо об мавҷ мезанад, хонаҳои сангин вайрон шуда, хонаҳои ҷубин зарар намебинанд	4,1-8,0
8	Вайронкунанда	Дар шаҳҳо тарқишҳо пайдо шуда баъзе дарахтон мешикананд. Дар хонаҳо тарқишҳои зиёд ҳосил шуда баъзеҳо вайрон мешаванд	8,1-16,0
9	Харобиовар	Зараррасонӣ ва вайронкунии саҳти хонаҳои сангин ва қачшавии хонаҳои ҷуби.	16,1-32,0
10	Сахт вайронкунанда	Тарқишҳои калон дар хок, ярҷ ва чаппашавии кӯҳ. Қачшавии ҳатти роҳи оҳан ва трамвай. Хонаҳои сангин пурра ва ҷуби қисман вайрон мешаванд	Бештар аз 32,0
11	Фалокатова	Тарқишҳои калон дар Замин. Ярҷ ва чаппашавии зиёд. Хонаҳои сангин пурра, ҷуби бештараф ва қупруқҳо вайрон мешаванд ва ғ.	Сейсмографҳо дар бисёр ҳолатҳо вайрон мешаванд
12	Сахт фалокатова	Дар болои Замин тарқишҳои зиёде ҳосил шуда, дар дарёҳо шаршараҳо пайдо мешаванд, маҷрои дарёҳо тағйир меёбанд. Ҳамаи биноҳо вайрон мешаванд	

**Оканаи элементҳои кимиёвӣ дар
обҳои уқёнуси Чаҳонӣ, ба ҳисоби миёна мг/л**

Элемент	Дараҷаи ғилзат	Элемент	Дараҷаи ғилзат
Гидроген	108,000	Нукра	0,0003
Гелий	0.000007	Кадмий	0,00011
Литий	0,17	Инди	0.000004
Бериллий	0.0000006	Қаълагӣ	0,0008
Бор	4.6	Сурма	0,0003
Карбон	28	Теллур	-
Нитроген	15	Йод	0.06
Оксиген	857,000	Ксенон	0,00005
Фтор	1,2	Сезий	0,0003
Неон	0,0001	Барий	0,003
Натрий	10,500	Лантан	0,000012
Магний	1350	Серей	0,0000052
Алюминий	0.01	Празеодим	0.0000026
Кремний	3,0	Неодим	0,0000092
Фосфор	0.07	Прометий	-
Сулфур	885	Самарий	0,0000017
Хлор	19,000	Европий	0,00000046
Аргон	0,45	Гадоминий	0.0000024
Калий	380	Тербий	-
Калсий	400	Диспрозий	0,0000029
Скандий	0.0004	Голмий	0,00000088
Титан	0,001	Эрбий	0,0000024
Ванадий	0.002	Тулий	0.00000052
Хром	0,00005	Иттербий	0,0000020
Марганец	0.002	Лютеций	0,00000048
Охан	0.01	Гафний	0,000008
Кобалт	0,0004	Тантал	0,000003
Никел	0,007	Волфрам	0,0001
Мисс	0.003	Рений	0,0000084
Рӯҳ	0.01	Осмий	-
Галлий	0,00003	Иридий	-
Германий	0.00006	Платина	-
Мишяк	0.003	Тилло	0.00001
Селен	0,00009	Симоб	0,0002
Бром	65	Талий	0,00001
Крипто	0,0002	Сурб	0,00003
Рубидий	0.12	Висмут	0,00002
Стронсий	8.0	Полоний	-
Иттрий	0.00001	Астат	-
Сирконий	0,00002	Родон	0,6.10 ⁻¹⁵
Ниобий	0,00001	Франсий	-
Молибден	0.01	Радий	1,0.10 ⁻¹⁰
Технетсий	-	Актиний	-
Рутений	0,0000007	Торий	0,000001
Родий	-	Протактиний	2.0.10 ⁻⁹
Палладий	-	Уран	0,003

Тағйирёбиҳои биосфера аз тарафи ғазолияти одам

Ҷузъҳои экологӣ ва таркиби онҳо	Истеҳсолот, тағйирёбӣ, партовҳо ё ки андозаи истифодабурдаи одам ба ҳисоби т/сол	Истеҳсолот, тағйирёбӣ, партовҳо ё ки андозаи истифодабурдаи одам ба ҳисоби ғоиз (аз микдори табиашон)	Эзоҳҳо
Атмосфера			
Оксиген (истеъмол)	2.10 ¹⁰	Аз 12 то 20 он микдоре, ки биосфера кор карда мебарояд	Натиҷаи мул-лифони гуно-гун яхела нестанд
Озон (вайроншавӣ)	-	То 2000 сол то 20	Аз ҳисоби вайронкун андаҳое, ки имруз дар атмосфера мавҷуданд
Диоксиди карбон (зиёдшавӣ)	7.10 ¹⁰	Аз асри XIX то имруз 18, ҳамаги бошад 25 То 110	-
Нитроген (зиёдшавӣ)	-		-
Олудаҳои атмосфера			
Оксидҳои сулфур	1,5.10 ⁸	75	-
Оксидҳои нитроген	5.10 ⁷ 1,5.10 ⁷	7,1	Каме туршии боришот ба назар мерасад
Дигар пайвастаҳои нитроген		1,0	
Оксидҳои карбон	3,0.10 ⁸	100	-
Аэрозолҳо	(960-2615).10 ⁸	100	-
Гидросфера			
Вайроншавии мувозина:	-		-
Истифодаи бебозгашти об	430 км ³	9	Ба ҳарорати Замин таъсир мерасонанд
Шоридаҳои		-	

бeбoзгaшт	2135.10 ⁶	3560 мaрoтибa	Аз ҳисoби oбё-рӣ вa oбaнбoрҳo
Олудaшaвӣ бo нaфт	-	Бa ҳисoби миёна аз aсpи XIX тo 10-15 мaрoтибa	Аз ҳисoби бa дaст oвaрaни oбҳoи чoҳӣ
Олудaшaвиe бo мeтaлҳoи вaзнин	10 ¹¹	Бeштaр аз 300 аз ҳaҷми сaхти мoдaҳoе, ки бa гaрдии биoтии хушкӣ дoхил мeшaвaнд	1/4 ҳиссaи мaйдoни бoлoни уқёнусpo
Литocфepa Чинcҳoи кӯҳӣ	-	Аз 4-6 тo 12 000 мaрoтибa	пaр-дaи нaфти пӯ- шoнидaaст
Суръaти вaйpoн- шaвиe қaбaти ҳoкӣ	9115000 км ³	6,7	-
Биёбoншaвӣ дaр тaмo--ми дaвpаҳoи тaъpихӣ			-
Нерӯи бaрк Иcтeҳcoли бeвocитaи eнepгия	8.10 ¹² Вт	Қaриб 0,02 аз дoимиятии Oфтoб вa 1,3 аз eнepгияи мoддaҳoи зиндaи биocфepa	-
		-	Дaр зaмoни ҳoзирa аз 10 тo 44 гa дaр 1 дaқ.
Аз ҳисoби бaлaндшa- виe CO ₂	1,6.10 ¹² Вт	-	
Аз ҳисoби чaнгy гyбop-ҳoи aнтpoпoгeнӣ	6.10 ¹² Вт	-	Андoзaи тaғий- рeбнии eнepгияи
Аз ҳисoби cуҳтaни pacтaниҳo	3.10 ¹² Вт		caйёpa аз
Тaлaфoт аз ҳисoби oбё-рӣ вa бyғшaвӣ аз бoлoи oбaнбoрҳo	150.10 ¹² Вт	Қaриб 70	тaрaфи oдaм хyб oмyхтa нaшyдaaст
Рacтaниҳo Тaмoми	Аз 75 тo 27%-и	10-15	-

чангалзорҳои олам	чангалҳои хушкӣ		-
Дар зери хатари нестшавӣ	(25-30).10 ³ намуд	0,02-0,04	-
Ҳайвонҳо			
Нест карда шудааст	226-400 намуд	70	
Аз ҳисоби моҳидорӣ ва ғизоҳои баҳрӣ	Зиёда аз 70.10 ⁶	90	Ҳар дақиқа то 20 га бурида мешавад
Биотаҳо дар мачмӯъ			
Гуногунии генетики моддаҳои зинда (пастшавӣ)	Зиёда аз 100 маротиба	7-25	
Биомасса (пастшавӣ аз соли 1850)	-	20	-
Ҳосилнокӣ дар хушкӣ	-	30	Дар зери хата-ри нестшавӣ
Ҳосилнокӣ дар уқёнус	-		-
			Натиҷаҳои муаллифон и гуногун муво-фиқат намеку- нанд
			Эҳтимол фоиз каме баланд нишон дода шудааст

Иловаи XVII

Биомассаи системаҳои экологӣ (вазни хушк)

Типии экосистема	Майдон ба ҳисоби 10 ⁶ км	Биомасса ба ҳисоби миёна, кг/м ²	Дар сатҳи сайёра ба ҳисоби 10 ⁹ т
Чангалҳои тропики намнок	17,0	45	765
Чангалҳои тропикии мавсимии сабзбуда	7,5	35	260
Чангалҳои ҳамешасабзи минтақаҳои муътадил	5,0	35	175
Чангалҳои хазонрезӣ минтақаҳои муътадил	7,0	30	210
Тайга	12,0	20	240
Чамоаҳои чангалу буттагӣ	8,5	6	50
Саваннаҳо	15,0	4	60
Даштумарғзор	9,0	1,6	14
Тундра ва баландкӯҳҳо	8,0	0,6	5
Биёбон ва нимбиёбонҳо	18,0	0,7	13
Биёбонҳои хушк, шахҳо, пирияхҳо ва ғ.	24,0	0,02	0,5
Заминҳои кишт	14,0	1	14
Ботлоқзорҳо	2,0	15	30
Кӯлҳо ва дарёҳо	2,0	0,16	0,05
Экосистемаҳои қитъавӣ			
дар мачмӯъ	149	12,3	1837
Укёнуси кушод	332,0	0,003	1,0
Минтақаи апвеллингӣ	0,4	0,02	0,008
Пастобаҳои қитъавӣ	26,6	0,01	0,27
Обсабзҳо ва рифҳои марҷонӣ	0,6	2	1,2
Эстуария	1,4	1	1,4
Экосистемаҳои укёнусӣ			
дар мачмӯъ	361	0,01	3,9
Биомассаи умумии Замин	510	3,6	1841

АДАБИЁТ

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Основы экоразвития. М., Рос. Экон.акад., 1994.
2. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М. ЮНИТИ, 1998.
3. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. М. ЮНИТИ, 2002.
4. Андреева Т.А. Экология. М., 2007.
5. Антропогенные изменения климата. Под. ред. М.И.Будыко и др. Л. Гидрометеиздат, 1987.
6. Арский Ю.М. и др. Экологические проблемы. М. МНЭПУ, 1997.
7. Арустанов Э.В. Экологические основы природопользования. М., 2006.
8. Бауэр Л., Вайничке Х. Забота о ландшафтов и охрана природы. М., Прогресс, 1971.
9. Белов С.В. и др. Охрана окружающей среды. М., Высшая школа, 1991.
10. Биосфера и ее ресурсы. Сб. статей под ред. В.А.Ковды. М. Наука, 1971.
11. Берлянд М.Е. Прогноз и регулирование загрязнения атмосферы. Л. Гидрометеиздат, 1985.
12. Богучарков В.Т. Очерки по истории экологического учения. Ростов-на-Дону, 2005.
13. Бродский А.К. Общая экология. М., 2007.
14. Будыко М.И. Глобальная экология. М. 1977.
15. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л. Гидрометеиздат, 1980.
16. Вернадский В.И. Биосфера (Избранные труды по геохимии). М. Мысл, 1967.
17. Вернадский В.И. Живое вещество. М. 1978.
18. Вернадский В.И. Живое вещество и биосфера. М., 1994.
19. Винчестер А. Основы современной биологии. М., Мир, 1967.
20. Войткевич Г.В., Вронский В.А. Основы учения о биосфере. М. Просвещение, 1989.
21. Вронский В.А. Прикладная экология. Ростов-на Дон, Феникс, 1996.
22. Гальперин М.В. Общая экология. М., 2007.
23. Гвоздев В.Д. и др. Очистке производственных сточных вод и утилизация. М., 1988.
24. Геохимия окружающей среды. М., Недра, 1990.

25. Гидрология. Учебник для вузов. Под. Ред. В.М.Шестакова и др. М. МГУ, 1984.
26. Гиляров М.С. и др. Жизнь в почве. М. Молодая гвардия, 1985.
27. Гиляров А.М. Популяционная экология. М. МГУ., 1990.
28. Глобальная потепление. Под. Ред. Дж. Леггетта. М. МГУ, 1993.
29. Глухов В.В. и др. Экономические основы экологии. СПб, Специальная экология. 1985.
30. Горелик Д.О. и др. Мониторинг загрязнения атмосферы и источники выбросов. М. Стандарт, 1992.
31. Горышина Т.К. Экология растений. М. Высшая школа, 1979.
32. Грант В. Эволюция организмов. М. Мир, 1980.
33. Грин Н. и др. Биология. М. Мир, 1993. Т. 1-3.
34. Давлатов А.С. Асосҳои экология. Душанбе, Матбуот, 2005.
35. Данилов А.Д. и др. Атмосферный озон-сенсации и реальность. Л. Гидрометеиздат, 1991.
36. Данилова-Данильяна В.И. Экологическая безопасность и охрана окружающей среды. М. МНЭПУ, 1997.
37. Денисов В.В. и др. Экология. М. 2002.
38. Денисов В.В. Экология города. Ростов на Дону., 2008.
39. Добровольский Г.В. и др. Функции почв в биосфере и экосистемах. М. 1990.
40. Дрё Ф. Экология. М., 1976.
41. Жадин Е.А. Озон и изменения приземной температуры. Метеор. И гидрол. 2004. N10.
42. Забиров Р.Ф. Физиология растений. Душанбе. Нодир, 2005.
43. Забиров Р.Ф., Файратов М. Микробиология. Душанбе. Деваштич, 2008.
44. Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. Л. Гидрометеиздат, 1984.
45. Израэль Ю.А. Берегите биосферу. М., 1987.
46. Изменение климата-справочные материалы. ЮНЕП. 2003., WWW. Unep. Ch.
47. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии. Москва-Бишкек, 2006.
48. Иогансен Б.Г. Основы экологии. Томск, 1959.
49. Кирюшин В.И. Экологические основы земледелия. М., Колос, 1996.
50. Кобозев И.В. и др. Предотвращение критической ситуации в агроэкосистемах. М. МСХА, 1995.

51. Кокорин А.О. и др. Парниковые газы-глобальный экологический ресурс. Справочное пособие. WWF. Россия. М. 2004., с.136. www.wwf.ru.
52. Колесников С.И. Экология. М. 2007.
53. Кольсов А.С. Сельскохозяйственная экология. Ижевск. Удмуртск. Университет, 1995.
54. Коммонер Б. Замыкающий круг. Л. Гидрометеониздат., 1974.
55. Коробкин В.И. и др. Экология. Ростов-на-Дону, 2003.
56. Красная книга РСФСР (животные). М. Госсельхозиздат, 1983.
57. Красная книга Россия: правовые акты. Автор состав. Ильюшенко В.Ю. и др. М., 2000.
58. Красная книга Таджикской ССР. Душанбе. Дониш, 1988.
59. Красилов В.А. Охрана природы: принципы, проблемы, приоритеты. М. Издательство, 1992.
60. Крикунов Е.А. и др. Экология. М. Дрофа, 1995.
61. Кузнецов М.С. и др. Эрозия и охрана почв. М. МГУ, 1996.
62. Ландеберг Г.Е. Климат города. Л. Гидрометеониздат, 1983.
63. Лархер В. Экология растений. М. Мир, 1978.
64. Ласкорин Б.Н. и др.. Безотходная технология переработка минерального сырья. Системный анализ. М., 1984.
65. Ливчак И.Ф. и др. Охрана окружающей среды. М. Колос, 1985.
66. Львович М.И. Мировое водные ресурсы и их будущее. М. Мысл, 1974.
67. Мамедов Н.М. и др. Экология. М. Школа-Пресс, 1996.
68. Медоуз Д.Х. и др. За пределами роста. М. Прогресс-Пангея, 1994.
69. Мельников Н.Н. и др. Пестициды и окружающая среда. М. Химия, 1977.
70. Миллер Т. Спешите спасти планету. М.Прогресс-Пангея, 1994., Ч II.
71. Минеев В.Г. Химизация земледелия и природная среда. М. Агропромиздат, 1990.
72. Михайлов В.Н. и др. Гидрология. М., Высшая школа. 2008.
73. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера М.. 1990.
73. Монин А.С. и др. Глобальные экологические проблемы. М. Знание, 1990.
74. Мусоев З. и др. Ледники Таджикистана. Душанбе, 1994.
75. Небель Б. Наука об окружающей среде: как устарел мир. М. Мир. 1993., Ч I-II.
76. Николайкин Н.И. Экология. М., 2003.
77. Наврузов З.Н. Природа не прощает ошибок. М. Мысл, 1988.
78. Одум Ю. Экология (в двух томах). М., 1986.

79. Окружающая среда и торговля: справочно-аналитическое пособие. МИУР, 2005.
80. Особо охраняемые природные территории Республики Таджикистан. Составители: Курбонов Ш.М. и др. Душанбе, 2009.
81. Особо охраняемые природные территории Республики Таджикистан. Авторы: Муратов Р.Ш. и др. 2008.
82. Перельский А.В. и др. Экология. М., 2007.
83. Перельман А.И. Геохимии биосферы. М. Наука, 1973.
84. Перельман А.И. Биокосные системы Земли. М. Наука, 1977.
85. Петкин К.Д. и др. Микробиология. М., Медицина, 1961.
86. Петров К.М. Общая экология: взаимодействие общество-природы. СПб: Химия, 1997.
87. Пильгуй Ю.Н. и др. Ледники Таджикистана в условиях изменения климата. Душанбе, 2008.
88. Протасов В.Ф. и др. Экология, здоровье и природопользования в России. М. Финансы и статистики, 1995.
89. Рациональное природопользование в горной промышленности. По ред. Харченко В.А. М., 1995.
90. Радиация. Дозы, эффекты, риск. Пер. с англ. Мир, 1988.
91. Рахмихудоев Г. Экология. Душанбе, 2007.
92. Ревель П. и др. Среда нашего обитания. В 4-х книгах. Мир, 1994-1995.
93. Реймерс Н.Ф. Азбука природы (микроэнциклопедия биосферы), Знаний, 1980.
94. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь-справочник. М. Мысл, 1990.
95. Реймерс Н.Ф. Экология (теория, законы, правила, принципы и гипотезы). М. Россия молодая, 1994.
96. Рингвуд А.А. Происхождение Земли и Луны. М., 1992.
97. Розанова С.И. Общая экология СП. Лань, 2003.
98. Сафаров Н.М. Гуногунии биологии Тоҷикистон. Душанбе. 2006.
99. Сафаров Ҳ.М. ва диг. Асосҳои экология ва ҳифзи табиат. Душанбе. , 1997с.
100. Смирнов А.Д. Сорбционная очистка воды. М., 1982.
101. Соколов М.С. и др. Экологизация защиты растений. М. Пущино, 1994.
102. Соколова Л.П. Экология. М., 2007.
103. Сорохтин О.Г. и др. Глобальная эволюция Земли. М. МГУ, 1991.
104. Стадницкий Г.В. и др. Экология. СПб. Химия, 1996., 240с.

105. Стариков В.П. Редкие и исчезающие виды животных курганской области. Курган. Парус-М, 1995.
106. Степановских А.С. Общая экология. Курган, ИПШ.Зауралье, 1996.
107. Степановских А.С. Экологи. Курган. ГИПП. Зауралье, 1997.
108. Степановских А.С. Охрана окружающей среды. Курган. ГИПП. Зауралье, 1998.
109. Степановских А.С. Экология. М. ЮНИТИ, 2001.
110. Сукачёв В.Н. Избранные труды. М. Наука, 1972.
111. Тетиор А.И. Городская экология. М., 2004.
112. Тихонова И.О. Мониторинг атмосфера воздуха. М., 2008.
113. Уразаев И.А. и др. Сельскохозяйственная экология. М. Колос, 1996.
114. Хаин В.Е. и др. Историческая геотектоника докембрий. М., 1992
115. Хржановский В.Г. и др. Ботаническая география с основами экологии растений. М., 2002.
116. Черников В.А. и др. Агроэкология. М. Колос, 2000.
117. Чернова Н.М. и др. Экология. М. Просвещение, 1988.
118. Чернова Н.М. и др. Общая экология. М., 2004.
119. Шилов И.А. Экология. М., 1998.
120. Шилов И.А. Экология: учеб. для биол. и мед. спец. вузов. М., 2003.
121. Шмидт О.Ю. Метеоритная теория происхождения Земли и планет. Докл. АН СССР, 1944, Т45, N24.
122. Экхольм Э. Окружающая среда и здоровье человека. М. Прог. 1980.
123. Яблоков А.В. и др. Эволюционная учения. М., Высш. школа, 1998.
124. Юсупов А.Г. Лекции по эволюционной физиологии растений. М. Высшая школа, 1998.

ИСТИЛОҲ ВА МАФҲУМҲО

Абиогенез – пайдошавии организмҳои зинда аз ғайризинда дар рафти инкишофи тақомул.

Абиосфера – қабатҳои литосфера, ки дар гузашта ҳам ягон бор таъсири организмҳо ё ки моддаҳои биогенӣ нарасидааст.

Абиссал – қабати обие, ки нурҳои Офтоб то он ҷо дохил намешаванд, тақминан то чуқуриҳои 200-250 м. Организмҳои абиссал аз ҳисоби фаъолияти фотосинтезикии растаниҳои пелагиалӣ ҳаёт мегузаронанд. Барои ҳамин, дар абиссал маҳсулоти биологӣ минималии Укёнус ҳосил мешавад.

Автотрофҳо ё ки фототрофҳо – организмҳое, ки элементҳои кимиёвӣ барои фаъолияти ҳаётиашон лозимро аз муҳити берун гирифта барои сохтани бадани худ ба моддаҳои тайёри узвӣ эҳтиёҷ надоранд. Сарчашмаи асосии энергия барои автотрофҳо нури рӯшноии Офтоб ба ҳисоб меравад.

Агрессия (ҳучум) – шакли алоқаи организмҳо, ки фардҳои як намуд, фардҳои намуди дигарро нест мекунанд.

Агролесомелиоратсия – чорабиниҳои хоҷагидорӣ ҷангале, ки барои беҳтаргардонии ҳокӣ - гидрологӣ ва шароити иқлимии минтақаи муайян равона шудааст.

Агростеп – биогеосенозҳои алафӣ сунъие, ки бо мақсади барқарор кардани даштҳои вайрон кардашуда барпо шудаанд.

Агросфера – системаи глобалии тамоми сарҳади Замиро фарогирифтаи бо фаъолияти одамон тағйирдодаи соҳаи кишоварзӣ.

Агросенозҳо – биосенозҳои дар майдонҳои кишоварзӣ истифодашуда.

Агроэкосистемаҳо – системаҳои экологӣ, ки одамон дар ҷараёни истеҳсолоти кишоварзӣ тағйир додааст.

Адаптатсия – мутобиқшавии организмҳо ба муҳити зисти худ.

Аккретсия – ҳосилшавии системаи Офтобӣ аз абрҳои парешони газу ҷангӣ.

Аллелопатия – баҳамтаъсиркунии кимиёвӣ байни растаниҳо дар ҷамоаҳо, ки ба организм таъсири манфӣ ё ки мусбат мерасонанд.

Алоқаи ғизоӣ – механизми гузаронидани энергия аз як организм ба дигараш.

Алоқаи топиқӣ – тағйирёбии ҳар як шароити табиёти як намуд дар натиҷаи фаъолияти ҳаётии дигар намуд.

Алокаи трофикӣ – вақте, ки як намуд дигар намудро ба сифати гизо истифода мебарад ё ки фардҳои зиндаро, ё ки боқимондаи мурдаи онҳоро ё ки маҳсулоти ғазолияти онҳоро.

Алокаи фабрикӣ – типӣ муносибати биосенologie, ки дар он намуд барои сохтмони хонаи худ маҳсулотҳои ҷудокардашуда ё ки боқимондаи мурда ё ки ҳатто фардҳои зиндаи дигар намудҳоро истифода мебаранд.

Алокаи ғорӣ – иштироки як намуд дар паҳн кардани дигар намуд.

Аменсализм – типӣ муносибати байни намудие, ки як намуд метавонад дигар намудро нест карда, аммо муқобилияти онро ҳис намекунад.

Анаэробҳо – организмҳои, ки қобилияти дар муҳити беоксиген ҳаётгузарониро доранд.

Анемифилҳо – растаниҳои, ки бо ёрии шамол гардолуд мешаванд.

Анемохория – паҳншавии организмҳо бо ёрии ҳаракати ҳаво.

Антропосистема – одамият ҳамчун маҷмӯи инкишофёфтаи бутун дар ҳамбастагии одамон чун намуди биологӣ, қувваи истисолкунанда ва истисоли муносибати ҷамъиятӣ.

Антропосфера – қабати замин, ки дар он одамон ҷойгир шуда ҳаёт ва ғазолият доранд.

Ареал – қисми болоии замин, ки дар ҳудуди он ин ё он намуд паҳн гардидааст.

Атмосфера – қабати газмонанди сайёраи замин, ки таркиби он аз омехтаи газҳои гуногун, бӯйи об ва ҷангу ғубор иборат аст.

Апобиосфера – қабатҳои баланди атмосфера (баландтар аз 60-80 км), ки ҳеҷ гоҳ ба он ҷо организмҳои зинда намебароянд ва моддаҳои биогенӣ ба миқдори хеле кам интиқол меёбанд.

Аутэкология – як ғасли экология, ки муносибати фардҳо (организмҳо)-ро бо муҳити атроф омӯзиши худ қарор медиҳад.

Афотобиосфера – як қисми биосфера, ки ба он ҷо нурҳои рӯшноии Офтоб намерасанд (дар ҳудуди гидросфера ва литосфера).

Аҳроми биокимиёвӣ – тасвири ҳатти қай таносуби байни продусентҳо ва консументҳои тартиби гуногун, ки бо воҳиди ҷенакии биомассаҳои ғида шудааст.

Аҳроми миқдорӣ – тасвири ҳатти қай таносуби байни продусентҳо ва консументҳои таркиби гуногун, ки бо воҳиди ҷенакии миқдори фардҳо ғида мешавад.

Аҳроми экологӣ – тасвири ҳатти қай таносуби байни продусентҳо ва консументҳои тартиби гуногун, ки бо воҳиди ҷенакии биомассаҳои (аҳроми биомасса), миқдори фардҳо (аҳроми миқдор) ё ки бо массаи энергияи моддаҳои зинда (аҳроми энергиявӣ) ғида мешавад.

Ахроми энергиявӣ – тасвири ҳатти қачӣ таносуби байни продусентҳо ва консументҳои тартиби гуногуне, ки бо воҳиди ченакии массаи энергияи моддаҳои зинда ифода карда мешавад.

Аэробиосфера – як қисми атмосфера, ки дар он аэробиянтҳо ҳаёт мегузаронанд ва субстрати фаъолияти ҳаётии онҳо намии ҳаво хизмат мекунад.

Аэробҳо – организмҳое, ки танҳо дар муҳити оксигендор ҳаёт мегузаронанд.

Аэропланктонҳо – организмҳое, ки бо ёрии ҳаракати ҳаво оҳиста оҳиста ба ҷойи дигар бурда мешаванд.

Барқароркунии захираҳои табиӣ – ҷорабиниҳои комплексие, ки барои барқарор намудани захираҳои табиӣ аз тарафи таъсири антропогенӣ камшуда ё ки заволефтаро аз нав барқарор мекунанд.

Бентал – қабри уқёнусҳо, ки ҳамчун муҳити зист барои организмҳои қабри хизмат мекунад.

Бентос – маҷмӯи растаниҳо (фитобентос) ва ҳайвонҳое (зообентос), ки тарзи ҳаётгузаронии қабри доранд.

Биогеосенос – сарҳади муайяни маҳдуди фазоие, ки аз системаи якхелаи табиӣ баҳамалоқаманди функционалии организмҳои зинда ва муҳити абиотии онҳоро печонида гирифтаи бо ҳам дар алоқаи энергетикӣ, ахборӣ ва мубодилаи моддаҳо қарор доранд.

Биом – маҷмӯи ҷамоати организмҳои (экосистемаҳои) ягон сарҳади калон, мисол, минтақаи табиӣ: биомии тундра, биомии ҷангали анбӯх ва ғ.

Биосфера – қабати Замин, ки дар ҳудуди он тамоми организмҳои зинда ва он қисми моддаҳои сайёра ҷойгиранд, ки ин моддаҳо бо организмҳои зинда дар мубодилаи доимианд.

Биота – маҷмӯи намудҳои организмҳои ягон сарҳади калон, мисол биотаи тундра ва ғ.

Биотоп – қитъаи болоии замин, ки онро як биосенос ишғол намудааст.

Биосенос – маҷмӯи популятсияи ҳамаи намудҳои организмҳои зинда, ки дар сарҳади муайяни ҷуғрофӣ ҷойгир шуда, аз дигар сарҳадҳои ҳамсоии худ бо таркиби кимиёвии хок, об ва дигар нишондодҳои табиёӣ (баланди аз сатҳи баҳр, бузургии шулопошии Офтоб ва ғ.) фарқ мекунанд.

Богҳои милли – қитъаҳои сарҳад ё ки акваторияе, ки барои мақсади эстетикӣ (зебобӣ), саломатӣ, илмӣ ва тарғиботӣ ҷудо карда шуда, нигоҳ дошта мешавад.

Боришоти ҳомизӣ – тамоми боришоти атмосферавие (борон, туман, барф), ки таркиби ҳомизашон аз меъёр зиёдтар аст.

Бошишгбҳҳо – қисми сарҳади хушкӣ ё обие, ки дар фосилаи якҷанд сол ё ки доимӣ дар мавсими муайян ё ки тамоми сол намуди алоҳидаи ҳайвонҳо, растаниҳо ё ки қисми комплекси табиӣ нигоҳ дошта мешавад.

Бриобионт – сокинони болои уشناҳо.

Бӯхрони экологӣ – тағйирёбиҳои баргардандаи мувозинати ҳолати комплексҳои табиӣ.

Галофилҳо – ҳайвонҳое, ки дар хокҳои шӯр мутобиқат пайдо карда ҳаёт мегузаронанд.

Гелиофитҳо – намуди растаниҳое, ки дар ҷойҳои кушоди рушноии хуб дошта намунаҷам меёбанд.

Ген – як қисми молекулаи ХДН (барандаи насли), ки ин ё он аломати наслиро муайян мекунад.

Геобионтҳо – ҳайвонҳое, ки доимо дар хок ҳаёт мегузаронанд.

Геобиосфера – қабати болоии кишри Замин (литосфера), ки дар он геобионтҳо сукунат доранд.

Геоксенҳо – ҳайвонҳое, ки муддати муайян дар хок барои пинҳон шудан ё ки гурехтан ҷойгир мешаванд.

Геофилизатсия – ҷойгиршавии қисми базалии (поёнии) растаниҳо дар хок.

Геофилҳо – ҳайвонҳое, ки як давраи зинаи муайяни онҳо ҳатман дар хок мегузарад.

Гетеротрофҳо – организмҳое, ки ба сифати сарчашмаи гизо ба моддаҳои узви дигар организмҳо ҳосилкарда эҳтиёҷ доранд.

Гетерофиллия – сохтори гуногуни баргҳои болонобӣ ва зернобии як растани.

Гигрофитҳо – растаниҳое, ки дар муҳити намнок ҳаёт гузаронида ба беоби хеле ҳассосанд ва нисбат ба хушкӣ он қадар қобилияти баланд надоранд.

Гидробиосфера – олами глобалии обие, ки (қабати оби Замин, ба ғайр аз обҳои зеризаминӣ) дар он гидробионтҳо сукунат доранд.

Гидросфера – маҷмӯи тамоми обҳои Замин: қитъавӣ (қазрӣ, ҳокӣ, болоизаминӣ), уқёнусӣ, атмосферавӣ.

Гидрофитҳо – растаниҳои обие, ки танҳо қисми поёнии онҳо дар даруни об ҷойгир шудаанд.

Гирдгардиши биогеокимӣёвӣ – мубодилаи элементҳои кимиёвӣ байни организмҳои зинда ва муҳити ғайризинда, ки зинаҳои гуногуни он дар дохили экосистемаҳо амалӣ мешавад.

Гирдгардиши биотӣ (биологӣ) – таҳвили моддаҳо байни хок, ратанӣ, ҳайвонот ва микроорганизмҳо.

Гомеостаз – ҷараёнҳои мувозинаи динамикии дар ҳуҷайра, бофта, организм, популятсия, биосенот, экосистемаҳо ҷараён мегирад.

Гумус – моддаҳои узви хок, ки аз боқимондаи мурдаи ҳайвонот ва растаниҳо ташкил меёбад.

Гуттатсия – ҷудо кардани оби растаниҳо ба воситаи ҳуҷайраҳои махсус, ки дар пахлуҳо ва нӯги барг ҷойгир мешаванд.

Даврҳои захирашавӣ – маҷмӯи мубаддалшавӣ ва ҷойивазкунии фазои моддаҳои муайян ё ки гурӯҳҳои моддаҳо дар тамоми зинаҳои онҳоро истифода кардани одам, бо назардошти таъсири он, тайёри ба истифодаи он, ба даст овардани он аз муҳити табиат, коркард, мубаддалкунӣ ва баргардонидан ба табиат.

Даррандагӣ – типӣ муносибати байниҳамдигарии популятсияҳо, ки намоёндаи як намуд, намоёндаи дигар намудро меҳӯрад (нест мекунад), яъне организмҳои як популятсия барои организмҳои дигар популятсия ба сифати ғизо хизмат мекунанд.

Дарачаи трофики – ҷойи ҳар як звено дар занҷири ғизоӣ.

Демэкология – як фасли экология, ки муносибати популятсияҳои намудҳоро бо муҳити атроф омӯзиши худ қарор медиҳад.

Детрит – заррачаҳои хурди боқимондаи организмҳо ва маҳсулотҳои ҷудокардаи онҳо.

Детритҳои (сапрофитӣ) занҷири ғизоӣ – занҷири ғизоие, ки аз боқимондаи растаниҳо ва мурдаи ҳайвонҳо ибтидо мегирад.

Детритофаҳо – организмҳое, ки детритҳоро ба сифати сарчашмаи ғизо истифода мекунанд.

Доминантҳо – намуди растаниҳое, ки дар фитосенотҳо бартарӣ пайдо мекунанд.

Ёдгориҳои табиӣ – объектҳои алоҳидаи табиӣ, ки аҳамияти илмӣ, таърихӣ ва маъданию-эстетикӣ доранд.

Занҷири (трофики) ғизоӣ – интиқоли пайдарҳамаи энергия дар экосистема.

Захираҳои табиӣ – объектҳои табиӣ ва ҳодисаҳое, ки имрӯз, дирӯз ва дар оянда барои истеъмоли бавосита ва бевосита истифода шуда, барои амалӣ шудани бойгариҳои материали, азнавсозии захираҳои меҳнатӣ тақвият мебахшанд.

Зообентос – маҷмӯи ҳайвонҳои сокинони қаъри обанбор.

Зоогамия – гардолудшавии растаниҳо аз тарафи ширхӯрҳо.

Зоопланктон – маҷмӯи ҳайвонҳои хурди дар қабатҳои об озод шинокунанда.

Индикатор – ҳодисаи табиӣёӣ, моддаҳои кимиёӣ ё ки организмҳои аз мавҷуд будан, миқдор ё ки ҳолати ивазшавии он хусусияти тағйирёбии муҳити атрофи онро нишон медиҳад.

Ионносфера – қабати атмосфера (аз 80 то 500 км аз болои Замин баландтар), ки дар он миқдори зиёди атомҳо ва молекулаҳои ионии газҳо ва электронҳои озод мушоҳида мешаванд.

Истифодаи сарватҳои табиӣ – маҷмӯи тамоми шаклҳои истифодаи захираҳои табиӣ ва ҷорабинҳои барои нигоҳдории онҳо.

«Иҷоранишинӣ» (квартирантство) – истифодабарии як намуд дигараш (бадан ё ки хонаи онҳо) –ро ба сифати паноҳгоҳ ё ки хона.

Канданиҳои ғойаданок – ҷинсҳои кӯҳӣ, ки бевосита дар хоҷагии халқ истифода мешаванд, ҳамчунин маъданҳои табиӣ ҳосилшуда, ки аз онҳо маъданҳои ҷудо мекунанд, барои соҳаҳои гуногун арзишӣ баланд доранд.

Каннибализм – ба сифати ғизо истифода намудани фардҳои намуди худ.

Кишоварзӣ (альтернативӣ) – асосҳои нави муносибат ба соҳаи кишоварзӣ, усулҳои гуногун, маъданияти муносибат ба Замин.

Климат – ҳолати нисбатан доимии биосенотрофи (экосистемаҳо).

Комплексҳои табиӣ - сарҳади (КТС) – таърихан системаҳои ташаккули ғайри табиӣ баъзан баъзе ҷиҳатҳои баҳамлақаманд ва баҳамтаъсиркунандаи элементҳои атмосфера, гидросфера, литосфера ва биосфера.

Комплексҳои табиӣ - хоҷагидорӣ (КТХ) – сарҳаде, ки ягон намуди фаъолияти хоҷагидорӣ муайян (кишоварзӣ, саноатӣ, нақлиётӣ, рекреатсионӣ яъне истироҳатӣ) ва истифодабарии захираҳои табиӣ бурда мешаванд.

Комменсализм – муносибати байниҳамдигарии организмҳо, ки яке аз онҳо ғайри зарар, ба дигараш зарар намерасонад.

Конвергенсия – монандии зоҳири, ки дар намоёндагонии гурӯҳҳои гуногуни ҳамаи табиӣ набуда ва намудҳо дар рафти тарзи ҳаёти якхела гузаронидан пайдо мешаванд.

Конкуренсия – ҳар як намуд ба дигараш таъсири ғайримусоид мерасонад. Намудҳо барои ҷустуҷӯи ғизо, паноҳгоҳ, тухмгузорӣ ва ғ. байниҳам рақобат мекунанд.

Консоргент – аъзои марказӣ ё ки ядрои консорсия.

Консортҳо – гурӯҳи организмҳое, ки бо аъзои марказии консорсия, консоргент алоқамандӣ доранд.

Консорсия – маҷмӯи организмҳои популятсияе, ки ҷаъолияти онҳо дар ҳудудди биосенотрофӣ ё ки топикӣ бо намуди марказӣ- организмҳои автотрофӣ алоқаманд мебошанд.

Консументҳо ё ки фаготрофҳо – организмҳои гетеротрофӣ, асосан ҳайвонотҳое, ки аз дигар организмҳо ё ки зарраҳои моддаҳои узвӣ гизо мегиранд.

Криофитҳо – растаниҳои ҷойи зисташон сард ва хушк.

Ксерофитҳо – растаниҳои ҷойҳои хушк, ки қобилияти аз саргузаронии норасоии ҳеле зиёди намнокӣ ҳок ва атмосфераро доранд.

Қабатнокӣ – амудӣ бо қабатҳо ҷудокунӣ биосенотроф ба қисмҳои сохторие, ки баландиашон баробар аст.

Қоидаи 1% – барои биосфера дар маҷмӯи ҳиссаи истифодабарии маҳсулоти тозаи якумин (дар дараҷаи консументҳои тартиби оӣ) аз 1% зиёд намешавад.

Қоидаи 10% (қоидаи аҳроми энергиявии Р. Линдеман) – аз як дараҷаи гизоии аҳроми экологӣ ба дигараш яъне баландтараш ба ҳисоби миёна 10% энергия мегузарад.

Қоидаи Аллен – намудҳое, ки дар минтақаҳои иқлимаш сард ҳаёт мегузаронанд қисмҳои берунии бадан (дум, гӯш ва ғ.) назар ба намудҳои ҳешу таборе, ки дар ҷойҳои гарм ҳаёт мебаранд андозаи хурдтар доранд.

Қоидаи Бергман – дар рафти ба шимол ҳаракат кардан андозаи миёнаи бадани популятсияҳои ҳайвонҳои эндотермӣ афзун мешавад.

Қоидаи Вант-Гофф – дар ҳарорати оптималӣ дар тамоми организмҳо ҷараёнҳои физиологӣ пуршиддат мегузаранд, ки суръати расиши онҳо тақвият мебахшад.

Қоидаи Глогер – ранги ҳайвонҳои дар иқлими сард ва хушк буда, назар ба гарму намнок равшантар менамоянд.

Қоидаи пешгири кардани Алёхина – намуди растаниҳои дар ҷануб васеъ пахншуда дар нишебҳои шимолӣ мерӯянд, дар шимол бошад танҳо растаниҳои дар ҷануб рӯида вомехӯранд.

Қоидаи Тинеман – нигоҳдорӣ ва пахнкунии намуди растаниҳоро устувории онҳо бо таъсири омилҳои ғайримусоиди абиотӣ (сардӣ, гармӣ) узвҳои репродуктивӣ ва растаниҳои ҷавонӣ бепаҳо маҳдуд мекунад.

Қонуни бебозгашти тақомул (Л. Полло) – тақомул бебозгашт аст: организм (популятсия. намуд) наметавонад ба ҳолати пештарае, ки дар як қатор пешавлодони худ мушхида мешуданд, баргардад.

Қонуни даврии минтақаҳои ҷуғрофӣ – (А. А. Григорев – М. И. Будыко) – ин қонун бо ивазшавии минтақаҳои табиӣ-ҷуғрофӣ алоқаманд аст. Заминҳои ба минтақаҳои манзаравӣ монанд, ки баъзе хуссияти умумии онҳо ба таври даврӣ такрор мешавад.

Қонуни константии миқдории моддаҳои зиндаи биосфера – ба ақидаи В. И. Вернадский миқдори моддаҳои зиндаи (биомассаи тамоми организмҳо) биосфера дар давраи муайяни геологӣ доимӣ аст.

Қонуни минимум (Ю. Либих) – устувории ҳаётии организмро звенои аз ҳама сусти он дар занҷири талаботи экологӣ муайян мекунад. Ю. Либих ин қонунро чунин маънидод кардааст: «Моддаҳое, ки минималӣ истифода мешаванд, ҳосилнокиро идора карда, бузургӣ ва устувории оқибатҳои онро дар фосилаи вақт муайян мекунад».

Қонуни толерантӣ (В. Шелфорд) – инкишофи босуръати организм бо таъсири омилҳои муайяни экологӣ дар ҳудуди маҳдуди минималӣ ва максималӣ мушоҳида мешавад. Дар байни онҳо нуқтаи оптималӣ ҷойгир шудааст. Ҳар як намуд хуссияти толерантӣ худро дороаст ва қобилият дорад, ки бо тағйирёбии омилҳои экологӣ аз нуқтаи оптималӣ худ гузаранд.

Қонунҳои экологӣ (Б. Комменер) – 1. ҳама бо ҳама алоқаманд мебошанд; 2. ҳама бояд, ки ба кучое нест шаванд; 3. табиат хубтар медонад; 4. ҳеҷ чиз муфт ба даст намеояд.

Ландшафт – манзараҳои сарҳади табиӣ қисми болоии Замин, ки дар ҳудуди он ҳамаи ҷузъҳои табиӣ (чинҳои кӯҳӣ, релеф, об, хок, олами растанӣ ва ҳайвонот) бо ҳам алоқамандии ягонро ташкил медиҳанд.

Лимнофилҳо – организмҳое, ки обҳои оромро ҷойи зисти худ интихоб мекунад - ҳавз ва кӯлҳо.

Литорал – мазеи экологии қарри назди соҳили баҳр, ки хангоми мадд зери об монда, хангоми ҷазр хушк мешавад.

Литосфера – қабати «саҳти» болоии Замин, ки оҳиста оҳиста ба ҷуқуриҳои қабати саҳтии моддаҳояшон пастар мегузарад. Қишри замин ва қабати болоии мантияи заминро дар бар мегирад.

Литофитҳо – растаниҳои ҷойҳои санглох.

Макробиотип (макробиота) – ҳайвонҳои калони дар ҳок сукунатдоштае, ки андозаашон аз 2 то 20 мм мерасад.

Мамнӯғоҳҳо – китъаи хушкӣ ва фазои обие, ки дар асоси тартиботи муайяншуда аз истифодаи хоҷагидори гирифта шуда ва аз тарафи давлат ҳифз карда мешавад.

Манзараҳои аграрӣ – системаҳои экологии дар натиҷаи тағйир додани манзараҳои табиӣ ташакул ёфтаанд.

Мегабиотип (мегабиота) – заминковакҳои калон, бахусус аз қатори ширхӯрҳо.

Мегаэволюция – маҷмуи ҷараёнҳои тақомул, ки ба ташаккули тақсонҳои калон (синф, тип) оварда мерасонад.

Мезобиотип (мезабиота) – маҷмуи ҳайвонҳои серхарақати нисбатан хурди аз ҳок бо осони ҷудокардашуда, ки ба онҳо кирминаи ҳашаротҳо, канаҳо, нематодҳо ва ғ. дохил мешаванд.

Мезофитҳо – растаниҳои ҷойи зисташон нисбатан намнокӣ муътадил.

Меъёри санитарии-гигиенӣ – тартиби ба низоми дарории қонун оиди иҷроиши ӯҳдадорӣҳои муассасаҳо, идора ва ташкилотҳо барои имконпазирии дараҷаи оқибатии пайвастиҳои кимиёвӣ дар объектҳои муҳити атроф.

Микробиотип (микробиота) – микроорганизмҳои ҳокие, ки асоси занҷири ғизоии детритҳоро ташкил мекунад ва ҳамчун звенои мобайнии байни боқимондаи растаниҳо ва ҳайвонҳои ҳокӣ хизмат мекунад.

Микроэволюция – маҷмуи ҷараёнҳои тақомул, ки дар популятсияи намудҳо гузашта ба тағйирёбии генофонди ин популятсия таъсир расонида, намуди нав ҳосил мекунад.

Миқдори популятсия – миқдори умумии фардҳо дар ин сарҳад ё ки ин объект.

Минтақаҳои ӯфатҳои экологӣ – сарҳади бо модаҳои кимиёвии зиёд олуидашуда (аз МХДҒ 10 маротиба зиёд), ки ба камшавии ҳосилнокӣ, бебозгашт вайроншавии экосистема, дар амал фаъолияти хоагидори ғайриимкон мегардад, яъне вайроншавии сарҳадҳои замин аз 50% зиёд аст.

Минтақаҳои бӯхронӣ экологӣ – сарҳади олуидашудаи хеле зиёд (миқдори миқдори модаҳои олуидашуда 5-10 маротиба аз МХДҒ афзунтар мебошад), ки ҳосилнокии хеле пасти экосистемаҳо ба ҷашм мерасад. Вайроншавии сарҳади заминҳо ба 25-50% мерасад.

Минтақаи хатарӣ экологӣ – сарҳади аз меъёр зиёд олуидашудае (миқдори модаҳои олуидакунада 2-5 маротиба аз МХДҒ зиёд аст), ки ҳосилнокии пасти экосистемаҳо ба ҷашм мерасад. Вайроншавии сарҳади заминҳо 5-20%-ро ташкил медиҳад.

Моддаҳои биогенӣ – моддаҳои ҳаётии маҷмуи организмҳои зинда, ки дар натиҷаи фаъолияти онҳо, мисол нафт, ангишт ва ғ. ҳосил мешаванд.

Моддаҳои биотаассубӣ – моддаҳое, ки дар биосфера аз организмҳои зинда ва ҷараёнҳои таассубӣ ҳосил шуда системаи равиши мувозинаи

хардуи онҳоро нишон медиҳад (хок, кишрҳои фарсоишӣ, обҳои табиӣ, ки хусусияти онҳо аз ҷаъолияти моддаҳои зиндаи Замин вобастаги доранд).

Моддаҳои зинда – ба ақидаи В. И. Вернадский, ин маҷмӯи тамоми организмҳои зиндаи имрӯзаи биосфераро меноманд.

Моддаҳои таассубӣ – маҷмӯи он моддаҳои биосферае, ки дар ҳосилшавии онҳо организмҳои зинда иштирок намеkunанд.

Моделсозӣ – усули омӯзиши объектҳои мураккаб, ҳодиса ва ҷараёнҳо бо роҳи содда кардан (риёзӣ, мантиқӣ ва ғ.) нишон дода мешаванд.

Мозаикӣ – яктаркиба набудани фитосенотозҳо дар таносуби амудӣ ва ҷудо кардани онҳо ба сохторҳои хурдтар.

Мониторинги муҳити атроф – маҷмӯи системаи мушоҳидавӣ, баҳодиҳӣ ва пешгӯии тағйирёбии ҳолати биосфера ё ки элементҳои алоҳида бо таъсири омилҳои антропогенӣ. Мониторинг мумкин аст, маҳаллӣ, минтақавӣ ва сайёравӣ шавад.

Муҳит – қисми табиат, ки организмҳои зиндаро фаро гирифта ба онҳо бавосита ва бевосита таъсир мерасонад.

Муҳити табиӣ – мувофиқати мураккаб ва гуногуни баҳамтаъсиркунии системаҳои абиотӣ ва биотӣ, ҳамчунин ҷузъҳои атмосфера, литосфера, гидросфера ва биосфера дар маҷмӯ ба ҳисоб мераванд.

Муҳити ғунҷоинӣ – тавсифи миқдори маҷмӯи шароитҳо, ки афзуншавии миқдори популятсияро маҳдуд месозад.

Муҳити ҷуғрофӣ – мафҳуми васеъ, ки муҳити табиӣ ва атрофро дар бар мегирад.

Мутуализм – муносибати байниҳамдигарии симбиотикӣ, ки ҳарду намуд ҳамзистии дошта аз ҳамдигар фоида мегиранд.

«Ҳамтабақӣ (сотрапезничество)» – истеъмолкунии моддаҳои гуногун ё ки қисмҳои он аз як ҳел сарчашма. Мисол, муносибати байни ҳамдигарии намудҳои гуногуни бактерияҳои хокӣ - сапрофитҳо, ки моддаҳои гуногуни узвий боқимондаи растаниҳоро истифода карда ва растаниҳои олӣ намакҳои маъданӣ ҳосил шударо истифода мебаранд.

«Ҳамкорӣ (сотрудничество)» - ҳарду намуд ҷамоаро барпо мекунанд. Вай ҳатми нест, чунки ҳар як намуд метавонадаз ҳам ҷудо, алоҳида ҳаёт гузаронад, аммо ҳаёт дар ҷамоа барои ҳарду фоидаовар аст.

Намуд – гурӯҳи генетикӣ ягонаи популятсияҳо, ки озод ҷуфт шуда, репродуктивӣ аз дигар гурӯҳҳо ҷудо мебошанд. Миқдори умумии намудҳои сайёраи Заминро аз 1,5 то 5 млрд баҳо медиҳанд.

Недр (қаър) – қабати болоии қишри замин, ки дар ҳудуди он коркарди канданиҳои фойданок амалӣ мешавад.

Нейстонҳо – маҷмӯи организмҳое, ки дар болои об, дар сарҳади муҳити обу ҳавой ҳаёт мегузаронанд.

Нейтрализм – ҳарду намуд мустақиланд ва баҳамдигар ягон таъсир намерасонанд.

Нектон – маҷмӯи ҳайвонҳои фаъол ҳаракаткунандан пелагиалие, ки бевосита бо қарри об алоқа надоранд (китҳо, калмарҳо, белпойҳо, моҳиҳо).

Неъматҳои табиӣ – маҷмӯи захираҳои табиӣ ва шароитҳои табиӣ ҳаёти ҷамиятӣ, ки имрӯз ё ки дар ояндаи наздик истифода бурда мешаванд.

Нитрофилҳо – растаниҳое, ки ба микдори дараҷаи ғилзатӣ баланди нитроген дар хок мӯҳтоҷанд.

Ноосфера – қабати ақлонӣ. Зинаи инкишофи гипотетикии (фарзан) биосфера вақте, ки фаъолияти бошуурунаи одам яке аз омилҳои асосии инкишофи устувор мегардад.

Обҳои шорида – обҳое, ки барои қонеъ гардонидани талаботи маишӣ, саноатӣ ва кишоварзӣ ё ки ба воситаи ягон сарҳади олудашуда мегузарад.

Обуҳаво – доимо ивазшавии ҳолати атмосфера дар назди болои замин, тахминан то баландии 20 км (сарҳади тропосфера).

Озон – молекулаи сеатомаи оксиген (O₃), ки қобилияти баланди кимиёвӣ таассури ва захрнокӣ дорад. Зичии максималии озон дар қабати озонӣ мушоҳида мешавад.

Олами растаниҳо – маҷмӯи ҷамоаи растаниҳои ягон сарҳади муайянро меноманд.

Олами ҳайвонот – маҷмӯи ҷамоаҳои ҳайвоноти ягон сарҳади муайянро меноманд.

Олудашавии муҳити зист – ба ин ё он системаи экологӣ дохил намудани ҷузъҳои зинда ва ғайризиндаи ба онҳо ғайрихос, тағйирёбии табиётӣ ё ки сохторӣ, қандашавӣ ё ки вайроншавии қараёни гирдгардиш ва мубодилаи моддаҳо, интиқоли энергия, ки ба паст шудани ҳосилнокӣ ё ки вайроншавии ин экосистема оварда мерасонад.

Омилҳои абиотӣ – маҷмӯи шароитҳои муҳити ғайриузвие, ки ба организм таъсир мерасонанд.

Омилҳои биотӣ – маҷмӯи таъсири манфӣ ё ки мусбатӣ ягон организм ба дигараш.

Омилҳои маҳдудкунанда – омиле, ки дараҷаи таносуби сифатӣ ё ки микдории (норасоӣ ё ки зиёдатӣ) ба ҳудуди токатфарсоии организм хеле наздик мебошад.

Орнитофаг – организмҳое, ки ба сифати сарчашмаи ғизо паррандаҳоро истифода мебаранд.

Орнитофилия – гардолудшавии растаниҳо бо ёрии паррандаҳо.

Офатҳои экологӣ – ҳодисаҳои табиӣ (хушкҳои дуру дароз, муриши оммавӣ аз ҳар гуна бемориҳои сирояткунанда ва ғ.), ки дар биёр ҳолатҳо бо таъсири бавосита ва бевоситаи ғайриодӣ одам ба ҷараёнҳои табиӣ таъсир расонида ба оқибатҳои нохуши иқтисодӣ ва муриши оммавии аҳолии як минтақаи муайян мегардад ва ғ.

Палеобиосенот – маҷмӯи организмҳое, ки бо ҳамдигар бавосита алоқамандии биологӣ дошта, дар муҳити муайян дар ин ё он муддати кӯтоҳи вақти таърихӣ Замин ҳайёт ба сар бурдаанд.

Пантофаг – организмҳои ҳамачизхӯр.

Паразитизм – шакли муносибати байни намудҳо ки организми як намуд (муфтихӯр истифодабаранда) аз ҳисоби моддаҳои узвӣ ва бофтаҳои организми дигар намуд (хӯчаин) муддати муайяни вақт ҳаёт мегузаронад.

Паратселлаҳо – қисми сохтори уфуқи ҷудокардаи биосенот, ки бо таркиб, сохтор, хусусиятҳои ҷузъашон, хусусиятҳои алоқамандӣ ва мубодилаи маводҳои энергетикӣ фарқ мекунад.

Патоген – омиле, ки ҷараёнҳои патологияи организмро ба амал меорад.

Пелагиал – қабати обии уқёнус ё ки баҳр, ки муҳити зисти организмҳои пелагиалӣ, планктонҳо ва нектонҳо мебошад.

Пешгуии экологӣ – пешгуии тағйирёбанда, ки дар муҳити табиӣ дар натиҷаи таъсири ғайриодӣ хоҷагидорни одам ба амал меояд.

Пешгуиҳои экологӣ – пешгуии эҳтимолияти рафтори системаҳои табиӣ, ки ҷараёнҳои табиӣ онҳоро муайян мекунад ва ба онҳо таъсири одамият мерасад.

Планктон – маҷмӯи организмҳои пелагиалие, ки қобилияти ғайриҳаракаткунӣ надоранд. Ба онҳо ҳайвонҳои хурд - зоопланктонҳо ва растаниҳо - фитопланктонҳо, ки ба резишӣ об муқобилият карда наметавонанд.

Популятсия – гурӯҳи муқаррарии организмҳои намуди муайянеро, ки қобилияти тамоми шароитҳои мавҷамандии барои нигоҳдорни миқдори худ дар фосилаи дуру дароз вақт, дар шароити муҳити доимо тағйирёбанда дороанд меноманд.

Продусентҳо – организмҳои автотрофие, ки моддаҳои узвиро аз моддаҳои ғайриузвӣ ҳосил мекунад.

Прокариотҳо – организмҳои то ядрой. Организмҳое, ки маводи генетикии онҳо аз ситоплазма бо мембрана ҷудо карда нашудааст.

Протокооператсия – типӣ муқаррарии алоқаи симбиотикӣ (ҳамзистӣ). Ин шакли ҳамзистӣ барои ҳарду намуд ғоидаовар аст, лекин барои онҳо ҳатми нест, чунки ин барои пӯпулятсия шароити ҳатмӣ ҳаёти нест.

Псаммофитҳо – растаниҳое, ки тарзи ҳаётгузарони онҳо ба регҳои раван мутобиқ шудааст.

Равонии экологӣ – хусусияти намуд, ки дар ин ё он ҳудуди муҳити атроф мутобикат пайдо мекунад.

Радионуклидҳо (изотопҳои радиофаъл) – изотопи элементҳое, ки аз худ энергия ҷудо мекунанд, яъне шулопошӣ мекунанд.

Редусентҳо – организмҳои гетеротрофие (бактерияҳо, занбӯруғҳо), ки энергияро бо роҳи таҷзиякунии бофтаҳои мурда ё ки бо роҳи фуруғ бурдани моддаҳои ҳалшудаи узвӣ тасодуфӣ ҷудокардашуда ё ки сапрофитҳо аз растаниҳо ва дигар организмҳо ҷудо мекунанд, ба даст меоранд.

Рекултиватсияи замин – ҷараёни барқарор кардани заминҳои вайронкардашуда.

Саломатии одам – ҳолати пурраи беҳбудии ҷисмонӣ, руҳӣ ва иҷтимоӣ.

«Самарай гармхонагӣ» – гармшавии қабати наздизаминии атмосфера, ки бо фурубарии мавҷҳои дарозӣ аз болои сатҳи замин инъикосшуда ба амал меояд.

Симбиоз – ҳамзистии ғоидаовари ду намуд, ки дар баъзе ҳолатҳо барои ҳамзистии организмҳо ҳатми буда баъзе вақт элементҳои муфтхӯри мушоҳида мешавад.

Синергизм – таъсири як намак, таъсири дигар намакро пурзӯр мекунад.

Синузия – як қисми сохтори фитосеноз, ки аз растаниҳои як ё ки якчанд шакли ҳаётии наздику ба ҳам алоқаманд, ки ба муҳити ҳаёти талаботҳои якхела доранд.

Синэкология – як фасли экология, ки муносибати ҷамоаҳо ва экосистемаҳоро омӯзиши худ қарор медиҳад.

Стенобионтҳо – намудҳои экологии тобовариашон паст ва маҳдуд.

Стратосфера – қабати атмосфера, ки дар қутбҳо аз баландии 8-10 км ва дар экватор аз 16-18 то баландии 40 км аз болои сатҳи замин, ки ҳарорати доими ва дар баландии 22-25 км дараҷаи ғилзатӣ максималии озон ҷойгир шудааст.

Суккулентҳо – растаниҳои бо узвҳои болонзаминии шарбатӣ «серғӯшт», ки дар онҳо бофтаҳои обзахиракунанда хеле хуб инкишоф

ёфтаанд. Суккулентҳои баргҳои гафс ва пояи гафсдоштаро фарк мекунанд.

Силсилаи суксессионӣ – пайдарҳамии қатор, ки оҳиста оҳиста ва аз рӯи қонуниятҳои ивазкардани ҳамдигарро дар ҷамоаи суксессия.

Сифати муҳит – дараҷаи мувофиқати шароити табиӣ талаботи одамон ё ки дигар организмҳои зинда.

Суксессия – пайдарҳам иваз шудани як биосенот дигарашро.

Суксессияи дуумин – барқароршавии экосистемаҳое, ки як вақтҳо дар ин сарҳад мавҷуд буданд.

Суксессияи якумин – ҷараёни инкишоф ва ивазшавии экосистема дар ҷамоаи пештар сокин надошта, ки аз **колонизатсия** онҳо ибтидо мегирад.

Супралитерал – сарҳади соҳили наздибаҳриё, ки танҳо дар рафти мадди баланд зерин об менамояд.

Ссиофитҳо – растаниҳои соядӯсте, ки рӯшноии баландро тоқат надоранд ва дар ҷойҳои сояи зерин дарахтони ҷангал ҳаёт мебаранд.

Стратегияи экологии популятсия – таъсири умумии расиш ва афзоиши популятсия.

«Самаран гурӯҳи» – оптималигардонии ҷараёнҳои физиология барои баланд бардоштани қобилияти ҳаётии фардҳо дар вақти якҷоя ҳаёт гузаронидан тақвият мебахшад.

Таассурҳои гетеротипӣ – баҳамтаъсиркунии байни фардҳои намудҳои гуногун.

Таассурҳои гомотипӣ – баҳамтаъсиркунии байни фардҳои як намуд.

Табиат – маҷмӯи шароитҳои табиӣ ҳаёти ҷамиятии одамон, ки ба он бевосита ва бавосита одамони таъсир расонида ба ҷамоати хоагидорӣ ва бо он алоқаманд аст.

Таъвоноии захираҳои табиӣ – он қисми захираҳои табиӣ, ки воқеан ба ҷамоати хоагидории одам ба имкониятҳои техника ва иҷтимоӣ-иқтисодии кунунии ҷамият ба нигоҳдошти шароити ҳаётии одам ҷалб карда мешаванд.

Термопериодизми мавсимӣ – талаботи растаниҳои арзҳои муътадил дар давоми сол иваз намудани давраҳои сард ва гармиро меноманд.

Техносфера – қисми биосферани аз тарафи одам азнавкардашудаи иншоотҳои муҳандисӣ - техника, шаҳр, завод, роҳҳо, обанборҳо ва ғ.

Толерантӣ – тобоварии намудҳо ба таъсири ин ё он омилҳои муҳит.

Тотипотентӣ – хусусияти ҳуҷайра, ки ахбороти генетикӣ ҳуҷайраро амалӣ гардониди, дифференциатсияи онро то инкишофи организми бутун таъмин мекунад.

Тропосфера – қабати поёнии атмосфера, ки дар баландиҳои 16-18 км дар экватор, 10-12 км дар арзҳои муътадил ва 8-10 км дар кутбҳои қарор дорад ва дар он ҷараёнҳои зиёди метеорологӣ ва ҳаётии амалӣ мешаванд.

Таҳмони экологӣ – ҳолати нишголкардаи намуд дар системани умумии биосенос ва комплекси алоқаҳои биосеносӣ ва талаботҳои он ба омилҳои биотики муҳит.

Туфайлхурӣ (нахлебничество) – истифодабарии боқимондаи ғизоӣ ҳуҷаин, мисол муносибати байниҳамдигарии наҳанг ва моҳиҳои – ҷаспанда (прилипалҳо).

Ультраабисал – қисми аз ҳама зиёди ҷуқуриҳои укёнусӣ (аз 6 то 11 км), ки дар назди китҳои ҷойгиранд.

Урбанизатсия – босуръат афзоиш ёфтани аҳолии шаҳрҳо.

ФАР (НФФ) – нурҳои фаъоли фотосинтезикии Офтоб ё ки нурҳои ба ҷашм аён.

Фауна – маҷмуи намуди ҳайвонҳои, ки дар сарҳади муайян ҳаёт мебаранд.

Фитонсидҳо – ҳосил кардани растаниҳои моддаҳои фаъоли биологиро, ки онҳо расиш ва афзоиши дигар организмҳоро нигоҳ медоранд ва баъзе аз онҳо мекушанд.

Фитофаҳо – ҳайвонҳои, ки ба сифати ғизо бофтаи растаниҳои сабزو истифода мебаранд.

Флора – маҷмуи намуди растаниҳои, ки дар сарҳади муайян ҳаёт мебаранд.

Форезия – бардоштаи ғаштани як организм дигарашро бе аломатҳои муфтиҳӣ, яъне аз шаклҳои мутуализм

Фотопериодизм – тағйирёбии ритмикии морфологӣ, физиологӣ, биокимиёвӣ ва табиӣҳои хусусият ва функцияи организмҳо дар зерӣ таъсири ивазшавӣ ва давомнокии рӯшноӣ.

Фотосинтез – ҷараёни оксиду- барқароршавис, ки дар рафти он аз моддаҳои ғайриузвӣ (CO_2 ва H_2O) бо ёрии нури рӯшноии офтоб аз тарафи хлорофилли растани сабз фуру бурда шуда, оксигени молекулавӣ ҷудо мешавад ва як микдори энергияи кимиёвӣ дар намуди маҳсулотҳои фотосинтез захира мешаванд.

Хемосинтез – ҳосил кардани моддаҳои узвӣ аз тарафи бактерияҳои хемоавтотрофӣ, ки ба сифати сарчашмаи энергия баъзе моддаҳои ғайриузвӣ оксидшударо истифода мекунад.

Хионофит – растаниҳои (обсабзҳои), ки дар барф ё ки болои барф инкишоф меёбанд.

Хок – як қисми муҳити табиӣ одамро ихотакардае, ки дар натиҷаи баҳамтаъсиркунии мураккаби атмосфера, гидросфера, литосфера, олами растаӣ ва ҳайвонот ба амал омадааст.

Ҳадди имконпазирии дараҷаи гилзатӣ моддаҳои олудакунанда (ҲИДФМО) – миқдори моддаҳои захира дар муҳити атроф, ки онҳоро бо масса ё ки ҳаҷм нишон дода дар рафти ба онҳо доими алоқа ё ки таъсири онҳо дар фосилаи вақти муайян ба саломатии одам ва насли он ғайримусоид таъсир намерасонанд.

Ҳадди имконпазирии партовҳо (ҲИП) – ҳаҷми максималии моддаҳои партофташуда дар воҳиди вақти муайян, ки ба ҲИДФ онҳо оварда намерасонанд.

Ҳифзи муҳити атроф – системаи чорабиниҳое, ки барои нигоҳдории пурсамари таъсири байниҳамдигарии байни фаъолияти одам ва муҳити табиати атроф, ки таъмини нигоҳдорӣ ва барқароркунии бойгариӣ табиатро таъмин менамояд, таъсири зараровари бевосита ва бавоситаи таъсири фаъолияти ҷамиятиро ба табиат ва саломатии одамро огоҳ мекунад.

Ҳолати экологӣ – бадшавии ҳолати муҳити таҳҷоӣ ва минтақавӣ, ки он аз нуқтаи назари ҷамиятӣ беҳуда ё ки хатарнок ба ҳисоб меравад.

Ҳосилнокии тозаи якумин – суръати ҷамкунии растаниҳо моддаҳои узвиро бо ҳисоби сарфи онҳо дар ҷараёни нафаскашӣ ва нафаскашӣ дар рушнӣ.

Ҳосилнокии умумии якумин – суръати захиракунии растаниҳо энергияи кимиёвиро.

Ҳосилхезии хок – қобилияти таъмин намудани растаниҳоро бо об, элементҳои ғизоӣ, ҳаво ва бо ҳамин фароҳам овардани имкониятҳои ба даст овардани ҳосилнокии баланди зироатҳои хоҷагии қишлоқ.

Ҷарогоҳҳо – кишизорҳои ғизоие, ки барои ҷаронидани рамаи ҳайвонҳои хоҷагии қишлоқ истифода мебаранд.

Ҷойи алафдаравӣ – марғзор ё к дашт, ки барои тайёр кардани массаи тару тоза ё к ҳасбеда истифода мешавад.

Шабакаи (трофики) ғизоӣ – печдарпечии занҷири ғизоӣ (трофикӣ) дар ҷамоати мураккаб.

Шакли ҳаётии организмҳо – мутобиқшавии типҳои морфологии растаниҳо ё ки ҳайвонҳо ба омилҳои асосии ҷойи зист ва тарзи ҳаётии муайян.

Шароити ҳаётӣ – маҷмӯи элементҳои барои организм лозими муҳит, ки бо онҳо дар ягонагии доими буда, бе онҳо ҳастии он ғайриимкон аст.

Шароитҳои табиӣ – мафҳуми ҳеле васеъ буда тамоми самтҳои табиатро дар бар мегирад ва дар бораи онҳо бенисбият ба одам ва ғайрияти он ҳарф мезананд.

Шуоношии ионӣ – ҷудошавии энергияи знёде, ки қобилияти электронҳоро аз атом ҷудо кардан ва ба дигар атом пайваст карданро бо ҳосилшавии ионҳои ҷуфти мусбат ва манфӣ доранд.

Эволотсия – ҷараёниҳои барнагардандан тағйирёбиҳои таърихӣ организмҳои зинда.

Эврибионтҳо – намудҳои тобовари экологӣ. Ҳайвонҳо ё ки растаниҳое, ки дар тағйирёбиҳои васеи омилҳои муҳити берун қобилияти ғайрияти карданро доранд.

Эдафон – маҷмуи сокинони зиндаи хок.

Эдификаторҳо – растаниҳое, ки ғайрияти бештар дошта, муҳити дар он бударо дигаргун сохта ва барои дигар намудҳои ҷамоа мавҷуд буда шароити ҳаёти фароҳам меоранд.

Экспертизаи экологӣ – системаи комплекси баҳододани тамоми имкониятҳои экологӣ ва иҷтимоию-иқтисодии оқибатҳои амалӣ шудани лоиҳаҳо, ғайрияти объектҳои ҳоҷагии халқ, қабули қарорҳое, ки барои пешгирии намудани таъсири манфӣ ба муҳити атроф ва ҳалли масъалаҳои ба нақша гирифта бо сарфи ками захираҳо ва оқибатҳои минималӣ.

Экология – илме, ки муносибати организмҳоро байни худ ва муҳити атроф меомӯзад ё ки илме, ки шароити ҳаётии организмҳои зиндаро дар алоқамандӣ бо муҳите, ки онҳо ҳаёт мегузаронанд меомӯзад.

Экосистема – ҳар як ҷамоаи организмҳои зинда ва муҳити зисти онҳо, ки дар яҷоягии функционалии бутун ҷамъ шуда, дар асоси баҳамалоқамандӣ ва алоқаи сабабу- оқибатҳо пайдо шуда, дар байни ҷузъҳои экологӣ дар алоҳидагӣ мавҷуданд.

Эпибиоз – ҷойгир шудани як организм дар болои организми дигар.

Эпифитҳо – растаниҳое, ки дар болои дигар растаниҳо ҳаёт мегузаронанд.

Эфемероидҳо – растаниҳои алафин бисёрсолае, ки ба монанди эфемерҳо давраи кӯтоҳи нашунаъмӣ доранд.

Р. Ғ. Забиров

ЭКОЛОГИЯ

ISBN 978-99947-952-1-5



9 789994 795215

Ба матбаа 01.03.2013 тахвил гардид. Чопаш 14.03.2013
ба имзо расид. Когази офсет. Андозаи 60x84 1/16.
Чузъи чопии шартӣ 30. Адади нашр 1000 нусха.
Супорини № 59. Нархаш шартномавӣ.

Дар матбааи ҶДММ «Эр-граф» ба таъъ расидааст.
734036, ш. Душанбе, кӯчаи Р.Набиев 218.