Жалпы ЭКОЛОГИЯ

Окуу китеби

Ош – 2025

УДК 524
ББК 18
ISBN 978-9967-06-149-1

Түзгөндөр:
Джапарова Шакархон – химия илимдеринин кандидаты, доцент Ош технологиялык университетинин Экология жана айлана-чөйрөнү коргоо кафедрасынын профессору,
Усарова Сулайка Омуревна – экология магистри, Ош технологиялык университетинин химия жана химиялык технологиялар кафедрасынын доценти
Сабиров Батырбек Зулумович – Кыргыз Республикасынын улуттук илимдер академиясынын жаратылыш байлыктары институтунун лаборатория башчысы
Аматов Ысабек Козанович – биология илимдеринин кандидаты, доцент, Ош технологиялык университетинин экология жана айлана-чөйрөнү коргоо кафедрасынын башчысы
Тешебаева Зулумкан Абдыманаповна- биология илимдеринин кандидаты, доцент, Ош технологиялык университетинин технологиялар жана жаратылышты пайдалануу институнун директору

Жалпы экология. Жогорку окуу жайларынын техникалык-технологиялык адистиктерде окуган студенттер үчүн окуу китеби.

М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин технология жана жаратылышты пайдалануу институтунун усулдук комиссиясы жана окумуштуулар кеңешинде каралып, макулдашылып, ОшТУнун усулдук кеңешинде каралып, сунушталып, ОшТУнун окумуштуулар кеңеши басмага жолдомо берген.

Рецензенттер:
Б.Н. Шамшиев – а-ч.и.д., профессор, Ош технологиялык университетинин “ОшТУнун жаңылыктары” илимий журналынын редактору
К.Т. Раимбеков – б.и.д., доцент, КРнын Ош мамлекеттик педагогикалык университетинин окуу иштери боюнча проректору

Редактор:
А.О. Абидов - т.и.д., КРнын УИАнын мүчө-корр., профессор, КРнын УИАнын ТБ караштуу жаратылыш байлыктары институтунун директору

Бул ***окуу китебинин*** *максаты келечектеги бакалавр-магистрлерде тирүү табияттын эволюциясынын негизги мыйзамдары, экологиялык кырдаалды өзгөртүүдө адамдын ишмердүүлүгүнүн ролу жана айлана-чөйрөгө антропогендик таасирди азайтуу боюнча ишмердүүлүктүн негизги багыттары жөнүндө билимдерин калыптандыруу болуп саналат.*

Окуу басылмасынын айырмалоочу өзгөчөлүгү– Экология» курсун өз алдынча үйрөнүү мүмкүнчүлүгүн берет, бул аны сырттан окуган студенттердин арасында суроо-талапка ээ кылат.

Окулган материалды консолидациялоо үчүн контролдук суроолор жана тапшырмалар сунушталат,

Ошондой эле экологиялык терминдердин кыскача сөздүгү берилген, ал окурманга предметтик терминологиянын ар түрдүүлүгүн өздөштүрүүгө жардам берет.

СӨЗ БАШЫ

Окуу китебинин мазмуну 2021-жылы Кыргыз Республикасынын билим берүү жана илим министрлиги тарабынан «Кыргызстандын технологиялык жогорку окуу жайларынын» бакалавриаттарынын технологиялык жана техникалык багыттары үчүн бекитилген «Экология» дисциплинасынын типтүү программасына дал келип, анын талаптарына жооп берет.

Жогорку окуу жайлардын техникалык жана технологиялык багыттарында студенттерге жаратылыш жөнүндө фундаменталдуу билимдерди берүү зарыл, өзгөчө учурдагы глобалдык жылуулануууга байланышкан климаттык өзгөрүүлөрдүн жана экологиялык кризис учурунда бул жалпы фундаменталдык табият таануу билиминде маанилүү.

Авторлор окуучуларга адам жаратылыштын бир бөлүгү катары, бардык тирүү жандыктардын ички баалуулугу жана биосфераны сактабай туруп адамдын жашоосунун мүмкүн эместиги жөнүндө түшүнүктөрдү калыптандырууну максат кылышкан. Курсту аяктагандан кийин студент организмдер менен курчап турган чөйрөнүн өз ара байланышы, биосферанын түзүлүшү, анын эволюциясы, глобалдуу экологиялык көйгөйлөр жөнүндө түшүнүккө ээ болуу менен катар, өзүнүн кесиптик ишмердигинин натыйжаларын биосферага түз жана кыйыр кесепеттерин эске алуу менен алдын ала божомолдоп биле алышы зарыл.

Кыргыз Республикасынын Жогорку кесиптик билим берүүнүн мамлекеттик билим берүү стандарттарына ылайык, ЖОЖдордун институттарында даярдалып жаткан жогорку билимдүү адистиктер үчүн экология таалими окутулууга милдеттүү болуп саналат. Ошондуктан бул окуу китебинде экологиянын курсунун негизги бөлүмдөрү камтылган.

Окуу китебин жазууда авторлор илимдин тиешелүү тармактарынын азыркы абалын чагылдырууга умтулушкан. Бирок экология илими тынымсыз өнүгүүдө, ондогон жылдар бою бузулбас деп эсептелип, илимий жана билим берүү басылмаларында берилген көптөгөн фундаменталдуу концепциялар кайра каралууда. Ошондуктан, ар кандай көз караштарды талдап, маалымат булагынын жаңылыгына же ишенимдүүлүгүнө басым жасалган. Ошого байланыштуу китептеги көптөгөн эскертүүлөрдү жана сунуштарды эске алуу менен мамиле жасоо зарыл.

Ар бир илимдин өзүнүн башталгыч чекити жана өнүгүү этаптары болот. Альберт Эйнштейндин: «Билим – убакыттын

функциясы» деген сөздөрү илимдин бардык тармактарына, арасында экологияга да тиешелүү, илимдердин өнүгүүсү узак, татаал жана али толук боло электигин тастыктайт. Ошол эле учурда, ар бири, бир жагынан, так фактыларга жана билимдерге таянса, экинчи жагынан, алардын теориялык негизи дагы эле гипотезаларга жана интуитивдик гипотезаларга (божомолдорго) негизделген. Бул илимдердин калыптануу жана өнүгүү тарыхы жана өзгөчө биздин планетанын жана андагы жашоонун келип чыгышы жана эволюциясы жөнүндөгү суроолор (гипотезалар) менен тереңирээк таанышууну каалагандар атайын адабияттарга кайрылышы керек.

Авторлор тобуна М.М. Адышев атындагы Ош технологиялык университетинин Технология жана жаратылышты пайдалануу институтунун экология жана айлана-чөйрөнү коргоо, химия жана химиялык технология, жашоонун коопсуздугу жана өзгөчө кырдаалдарда коргоо кафедраларынын окумуштуулары жана кызматкерлери кирген.

Окуу китеби Кыргызстандын Ош технологиялык университетинде «Экология» курсун окутуудагы авторлордун жыйырма жылдан ашык тажрыйбасынын натыйжасы, биринчи басылышы болуп саналат. Материалды жакшыраак өздөштүрүү жана бекемдөө үчүн ар бир бөлүмдүн аягында тесттик суроолор жана тапшырмалар берилет.

Авторлор, эмгектин рецензенттерине: а.-ч.и.д. Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын мүчө-корреспонденти профессор Б.Н. Шамшиев жана б.и.д. профессор, ОшМПУнун окуу иштери боюнча проректору К.Т. Райымбековго, окуу китебинин редактору, техника илимдеринин доктору, Кыргыз Республикасынын УИАнын мүчө-корреспонденти. А.О. Абидовго баштапкы материалдарды чогултуу жана талдоо боюнча баалуу кеңештери жана сунуштары үчүн, ошондой эле бардык кызматкерлерге жана кесиптештерге, өзгөчө т.и.к., доцент Т.С. Токтогуловго кол жазманы басмага даярдоодо ар тараптуу жардам көрсөткөндүктөрү үчүн ыраазычылыктарын билдиришет

Киришүү

Азыркы мааниде экология – бул организмдердин же организмдердин топторунун жана алардын айлана-чөйрөсүнүн ортосундагы мамилелер жөнүндөгү илим.

Мындан логикалык жактан экологиянын илим катары негизги максаты – тирүү организмдер менен алардын жашоо чөйрөсүнүн ортосундагы байланышты толук жана ар тараптуу түшүнүү келип чыгат.

Экологиянын өзүнүн спецификалык изилдөө объектилери бар:

a) бир жагынан, бул анын бардык көрүнүштөрү жана аны мүнөздөгөн бардык параметрлери боюнча жашоо чөйрөсү;

b) экинчи жагынан, тирүү организмдер - тирүү материя, негизинен, анын уюштуруунун үч деңгээлинде:

- a) организмдик (индивидтер, индивиддер жана алардын топтору),
- б) популяция-түрлөр (популяциялар, түрлөрдүн таксондору);
- в) экосистемалардан төмөн турган класстар.

Бул илимдин кароо предмети тирүү организмдер менен алардын айлана-чөйрөсүнүн ортосундагы байланыштар болуп саналат.

Биринчи экологиялык билимди адамзат өзүнүн өнүгүүсүнүн башында эле топтогон.

Экинчи жагынан, Жердин калкынын өсүшү, адамдын жаратылыш комплекстерине экспансиясынын улантылып жатышы, өнөр жай жана турак-жай курулушунун кеңейиши, өнөр жай өндүрүшүнүн көлөмүнүн жана ар түрдүүлүгүнүн өсүшү, биосферанын химиялык жана физикалык жактан булганышы көбөйүүдө. Бул жер бетиндеги бардык тирүү жандыктардын жашоо шартынын тез өзгөрүшүнө жана ошого жараша өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдардын иммундук жана гендик системаларынын туруксуздашына, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын түрлөрүнүн жок болуу ылдамдыгынын жана адам популяциясында ар кандай патологиялардын (анын ичинде тубаса) таралуу ылдамдыгынын катастрофалык өсүшүнө алып келет.

Бүгүнкү күндө биосферадагы кыйратуучу процесстер Глобалдык экологиялык кризис катары аныкталып, аны биринчи кезекте товарларды жана кызмат көрсөтүүлөрдү өндүрүү технологияларынын жеткилеңсиздиги менен байланыштырышат. Коомдо мындай пикир күчтүү: эгерде калдыксыз технологияларга өтсөк, анда Глобалдык экологиялык кризис өзүнөн өзү жок болот. Бирок, бул маселени чечүү үчүн абдан жөнөкөйлөштүрүлгөн ыкма болуп саналат. Глобалдык экологиялык кризистин чыныгы маңызы БУУнун Айлана-чөйрө жана өнүгүү боюнча конференциясы

тарабынан аныкталган (Рио-де-Жанейро, 1992): бул азыркы калыптагы рыноктук экономикалык системанын кризиси.

Рио-де-Жанейродогу БУУнун конференциясы чындыгында бүткүл дүйнөгө кайрылган: келгиле, мындан ары экономикалык ишмердүүлүктүн ар бир актысына салттуу экономикалык анализдин калыптанган логикасы боюнча гана эмес, анын (актынын) экологиялык чыгымдарына жараша да баа берели; Эгерде мындай баа берүүнүн натыйжасында экологиялык чыгымдар жогору болуп чыкса, анда бул чарбалык иштин (товарлардын, кызмат көрсөтүүлөрдүн) натыйжасынын баасы да жогору болот, анткени коом ишкерден экологиялык чыгымдар үчүн жогорку төлөмдү талап кылат.

Глобалдык экологиялык кризисти жеңүүгө карата жалпы мааниде баяндалган мамиле (бул кризис бир эле учурда социалдык, экономикалык жана саясий экенин түшүнөбүз) туруктуу өнүгүү концепциясы деп аталып, эл аралык, мамлекеттик органдардын жана коомдук кыймылдардын көңүл борборунда турат, анткени бүгүнкү күндө дүйнөдө башка олуттуу түшүнүктөр пайда боло элек. Бул концепция жер жүзүндөгү адамдын экономикасын башкаруунун жаңы принциптерине өтүүнүн процессинде башкы принцип болуп калат окшойт.

Мындай структураларды түзүү учун экология, технология, экономика, курчап турган чөйрөнү коргоо ишинин уюштуруу-укуктук чөйрөсүндө жана билимдин башка көптөгөн тиешелүү тармактарында компетенттүү адистердин бүтүндөй армиясын даярдоо зарыл. Ал эми кийинчерээк, айталы, энергетика, машина куруу, химиялык технология, курулуш ж.б. тармактарда иштей турган технологдордун өздөрү да салык жана экологиялык эксперттик органдар менен эффективдүү (конструктивдүү) өз ара аракеттенүү үчүн жогоруда аталган бардык багыттар боюнча жакшы даяр болушу керек. Мындай өз ара аракеттенүүнүн натыйжасында экологиялык кризистен чыгууда тез прогресс камсыз кылынууга тийиш.

XX-XXI-кылымдарда адамзатты айлана-чөйрөнүн абалы жана анын келечеги тынчсыздандырууда. Бүгүнкү күндө адам факторунун (өзгөчө технологиялык) тынымсыз өсүп жаткан активдүүлүгү аны менен айлана-чөйрөнүн ортосундагы байланыштарды, ички бүтүндүгүн бузуп, адамзаат коомуна коркунуч жаратууда.

Байыркы доорлордон бери адам дүйнө таанымынын жана айлана-чөйрөнүн мазмунун түшүнүүгө умтулуулары баары философиядан (натурфилософия) башталган. Философиялык рефлекс илимдин өнүгүшүнүн жана субъекттин прогрессивдүү

ишмердүүлүгүн эске алуу менен тышкы чөйрөгө бирдиктүү, концептуалдык талдоо жүргүзүүгө шарт түзөт.

Экологиялык проблеманын глобалдык мүнөзгө ээ болушунун дагы бир себеби, адам жашаган аймактардын өндүрүштүк-экономикалык өнүгүүсүнүн кандай гана формасы болсо да, экологиялык тең салмактуулуктун кескин бузулушу жана мамилелердин түзүлүштөрүнө мындай кол салуу менен байланышкан, ал көп учурларда антропогендик кырсыктарга, анын ичинде «геологиялык мүнөздөгү» кырсыктарга алып келет (Вернадский В.И.).

Заттардын дүйнөлүк экологиялык нукта айлануууларын камсыз кылуучу биологиялык системалардын активдүү иштешинин түзүлүшүнүн жана камсыз кылынышынын закон ченемдүүлүктөрүн билүүнүн негизинде Жерде тиричиликтин туруктуу сакталышын камсыз кылган жаратылыштын мыйзамдары, процесстери менен туура байланыштарды орнотууга болот

Азыркы убакытта экология маселеси жаратылыш менен адамзат коомунун байланышын изилдеген окумуштууларды гана эмес, бүткүл адамзатты да түйшөлткөн маселеге айланды.

Ошентип, жер бетиндеги экологиялык коопсуздук (жергиликтүү жана глобалдуу) дүйнөлүк коомчулуктун борбордук милдеттеринин бири болуп саналат. Бул көйгөйдүн маанилүүлүгү дүйнөнүн көптөгөн мамлекеттеринин негизги мыйзамдарында, анын ичинде Кыргыз Республикасынын Конституциясында камтылгандыгы бекеринен эмес.

Акыркы мезгилде адамдын билими экологиялык көйгөйлөрдүн түпкү маңызын түшүнүүгө жана чечүүгө жөндөмсүз деген пикирлер жарала баштады. Бул билдирүү көйгөйгө тереңирээк, комплекстүү жана системалуу мамиле кылуунун зарылдыгын билдирет. Экология проблемасы концептуалдаштыруунун ар кандай деңгээлдеринде коюлуп, ар кандай ой-пикирлердин, суроолордун, билдирүүлөрдүн контекстинде талдап, чечүүгө ар кандай аракеттер жасалат. Ошол эле учурда глобалдык масштабда экологиялык саясаттын кризиси менен коштолгон коомдун деэкологизациясы жүрүп жатат.

Экологиялык аң-сезим концепциясы, биринчи кезекте, кеңири социалдык-маданий мааниде курчап турган чөйрөнү камсыз кылуу, сактоо жана сарамжалдуу пайдалануу боюнча иш-аракеттерди аңдоону болжолдойт. Ошону менен бирге концептуалдык талдоо экологиялык проблема бир муундун көйгөйү эмес, терең тарыхый себеп – натыйжа байланышы бар экенин ачык көрсөтүп турат.

Айлана-чөйрөнү коргоо жана жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу актуалдуу проблемаларынын негизгиси.

Бул көйгөйлөрдү чечүүдө экологиялык кадрларды даярдоо, экологиялык билим берүү жана адамдарды окутуу чоң роль ойнойт, анткени көпчүлүк адамдар жакындап келе жаткан кырсык жана айлана-чөйрөнүн булганышынын терс кесепеттери жөнүндө билишпейт.

Бул окуу китебинин максаты келечектеги инжөнөрлерде тирүү табияттын эволюциясынын негизги мыйзамдары, экологиялык кырдаалды өзгөртүүдө адамдын ишмердүүлүгүнүн ролу жана айлана-чөйрөгө антропогендик таасирди азайтуу боюнча ишмердүүлүктүн негизги багыттары жөнүндө билимдерди калыптандыруу болуп саналат.

Экология таалимин окуп жатканда бакалавр төмөнкү **компетенцияларга** ээ болушу керек:

– ОК-1 (жалпы маданий компетенциялар) – ой жүгүртүү маданиятына ээ болуу, маалыматты жалпылоо, талдоо, кабыл алуу, максат коюу жана ага жетүү жолдорун тандоо ОК-13 (жалпы маданий компетенциялар) – маалыматты алуунун, сактоонун, кайра иштетүүнүн негизги ыкмаларына, ыкмаларына жана каражаттарына ээ болуу, маалыматты башкаруунун каражаты катары компьютер менен иштөө көндүмдөрүнө ээ болуу.

– ОК-2 (жалпы маданий компетенциялар) – оозеки жана жазуу түрүндө сүйлөөнү логикалык, негиздүү жана так түзө билүү

– ОК-3 (жалпы маданий компетенциялар) – келечектеги кесибинин социалдык маанисин түшүнүү, кесиптик ишмердүүлүктү аткарууга жогорку мотивацияга ээ болуу

– ОК-6 (жалпы маданий компетенциялар) – информатика жана заманбап геомаалыматтык технологиялар чөйрөсүндө базалык билимге ээ болуу, программалык камсыздоону колдонуу жана компьютердик тармактарда иштөө, маалымат базаларын түзүү жана интернет ресурстарын колдонуу жөндөмүнө ээ болуу, ГИС технологияларын өздөштүрүү; кесиптик жана социалдык маселелерди чечүү үчүн ар кандай булактардан алынган маалымат менен иштей билүү

– КК-2 (кесиптик компетенциялар) – биологиялык ар түрдүүлүктү сүрөттөө жана маалыматты сандык иштетүүнүн заманбап ыкмаларын колдонуу менен баалоо боюнча көндүмдөрдү алуу.

– КК-3 (кесиптик компетенциялар) – экология жана жаратылышты пайдалануудагы физикалык, химиялык жана биологиялык негиздерин өздөштүрүү үчүн зарыл болгон деңгээлде физиканын, химиянын жана биологиянын фундаменталдык бөлүмдөрү боюнча негизги билимдерге ээ болуу; химиялык анализдин ыкмаларын, ошондой эле геологиялык жана биологиялык үлгүлөрдү тандоо жана талдоо ыкмаларын

өздөштүрүү; биологиялык ар түрдүүлүктү аныктоо жана сүрөттөө, сандык маалыматты иштеп чыгуунун заманбап ыкмаларын колдонуу менен ага баа берүү көндүмдөрү бар

– КК-4 (кесиптик компетенциялар) – жалпы экологиянын, геоэкологиянын, адам экологиясынын, социалдык экологиянын жана айлана-чөйрөнү коргоонун теориялык негиздери боюнча негизги жалпы кесиптик (жалпы экологиялык) түшүнүккө ээ болуу

– КК-8 (кесиптик компетенциялар) – жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жана микроорганизмдердин экологиясынын теориялык негиздерин билүү

– КК-9 (кесиптик компетенциялар) – талаа жана лабораториялык экологиялык маалыматтарды иштеп чыгуу, анализдөө жана синтездөө ыкмаларын өздөштүрүү жана теориялык билимди практикада колдонуу

Таалимди өздөштүрүүнүн натыйжасында студент:

1. билүүгө тийиш: аутэкологиянын, демэкологиянын жана синекологиянын негизги теориялык түшүнүктөрүн.

2. билүүгө тийиш: жашоо чөйрөсүнүн экологиялык шарттарын мүнөздөй алат, популяциянын жана жамааттын түзүлүшүнө мүнөздөмө бере алат, экосистеманын өндүрүмдүүлүгүнө баа бере алат, популяциялардын жана экосистемалардын табигый жана антропогендик динамикасынын өзгөчөлүктөрүн талдай алат.

3. төмөнкүлөрдү билүүгө тийиш: экологиялык изилдөө объекттерин өлчөө, баалоо жана талдоо ыкмалары. алган билимдерин жана көндүмдөрүн кесиптик ишмердүүлүктө колдонуу

Окуу китеби сегиз бөлүмдөн турат:

Окуу китебинин 1- бөлүмдүндө «экология» түшүнүктөрүн, экологиянын предмети жана милдеттерин, жаратылышты коргоо илиминин, анын ичинде адамзат коомунун өнүгүү тарыхын кароо менен башталат. Коом менен жаратылыштын өз ара аракеттенүүсүнүн негизги этаптары, экологиялык кризистер, экологияда колдонулуучу негизги түшүнүктөр каралат. Окуу китебинин биринчи бөлүмүндө жер бетинде жашоо пайда болгондон бери жана бүгүнкү күнгө чейин болгон экологиялык кризистер талдалат.

Учурда адамзат акырындап үчүнчү экологиялык кризиске кирип жатканы баса белгиленип, анын белгилери жөнүндө айтылыт. Экологиянын илим катары өнүгүшүнө салым кошкон айрым окумуштуулардын эмгектери каралат. Илим катары экология башка илимий багыттар менен карым-катнашы, байланыштары белгиленет.

Окуу китебинде бүгүнкү күндө цивилизациянын тагдырын аныктап жаткан жаратылыштагы жана коомдогу кубулуштардын спектри менен окурманды тааныштырган маселелер: Глобалдык экологиялык кризис, андан чыгуунун жолдору, коомдун туруктуу өнүгүү концепциясы каралат.

Окуу китебинин 2-бөлүмүндө айлана-чөйрө, тирүү организмдердин жашоо чөйрөсү, алардын мүнөнздөмөсү, классификациясы негизги окшоштуктары жана айырмачылыктры. Алардин өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн өзгөчө белгилеи, касиеттери сүрөттөлөт. Жашоо чөйрөлөрүнүн экологиялык абалдры, аларга көрсөтүлүп жаткан антропогендик таасирлердин маанилүү орду жөнүндө маалыматтар келтирилет.

Окуу китебинин 3-бөлүмүндө экология илиминин негизги жылдыргыч күчү болгон экологиялык факторлор, алардын мүнөздөмөсүн, экологиялык факторлордун аныктамасын жана классификациясын берип, алардын организмдерге тийгизген таасирин изилдеп, экологиялык уянын маңызын ачып берет. Тирүү организмдердин экологиялык факторлордун таасирине ыңгайлашуусу жана окуучу экологиялык факторлордун таасирине тирүү организмдердин көрсөтүүчү реакциясынын механизмин түшүнөт.

Жер планетасындагы жандыктардын экологиялык категориялары алардын түзүлүшттүк, касиеттик өзгөчөлүктөрү өз-ара биогендик карым катнаштары, мамилелеринин формаларынын артүрдүүлүгү менен таанышат.

Окуу китебинин 4-бөлүмүндө экосистеманын мүнөздөмөсү, түзүлүшү, курамдык компоненттери, продукттуулугу, иштешинин негизги принциптери, экосистемаларга табигый жана антропогендик кийлигишүү жөнүндө маалымат берилет. Экосистемалардын деңгээлдик уюштурулуусу, түрлөрү жалпы мыйзам ченемдүүлүктөрү ага көрсөтүлүүчү таасирлер, ошондой эле экосистеманын туруктуулугу, биотасы, биокостук элементтери жөнүндө маалымат берилген. Окуу китебинин бул бөлүгүнүн өзөктүү пункту– антропогендик факторлордун экосистемага таасир этүү механизминин презентациясы болуп саналат.

5-бөлүмдө глобалдык экологиялык система – биосфера, адамдын жашоо чөйрөсү – анын түзүлүшү, биосферанын чек аралары жөнүндө маалымат берилет. Биосфера, экологиялык факторлордун категориялары, алардын аракетинин закон ченемдүүлүктөрү, экологиялык факторлордун аракетине организмдердин ыңгайлашуусу жөнүндө, И.В. Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү окуусунун негизи талкууланып, организмдердин экологиялык факторлорго адаптацияланышы жөнүндө маалымат берилет.

Биосферанын курамындагы бөлүктөрүнүн – биогеоценоздордун (экосистемалардын) концепциясын ишке ашыруунун жүрүшүндө кайра түзүлүүгө тийиш болгон, коомдо иштелип чыккан айлана-чөйрөнү коргоонун техникалык жана уюштуруу-укуктук инструменттери: биосфераны инжөнөрдик коргоонун принциптери, ыкмалары, каражаттары жөнүндө маалымат берилет. Айлана-чөйрөнү коргоо боюнча иш-чараларды башкаруунун принциптери жана ыкмалары талкууланат. Ошондой эле биосферанын булганышы кыскача баяндалат, жандуу жана жансыз материянын белгилүү бир биримдигинин, б.а. биосферанын пайда болушуна алып келген эволюциянын узак процесси. сүрөттөлөт. В.И.Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү окуусунун маңызы көрсөтүлүп, биосферанын түзүлүшү, заттардын айлануусу баяндалат. Биосферадагы жашоонун үч деңгээлин ачып берет: популяция, биоценоз жана экосистема. Анда тамак-аш чынжырлары, экологиялык пирамидалар жана антропогендик экосистемалардын пайда болушу изилденет.

6-бөлүмдө – айлана-чөйрөнүн жана жаратылыштык табигый комплекстик обьектилеринин булгануулары. Булгануунун табигый, антропогендик-техногендик түрлөрү алардын мүнөздүү белгилери көрсөткүчтөрү жөнүндө. Булгоочуу заттар, алардын белгилери, касиеттери, классификациясы жана жашоо чөйрөлөрүнүн өзгөчөлүктөрүнө жараша таралуулары каралат. Окуучу жашоо чөйрөлөрүнүн өздөрүнө мүнөздүү булгануу калыптары, көрсөткүчтөрү жана эң көп мүмкүнчүлүк берилген зыян келтирбөө ченемдик көрсөткүчтөр жөнүндө маалымат алат. Жаратылыштын комплекстик түзүлүштүктөрүн экологиялык булгануулардан коргоо жолдору талкууланат. Атмосферанын уулуу химикаттар менен булганышынан экономикалык зыяндын эсеби, экологиялык камсыздандыруу келтирилген. Айлана-чөйрөнү коргоонун негизги багыттары жана анын булганышын азайтуу ыкмалары каралат, аз калдыктуу жана калдыксыз өндүрүш процесстеринин маңызы, ошондой эле айлана-чөйрөнүн абалына мониторинг жүргүзүүнүн жана экологиялык баа берүүнүн мааниси каралат.

7-бөлүмдө Жердин негизги ресурстарынын мүнөздөмөлөрү, белгилери, касиеттери жана классификациясы жөнүндө кеңири маалымат берилип, экологиялык абалы, энергетикалык көйгөйлөрү (проблемалары), айлана-чөйрөнү коргоонун жана жаратылышты пайдалануунун чарбалык механизми төмөнкү элементтерди деталдуу карап чыгуу менен баяндалат: а) жаратылыш чөйрөсүн булгагандыгы үчүн милдеттүү төлөмдөр; б) жаратылыш ресурстары үчүн төлөмдөр; в) мамлекеттик экологиялык фонддордун системасы, негизги ресурстардын абалы, энергетика

проблемалары, биосферанын булганышы, негизги ресурстардын абалы, энергетика проблемалары, биосферанын булганышы кыскача баяндалат.

8-бөлүмдө Жер планетасынын калкынын санынын өсүшүнүн темптери жана аны турукташтыруу жолдору кыскача баяндалат, Азыркы кездеги глобалдуу экологиялык проблемалар жана алардын пайда болуу себептери, атап айтканда; демографиялык жана азык-түлүк проблемалары, урбанизация проблемалары. Биосферага антропогендик таасирдин терс кесепеттери да сүрөттөлөт, атап айтканда: нурлануу эффектиси, озон катмарынын бузулушу, кислоталык жаан-чачындар. Энергетика проблемасы деталдуу талданат.

Окуу китебинде бүгүнкү күндө цивилизациянын тагдырын аныктап жаткан жаратылыштагы жана коомдогу кубулуштардын спектри менен окурманды тааныштырган маселелер: экосистеманын туруктуулугунун уламдан-улам жоголушу, Глобалдык экологиялык кризис, андан чыгуунун жолдору, коомдун туруктуу өнүгүү концепциясы каралат.

I БӨЛҮМ. **ЭКОЛОГИЯ ИЛИМ КАТАРЫ**

Каралуучу суроолор:

1. Экология жана цивилизация.
2. Экология илиминин калыптануу тарыхы.
3. Экология илиминин түзүлүшү, бөлүмдөрү.
4. Экологиянын башка илимдер менен байланышы

Экология жана цивилизация

Учурдагы заманбап Чоң жарылуу гипотезасына ылайык, Аалам болжол менен 14 миллиард жарыктык жыл мурун пайда болгон (бир жарыктык жыл болжолдуу 9,46 триллион км туура келет). Окумуштуулар мындай жыйынтыкка галактикалардын кандай ылдамдыкта «бөлүнүп» жатканын аныкташкандан кийин келишти.

Экстраполяция таң калыштуу натыйжага алып келет: болжол менен 14 миллиард жыл мурун бүт Аалам атомдук ядронун тыгыздыгына туура келген 1011 – 1012 кг/м^3 тыгыздыгы менен өтө кичинекей аймакта топтолгон. Эмнегедир бул "тамчы" туруксуз болуп, жарылып кетип, бул жарылуунун кесепеттери бүгүнкү күндө галактика системасынын кеңейиши катары байкалууда. Бул процессте масса, энергия, мейкиндик жана убакыт пайда болгон. Бул заттардын жаралышы менен бирге физиканын мыйзамдары пайда болгон, ошондуктан физика башталгычтардын башталышынан мурда пайда болгон суроолорду карабайт.

Белгилей кетчү нерсе, өнүгүүнүн алгачкы этаптарында Аалам азыркы абалынан сапаттык жактан айырмаланган. Ал кезде жылдыздар да, галактикалар жана жашоо да болгон эмес. Андан кийинки өткөн мезгилдин ичинде Ааламдын эволюция процесси жөнөкөйдөн татаалга карай өзгөрө баштаган. Жердин эволюциясы да ошол багытта жүргөн.

Ааламдын бар болгон бүткүл убактысы кандайдыр бир виртуалдык "космостук жыл" менен берилген, космостук жылдын бир секундасы болжол менен 634 жер жылына барабар.

Изилдөөчүлөр белгилегендей, Жердин тарыхында эки экологиялык кризис болгон.

Биринчи экологиялык кризис болжол менен 3,8–3,5 миллиард жыл мурун, анда химиялык реакциялардын энергияларын пайдаланган хемотрофтук бактериялардын (архебактериялар) ордун күндүн энергиясын пайдаланып, минерал органикалык эмес заттар менен азыктанган фотосинтездөөчү цианобактериялар (көгүлтүр–жашыл балырлар) ээлеген. Натыйжада алгачкы –

биринчилик биосфера түп тамырынан кайра түзүлүүгө дуушар болгон.

Атмосфера кычкылтекке байыган, анын негизинде калыбына келтирүүдөн кычкылданууга жөндөмдүү боло баштаган. Жерде кычкылтекти керектөө жана эволюциялык өнүгүүгө жөндөмдүү эукариоттор (жогорку жаныбарлар жана өсүмдүктөр, бир клеткалуу жана көп клеткалуу балырлар, козу карындар жана жөнөкөй организмдер) өнүгө баштаган.

Биосферанын өнүгүшүнүн белгилүү бир этабында алгачкы адам пайда болгон. Ал биосферага байкалбай аралашып кеткен, анткени ал жердин тургундарынын эң күчтүүсү да, эң ылдамы да, эң шамдагайы да эмес эле. Кантип акыры адам биосферанын маанилүү бөлүгүн өзүнүн муктаждыктарына баш ийдирген? Эмнегедир бир нече миллиард жылдык өнүгүүдөн кийин Жердеги жашоодо адам акылдуу болуп калды? Бул суроого илим негиздүү жооп берет. Адамзаттын өнүгүүсүндөгү алгачкы чечкиндүү кадам болуп, эмгек куралдарын жасоого киришкендиги болсо керек (таяк, таш ж.б.). Жасаган эмгек куралдарын сапаттык өзгөртүү менен коштолгон биологиялык өнүгүү процессинде акылдуу адам – Homo sapiens, калыптанган. Адам а дегенде жашоодогу башкалардан бөлүнгөн эмес, алардын эң алдыңкысы кана болгон. Адамзат популяциясы өнүгөт, адамдар жер планетасынын бардык аймагына таралат, анын себеби болуп азык ресурстарынын жетишпестиги болсо керек.

Ошол эле учурда адам башка тирүү дүйнөдөн ажыраган жок. Анын тукуму гүлдөп, калктын саны өсүп, адамдар бүткүл жер шарын калкалап жатат. Глобалдык тарап кетүүнүн себеби мурунку жашаган жеринин чегинде тамак–аштын жетишсиздиги деп божомолдонот.

Примитивдүү адамдын бүткүл планетага таралышын улуу географиялык ачылыштар дооруна салыштырууга болот. Болжол менен 10–15 миң жыл мурун адамдар (Антарктиданы кошпогондо, ал муз менен капталган, азыркыга чейин муз каптаган) учурдагы жашоо ареалын толук каптаган. Бул ар кандай климаттык жана аба ырайынын шарттарына ыңгайлаша алган биологиялык түрдүн Жердин тарыхында болуп көрбөгөндөй таралышы болду.

Материалдык маданияттын жаңы этабы Homo sapiens – гомо сапиенстин пайда болушу менен байланышкан. Бирок анын иш-аракеттери ар дайым акылга сыярлык беле? Адам бүт жерди басып алды. Ал эми диктатор катары бүткүл тирүү дүйнөнүн үстүнө көтөрүлдү. Өзүн сактоо жана көбөйүү үчүн көбүрөөк тамак-аш керек. Керектөөлөрүн камсыздоо үчүн ал жаратылышты аёсуз пайдалана баштайт. Натыйжада Европада мамонт, талаа бизону, алп бугу, жүндүү керик, үңкүр арстаны жана аюу толугу менен жок

кылынган. Жок кылынгандардын тизмесинде Америкадагы мамонттор, мегатерийлер, төөлөр жана жаныбарлардын башка түрлөрү бар.

Бул адамзаттын тарыхында биринчи чоң экологиялык *катаалчылык* болгон.

Экинчи экологиялык кризистин пайда болдуусунун себеби – ири жаныбарлардын аёсуз жок кылынышы акыры адамдардын санынын дээрлик жарымынын кыскарышына алып келген.

Адам түзүлгөн кырдаалдан чыгуу үчүн азык-түлүк алуунун жолун табат, принципиалдуу айырма – жаңы азык табуунун көрүнүктүү ордун азык өндүрүү ээлей баштайт (болжол менен 8–10 миң жыл мурун). Мөмө-жемиштерди, тамырларды чогултуунун ордуна жерди иштетүүнү, айыл чарбасын өнүктүрүүнү киргизет, аңчылыктын ордуна мал чарбасы киргизиле баштайт. Ошентип адамдын курчап турган жаратылыш менен болгон мамилесинин жаңы этабы башталды.

Мал чарбасы жана дыйканчылык жыл бою кепилденген азык–түлүк менен камсыз кылынгандыктан жаны турмуштун артыкчылыгы ачык–айкын болду. Эмгек өндүрүмдүүлүгү жогорулап, адамдар бош убактыларын турмуш–тиричилигин жакшыртууга жумшайт. Ал буга чейин эле өз үйүн куруп, кийим–кече, бут кийим, идиш-аяк, зер буюмдарын жасайт, ***менчик*** түшүнүгү пайда болот.

Бул жаңылануулардын артыкчылыктары, пайдалары түз, тез эле билинип калды, бирок жашыруун коркунуч кийинчерээк байкала баштады. Анын маңызы – табигый процесстердин тең салмактуулугу бузулганында. Үй жаныбарларынын үйүрлөрү, оторлору пайда болгондон кийин чөп тезирээк желип, тебеленип, мурунку көлөмүн калыбына келүүгө үлгүрбөй кала баштады. Шалбаалар жана талаалар жарым чөлгө, жарым чөлдөр чөлгө айлана баштады.

Ушундай эле процесстер айыл чарбасында да болгон. Ал кезде кыркып-жыйма дыйканчылык кылынган: токойдун бир бөлүгү адегенде кыйылган (кесилген), кургатылган жана өрттөлгөн, андан пайда болгон күл жер семирткич катары колдонулган.

Мындай талаа 2-3 жылда жакшы түшүм берип, бирок кийин аны пайдалануу кирешесиз болуп калат. Дагы бир нече жыл жайыт катары кызмат кылып, кийин кароосуз кала берет. Токойдун кийинки бөлүгү өрттөлөт, баары кайра кайталанат.

Мындан тышкары, адамдар тарабынан монокультураларды өстүрүү, курт-кумурскалардын жана кемирүүчүлөрдүн азыктануусуна эң сонун шарттарды түзүп келген жана түзүүдө. Ошентип, өсүмдүктөрдү коргоонун заманбап каражаттары менен

куралданган айыл чарбасы дагы эле интенсивдүү чарбалык иш-аракети жаратылыш шарттарынын өзгөрүшүнө: шорлонууга жана кыртыштын эрозиясына, жердин чөлгө айлануусуна жана акырында жер кыртышынын бузулушуна алып келген, бул процесс жылдан жылга уланып, көбөйүүдө.

Көптөгөн кылымдар бою Жакынкы Чыгыштын илгерки маданий жана экономикалык борбору болгон Вавилондогу начар башкаруунун мисалы абдан сабак болот. Вавилон падышачылыгынын дыйканчылыгынын негизин Тигр жана Евфрат дарыяларынын ортосундагы сугат системасы түзгөн. Б.з.ч. 6-кылымдын аягында Навуходоносор падыша сугат аянтын көбөйтүү үчүн жаңы канал курдурган. Евфрат дарыясынан суу алынып, сугат жерлерге берилип, ашыкчасы Тифа аркылуу деңизге куюлган.

Натыйжада Евфраттагы суунун ылдамдыгы бара-бара төмөндөп, эски сугат тармагына асма заттар топтоло баштаган, алар суунун агуусуна тосмо болуп, тыгылып, сугат тармагы иштен чыга баштаган. Ошентип, адамдын табиятты дагы бир жеңиши улуу шаарды талкалаган. Жаңы доордун башталышында Вавилондун урандылары гана калган.

Барып-барып тамак-аш азыктарын өндүрүү процессине түздөн-түз катышпаган адамдардын класстары жана катмарлары түзүлөт. Бул адамдар ыкчам отурукташат, анткени алардын иш-аракети үчүн чоң жер тилкелери талап кылынбайт. Биринчи шаарлар ушинтип пайда болот. Ушул мезгилден баштап элдин турмушунда цивилизация доору деп аталган тарыхый мезгил башталат.

Цивилизация доору адамзаттын жашоо чөйрөсүн жакшыртууга мүмкүндүк берген жетишкендиктери менен гана эмес, адегенде аймактык, андан кийин глобалдык экологиялык көйгөйлөрдүн келип чыгышы жана курчушу менен да белгиленген.

Азыркы мааниде **экология** – бул тирүү организмдер менен алардын айлана-чөйрөсүнүн ортосундагы байланыштар жөнүндөгү илим.

Экологиянын предмети:

– жаратылыштын жашоо жана өнүгүү мыйзамдарын изилдөө;

– адамдын таасирине жаратылыштын реакциясынын мыйзам-ченемдүүлүктөрү;

– коом үчүн мүмкүн болгон, жол берилген табигый системаларга көрсөтүүлүчү максималдуу жүктөр.

Экология илиминин негизин Чарльз Дарвиндин организмдердин жашоо үчүн күрөшү жөнүндөгү окуусу түзөт. Бул окууга ал организмдердин тиричилик ресурстары үчүн атаандашуусун гана эмес, ошондой эле алардын айлана-чөйрөнүн экологиялык факторлоруна көрсөткөн жоопторун, алар аркылуу

тирүү организмдердин белгилүү конкреттүү шарттарда жашоого ыңгайлашуу жолдорун киргизген.

Экологиянын негизин физиология, генетика, биофизика сыяктуу биологиялык илимдер түзөт, экология илими бир катар биологиялык эмес илимдер менен: физика, химия, геология, география, математика жана башкалар менен байланышкан.

Экология айлана-чөйрөнү инженердик коргоо илиминин негизи болуп эсептелинет.

Инженердик экология деп өнөр жай өндүрүшүнүн өнүгүп жаткан шартында айлана-чөйрөнүн сапатын сактоого багытталган инженердик-техникалык иш-чаралардын системасы түшүнүлөт. Инженердик ыкмаларды колдонуу менен экологиялык көйгөйлөрдү ийгиликтүү чечүү үчүн адис экология жаатында белгилүү билимге ээ болгондо, өндүрүштү экологиялык көз караштан баалай алат, б.а. экологиялык ой жүгүртүүгө ээ болот.

Неолиттин аягында, б.а. өзүнүн тарыхынын башында адамзат глобалдык экологиялык кризисти баштан кечирип, жок болуп калуу коркунучунун алдында калды – планетанын калкы 10 эсеге жакын азайган.

Адамзат коому жаныбарлардан айырмаланып, каатчылыктан кутулуп, аман калуу үчүн – дыйканчылыкты жана мал чарбачылыгын өздөштүрүүнүн аркасында аман калууга жетишти.

Биринчи жолу болжол менен мындан 12 миң жыл мурун Жакынкы Чыгыштын аймагында көчмөндөрдүн аңчылык жана жыйноочу жамааттарынан, отурукташкан дыйкандардын жамааттарына өтүү ишке аша баштаган. Бул жаратылышка антропогендик таасирдин мүнөзүн түп-тамырынан бери өзгөрткөн адамзат тарыхындагы биринчи бурулуш учуру болгон.

Экинчи бурулуш – казып алынуучу отунду колдонуу, анын натыйжасында XVIII-кылымда Англияда башталган өнөр жай революциясы (индустрия революциясы) эсептелет.

XX-кылымда социалдык жана табигый факторлордун ортосундагы катнашы өзгөчө тез өзгөрө баштаган. Глобалдык экологиялык өзгөрүүлөр, биз азыр таанып, изилдей баштаган топурактагы, суудагы жана атмосферадагы өзгөрүүлөр – негизинен эки кылымдык индустриялаштыруунун жана планетадагы 7 миллиарддан ашык адамдын заманбап муктаждыктары менен умтулууларынын натыйжасы болот.

Бирок цивилизациянын кубаттуулугунун өсүшү биосферага антропогендик таасирдин интенсивдүүлүгүнүн бир нече эсе жогорулоосуна алып келди.

Планетадагы глобалдык кризистин белгилери көз алдыбызда улам айкыныраак көрүнүп бара жатат: глобалдык жылуулануунун кесепеттери, айлана-чөйрөнүн булганышы жана жаратылыш

ресурстарынын тез азайышы, талааларда топурактын түшүмдүүлүгүнүн төмөндөшүнөн тартып, казылып алынган табигый ресурстардын түгөнүп баратышы көрсөтүп турат.

Адамдар акырындык менен бизди курчап турган чындыкты түшүнө башташты, адамдар каалагандай калчап жаратылышты пайдаланган мезгили кайталангыс өтүп кеткенин, Адам менен жаратылыштын ортосундагы тыюу салуучу кызыл сызык бар экенин жана аны адамзат эч кандай шартта басып өтпөшү керектигин түшүнө башташты [6].

Бүгүнкү күндө табигый жана коомдук процесстердин өз ара терең байланышын көз жаздымда калтырып, коомдун жана жаратылыштын өнүгүшүн өз алдынча карап, саясий жана экономикалык маселелерди чечүү мүмкүн эмес, жаратылыш менен адамды бир бүтүн катары кароо менен, жашоону жана биосфераны сактоо маселесин экология билимине таянып оптималдуу жолун табуу менен чечиш мумкүн.

Экология илиминин калыптануу тарыхы.

Жаратылышты түшүнүү жана андагы адамдын ордун баалоо зарылчылыгы цивилизациянын өнүгүшүнүн башында эле теориялык гана эмес, практикалык мааниге ээ болгон. Байыркы Грециянын дээрлик бардык философтору табият таануучулар болгон. Байыркы элдердин билимине таянып, байыркы грек илимпоздору кийинки илимий ачылыштарды алдын ала белгилеген көптөгөн фундаменталдуу теорияларды түзүшкөн.

Байыркы грек тарыхчысы жана саякатчысы Геродот (б. э.ч.490(480)425) тарых боюнча эң толук эмгек жазуу максатында ошол мезгилде белгилүү болгон өлкөлөрдүн көбүн кыдырган. Ал Кичи Азияда, Египетте, Вавилондо, Финикияда, Сицилияда, Кара деңиздин жээктеринде болуп, тогуз китептен турган «Тарых» аттуу эмгегинде бул өлкөлөрдүн табиятын, алардын элдеринин өзгөчөлүктөрүн баяндаган.

Антикалык доордун эң улуу философу Платондун (б.з.ч. 428–347) ааламдын түзүлүшү жөнүндөгү идеясы кызыктуу, анткени ал Космостун байыркы концепциясынын классикалык образы. Космос, Платондун ою боюнча, көзгө көрүнгөн, сезилүүчү жана материалдык. Дайыма эле болгон эмес, бир жаратуу аракетинин натыйжасында пайда болгон.

Улуу байыркы грек философу жана табият таануучу Аристотель (б. э. ч. 384–322) табият илимдеринин ичинен биологияда эң чоң ийгиликке жетишкен. Ал жашоону өзүн-өзү камсыз кылуу, ошондой эле көз карандысыз өсүү жана ажыроо мүмкүнчүлүгү катары аныктаган.

Экологиялык мүнөздөгү жетилген ойлорду Рим империясында (23 (24)79) б.э.чейинки 1–кылымда жашаган Плиний Улук (Гай Плиниус Секундус) айткан. Табигый тарыхта (37 китеп) ботаника, зоология, токой чарбасы боюнча байыркы доордун негизги илимий эмгектерин талдап, жалпылап чыгарган. Анын эмгектери 17–кылымдын аягына чейин жаратылыш жөнүндөгү билимдин булагы катары колдонулган.

Байыркы дүйнөнү алмаштырган орто кылымдарда Европада бардык табигый илимдерге, анын ичинде экологиянын негизин түзгөн илимге тыюу салынган. Ошондуктан ал жылдардагы ар кандай илимдердин өнүгүшү негизинен Азияда болгон.

X-XI–кылымдарда жашаган Орто Азиялык философ табият таануучу жана дарыгер Ибн Синанын (лат. Авиценна) эмгектери чоӊ кызыгууну туудурат. Анын дүйнө таанымы байыркы улуу окумуштуулар Платондун, Аристотельдин, Гиппократтын жана башкалардын илимий эмгектеринин таасири астында калыптанган. Ал алардын көптөгөн эмгектерин араб тилине которгон, өзүнүн «Дарылоо китебинде» философиялык суроолор менен катар жаныбарлар дүйнөсүнүн жаралышы, тоолордун пайда болушу жөнүндөгү маселелерди караган, минералдардын касиеттерин баяндаган.

Кайра жаралуу доору дүйнөлүк илимдин тарыхында жаңы этаптын башталышы болгон. Тарыхта Парацельс (1493–1541) латынча аты менен белгилүү болгон көрүнүктүү немис химиги жана дарыгери, Базель университетинин профессору Теофраст фон Хохенхаймдын эмгектерин белгилөөгө болот. Жаратылыш факторлорунун дозасы жөнүндөгү анын ойлору: “Баары уу, баары дары”, «Бир доза затты же ууга, же дарыга айлантат», ошондой эле Парацельс жаратылышты таанып билүүдө эксперименталдык тажрыйба ыкмасынын негиздөөчүлөрүнүн бири.

Үч кылымдан кийин Дж. Либих менен В. Шельфорддун эмгектеринде жаратылыш таануу андан ары өнүктүрүлгөн. Алар адамдын ден-соолугуна таасир этүүчү факторлор болуп, космостук, атмосфералык жана климаттык факторлор эсептелинет деп белгилешкен.

Экологиянын илим катары калыптанышы англиялык окумуштуулар, биолог Джон Рэйдин (1627–1705) жана химик Роберт Бойлдун (1627–1691) ысымдары менен байланыштуу.

1670–жылы Дж. Рэй өзүнүн «Өсүмдүктөрдүн тарыхы» аттуу монографиясында өсүмдүктөрдүн биринчи табигый системасын сунуштап, бир жана эки үлүштүү өсүмдүктөр түшүнүгүн киргизген. Р. Бойль төмөн атмосфералык басымдын ар кандай жаныбарларга тийгизген таасиринин жыйынтыктарын жарыялаган.

Голландиялык натуралист Антони ван Левенгук (1632–1723) өзү ойлоп тапкан микроскоптун жардамы менен микроорганизмдерди жана клеткаларды биринчилерден болуп изилдеген. Ал тамак-аш чынжырларын алгачкы изилдөөчү болуп саналат жана популяция түшүнүгүн киргизип, анын сандык көйгөйлөрүн изилдеген.

Экологиянын өнүгүшүнө шведдик улуу натуралист Карл Линней (1707–1778) чоң салым кошкон. Ал өзү түзгөн флора жана фаунаны классификациялоо системасы аркылуу дүйнөлүк атакка ээ болгон. Организмдин ар бир түрү үчүн Линней кош латынча аталышты колдонгон: биринчиси – тукумдун, экинчиси – түрдүн өзүнө тиешелүү. Дарвиндин теориясы пайда болгонго чейин көп убакыт мурун, ал адамды сүт эмүүчүлөр классына биринчи орунга коюп, ага илимий ат койгон – Гомо сапиенс (Homo sapiens – акылдуу адам). 1749–жылы ал тирүү организмдердин ортосундагы байланыштарды жана алардын жашоосуна айлана-чөйрөнүн шарттарынын таасирин изилдеген «Табияттын экономикасы» деген диссертациясын жарыялаган.

XVIII–кылымдын 1–жарымындагы Франциянын натуралисттеринин арасында француз натуралисти Жорж Буффон (1707–1788) өзгөчөлөнөт. Ал биринчилерден болуп өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн биримдиги, чөйрөнүн таасири астында түрлөрдүн өзгөрмөлүүлүгү жөнүндөгү идеяны көтөргөн. Экологиялык факторлордун таасири астында организмдердин өзгөрмөлүүлүгүн белгилеп, ал организмдердин келип чыгышы жана өнүгүшү жөнүндөгү эволюциялык идеяларга жакындайт.

Ошол эле учурда улуу табият таануучулардан орустун улуу окумуштуусу, биринчи орусакадемиги М.В. Ломоносов (1711 – 1765) «Жердин катмарларында» (1763-ж.) эмгегинде ал табияттын мыйзамдуу эволюциясы идеясын алдыга койгон. Ломоносов жер кыртышынын рельефинин өзгөрүшүн мүнөздөп, бул өзгөрүүлөрдү пайда кылуучу факторлордун (сырткы – аба жана суу, ички – “жер астындагы от”) коштугун көрсөтөт. Бул идея азыркы илимдин көз караштарына карама-каршы келбейт. Ал өнүгүү идеясын жер кыртышынын тарыхына гана эмес, ошондой эле жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн бүткүл дүйнөсүнө жайылткан.

Экологиянын илим катары өнүгүшүнө француз окумуштуусу жана зоология профессору Жан Батист Ламарк (1744-1829) чоң салым кошкон. Ал жаныбарлар дүйнөсүн биринчи болуп омурткалуу жана омурткасыз деп айырмалап бөлүп, «биология» термининин авторлорунун бири болгон. «Зоология философиясы» (1809-ж.) деген фундаменталдык эмгегинде Ж.Б. Ламарк жаныбарлардын кыймыл-аракетине жана адаттарына тышкы

шарттардын таасирин терең изилдеген. Ал тирүү жаратылыштын эволюциясынын биринчи толук сүрөтүн жараткан.

Илим катары экологиянын өнүгүшүнө чечүүчү салымды немис биологу Эрнст Геккель кошкон, ал «Экология» термининин автору. Э. Геккель көп клеткалуу организмдердин келип чыгышы жөнүндөгү теорияны иштеп чыккан (Гастрея теориясы деп аталган, 1866-ж.), организмдин эволюциясынын негизги этаптарында организмдин жеке өнүгүүсүндө кайра жарала турган *биогенетикалык мыйзамды* түзгөн жана жаныбарлар дүйнөсүнүн биринчи генеалогиялык дарагын түзгөн. Ч.Дарвиндин ойлору Геккельге күчтүү таасир эткен.

Экологиянын илим катары калыптануу башатында турган окумуштууларга Москва университетинин профессору, эволюционист-биолог К.Ф. Рулье (1814–1858) кирет. «Жалпы зоология» аттуу эмгегинде табият түбөлүктүү жана анын бардык кубулуштары өз ара байланышта жана бир бүтүндүктү түзөөрүн негиздеген. Тирүү организмдерди алар жашаган жашоо чөйрөсү менен байланышта кароо керек экендигин, жаратылыш азыр биз көргөндөй болбогонун белгилеген. Жаратылыштын жалпы мыйзамына ылайык, бардык нерсе жай, үзгүлтүксүз өзгөрүү менен калыптанат, бул жөнөкөй нерседен татаалыраак бир нерсенин өнүгүшүнө алып келет.

Рулье ар кандай организм чөйрөдөн көз карандысыз жашай албайт, организмдердин таасири астында айлана-чөйрө өзгөргөндөй эле, анын таасири астында организмдер да өзгөрөт деп ырастаган. Илимий жол – бул обочолонгон жана бөлүп алынган нерсе же кубулуш катары эмес, сырткы кубулуштар менен сөзсүз түрдө байланышкан предмет же кубулуштун ырааттуу өнүгүүсүндөгү эксперименталдык изилдөөсү деп жазган. Ал Дарвинге чейин эле Россияда эволюциялык зоологдордун биринчи илимий мектебин негиздеген

XIX кылым табигый илимдердин тез өнүгүшү менен белгиленген. Ошол мезгилдеги экология тармагындагы жетишкендиктер биринчи кезекте дүйнөгө белгилүү окумуштуулар Александр Гумбольдт жана Чарльз Дарвиндин ысымдары менен байланышкан.

Немис натуралисти жана географы А. Гумбольдт (1769-1859) энциклопедиялык окумуштуу болгон. 1807-1834-жылдары анын 30-томдук «Жаңы дүйнөнүн эквинокциялык аймактарына саякат...» аттуу китеби жарык көргөн, анын басымдуу бөлүгү өсүмдүктөрдүн сүрөттөлүшү, зоологиянын негиздери жана жаныбарлар дүйнөсүнүн салыштырма анатомиясынан турат. Өсүмдүктөрдүн «экватордон Арктикалык айланага чейинки ар кандай кеңдиктерде» таралышын деталдуу изилдөө географиялык

зоналуулук мыйзамын чыгарууга мүмкүндүк берди. Ал климаттык зоналарды жана климаттык аномалияларды Жер шарындагы өсүмдүктөрдүн жана фаунанын таралышы менен байланыштыра алган. Анын «Космос» аттуу негизги назарий эмгеги зор кызыгууну туудурат. Анда Гумбольдт негизги геосфералардын – катуу сырткы кыртыштын, океандын жана атмосферанын бар экендигин көрсөтөт. Турмуш чөйрөсүнө өзгөчө көңүл бурат. Ал кездеги илимий чөйрөлөрдө өкүм сүргөн пикирден айырмаланып, Гумбольдт курчап турган дүйнөнү сүрөттөө менен бирге изилдөөлөрдү жүргүзүү жана тирүү организмдерди башкарган мыйзамдарды ачуу зарыл деп эсептеген.

Философиянын жана табият таануунун өнүгүшү Жердин жашоо топтолгон кабыкчасын ар тараптуу изилдөөнүн зарылдыгын түшүнүүгө алып келди. 1875-жылы австриялык геолог Э. Зюсс (1831-1914) бул кабыкчаны “биосфера” деп атаган.

«Биосфера» түшүнүгүн толуктоого жана тактоого эң чоң салымды көрүнүктүү орус окумуштуусу, Петербург университетинин профессору В.В. Докучаев (1846-1903) кошкон. Ал биринчилерден болуп жаратылыш системаларын комплекстүү тармактар аралык изилдөөнүн зарылдыгын белгилеген. Ал дүйнөгө белгилүү болгон «Русский чернозем» (орус кара топурагы) (1883-ж.) монографиясында топурак деген түшүнүктү көптөгөн факторлордун: энелик тоо тектеринин, климаттын, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын, рельефтин жана геологиялык жаштын өз ара аракеттенишүүсүнүн натыйжасында пайда болгон өзгөчө табигый-тарыхый дене катары негиздеген.

20-кылымдын башында. “Биосфера” түшүнүгүнүн мазмунун тактоо, анын түзүлүшүн жана планетанын жансыз жаратылышы жана космос менен байланышын аныктоо зарылчылыгы келип чыккан. Бул маселени чыгаан орус окумуштуусу В.И. Вернадский (1863-1945) ийгиликтүү чечип, 1926–жылы «Биосфера» деген фундаменталдык эмгегин жарыялап, ошону менен биосферанын жалпы теориясынын пайдубалын түптөп, жаңы илимий дисциплинаны – биогеохимияны түзгөн. Ал биринчи болуп жер кыртышынын пайда болушуна тирүү организмдердин эбегейсиз зор таасирин далилдүү, терең көрсөткөн. Окумуштуу белгилегендей, биосферанын ичинде же тирүү материя (бардык тирүү организмдердин жыйындысы) же анын биохимиялык активдүүлүгүнүн издери (чөкмө тектер жана алардын туундулары, табигый суулар жана атмосфералык газдар ж. б.) бардык жерде кездешет. И.В. Вернадский биосфераны космостук мүнөздөгү планеталык кубулуш жана аны «космостук энергиянын трансформация аймагы» катары кароо керек деп белгилеген.

20-кылымдын биринчи жарымында экология боюнча негизги окуу бирдигинин жоктугу катуу сезилди. Физикада – атом, физиологияда – орган, цитологияда – клетка болсо, экологияда мындай бирдик экологиялык система (экосистема) болуп санала баштаган. «Экосистема» термини биринчи жолу 1935-жылы англиялык эколог Артур Тэнсли (1871-1955) тарабынан сунушталган.

Орус ботаниги академиги В.Н. Сукачев (1880-1967) биогеоценоз доктринасын түзүп, анда тирүү организмдердин курчап турган жансыз жаратылыш менен биримдиги, алардын ортосундагы зат жана энергия алмашуу жөнүндөгү идеялар чагылдырган. Ал – биогеоценология илимий таалимин негиздөөчүлөрдүн бири. Ал саздардын пайда болушунун теориясын иштеп чыгып, токой биогеоценозунун иштешинин негизги закон ченемдүүлүктөрүн жана эволюциясынын ачып берген.

Азыркы мааниде **экология** – бул организмден жогору турган системалардын, популяциялык экосистемалардын жана биосферанын курамы, түзүлүшү, касиеттери, функционалдык өзгөчөлүктөрү, мүнөздөмөлөрү жана эволюциясы жөнүндө интеграцияланган фундаменталдуу илим.

Экология илиминин түзүлүшү, бөлүмдөрү

Жер бетиндеги биологиялык системалар тирүү материянын уюшкандык деңгээлдери менен аныкталган иреттүү (катуу) иерархиялык түзүлүшкө ээ. Бул деңгээлдерге ылайык экология аутэкология, синекология жана демэкология бөлүмдөрүнө бөлүнүп каралат.

Аутэкология (грекче autecology) айрым организмдердин же бул организмдердин топторунун айлана–чөйрө менен өз ара байланыштарын изилдейт. Мында бул объектилердин айлана-чөйрө менен өз ара аракеттенүүсү бул өз–ара аракеттенүүнүн негизги мыйзам ченемдүүлүктөрүн түшүнүү үчүн алар курамына кирген интегралдык биологиялык системадан обочолонгон сыяктуу изилденет. Алынган билимдер жашоо чөйрөсүндөгү бир жандыктын (особь – *орусча*) же жандыктар тобунун ролун баалоого мүмкүндүк берет. Бирок алар организмдик деңгээлден жогору турган системалардын иштешинин негизги мыйзамдарын, тактап айтканда, ар кандай түрдөгү организмдердин бири-бири менен жана абиотикалык чөйрө менен жана бүтүндөй биосфера менен өз ара-аракеттенүүсүн аныктоо үчүн жетишсиз болот. Ал аталган проблемаларды демэкология жана синекология чечет.

Демэкология (грек. Detoa – адамдар), же популяция экологиясы – белгилүү бир аймакта чогуу жашаган жана туруктуу,

көбөйүүгө (популяция) жөндөмдүү бир түрдөгү жандыктардын топторунун жогорку деңгээлдеги биологиялык системаларын изилдөөгө багытталган. Экологиянын бул бөлүмүндө особдор өзүнчө эмес, популяциянын ичиндеги бир түрдөгү өз–ара аракеттенүүчү организмдер катары каралат, популяциянын кандай шартта түзүлүүсү изилденет, популяция ичиндеги топтор, популяциянын динамикасы ж.б.

Синекология (грекче: «бир топ») же биоценология ар кандай түрдөгү организмдердин жамааттарынын бири–бири менен, ошондой эле аларды курчап турган абиотикалык (жансыз) чөйрө менен өз ара байланыштарын изилдейт.

Жамааттар жана алардын айлана-чөйрөсү жогорку иерархиялык деңгээлдеги система – ***экосистеманы*** түзөт.

Планетадагы бардык экосистемалардын жыйындысы эң жогорку деңгээлдеги экосистеманы, ***биосфераны*** түзөт. Ар кандай экосистемалар жана бүтүндөй биосфера да экологиянын синэкология бөлүмүнүн изилдөө объектиси болуп саналат.

Экология негизги бөлүмдөрдүн алкагында организмдердин конкреттүү топторун изилдөөдө жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн, адамдын экологиясы болуп аныкталат. Ал эми жаратылыш комплекстерин изилдөөдө суу обьектилеринин экологиясы, агро экология ж.б. деп аталат.

Экологиянын буга чейин каралып жаткан бөлүмдөрүнүн негизинде акыркы жылдарда эки жаңы багыт калыптанып, тез өнүгүп жатат: глобалдык экология жана социалдык экология.

Глобалдык экологиянын изилдөө объектиси бүтүндөй биосфера болуп саналат.

Социалдык экология жаратылыш менен коомдун өз–ара аракеттенүү маселелерин изилдейт.

Өнөр жайдын, транспорттун, айыл чарбасынын өнүгүшү айлана–чөйрөгө жана адамга терс таасирин тийгизүүчү бир катар факторлордун пайда болушуна алып келди, алар эки жаңы багыт: адам экологиясы жана прикладдык экология пайда болушун шарттайт.

Адам экологиясы – биосфера менен адамзаттын антропологиялык системасынын, анын топторунун, популяцияларынын жана индивиддеринин өз ара байланышынын жалпы мыйзамдарын, ошондой эле жаратылыш чөйрөсүнүн адамдарга жана адамдардын топторуна тийгизген таасирин изилдөөчү экологиянын тармагы.

Колдонмо экология – адам ишмердүүлүгүнүн ар кандай чөйрөлөрү (техника, транспорт, медицина, айыл чарба, өнөр жай ж. б.) менен байланышкан таалимдердин чоң комплекси.

Инжөнөрдик экология– өнөр жай өндүрүшүнүн өсүп жаткан шартында илимий жактан негизделген комплекстүү инжөнөрдик–техникалык чараларды ишке ашыруу аркылуу айлана–чөйрөнүн сапатын сактоого багытталган колдонмо илим.

Медициналык экология–экологиялык факторлор менен адамдын ден соолугунун өз ара байланышын изилдеген тармагы.

Жогоруда айтылгандардын негизинде заманбап экологиянын негизги максатын төмөндөгү калыпта берүүгө болот: айлана-чөйрөгө карата ар кандай деңгээлдеги биологиялык системалардын иштешинин негизги мыйзамдарын аныктоо жана аларды жаратылыш жана жаратылыш ресурстарын башкаруу аркылуу цивилизациянын туруктуу өнүгүүсү үчүн колдонуу мүмкүнчүлүгүн түзүү жана антропогендик системаларды, адамзат коомун жана бүтүндөй биосфераны башкаруу.

Белгиленген максаттан төмөнкү экологиялык милдеттер келип чыгат:

- биосферага антропогендик таасирлерди эске алуу менен тиричиликти уюштуруунун мыйзам ченемдүүлүктөрүн изилдөө;
- аларды өнүктүрүү;
- Жер ресурстарын пайдалануунун илимий негиздери, антропогендик таасирдин натыйжасында жаратылыштагы өзгөрүүлөрдүн болжолдору;
- жашоо чөйрөсүн сактоо максатында биосферадагы процесстерди башкарууну камсыз кылуучу иш–чаралардын системалары;
- тирүү организмдердин санын жөнгө салуунун илимий принциптери;
- айлана-чөйрөнүн экологиялык мониторинги.

Демек, экология келечектин илими экенин белгилөөгө жана цивилизациянын прогресси экологиянын өнүгүүсүнө жараша болоорун эске алуу туура болот.

Ошол эле учурда экологдордун көптөгөн эскертүүлөрүнө карабастан, биосферага антропогендик терс таасирлер күч алууда. Акыркы мезгилде климаттын өзгөрүшүнүн, атмосферанын физикалык жана химиялык курамынын өзгөрүүлөрүнүн ж.б. техногендик себептери түшүнүктүү боло баштады.

Татаал техникалык системаларды түзгөн инженерлердин экологиянын негизги эрежелерин жана мыйзамдарын билбегендиктери дагы себептүү. Аны жөнгө салуу үчүн эколог окумуштуулар экологиянын негизги мыйзамдарын жеткиликтүү түрдө көпчүлүккө жеткизүүгө аракет кылышат. Мындай аракетти, белгилүү америкалык эколог Б. Коммонер (1974–ж.) жасап, “Система өзүнүн динамикалык өзүн өзү толуктоо касиети менен

турукташууга жөндөмдүү” деп, экологиянын эң жалпы постулаттарын жалпылап, төрт жөнөкөй эреже түрүндө берген:

- Биосферадагы процесстердин жалпы байланышынын эрежеси: *бардыгы бардыгына байланыштуу*.
- Биосфералык технологиялардын таштандысы жоктугунун эрежеси: *бардыгы кайдадыр жайгашуусу (барышы) керек*.
- Экологиялык системанын тааталдыгы жана андагы айлануунун ылдамдыгы ал системанын канча жүктү көтөрүүгө чыдамын аныктайт. Жаратылыш заттарынын жана кошулмаларынын рационалдуулук эрежеси: *жаратылыш өзү жакшы билет*;
- Биосферанын түзүмүндөгү бүтүндүүлүк жана рационалдуулук эрежеси: *эч нерсе бекер берилбейт*.

Экологдор биосфераны татаал, өзүн-өзү жөнгө салуучу, көптөгөн подсистемалар жана алардын элементтеринен түзүлгөн динамикалык система катары карашат. Бул жерде экология кайрадан кибернетика менен биригет, анткени кибернетиканын милдеттеринин бири болуп мындай системалардын ички мыйзам ченемдүүлүктөрүн аныктоо болот.

XIX–XX кылымдарда адамзат жаратылышты басып алган доордо, белгилүү жагымсыз кесепеттери келип чыкканда бул эреженин таасири ачык айкын байкалууда.

Материянын сакталуу мыйзамына ылайык айлана-чөйрөдө бизге керексиз буюмдар, өндүрүш таштандылары жок болуп кетчү өзгөчө орун жок. Биосферада бир организмдер, алардын калдыктары жана таштандылары башкалар үчүн азык болуп кызмат кылат, калдыксыз өндүрүш принциби иштейт.

Тилекке каршы, адамзат таптакыр башка принциптерге негизделген өндүрүштү жаратты. Өндүрүштүн калдыктары жок кылынбайт, алар топтолуп, мурда болбогон заттар зат айланууларга кошулат. Мисалга жамгыр, агын суулары сымап кошулмаларын суу объектилерине агызып келет, ал жерде алар балыктардын организмине андан ары балыктар менен азыктанган организмдерге анын ичинде адам организмине барат. Сымап – уулуу зат болгондуктан, а дегенде боор, бөйрөктү жабыркатат, организмди өлүмгө алып барышы ыктымал.

«Экологиянын үчүнчү мыйзамында жаратылышта жок органикалык заттарды жасалма жол менен киргизүү, – деп жазган Б. Коммонер, – адам тарабынан жаратылган, жана тирүү системага катышуусу, зыян келтирет...

Тирүү системалардын химиясындагы эң таң калыштуу факторлордун бири – бул организмдер тарабынан өндүрүлгөн ар кандай органикалык зат үчүн табияттын бир жеринде бул затты ыдыратууга жөндөмдүү бир *ферменттин* бар болушу эсептелет.

Адам жаңы органикалык затты синтездегенде, анын түзүлүшү табигый заттардан айырмалангандыгына байланыштуу, ал үчүн ыдыратуучу (ажыроочу) фермент жок болот, демек бул зат топтолуп кала берет».

Биосферанын түзүмүндөгү бүтүндүк жана рационалдуулук эрежеси: эч нерсе бекер берилбейт.

«Бул мыйзам мурунку үч мыйзамды бириктирет, Ошондуктан глобалдык экосистема – бул бирдиктүү бүтүн, анын ичинде эч нерсени утуп алууга же жоготууга мүмкүн эмес жана жалпы жакшыртуунун объектиси боло албайт: андан адам эмгеги менен алынган нерселердин бардыгы кайтарылышы керек. Бул төлөмдөн биротоло качып кутулуу мүмкүн эмес; төлөм кечиктирилиши кана мүмкүн. Азыркы айлана-чөйрөнүн кризиси (экологиялык каатчылыгы) кечиктирүү өтө көпкө созулганынан кабар берет», – деп эскерткен Б.Коммонер.

Экологиялык каатчылыктын белгилери:

1) Абанын, суунун жана топурактын өндүрүш менен айыл-чарбасынын уулуу таштандылары (калдыктары) менен ууланышы;
2) Таза ичүүчү суунун, чоң шаарларда абадагы кычкылтектин жетишсиздиги;
3) Минералдык ресурстардын жетишсиздиги (тартыштыгы);
4) Энергетикалык кризис;
5) Жердин калкынын кескин көбөйүп кетүүсү себептүү, азык-түлүк жетишсиздиги;
6) Жаратылыштагы биологиялык жана климаттык тең салмактуулуктун бузулушу.

Аталган экологиялык кризис белгилери адамзат кетирген катачылыктарын оңдогону шашпай жатканынан кабар берет, ал абалды курчутушу мүмкүн.

Экологиянын башка илимдер менен байланышы

Экология, анын аныктамасынан көрүнүп тургандай, биологиялык негизге ээ. Бирок, азыркы учурда адамдардын аң-сезиминде ал адамдын ишмердүүлүгүнүн натыйжасында келип чыккан көйгөйлөр менен байланышкан, ошондуктан экология табигый илимдер менен гана эмес, техникалык жана гуманитардык илимдер менен да байланыштуу

Көптөгөн философтор экологиялык көйгөйлөр биринчи кезекте моралдык, философиялык жана этикалык деп эсептешет, табиятка сыйынуу жана анын күчтөрүнөн коркуу, табиятты жеңүү каалоосу менен алмашкандын натыйжасы болуп табиятка чоң зыян алып келгенин белгилешет..

Экология биологиядан бөлүнүп, гуманитардык, техникалык жана экономикалык илимдер менен тыгыз байланышта өнүгүшү аны байытып бекемдеп келет.

Биохимиялык процесстердин мыйзамдары физиканын негизги мыйзамдарына – энергиянын жана массанын сакталуу мыйзамына, термодинамиканын экинчи мыйзамына баш ийет. Мындан тышкары, күндүн радиациясы, абанын нымдуулугу, атмосфералык басым сыяктуу экологиялык факторлор физикалык мүнөзгө ээ, ошондуктан экологиялык процесстерди жана кубулуштарды физика илимисиз изилдөө мүмкүн эмес.

Организмдердин жашоо тиричилигинин негизин алар менен айлана-чөйрөнүн ортосундагы зат жана энергия алмашуу түзөт. Бул химиялык процесстер, тирүү организмдерде жүргөндүктөн алар биохимиялык деп аталат. Мындай процесстер жеке организмдердин деңгээлинде да, топтордун, жамааттардын, экологиялык системалардын жана бүтүндөй биосферанын деңгээлинде да жүрөт. Натыйжада заттардын циклы пайда болот, же В.И. Вернадскийдин аныктамасы боюнча биогеохимиялык циклдер жүрөт.

Адамдын ишмердүүлүгүнүн натыйжасында биогеохимиялык циклдардын ажырагыс бөлүгү болуп саналган заттардын антропогендик айланyулары – циклдары пайда болгон.

Биосферанын процесстерин изилдеп В.И. Вернадский Жердеги эң күчтүү химиялык күч болуп тирүү зат (бардык тирүү организмдердин жыйындысы) болот деген тыянак чыгарган. Мындай пикир ага биогеохимия илимин негиздөөгө мүмкүнчүлүк түзгөн. Мындан экологиянын химия менен байланышын байкоого болот.

Тирүү заттар Жер планетасында ар түрдүүчө таралган. Түрдүү аймактардын экосистемалары бир биринен айырмаланышат. Аларда ар кыл түрдүү организмдер тараган жана алардын таралуу тыгыздыгы да ар түрдүү. Түрдүү географиялык аймактардын экологиялык системаларынын антропогендик таасирлерге туруктуулугу да ар түрдүү болгону жаратылышты пайдаланууну уюштурууда эске алынуусу зарыл. Андыктан экология география илими менен дагы байланыштуу.

Инженердик конструкцияларды курууда экологиялык жактан таза материалдарды колдонуу, ошондой эле курулуш материалдарын өндүрүүдө өндүрүш калдыктарын колдонуу материал таануу тармагындагы билимсиз мүмкүн эмес.

Бул чараларды ишке ашыруу тез кайтарымын камсыз кылган чыгымдарсыз мүмкүн эмес. Бирок, тез экономикалык пайда алуу үчүн бул чыгымдарды жокко чыгаруу акыры олуттуу экологиялык, анан баары бир барып, экономикалык жоготууларга алып келет.

Экология менен экономиканын тогошуусунда калыптанган жаңы илим – *экологиялык экономика* ушул маселелерди чечүүгө багытталган, азыр ал *жашыл экономика* деп атала баштады.

Илимий-техникалык прогрессти токтотууга болбойт, ошондуктан экологиялык проблемаларды чечүү коомдук өнүгүү менен жаратылыштын өнүгүшүнүн ортосундагы карама-каршылыктарды жоюудан турушу керек.

Бардык технологиялык өндүрүш процесстери табигый-климаттык шарттарды, радиациялык жана башка өзгөчөлүктөрдү эске алууга негизделиши керек. Азыркы мезгилде конкреттүү технологиянын алгылыктуулугунун эң маанилүү критерийи экономикалык натыйжалуулук менен катар ишти аткарууда колдонулган ыкмалардын жана техниканын экологиялык коопсуздугу болууга тийиш.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор

1. Биринчи экологиялык кризис качан болгон жана кандай мүнөздөлгөн?
2. Homo sapiens деген эмне?
3. Экинчи экологиялык кризис качан болгон жана эмне менен мүнөздөлгөн?
4. Экология түшүнүгүнүн аныктамасын бергиле.
5. Экологиянын төмөнкү бөлөмдөрүнүн: аутэкология, демэкология, синэкология – изилдөө обьектилерин атагыла?
6. Заманбап экологиянын негизги максаттарын жана изилдөө ыкмаларын атагыла?
7. Антикалык улуу окумуштуулар Платон жана Аристотелдин илимий эмгектеринин өзгөчөлүгү эмнеде?
8. Орто Азиялык философ, дарыгер Авиценнанын, англис окумуштуусу Ф. Бэкондун илимдин өнүүгүсүнө кошкон салымын мүнөздөңүз, алар кандай салым кошкон?
9. Немис химиги жана дарыгери Парацельстин жана Франциянын жаратылышты изилдөөчүсү Ж. Бюффондун дүйнөгө илимий көз караштын калыптанышына кандай салым кошкон?
10. М.В. Ломоносовдун жаратылыштын эволюциясынын мыйзам ченемдүүлүгү тууралуу көз караштары?
11. Экологиянын илим катары калыптанышында Ж. Б. Ламарк жана Ч. Дарвин илимий эмгектеринин орду кандай?

12. Экологиянын өнүгүүсүнө Б. Коммонер жана башка заманбап окумуштуулар кандай салым кошушкан?
13. Экологиянын башка илимдер менен байланыштарын негиздеп мүнөздөгүлө?

II БӨЛҮМ. **ЭКОЛОГИЯЛЫК ФАКТОРЛОР**

Каралуучу суроолор:

1.Экологиялык факторлор.
2.Экологиялык факторлордун классификациясы.
3.Абиотикалык экологиялык факторлор. Негизги климаттык факторлор
3.Биотикалык экологиялык факторлор.
4.Топурак катмарынын биотикалык факторлору
5.Экологиялык факторлордун биргелешкен таасири
6.Антропогендик экологиялык факторлор.

Экологиялык факторлор

Ар кандай организм өз алдынча биологиялык система болуп, өзүн курчап турган жаратылыштан обочолонуп турат Организм өзүн курчап турган, ага таасир этүүчү ар кандай компоненттери жана кубулуштары бар жашоо чөйрөсү менен дайыма түз жана кыйыр байланышта болот.

Курчап турган чөйрө – бул негизги экологиялык түшүнүктөрдүн бири болуп, ал мейкиндиктин организм жашаган ордунда аны курчап турган элементтердин жана шарттардын бүт жыйындысын жана аны менен түздөн-түз өз ара байланыштагы бардык нерселерди билдирет. Жашоо чөйрөсү – тирүү организмдерди курчап турган жана аларга түз же кыйыр түрдө таасир этүүчү жаратылыштын бир бөлүгү. Организмдер айлана-чөйрөдөн жашоого керектүү нерселердин баарын алышат жана ага зат алмашуу продуктуларын бөлүп чыгарышат.

Ошол эле учурда, организмдер белгилүү бир шарттарга ыңгайлашып, жашоо процессинде акырындык менен бул шарттарды, башкача айтканда, алар өздөрүнүн жашоо чөйрөсүн өзгөртүшөт.

Айлана-чөйрөнүн мобилдүүлүгү аба массаларынын (шамал) кыймылынын себептери болуп, биринчи кезекте жер бетинин бир калыпта эмес ысышы, басымдын жогорулап-төмөндөшү, ошондой эле Жердин өз огунун айланасында үзгүлтүксүз айлануусу болуп саналат.

Курчап турган чөйрөнүн компоненттери жана касиеттери ар түрдүү жана өзгөрмөлүү. Экологиялык факторлор, убакыт жана

мейкиндик боюнча динамикага ээ. Жылуу мезгил дайыма суук мезгилге алмашып турат, температура жана нымдуулук сутка ичинде өзгөрүп турат, күн түнгө алмашат ж.б. Өсүмдүктөр үчүн зарыл болгон кандайдыр бир заттардын дозасын макро- жана макроэлементтердин санын чектөө бирдей натыйжага алып келет, мисалы, өсүүсүн артта калууга. Бул кубулуштар айыл чарба химиясынын негиздөөчүлөрүнүн бири, немис химиги Юстас фон Либих тарабынан ачылган жана изилденген.

Экологиялык фактор – тирүү организмге, жок дегенде, анын жеке өнүгүүсүнүн бир этабында, түз же кыйыр түрдө таасир эте турган айлана-чөйрөнүн кандайдыр бир элементи.

Экологиялык факторлорлордун классификациясы

Экологиялык факторлор ар түрдүү жана ар бир фактор экологиялык шарттардын жана анын ресурсунун (чөйрөдөгү резервдин) жыйындысы болуп саналат.

Экологиялык факторлор төмөндөгүдөй бөлүнөт:

- ***абиотикалык*** (температура; жарык; нымдуулук; туздун концентрациясы ж. б.),
- ***биотикалык*** (ар кандай түрлөрдүн, бир түрдөгү организмдердин же популяциялардын бири-бирине тийгизген таасири; жандыктардын же популяциялардын өз ара карым–катнаштары),
- ***антропогендик*** (адамдын популяцияга тикелей таасири; адамдын ар кандай түрлөрдүн жашоо чөйрөсүнө тийгизген таасири).

Абиотикалык экологиялык факторлор.
Негизги климаттык факторлор.

Күндүн энергиясы мейкиндикте (космосто) электромагниттик толкундар түрүндө тарайт. Организмдер үчүн нурлануунун толкун узундугу, анын интенсивдүүлүгү жана таасиринин узактыгы маанилүү.

Бардык күн радиациясынын энергиясынын 99%-га жакыны k=170-4000 нм толкун узундуктагы нурлардан турат, анын ичинде 48%-ы спектрдин көрүнүүчү бөлүгүндө (k =390-760 нм), 45%-ы жакынкы инфракызыл (k =760-4000 нм) жана болжол менен 7%-ы– ультра кызгылт-көк (ультрафиолет) (k < 400 нм) туура келет.

Фотосинтез үчүн k =380-710 нм нурлар биринчи кезекте мааниге ээ. Узун толкундуу (алыс инфракызыл) күн радиациясы (k > 4000нм) организмдердин тиричилик процесстерине анчалык таасир этпейт.

X > 320нм ультра кызгылт көк нурлардын кичинекей дозасы жаныбарлар жана адамдар үчүн зарыл, анткени алардын таасири

астында организмде D витамини пайда болот, Х< 290 нм нурлануу жандыктар үчүн зыяндуу, бирок ал нурлардын көп бөлүгү жер бетине жетпейт, аны Жердин атмосферасынын озон катмары өткөрбөйт.

Атмосфералык аба аркылуу өткөндө күн нуру чагылып, чачырап, сиңирилип турат. Мисалы, таза кар болжол менен күн нурунун 80–95%-ын чагылдырат, булганган кар 40–50%, кара топурак 5%-га чейин, кургак ачык топурак 35–45%, ийне жалбырактуу токой 10–15% чагылдырат.

Абанын курамы. Жер үстүндөгү (аба) – абанын курамы жашоо чөйрөсүнүн негизги абиотикалык факторлорунун бири. Аба Жердин эволюциясында пайда болгон газдардын табигый аралашмасы. Азыркы атмосферадагы абанын курамы тирүү организмдердин тиричилик активдүүлүгүнө жана дүйнөлүк масштабдагы геохимиялык кубулуштарга жараша динамикалык тең салмактуулук абалында турат.

Бирок жер бетинин жарыктануусу жылдын жана сутканын мезгилине, географиялык кеңдикке, жантайыңкы экспозицияга, атмосфералык шарттарга жараша болот. Өсүмдүктөрдө гүлдөөсү, уруктардын өнүп чыгышы, жаныбарлардын миграциясы, кыштоосу, жаныбарлардын көбөйүшү жана жаратылыштагы башка көптөгөн кубулуштар күндүн узактыгы (фотопериоддун) узактыгы менен байланышкан.

Абанын температурасы жарыктын интенсивдүүлүгү сыяктуу эле, географиялык кеңдикке, жантайыңкы экспозицияга, мезгилге, күндүн убактысына көз каранды. Экстремалдуу температуранын (төмөнкү жана жогорку) таасири катуу шамал менен күчөйт. Абада жогору көтөрүлгөнда же сууга тереңдикке түшкөндө температуранын өзгөрүшү температуралык катмарлануу (стратификация) деп аталат.

Шамал нымдуулукту, уруктарды, спораларды, химиялык аралашмаларды таратуучу негизги фактор болуп эсептелет. Шамал атмосферага кошулуп жаткан чаң жана газ абалындагы заттардын концентрациясын төмөндөтүүгө, ошондой эле абада алыскы булактардан, анын ичинде трансчекаралык транспорттордон чыккан эмиссиялардын эсебинен абадагы фонддук концентрациялардын өсүшүнө себеп болушу мүмкүн.

Шамал транспирацияны (өсүмдүктөрдүн жер үстүндөгү бөлүктөрүнөн нымдуулуктун бууланышы) тездетет, бул өзгөчө нымдуулуктун төмөн болгон шартында жашоо шарттарын начарлатат. Мындан тышкары, ал аба ырайынын бузулушу жана эрозия процесстерине катышып, кыйыр түрдө кургактыктагы бардык тирүү организмдерге таасир этет.

Ар бир организмдин негизги физиологиялык функцияларынын бири – бул организмдеги суунун жетиштүү көлөмүн кармап туруу. Эволюция процессинде организмдердин

сууну алууга жана үнөмдүү пайдаланууга, ошондой эле кургакчылык мезгилдеринде сактап калууга ар кандай ыңгайлашуусу калыптанган.

Жогоруда айтылгандардан тышкары, абанын нымдуулугу экологиялык фактор катары анын экстремалдык маанилеринде (жогорку жана төмөнкү нымдуулук) температуранын организмге таасирин күчөтөт.

Жаан-чачын, нымдуулук. Суу жер бетиндеги жашоо үчүн зарыл жана экологиялык жактан уникалдуу. Жаан-чачын режими булгоочу заттардын жаратылыш чөйрөсүндөгү миграциясын жана алардын атмосферадан жуулушун аныктоочу эң маанилүү фактор

Мейкиндиктеги кыймылдуулук жана суу массаларынын аралашуусу суу объектилеринин физикалык жана химиялык мүнөздөмөлөрүнүн, салыштырмалуу тектүүлүгүн (бир тектүүлүгүн) сактоого көмөктөшөт. Жер үстүндөгү агымдардын орточо ылдамдыгы 0,1–0,2м/с чегинде, булуң-бурчта – 1 м/с, Гольфстримде – 3м/с жетет.

Басым. Нормалдуу атмосфера басымы 760 с.м. мм. же 1 атм туура келген, 101,3кПа Дүйнөлүк океан бетиндеги абсолюттук басым деп эсептелет.

Мезгил-мезгили менен атмосферада циклондор деп аталган борборду көздөй спираль боюнча жылып жаткан күчтүү аба агымдары пайда болот.

Тропосфера – атмосферанын эң төмөнкү катмары. Бийиктиги 7-18 километрге чейин барат. Анда булуттарды пайда кылуучу конденсацияланган суу буусунун негизги бөлүгү топтолгон. Тропосферада абанын күчтүү кыймылы болуп, температура ар бир 100 м жогорулаган сайын орточо $0,6^0C$ төмөндөйт.

Жердин атмосферасы бири-бири менен өз ара аракеттенбеген газдардын аралашмасынан турат. Анда бардык метеорологиялык процесстер жүрөт, алардын жыйындысы климат деп аталат. Жогорку чеги болжол менен 2000 км. Абанын негизги бөлүгү 70 км бийиктикте топтолгон.

Иондоштуруучу нурлануу. Иондоштуруучу нурлануу – зат аркылыуу өткөндө иондук жуптарды (бууларды) түзүүчү нурлануу.

Фондук деп табигый булактар тарабынан түзүлгөн радиация айтылат. Анын эки негизги булагы бар: космостук нурлануу жана радиоактивдүү изотоптор (элементтер – U, Ra, Ac ж.б.) жер кыртышынын минералдарындагы элементтер, алар кайсы бир убакытта Жер затынын менен бирге пайда болгон деп эсептелет.

Радиоактивдүү элементтер. Жердин түбүндө ушул күнгө чуйин сакталып келет. Алардын эң негизгилери – калий-40, торий-232, уран-235, уран-238. Радиоактивдүү заттар сууда, топуракта, чөкмөдө же абада топтолушу мүмкүн. Тирүү организмдерде

радиоактивдүү заттардын топтолушу организмге тамак менен киргенде пайда болот.

Жер үстүндөгү өсүмдүктөр сууну негизинен топурактан алат. Суу чөйрөсүндө суунун жогорку жылуулук сыйымдуулугунан улам температуранын кескин өзгөрүшү анчалык кескин өзгөрбөйт жана кургактыкка караганда шарттар туруктуураак болот.

Топурак чөйрөсүндө температуранын суткалык жана мезгилдик туруктуулугу (өзгөрүүсү) терендикке жараша болот Маанилүү температура градиенти (ошондой эле нымдуулук) топурактын тургундарына майда кыймылдар аркылуу өздөрүн жагымдуу чөйрө менен камсыз кылууга мүмкүндүк берет.

Абиотикалык факторлордун таасири негизинен аймактын топографиялык өзгөчөлүгүнө жараша болот, бул климатты да, кыртыштын өнүгүү өзгөчөлүктөрүн да байкаларлык өзгөртө алат. Маанилүү топографиялык фактор эңкейиштин экспозициясы (жарыктандыруусу) болуп саналат. Түндүк жарым шарда түштүк капталдарында жылуураак, ал эми Түштүк жарым шарда түндүк капталдарында жылуураак.

Дагы бир маанилүү фактор – бул дренажга таасирин тийгизген эңкейиштин тиктиги. Суу эңкейиштерден агып, топуракты жууп, анын катмарын азайтат.

Жердин рельефи атмосфералык абада аралашмалардын өтүшүнө, чачырашына же топтолушуна таасир этүүчү негизги факторлордун бир болуп саналат.

Экологиялык факторлор организмге бир убакытта жана чогуу таасир этет. Факторлордун биргелешкен таасири тигил же бул даражада ар бир жеке фактордун тасиринин мүнөзүн өз ара өзгөртөт.

Биотикалык экологиялык факторлор

Организмдердин тиричилик активдүүлүгүнүн башка организмдерге тийгизген таасирлеринин жыйындысы- экологиялык биотикалык факторлорду түзөт.

Жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн жана микроорганизмдердин ортосундагы мамилелер көп түрдүү. Биринчиден, гомотиптик реакциялар, б.а. бир түрдүн жандыктарынын өз ара байланыштары жана гетеротиптик реакциялар деп-ар кандай түрлөрдүн өкүлдөрүнүн өз ара мамилелери айтылат.

Бул байланыштардын көрүнүшүнүн негизги формасы (калыбы) болуп, ар кандай категориядагы организмдердин тамак-аш мамилелери саналат, алар биотанын азыктык (трофикалык) чынжырынын, тармактарынын жана трофикалык түзүлүшүнүн негизин түзөт.

Органикалык заттардын негизги өндүрүүчүсү катары өсүмдүктөргө таасир этүүчү биотикалык факторлор зоогендик жана фитогендик болуп бөлүнөт.

Зоогендик биотикалык факторлор. Жаныбарлардын өсүмдүктөргө таасир этүүчү факторлоруна биринчи кезекте өсүмдүктү бүтүндөй же анын айрым органдарын (бөлүктөрүн) жегени кирет. Жаныбарлардын өсүмдүктүн майда жана чоң бутактарынын жегени дарактын (таажы-корона) калыбын өзгөртөт. Канаттуулар жана кемирүүчүлөр тамак-аш үчүн бир кыйла сандагы үрөндөрдү пайдаланышат.

Фитофагдардан жабыркаган өсүмдүктөр коргоочу адаптацияга (тикенек, түк, ж.б.) ээ болуп, ашыкча фитомасса түзүшөт, калган жалбырактары тез (интенсивдүү) өсөт ж.б.

Дагы бир экологиялык мааниге ээ фактор болуп жаныбарлардын өсүмдүктөргө механикалык таасири кирет, ал өсүмдүктүн бүтүндөй бөлүктөрүн жегенде жана анын тепселенип кетишинен турат.

Өсүмдүктөрдүн жашоо процесстерине жаныбарлардын да оң таасири бар, мисали, курт-кумурскалар жана канаттуулар өсүмдүктөрдүн чаңдашуу, таралуу процесстерине жардам беришет.

Фитогендик биотикалык факторлор. Коңшу өсүмдүктөрдөн ар кандай таасирлерди көргөн өсүмдүктөр бир эле учурда аларга өздөрү да таасир этишет. Бардык жерде тамырлардын биригиши жана чырмашып кетүүсү, кошуна таажылардын бутактарынын аралашып өсүүсү (камчыланшы), бир өсүмдүктүн экинчи өсүмдүктүн тиреги катары колдонулушу жана өсүмдүктөрдүн ортосундагы мамилелердин башка көптөгөн калыптары бар.

Ар кандай өсүмдүк коомчулугу, өз кезегинде, өзү жашаган чөйрөсүнүн абиотикалык мүнөздөмөлөрүнүн жыйындысына таасирин тийгизет. Токой аянтынын ичиндеги абиотикалык шарттардын өзгөчөлүгү татаалдыгы шарттардан канчалык айырмалары белгилүү.

Топурак катмарынын биотикалык факторлору
Топографиялык экологиялык факторлор

Абиотикалык факторлордун таасири кыйла даражада аймактын топографиялык өзгөчөлүктөрүнө көз каранды, ал климатты да, кыртыштын өнүгүү өзгөчөлүктөрүн да чоң өзгөрүүлөргө алып келет. Негизги топографиялык фактор болуп-бийиктик эсептелет. Бийиктиктин жогорулашы менен орточо температура төмөндөйт, температуранын суткалык айырмасы көбөйөт, жаан-чачындын көлөмү, шамалдын ылдамдыгы жана радиациянын интенсивдүүлүгү өсөт, басым төмөндөйт. Натыйжада, тоолу аймактарда бийиктике

көтөрүлгөн сайын, өсүмдүктөрдүн таралышынын вертикалдык зоналуулугу байкалат, экватордон түндүк жана түштүк уюлдарга чейинки кеңдик зоналарынын өзгөрүү ырааттуулугуна туура келери байкалат.

Тоо кыркалары климаттык тоскоолдук катары чыга алат. Тоолордун үстүнөнө көтөрүлүп, аба муздайт, бул көп учурда жаан-чаынды пайда кылат жана ошону менен анын абсолюттук нымдуулугун азайтат. Кургак аба андан кийин тоо кыркаларынын аркы тарабына жеткенде, жамгырдын (кардын жаашы) интенсивдүүлүгүн азайтууга жардам берип, “жамгыр көлөкөсүн” жаратат.

Тоолор организмдердин миграциясына тоскоол болуп кызмат кылат кылгандыктан, түрдүүлүк процесстеринде изоляциялоочу (тосуучу) фактордун ролун аткара алат.

Топография (грек. Topos-жер, жай, орун;grapho-жазуу) кандайдыр бир жердин тегиздиги, анын бөлүм, бөлүктөрүнүн бири-бирине карай жайгашуусу. Топографиялык факторлорду кээде геоморфологиялык деп аташат.

Мындан тышкары, жердин тартылуу күчү астында топурак акырындык менен ылдый жылат, бул анын эңкейиштердин түбүндө топтолушуна алып келет. Өсүмдүктөрдүн болушу бул процесстерди токтотот, бирок 35^0C-тан ашкан эңкейиштерде топурак жана өсүмдүктөр адатта жок жана борпоң материалдуу тайгактар пайда болот.

Жердин рельефи атмосфералык абада булгоочу заттарды (аралашмалардын) өтүшүнө, таралышына же топтолушуна таасир этүүчү негизги факторлордун бири болуп саналат.

3-сүрөт. *Өсүмдүктөрдүн тик жана кеңдик зоналуулугу*

Тирүү организмдер топурактын пайда болушу жана функционалдык касиеттеринин калыптануу процесстеринде маанилүү рол ойнойт. Биринчиден, буларга топурактан аш болумдуу химиялык заттарды бөлүп алып, кайрадан өлгөн ткандар, калдыктар калыбында кыртыштарга кайтарган жашыл өсүмдүктөр кирет. Токойлордо топурагынын жана гумустун негизги материалы болуп, дарактардын жалбырактары жана ийнелери саналат. Өсүмдүктөр топурактын терең катмарларынан анын бетине күл элементтеринин үзгүлтүксүз агымын чыгарып туруу менен, алардын биологиялык миграциясын жаратат.

Топуракта жаныбарлардын ар кандай топторунун көптөгөн организмдери дайыма жашашат. 1м^2 топуракта он миңдеген курттар жана майда муунак буттуулар кездешет. Анда кемирүүчүлөр, кескелдириктер жашашат, коендор ийин казышат. Көптөгөн омуртаксыз жаныбарлардын өкүлдөрү (коңуздар ж.б.) жашашат. Өтмөктөр жана чуңкурлар топурактын аралашуусуна жана аэрациясына жана тамырдын өсүшүнө көмөктөшөт.

Курттун тамак сиңирүү жолдорунан өтүп, топурак майдаланып, минералдык жана органикалык компоненттер аралашып, кыртыштын түзүлүшү (структурасы) жакшырат. Топурактын орточо зоомассасы биосферанын негизги географиялык аймактарында орточо төмөндөгүчү өлчөмдө болот:

Тундрада -70;

Ийне жалбырактуу токойлордо -200;

Жалбырактуу токойлордо – 1000;

Чөлдө - 10

Топуракта болуп жаткан заттардын синтез, биосинтез процесстери жана ар кандай химиялык реакциялар аркылуу айланышы бактериялардын тиричилик активдүүлүгү менен байланышкан. Кээ бир бактериялар бир эле элементтин, мисалы, күкүрттүн өзгөрүү айлануусуна (циклине) катышса, башкалары бир нече элементтердин, мисалы, көмүртектин, азоттун, фосфордун, калцийдин өзгөрүү айланууларына (циклдерине) катышат. Топуракта бактериялардын адистештирилген топтору жок болгон учурда бул ролду топуракта жашашкан башка жаныбарлары аткарышат, алар чоң өсүмдүк калдыктарын микроскопиялык бөлүкчөлөргө айландырышат, ошентип микроорганизмдер үчүн органикалык заттар жеткиликтүү болот.

Топурак бактерияларынын ичинен нитрификациялоочу (азотту байлоочу, бекитиүүчү) бактериялар жаратылыштагы азоттун айлануусунда маанилүү ролду ойноп, өзгөчө кызматты (функцияны) аткарышат. Бул бактериялар жылына 160-170 миллион тонна азотту байлашат, бекитишет.

Экологиялык факторлордун биргелешкен таасири

Экологиялык факторлор организмге бир убакытта жана чогуу таасир этишет. Факторлордун биргелешкен (констеляция) таасири тигил же бул даражада ар бир жеке фактордун таасиринин мүнөзүн өз ара өзгөртөт.

Жаныбарлардын температураны кабылдоосуна абанын нымдуулугунун таасири жакшы изилденген. Нымдуулуктун жогорулашы менен теринин бетинен нымдын буулануу ылдамдыгы төмөндөйт, бул жогорку температурага эң эффективдүү ыңгайлашуунун механизмдеринин ишин кыйындатат. Төмөнкү температуралар, ошондой эле жылуулук өткөргүчтүүлүгү төмөн (жакшы жылуулук өткөргүч касиеттери) менен кургак атмосферада жеңилирээк чыдайт. Ошентип, айлана-чөйрөнүн нымдуулугу жылуу кандуу жаныбарлардын, анын ичинде адамдардын температураны субъктивдүү кабылдоосун өзгөртөт.

Экологиялык факторлордун комплекстүү аракетинде айрым экологиялык факторлордун мааниси бирдей эмес. Алар негизги жана экинчи даражадагы факторлор болуп бөлүнүшөт.

Негизги факторлорго жашоо үчүн зарыл болгон факторлор кирет, экинчилик даражадагы экологиялык факторлор болуп фонду түзүүчү факторлор эсептелет. Көбүнчө ар башка организмдер бир жерде жашаса дагы, ар кандай жетектөөчү факторлорго ээ. Мындан тышкары, организм жашоосунун башка мезгилине өткөндө, жетектөөчү факторлордун өзгөрүшү байкалат. Мисалы: гүлдөө мезгилинде өсүмдүк үчүн негизги фактор жарык болушу мүмкүн, ал эми үрөн пайда болор мезгилинде-ным жана азык негизги фактор болот.

Кээде бир фактордун жетишсиздиги башка фактордун күчөшү менен жарым-жартылай компенсацияланат. Мисалы, арктикада күндүн узактыгы жылуулуктун жетишсиздигин толуктайт.

Антропогендик экологиялык факторлор

Жаратылышты өзүбүздүн муктаждыктарыбызга ылайыташтыруу менен аны кайра жасап, биз өсүмдүктөрдүн жашоо чөйрөсүн өзгөртөбүз, ошону менен алардын жашоосуна таасир этебиз ал таасирлер кээде өсүмдүктөргө өтө терс таасирин тийгизет.

Таасири кыйыр жана түз болушу мүмкүн. Кыйыр таасир ландшафттын-климаттын, физикалык абалынын жана суу объктилеринин, жер бетинин түзүлүшүнүн (структурасынын),

топурактардын, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын популяциясынын өзгөрүшү аркылуу ишке ашат.

Ядролук өнөр жайын өнүктүрүүнүн жана өзгөчө ядролук куралды сыноонун натыйжасында радиоактив- дүлүктүн көбөйүүсү зор мааниге ээ. Адам аң-сезимдүү жана аң-сезимсиз түрдө өсүмдүктөрдүн жана жаныбырлардын кээ бир түрлөрүн жок кылат же көчүрөт, башкаларды таратат же аларга ыңгайлуу шарттарды түзөт.

Маданый өсүмдүктөр жана үй жаныбарлары үчүн адам негизинен жаңы чөйрөнү түзүп, өздөштүргөн жерлердин түшүмдүүлүгүн бир топ жогорулатты.

Бирок бул көптөгөн жапайы түрлөрдүн бар болуу мүмкүнчүлүгүн жокко чыгарган. Жерди туура эмес айдоо табигый жамааттардын өлүшүнө гана алып келбестен, кыртыштын суу жана шамал эрозиясынын күчөшүнө, дарыялардын тайыз болушуна алып келди. Ошол эле учурда айылдардын жана шаарлардын пайда болушу өсүмдүктөрдүн көптөгөн түрлөрүн жашоосуна ыңгайлуу шарттарды түзгөн.

Өнөр жайдын өнүгүшү сөзсүз түрдө тирүү табияттын жакырланышына алып келген эмес, көбүнчө жаңы калыптардын пайда болушуна шарт түзгөн. Транспорттун жана башка байланыш каражаттарынын өнүгүшү өсүмдүктөрдүн пайдалуу да, зыяндуу да көптөгөн түрлөрүнүн жайылышына шарт түзгөн.

Түз таасир тирүү организмдерге түздөн-түз багытталган. Жаратылыштын адам тарабынан өзгөртүүсүнүн тездеши жана күчөп бараткан күчү аны коргоону талап кылат. Демек, өсүмдүктөр тынымсыз алардын өнүгүшүнө жана жашоо активдүүлүгүнө ар кандай таасир эте турган айлана-чөйрөнүн таасиринде болушат деген тыянак чыгарууга болот.

Өрттөр. Маанилүү табигый абиотикалык факторлорго өрттөр кирет, климаттык шарттардын белгилүү бир айкалышында жер үстүндөгү өсүмдүктөрдүн толук же жарым-жартылай күйүп кетишине алып келет.

Табигый шарттарда өрттүн чыгышынын негизги себеби чагылган болот. Адамзат коомунун цивилизациясынын өнүгүп барганы сайын адамдын ишмердүүлүгүнө байланыштуу өрттөрдүн саны өскөн: айыл чарба үчүн жерди пайдалануу максатында токой аянттарын өрттөө, отко этиятсыз мамиле кылуу себептүү кырсыктардын болушу ж.б.

Кургак климаттык мезгилдүү аймактарда эволюция процессинде өсүмдүктөр оттун (өрттүн) таасирине ыңгайлашып, катуу жана чыдамдуу, бышык урук кабыгы, тез өсүүсү жана эрте мөмөсүн жетиштирүү менен мүнөздөлгөн өзгөчө флора калыптанган ж.б.

Өрттүн кыйыр экологиялык жактан маанилүү таасири биринчи кезекте өрттөн аман калган түрлөр үчүн атаандаштыктын болбосу менен мүнөздөлөт. Мындан тышкары, өсүмдүк катмары күйгөндөн кийин жарыктандыруу, күндүзгү жана түнкү температуранын айырмасы, нымдуулук сыяктуу экологиялык шарттар кескин өзгөрөт. Ошондай эле топурактын шамал жана жамгыр эрозиясын жеңилдетет жана гумустун минералдалышын тездетет.

Өрт жыл сайын болжол менен 20 миллион гектар аянттагы өсүмдүктөрдү жок кылат деп эсептелет. Ошол эле учурда өсүмдүк заттарынын жана анын жашоочуларынын пиролиздик продуктуларынын олуттуу көлөмү атмосферага чыгарылат, бул жакынкы аймактардын (райондордун) айлана-чөйрөсүнүн газ менен булганышына олуттуу таасирин тийгизет.

Бирок өрт чыккандан кийин топурак фосфор, калий, кальций, магний сыяктуу пайдалуу заттар менен байыйт. Мезгил-мезгили менен өрт чыккан аймактарда жайылып жүргөн малдар аш болумдуу азыктанышат. Жасалма өрттүн алдын алуу экологиялык факторлордун өзгөрүшүнө алып келет.

Экологиялык факторлордун берилген классификациясы менен бирге башка айырмалоочу белгилерин колдонуп көптөгөн башка классификацияларын белгилөөгө болот б.а. практикада колдонулуучу организмдердин айырмаланган белгилеринин негизинде пайдаланылуучу бир катар факторлор бар. Организмдердин санына жана тыгыздыгына көз каранды жана көз каранды эмес факторлорду белгилөөгө болот. Мисалы, патогендик микроорганизмдер пайда кылган эпидемиялар (массалык оорулар) алардын белгилүү бир аймактагы санына жараша болот.

Чөйрөнүн экологиялык фактору организм үчүн белгилүү бир орточо мааниде гана организмге эң эффективдүү таасир этет. Организм жашоого жөндөнмдүүлүгүн сактай алган ар кандай фактордун термелүү диапозону канчалык кең болсо, ошончолук туруктуулук, жогору болот, башкача айтканда, ошол организмдин тиешелүү факторго толеранттуулугу болуп эсептелет.

Толеранттуулук – бул организмдин экологиялык факторлордун чектөөлөрүнө туруштук берүү жөндөмдүүлүгү. Толеранттуулуктун мыйзамын чектөө факторлорунун мыйзамы деп да аташат: анын оптималдуу зонасынан тышкары жогору болушу организмдин стресстик абалына жана акырында анын өлүмүнө алып келет.

Өзгөрүлмөлүүлүк – бул тирүү жандыктардын түзүлүшүнүн ар кандай деңгелдериндеги негизги касиеттеринин бири. Ар бир түр үчүн анын курамындагы индивиддердин өзгөрүлмөлүүлүгү маанилүү. Мисалы,адамдар бири-биринен бою, дене түзлүшү,

көзүнүн жана терисинин түсү менен айырмаланып, ар кандай жөндөмдүүлүктөргө ээ.Ушундай эле түр ичиндеги өзгөргүчтүк бардык организмдерге мүнөздүү: пилдерге, чымындарга, эмен дарактарына, таранчыларга ж.б. Ар кандай түрдүн жандыктары бири-биринен тышкы жана ички белгилери боюнча айырмаланат.

Белги – организмдин сырткы көрүнүшү(көлөмү, калыбы, түсү ж.б.) боюнча да, ички түзүлүшү боюнча да кандайдыр бир өзгөчөлүгү. Ооруларга туруштук берүү, төмөн же жогорку температура, сууда сүзүү, уча билүү ж.б. Бирок, алардын негизги касиети генетикалык, б.а. тукум куучулукка негизделген болуп саналат. Ар бир организм белгилүү бир өзгөчүлүктөрдүн жыйындысы менен төрөлөт.

Изилдөөчүлөрдүн жүргүзгөн илимий изденүүлөрү көрсөткөндөй, ар кандай түрдүн мүнөздөмөлөрүнүн тукум куучулук негизи дезоксирибонуклеин кислота (ДНК)молекулаларында б.а. организмдин гендеринде коддолгон, алардын жыйындысы анын *генотиби* деп аталат. Дээрлик бардык организмдердин, анын ичинде адамдардын генотиби бир эмес, эки ген топтому менен белгиленген. Дененин өсүшү клетканын бөлүнүшү менен коштолот, анын жүрүшүндө ар бир жаңы клетка гендердин эки топтомунун так көчүрмөсүн алат. Бирок, ар бир ата-энеден бир ган топтом кийинки муунга өтөт, ошондуктан балдар ата-эненлеринен айырмаланган гендердин жаңы комбинацияларын иштеп чыгышат. Ошентип, бардык тукумдары, демек, түрдүн индивиддери (бирдей эгиздерден башкасы)генотиптери боюнча айырмаланат.

Генетикалык өзгөргүчтүк белгилердин тукум куума өзгөргүчтүгүнүн негизи болуп саналат. Тукум куучулук өзгөрүүнүн дагы бир булагы – бул ДНК мутациясы, ал кандайдыр бир генге же гендердин тобуна таасир этет.

Окуунун, машыгуунун же жөн эле жаракат алуунун натыйжасында пайда болгон айырмачылыктар кандайдыр бир тубаса касиеттин өнүгүшү, бирок анын генетикалык негизин өзгөртпөйт.

Жыныстык көбөйүү учурунда тукум куучулук өзгөргүчтүк болбой койбосо, анда жандыктардын жыныссыз көбөйүсүндө, б.а. клондоодо башка көрүнүш байкалат. Ошентип, өсүмдүктөр кыюу менен көбөйгөндө, ата-энелик ДНКнын так көчүрмөсү менен коштолгон клетканын жөнөкөй бөлүнүшүнүн натыйжасында жаңы организм пайда болот. Демек, клондун бардык инсандары (мутанттардан башкасы) генетикалык жактан бирдей.

Генофонд – бир түрдөгү организмдердин белгилүү бир тобунун бардык инсандарынын ген үлгүлөрүнүн жыйындысы. Түрдүн генофонду туруксуз, ал муундан муунга өзгөрүп кетиши

мүмкүн.Эгерде сейрек кездешүүчү өзгөчөлүктөргө ээ адамдар көбөйбөсө, анда генофондудун бир бөлүгү азаят.

Табиятта түрдүн генефонду эволюциялык процесстин негизин түзгөн табигый тандалуу аркылуу тынымсыз өзгөрүп турат. Ар бир муун жашашы жана көбөйүшү үчүн тандоого дуушар болот, ошондуктан организмдердин дээрлик бардык өзгөчүлүктөрү тигил же бул даражада түрдүн жашоосуна жана көбөйүшүнө кызмат кылат.

Бирок жасалма тандоонун жардамы менен генофонду максаттуу түрдө өзгөртүүгө болот. Үй жаныбарларынын заманбап породалары жана маданый өсүмдүктөрдүн сорттору жапайы ата-бабалардан дал ушундай жол менен алынган. Ошондой эле жакын түрлөрдү кесип өткөндө генофондго кийлигшүү мүмкүн(жакын эмес түрлөр тукум бербейт).

Бул ыкма гибриддештирүү, ал эми тукуму гибриддер деп аталат.

Адаптация жана ага карата экологиялык топтор

Адаптация – жандуу жаратылыштын негизги касиети, организмдердин айлана–чөйрөнүн шарттарына максималдуу ыңгайлашуусун камсыз кылуучу, зат алмашуу процесстерин жана физиологиялык өзгөчөлүктөрүн жөнгө салуу системасы болот.

Адаптацияга карата экологиялык топтор:

- *жарыкты сүйүүчүлөр* – розетка сымал, кыскартылган аралыктары менен өтө бутактанган; жалбырактары майда (кичинекей) же көп (катуу) кесилген жалбырак пластинкалуу (тилкеси бар), көбүнчө мом сымал капталган же түтүктүү, көбүнчө жарыкты көздөй четине бурулган.
- *көлөкө сүйүүчүлөр*–жалбырактары кочкул жашыл болуп, горизонталдуу жайгаштырылган, булар токойлордун төмөнкү ярустарынын өсүмдүктөрү, терең суу өсүмдүктөрү; Сабагы узун, гүлдөрү ачык же күчтүү жыты бар.
- *Көлөкөгө чыдамдуу* – көлөкө түшүрүүгө чыдайт, бирок жарыкта да жакшы өсөт (эмен, бук, граб, карагай, бадалдар жана токой чөптөрү).

Дарак жалбырактары көбүнчө жарыкты толук сиңирүү үчүн жалбырактардын мозаикасын түзөт.

Фотопериодизм – бул организмдин күндүз жана түн мезгилдерде жарык шарттарынын өзгөрүшүнө реакциясы, зат алмашуу, өсүү жана өнүгүү процесстери өзгөрөт.

Аны менен *фототропизм* кубулушу байланышкан – өсүмдүктүн айрым органдарынын жарыкка карай кыймылы. (күн карама, каакым ж.б.).

Фотопериодизм организмдин маанилүү физиологиялык реакциясы – стрессти жана сезгенүүнү көзөмөлдөө үчүн колдонула

турган кубулуш. Себеби, жаңы продукцияны жаратуу процесси өтө оор.

Фототропизм кубулушу өзгөрсө, анда организмди коргоо керек.

Кыска күндүк өсүмдүктөр – субтропиктерде орун алган күрүч, соя, хризантема. Узак күндүк өсүмдүктөр – укроп, күнкарма өсүмдүктөрү.

Жердин биосферасында болуп жаткан фотосинтез процессинин натыйжасында өсүмдүктөр жыл сайын 100 миллиард тонна органикалык заттарды пайда кылып, ал үчүн 200 миллиард тоннага жакын көмүр кычкыл газын сиңирип, 145 миллиард тоннага жакын эркин кычкылтекти айлана–чөйрөгө бөлүп чыгарат. Атмосферадагы бардык кычкылтек фотосинтез процессинде пайда болот деп эсептелет.

Бул айлануудагы (циклдеги) жашыл аянттардын (көчөттөрдун) ролу жөнүндө төмөнкү маалыматтар айтып турат: 1 га жашыл аянт орточо эсеп менен 1 сааттын ичинде абаны 8 кг көмүр кычкыл газынан тазалайт (бул мезгилде 200 адамдын дем алуусу менен бөлүнүп чыгат). Бойго жеткен дарак суткасына 180 литр кычкылтек чыгарат, ал эми беш айдан ашык убакытта (майдан сентябрга чейин) болжол менен 44 кг көмүр кычкыл газын сиңирет. Чыгарылган кычкылтектин жана сиңирүүчү көмүр кычкыл газынын көлөмү жашыл аянттардын (мейкиндиктердин) жашына, түрүнө, отургузуу тыгыздыгына жана башка факторлорго жараша болот.

Жарык жаныбарлардын жашоо шарты катары зарыл болуп саналат. Примитивдүү организмдерде жарыкты сезгич клеткалар же ал тургай клеткадагы белгилүү түзүлүштүк орду болот (жарыкты сезгич көз). Көрүү органдары жаныбарлардын жашоо чөйрөсүнө жана жашоо калыбына жараша өнүккөн. Канаттуулар көз карашынын жардамы менен уча алышат. Бул аарыларда да өнүккөн.

Криофилдер–*8–10 түрдүү*, суукту жакшы көрүшөт. Бактериялар, козу карындар, эңилчектер, мохтор, муунак буттуулар.

Термофилдер–жогорку температурага чыдамдуу же аны сүйгөн организмдер, аларга курттар, курт–кумурскалар, кенелер, бактериялардын бир канча түрлөрү +70^{0}С ка чейинки шартта жашай алышат, +180^{0}Cге чейин–195,8^{0}С – жашай алган бактерия, бир клеткалуу балырлардын түрлөрү бар.

Уйкуга (чееңге) кетчүү жаныбарлар– узак убакыт бою уктоо менен мүнөздөлөт

Анабиоз – бардык жашоо процесстеринин убактылуу токтотулушу.

Өсүмдүктөр *транспирацияга* жөндөмдүү, жалбырактын ичке жылчыктары (*орус* –устьица) аркылуу сууну буулантуу системасы, бул аларды ашыкча ысып кетүүдөн сактайт.

Пирофиттер – саванналардагы өрткө чыдап, жашоо жөндөмдүүлүгүн сактап калат..

Жаныбарлар *пойкилотермдүү* – дене температурасы айлана-чөйрөгө көз каранды болот, айлана-чөйрөдөгү температура өзгөрүшүнө жараша өзгөртөт – бул курт-кумурскалар, балыктар, жерде–сууда жашоочулар, сойлоп жүрүүчүлөр.

Гомеотермикалык жаныбарлар – дене температурасын туруктуу кармап турат – сүт эмүүчүлөр жана канаттуулар. *Температуралык адаптациялар*.

Химиялык терморегуляция – жылуулук өндүрүшүнүн өсүшү.

Физикалык терморегуляция – буулануу, жүн, мамык, май аркылуу жылуулукту сактоо жөндөмдүүлүгү Жүрүм–туруму – учуу, кыймыл, чуркоо, уяга жашынуу, үңкүр, кышкы уйку.

Бирок азыркы учурда жыл сайын атмосферага чыгарылган зыяндуу заттардын көлөмү кескин өсүп, миллиондогон тоннаны түзөт жана атмосферанын өзүн тазалоо мүмкүнчүлүгүнүн чегинен ашып кетти.

Күкүрт кислотасы өзгөчө зыяндуу. Ал дарактарда хлорозду (жалбырактардын саргайып же түсүнүн өзгөрүшү) жана эргежээлдүүлүккө алып келиши мүмкүн. Мисалы, мегаполистерде абанын тазалыгынын көрсөткүчү болгон бак–дарактарда эңилчектер жок. Дагы бир зыяндуу зат – көмүртек кычкылы. Жыгачтын, казылып алынуучу отундун жана тамекинин толук эмес күйүүсүндө, катуу калдыктар күйгөндө жана органикалык заттар жарым–жартылай анаэробдук ыдыраганда пайда болот.

Көмүртек кычкылы болжол менен 50% адамдын иш–аракетинен, биринчи кезекте, автоунаалардын ичинен күйүүчү кыймылдаткычтарынан пайда болот. Үйлөрдүн ичиндеги абада, адатта, көмүр кычкыл газы көп, ал эми өндүрүштүк жайлардын ички абасында, адатта, өндүрүш технологиясы менен аныкталуучу аралашмалар болот.

Атмосферада жер бетинен жана салыштырмалуу азыраак өлчөмдө космостон келген чаңдар кармалып турат. Аба ошондой эле жанар тоолордун атылышынын натыйжасында токой өрттөрү, өнөр жай объектилери ж.б. толук эмес күйүү продуктулары менен булганат. Чаңдын жана башка булгоочу аралашмалардын эң көп өлчөмү абанын жерге жакын катмарында болот. Жаандан кийин дагы абанын 1 кубометри (см^3) 30 миң чаң бөлүкчөлөрүн камтыйт, ал эми кургак аба ырайында алар бир нече эсе көп болот. Өсүмдүктөрдүн үстүнө түшкөн чаң жалбырактардагы

тешикчелерди жаап, дем алуу процессине тоскоол болуп, өсүмдүктөргө керектүү жарыктын көлөмүн азайтат.

Ошентип, абанын булганышы өсүмдүктөрдүн жашоо-тиричилигине өтө зыяндуу таасир этет деген тыянак чыгарууга болот. Өсүмдүктөр кычкылтекти өндүрөт жана биз аны менен дем алабыз, ошондуктан абанын булганышы биздин жалпы көйгөйүбүз жана биз аны менен күрөшүүбүз керек.

Ар кандай тирүү жандыктын жашоо чөйрөсү, бир жагынан, тиешелүү биологиялык түрлөрдүн көптөгөн муундарынын алмашуу мезгилинин жүрүшүндө акырындык менен жана туруктуу түрдө өзгөрсө, экинчи жагынан, организмдерге ар кандай өзгөрүүчү талаптарды коёт.

Адаптация төмөнкүдөй өзгөчөлүктөргө ээ: бир экологиялык факторго, мисалы, жогорку нгымдуулукка ынгайлашуу, организмге айлан-чөйрөнүн экологиялык башка шарттарына бирдей ынгайлашууну бербейт.

Өсүмдүктүн белгилүү бир экологиялык шарттарга ынгайлашуусу физиологиялык механизмдер менен камсыз кылынат.

Айлана-чөйрөнүн экологиялык факторлору үзгүлтүксүз мыйзам ченемдүү жана туш келди өзгөрүшү мүмкүн. Дайыма өзгөрүп туруучу экологиялык шарттар (мезгилдердин алмашуусу) өсүмдүктөрдө бул шарттарга генетикалык адаптацияны өнүктүрөт.

Түрдүн табигый өсүү жана өнүгүү процессинде көбүнчө жагымсыз экологиялык факторлорго дуушар болушат, аларга температуранын өзгөрүшү, кургакчылык, ашыкча нымдуулук, топурактын шору ж.б. Ар бир өсүмдүк өзүнүн генотиптик мүмкүнчүлүгү менен аныкталган чектерде өзгөрүп жаткан экологиялык шарттарга көнүгүү жөндөмүнө ээ.

Өсүмдүктүн чөйрөгө жараша зат алмашуусун өзгөртүүгө жөндөмдүүлүгү канчалык жогору болсо, анын адаптация жөндөмдүүлүгү ошончолук кенен болот. Эреже катары, өсүмдүктөрдүн өзгөрүп жаткан экологиялык шарттарда салыштырмалуу туруктуу абалды сактоо жөндөмдүүлүгүнө жараша, б.а. гомеостазды сактоо мүмкүнчүлүгү экологиялык факторлордун анча-мынча жана кыска мөөнөттү өзгөрүүлөрүү өсүмдүктөрдүн физиологиялык функцияларынын олуттуу бузулушуна алып келбейт. Бирок күтүлбөгөн жана узакка созулган таасирлер өсүмдүктүн көптөгөн функцияларынын бузулушуна, көбүнчү анын өлүмүнө алып келет.

Жагымсыз шарттардын таасиринде өсүмдүктөрдүн организиминдеги физиологиялык процесстердин жана функциялардын төмөндөшү критикалык деңгелге жетиши мүмкүн. Анда өсүмдүк организминин энергия алмашуусун жөнгө салуучу

системалары, белоктун алмашуусу жана башка маанилүү функциялары бузулат. Өсүмдүк жагымсыз факторлорго (стресстерге) дуушар болгондо анын организминде чыңалуу абалы жаралат, нормалдуу абалдан четтөө-стресс абалы келип чыгат.

Өсүмдүктөрдө стрессти пайда кылуучу факторлордун үч негизги тобу бар:

- физикалык факторлор(жетишсиз же ашыкча нымдуулук, жарыктандыруу, температура, радиоактивдүү нурлануу, механикалык таасирлер);
- химиялык – туздар, газдар(гербициддер, инсектициддер, ксенобиотиктер, фунгициддер, өндүрүш калдыктары ж.б.);
- биологиялык – оору козгогучтардын же зыянкечтердин зыяны, башка өсүмдүктөр менен атаандашуу, жаныбарлардын таасири, гүлдөө, мөмө-жемиштердин бышып жетилиши.

Стресстин күчү, өсүмдүк үчүн жагымсыз кырдаалдын өнүгүү ылдамдыгына жараша болот. Жагымсыз шарттар жай өнүккөндө, кыска мөөнөттүү, бирок күчтүү таасирге кабылганга караганда, өсүмдүк жеңилирээк көнүп калат. Биринчи учурда, эреже катары, атайын мүнөздүү(спецификалык) каршылык механизмдери көбүрөк байкалат, экинчисинде спецификалык эмес жагымсыз табигый шарттарда өсүмдүктөрдүн туруктуулугу жана түшүм өндүрүмдүүлүгү (продуктивтүүлүгү) бир катар белгилер, касиеттер жана коргоочу-адаптациялык реакциялар менен аныкталат.

Өсүмдүктөрдүн ар кандай түрлөрү ыңгайсыз шарттарда туруктуулукту жана жашоону үч негизги жол менен камсыз кылышат:

- терс таасирлерден качууга мүмкүндүк берүүчү механизмдер аркылуу(тынчтык абал, эфемердик касиети ж.б.);
- атайын түзүлүштүк (структуралык) түзүлүштөрдүн жардамы менен; (айлана-чөйрөнүн зыяндуу таасирин жеңүүгө мүмкүндүк берген физиологиялык касиеттеринин негизинде);
- өсүмдүктөрдү экологиялык жагымсыз факторлордон коргоо түзүлүштүк өзгөчөлүктөрү, адаптациялары жана анатомиялык түзүлүштүн өзгөчүлүктөрү (кутикула, кабык, механикалык маталар, ткандар ж.б.) менен, атайын коргоочу органдар (чагышкан чачтар, тикенектер), кыймылдаткыч жана физиологиялык реакциялар, коргоочу заттарды иштеп чыгуу (чайырлар, фитонциддер, токсиндер, коргоочу протеиндер) аркалуу камсыз болот.

Түзүлүштүк (структуралык) ыңгайлашууларына: жалбырактарынын кичинелиги (майда), ал тургай жалбырактарынын жоктугу, жалбырактардын бетине мом сыяктуу кутикула, алардын жыш салбыроосу жана устьицаларынын ичине

кирип турушу (чөмүлүшү), суунун запастары кармап турган ширелүү жалбырактардын жана сабактардын болушу ж.б. кирет. Өсүмдүктөр ушул сыяктуу аларга жагымсыз экологиялык шарттарга ыңгайлашууга мүмкүндүк берген ар кандай физиологиялык механизмдерге ээ.

\

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор:

1. Эмне үчүн курчап турган чөйрөнүн компоненттери жана касиеттери ар түрдүү жана өзгөрмөлүү?
2. Экологиялык фактор айлана-чөйрөнүн элементи алар төмөндөгүдөй бөлүнөт: *абиотикалык, биотикалык, антропогендик* сүрөттөп түшүндүргүлө.
3. Абиотикалык экологиялык факторлорго кайсылар кирет?
4. Биотикалык экологиялык факторлорго кайсылар кирет?
5. Антропогендик экологиялык факторлорго кайсылар кирет?
6. Топографиялык экологиялык факторлор болуп кайсылар эсептелет?
7. Экологиялык *биогендик* факторлоруна тирүү организмдердин мамилелери кирет, алардын кандай калыптары бар?
8. Топурак катмарынын биотикалык факторлору дегенди сүрөттөп түшүндүрүңүз
9. Эмне себептен экологиялык факторлордун комплекстүү аракетинде, алар негизги жана экинчи даражадагы факторлор болуп бөлүнүшөт?
10. Антропогендик экологиялык факторлорду кайсылар түзөт?
11. Эмне үчүн түрдүн генофонду туруксуз, ал муундан муунга өзгөрүп кетиши мүмкүн?
12. Өсүмдүктөрдө стрессти пайда кылуучу факторлордун үч негизги тобу бар, алар кайсылар?

III БӨЛҮМ. **ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕРДИН ЖАШОО ЧӨЙРӨСҮ**

Каралуучу суроолор:

1. Жашоо жана организмдердин жашоо чөйрөсү
2. Атмосфера абасы организмдердин жашоо чөйрөсү катары
3. Планетанын гидросферасы – суу организмдердин жашоо чөйрөсү
4. Топурак – тирүү организмдер үчүн жашоо чөйрөсү
5. Тирүү организм – башка организмдер үчүн жашоо чөйрөсү
6. Биосферадагы организмдердин экологиялык категориялары
7. Жердеги тирүү организмдеринин жашоо чөйрөлөрү

Жашоо жана организмдердин жашоо чөйрөсү

Жашоо – бул сырттан алынган энергияны сарптоо менен өзүн өзү кайра жаратуучу белгилүү бир түзүлүштү жаратуу жана аны активдүү колдоо. Жер бетинде жашоо өзүнчө болгон организмдер түрүндө болот. Түзүлүшүнө жана өлчөмүнө карабастан организмдер ар дайым аларды курчап турган айлана-чөйрөсүнөн обочолонгон абалда, бирок аны менен дайыма өз ара байланышта болушат.

Тирүү заттарга бир катар касиеттер мүнөздүү болуп, алардын жыйындысы чогуу жандыктардын жандуулук касиетин түзүшөт. Мындай касиеттерге: өзүнөн өзүнө окшош организмди жаратууга катышуу (көбөйүү), бүтүндүүлүк жана дискреттүүлүк, өсүү жана өнүгүү, зат жана энергия алмашуу, тукум куучулук, өзгөрмөлүүлүк, дүүлүгүү, кыймыл, системаны ички жөнгө салуу, айлана-чөйрө менен болгон карым-катнаштарынын (байланыштарынын) өзгөчөлүгү эсептелет.

Тирүү организм – өз ара көз каранды жана баш ийген элементтерден турган бүтүндөй табигый биологиялык система. Организмди түзүп турган бөлүктөрү алардын ар биринин түзүлүштүк өзгөчөлүктөрү, өз ара байланыштары (мамилелери) жана бир бүтүндүктү түзүп, аткаруучу функционалдык кызматтары менен аныкталат. Тирүү организмдердин негизги өзгөчөлүктөрү болуп – өзүн өзү жөнгө салуу касиети менен (түзүлүшүн, курамын жана касиеттерин сактоо) жана көбөйүү жөндөмдүүлүгү (өзүнүн түзүлүштүк, касиеттик өзгөчөлүктөрүн муундан-муунга кайталоо жолу менен өткөрүү) саналат.

Академик М.В. Волькенштейндин аныктамасы боюнча: «Жер бетинде жашаган тирүү денелер – бул биополимерлерден –

белоктордон жана нуклеиндик кислоталардан, курулган өзүн өзү жөнгө салуучу жана өзүн өзү калыбына келтирүүчү ачык системалар болушат».

Клетка – бардык тирүү организмдердин негизги структуралык жана функциялык бирдиги болгон, элементардык түзүмдүк бирдик, тирүү система. Ал өзүнчө организм катарында (бактериялар, жөнөкөйлөр, кээ бир балырлар жана козу карындар), же көп клеткалуу организмдердин ткандарынын курамында болот.

Вирустар гана клеткалык түзүлүшкө ээ эмес, алар белгилүү шартта тиричилик касиеттерине ээ болгон жандуу менен жансыз материя ортосунда турган материянын калыбы болуп саналат.

Жаратылыштагы химиялык элементтердин ичинен көмүртектин кошулмалары гана тирүү заттын түзүмдүк (структуралык) компоненттери болуу үчүн зарыл болгон бардык касиеттерге ээ. Көмүртектин көмүртек-көмүртек байланыштарын түзүүгө, полимердик чынжырларды жана шакекчелерди түзүүгө болгон уникалдуу жөндөмү бир эле учурда бир нече көмүртек–көмүртек жалгыз жана кош химиялык байланыштарын камтыган, эбегейсиз көп сандагы ар түрдүү органикалык бирикмелерди пайда кылууга мүмкүндүк берет. Дагы эки элемент, күкүрт жана кремний, күкүрт–күкүрт, кремний– кремний, б.а. өз өзүлөрү менен өз ара химиялык байланыш түзүү касиетке ээ, бирок алар түзгөн заттардын саны көмүртектикинен бир канча төмөн.

Жаратылышта күкүрт же кремнийдин негизинде тирүү зат куруу мүмкүн эмес. Бирок кремний жана күкүрттү камтыган органикалык бирикмелер жандуу жаратылышта көп, жана алар маанилүү орун ээлейт.

Клетканын курамына кирген органикалык эмес заттардын ичинен биринчи орунду суу ээлейт. Анын ролу өтө маанилүү: химиялык процесстердин көбү суудагы эритмелерде гана жүрөт, суу жылуулукту жөнгө салуу касиети менен терморегуляцияны камсыз кылат, көптөгөн заттар клеткага суу эритмелери катарында кирип, андан суу эритмелери түрүндө бөлүнүп чыгат.

Биогендик элементтер – организмдердин курамында дайыма болгон жана алардын тиричилиги үчүн зарыл болгон химиялык элементтер, баарынан көп эң чоң суммада (98% тегерегинде) клеткаларда көмүртек, кычкылтек жана суутек бар. «Универсалдуу» деп аталган элементтер тобуна (бардык организмдердин клеткаларында бар) азот, кальций, калий, фосфор, магний, күкүрт, хлор жана натрий кирет.

Микроэлементтер. Клеткаларда 30-дан ашык металлдар (Al, Fe, Cu, Mn, Zn, Mo, Co, Ni, Sr ж. б.) жана металл эместер (I, Se, Br, F, As, B) аз өлчөмдө кездешет (адатта пайыздын жана андан аз бөлчөктүк санда болушат) алар клеткалардын жашоо активдүүлүгү

үчүн зарыл болуп, микроэлементтер деп аталат. Айлана-чөйрөдө кандайдыр бир химиялык элементтердин олуттуу жетишсиздиги же ашыкча болушу ошол биогеохимиялык аймак чегинде өсүмдүктөрдүн, жаныбарлардын жана адамдардын тиешелүү эндемикалык ооруларын пайда кылат.

Жашоонун маанилүү шарты – клетканын айлана-чөйрө менен байланышы. Курчап турган чөйрөдөн клетка ар кандай заттарды алат, алар клеткада кайра түзүлүштөргө дуушар болуп, клетканын активдүүлүгү үчүн зарыл болгон энергияны бөлүп чыгарууну камсыздашат. Клетка структураларын куруу үчүн зарыл болгон органикалык бирикмелер клеткага кирген заттардан синтезделет. Клеткага керексиз заттар – органикалык заттардын ажыроо продуктулары сырткы чөйрөгө бөлүнүп чыгат.

Ассимиляция (же пластикалык алмашуу) – клетканын денесин түзүүгө кирген органикалык молекулалардын синтездөө реакцияларынын жыйындысы. Жашыл өсүмдүктөрдүн клеткаларында органикалык эмес заттардын кошулмаларынан жарык энергиясын же химиялык энергияны колдонуу менен органикалык заттар синтезделет. Жаныбарлардын клеткаларында ассимиляция алардын өздүк заттарын синтездөө үчүн даяр органикалык бирикмелерди колдонуу аркылуу гана ишке ашат. Ассимиляция процесстери энергияны сиңирүү менен жүрөт.

Диссимиляция (энергия алмашуу) – клеткага керектүү энергиянын бөлүнүп чыгышына алып келген реакциялардын жыйындысы.

Метаболизм (зат алмашуу) – клетканын чөйрө менен байланышы ишке ашкан диссимиляция жана ассимиляция процесстеринин жыйындысы.

Денедеги ар бир клетка өзүнө тиешелүү белокторду синтездей алат. Бул жөндөмдүүлүк генетикалык жактан негизделген жана муундан муунга берилет. Белоктордун түзүлүшү жөнүндө маалымат дезоксирибонуклеиндик кислотанын (ДНК) молекуласында камтылган. Белгилүү бир белоктун алгачкы түзүлүшү жөнүндө маалыматты камтыган ДНК молекуласынын бир бөлүгү ***ген*** деп аталат. Биосинтез процесси бардык реакцияларынын катализатору болгон көптөгөн ферменттердин катышуусунда жүрөт. Процесс аденозин трифосфаттын (АТФ) катышуусунда, анын молекуласынын ажыроосу менен жүрөт, себеби анда процесстин аткарылышы үчүн зарыл болгон энергияны бөлүп чыгарат.

Фотосинтез – жарык энергиясын пайдалануу менен органикалык эмес заттардан органикалык кошулмаларды синтездөө процесси. Биосферадагы бардык тирүү жандыктар ушул процесске көз каранды. Фотосинтез эки фазада жүрөт – жарык жана караңгы. Жарык фазасы жарыкта гана жүрөт, анда хлоропласттар

аденозиндифосфаттан (АДФ) жана фосфаттан АТФти синтездөө үчүн, ошондой эле никотинамиддин динуклеотид фосфатын (NADP) NADP–H2 ге чейин калыбына келтирүү үчүн колдонулат.

Аденозиндифосфат (АДФ) — энергия алмашуу процесстеринде катышуучу нуклеотид*. Андан фосфорилдөө жолу менен АТФ алынат.

АДФ + H_3PO_4 + *энергия* → АТФ + H_2O.

Бул процесс организмдерде энергия алмашуунун (катаболизмдин) маңызын түзөт.

Аденозинтрифосфат АТФ – бардык тирүү организмдердин клеткаларынын энергия алмашуусунда зор роль ойногон нуклеотид, ал көпчүлүк биохимиялык процесстеринин, булчуңдардын жыйрылуусу, белоктордун синтези жана нерв импульстарынынын өткөрүүлөрүнө чейин, энергия булагы болот.

Караңгы фазада АТФ жана НАДФ–Н2 катышуусунда ферменттердин катышуусу менен көмүр кычкыл газы менен суутектен глюкоза түзүлөт:

$$6CO_2 + 24H + АТФ \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

Фотосинтез учурунда алынган углеводдор андан кийин башка органикалык кошулмалардын синтези үчүн баштапкы материал катары колдонулат.

Хемосинтез – органикалык эмес заттардын кычкылдануу реакцияларында бөлүнүп чыккан химиялык энергияны пайдалануу менен органикалык эмес заттардан органикалык бирикмелерди синтездөө.

Хемосинтез процесси 1887–жылы орус микробиологу С.Н.Виноградский тарабынан ачылган. Хемосинтез процесси хлорофиллдин катышуусуз өтөт, аны ишке ашыруу үчүн жарыктын болушу зарыл эмес.

**Нуклеоти́ддер (нуклеозидфосфаттары) — татаал органикалык бирикмелердин тобу, нуклеин кислоталарынын жана көптөгөн коферменттердин түзүмдүк бөлүкчөлөрү.*

Энергия жаратылышта ар кандай калыпта болот. Бул биринчи кезекте күн нурунун энергиясы, ошондой эле химиялык, жылуулук жана электр энергиясы.

Организмдерге энергия заттарды активдүү ташууга, белоктордун жана башка биомолекулалардын синтезине, мейкиндикте кыймылдаганда булчуңдардын жыйрылышына, клетканын бөлүнүшүнө ж.б.у.с. керектелет.

Термодинамиканын классикалык мыйзамдарына ылайык бул процесстердин ишке ашырылышы жана айлана-чөйрөдөгү сөзсүз

жоготуулардын ордун толтуруу чөйрөдөн организмге энергиянын тынымсыз агымы менен шартталат.

Жаратылыштагы энергиянын негизги булагы – Күн, бирок анын энергиясын фотосинтетиктер гана колдоно алат, ал эми калган бардык организмдер бул энергияны кыйыр түрдө, башкача айтканда, органикалык бирикмелердин атомдорунун ортосундагы химиялык байланыштардын энергиясы түрүндө ала алышат.

Клетка деңгээлиндеги энергия алмашуу процесстери:

- *Даярдоо* стадиясы – татаал органикалык бирикмелер жөнөкөйлөргө ажырайт: белоктор аминокислоталарга, полисахариддер моносахариддерге ж.б.
- *Толук эмес кычкылдануу* стадиясы (анаэробдук дем алуу же ачытуу). Глюкоза, май кислоталары жана аминокислоталар толук эмес кычкылданууга дуушар болушат. Клеткадагы энергиянын негизги булагы – глюкоза. Глюкозанын бир молекуласынын кычкылтексиз кычкылдануусу (гликолиз процесси) учурунда эки АДФ молекуласынан эки АТФ молекуласы пайда болот. АТФтин сарпталган энергиясын толтуруу үчүн аш болумдуу заттардын ажырашынын натыйжасында бөлүнүп чыккан энергия колдонулат.

Тышкы чөйрө организмдин өзүн түзүү үчүн энергиянын жана материалдын булагы болуп кызмат кылгандыктан, жана колдонууга жараксыз болгон зат алмашуу калдыктары кайра чөйрөгө чыгарылып кеткендиктен, жашоо процессинде ар кандай организм же окшош организмдер тобу, чөйрөнүн ресурстарын азайтат, түгөтөт жана таштандыларды сырткы чөйрөгө ашыкча жүктөө менен сөзсүз түрдө аны өзгөртөт. Натыйжада айлана-чөйрөнүн курамынын туруктуулугу ошол аймакта жашаган организмдердин барандуу көп түрдүүлүгү болгон учурда мүмкүн болот.

Атмосфера абасы организмдердин жашоо чөйрөсү катарында

Жер үстүндөгү (аба) жашоо чөйрөсүнүн негизги абиотикалык факторлорунун бири – абанын курамы, Жердин эволюциясында пайда болгон газдардын табигый аралашмасы. Азыркы атмосферадагы абанын курамы тирүү организмдердин тиричилик активдүүлүгүнө жана дүйнөлүк масштабдагы геохимиялык кубулуштарга жараша динамикалык тең салмактуулук абалында турат.

Нымсыз жана асма бөлүкчөлөрү жок аба деңиз деңгээлинде жер шарынын бардык аймактарында, ошондой эле сутка бою жана жылдын ар кайсы мезгилдеринде дээрлик бирдей курамга ээ. Бирок планетанын ар кандай доорлорунда абанын курамы ар кандай

болгон. Абадагы көмүр кычкыл газынын жана кычкылтектин үлүштөгү абдан күчтүү өзгөргөн деп табылган.

Атмосфералык абада эң көп санда газ абалындагы азот организмдердин абсолюттук көпчүлүгү үчүн, өзгөчө жаныбарлар үчүн нейтралдуу. Бир катар микроорганизмдер үчүн гана (түйүн бактериялары, азотобактер, көк–жашыл балырлар ж. б.) атмосфералык азот маанилүү фактор катары кызмат кылат. Бул микроорганизмдер молекулалык азотту өздөштүрүп, өлүп, минералдашкандан кийин жогорку өсүмдүктөрдү бул химиялык элементтин жеткиликтүү калыптары менен камсыздайт.

Башка газ түрүндөгү заттардын же аэрозолдордун (абада илинген катуу же суюк бөлүкчөлөрдүн) абада байкалаарлык өлчөмдө болушу жашоо чөйрөсүнүн кадимки шарттарын өзгөртүп, тирүү организмдерге таасирин тийгизет.

Жер-аба чөйрөсү организмдердин жашоосу үчүн өтө татаал болуп саналат. Физикалык факторлор жана аны түзүүчү курамы ар түрдүү: жарык, температура. Бирок организмдер эволюциянын жүрүшүндө бул өзгөрүүчү факторлорго ылайыкташтырып, жашоо шарттарына өзгөчө ыңгайлашууну камсыз кылуу үчүн *адаптация* системаларын иштеп чыгышкан. Атмосферанын абасы жаратылыш чөйрөсүнүн түгөнгүс ресурсу катары экендигине карабастан анын сапаты тездик менен начарлап баратат. Абанын булганышы айлана-чөйрөнүн булганышынын эң коркунучтуу түрү болуп саналат.

Тропосфера – атмосферанын эң төмөнкү катмары. Бийиктиги 7ден 18 км ге чейин барат. Анда булуттарды пайда кылуучу конденсацияланган суу буусунун негизги бөлүгү бар. Тропосферада абанын күчтүү кыймылы болуп, температура ар бир 100 м жогорулаган сайын орточо 0,6°C төмөндөйт.

Жердин атмосферасы бири–бири менен өз ара аракеттенбеген газдардын аралашмасынан турат. Анда бардык метеорологиялык процесстер жүрөт, алардын жыйындысы климат деп аталат. Жогорку чеги болжол менен 2000 км. Абанын негизги бөлүгү 70 км бийиктикте топтолгон.

1-таблица

Жердин атмосферасын түзгөн негизги газдар

Аталышы	**Курамындагы %тик үлүшү**
Азот	78,08
Кычкылтек	20,95
Аргон	0,93

Көмүр күчкл газы	0,03
Суутек, неон, гелий, криптон, радон, ксенон – инерттүү газдар	

Атмосфера булгоочу заттардан өзүн тазалоочу күчтүү жөндөмгө ээ. Аба кыймылы булгоочу заттарды (кирлердин) таркашына алып келет. Чаң бөлүкчөлөрү жамгыр агымынын тартылуу күчү астында абадан жер бетине түшөт.

Көптөгөн газдар булуттагы нымдуулукта эрийт жана жамгыр менен топуракка жетет. Күн нурунун таасири астында атмосферадагы патогендүү микроорганизмдер өлөт.

Атмосфералык аба айлана–чөйрөнүн негизги жашоо элементтеринин бири болуп саналат. Ал жерди зыяндуу космостук нурдануудардан коргойт. Атмосферанын таасири астында эң маанилүү геологиялык процесстер жүрүп, алар акырында ландшафтты калыптандырат. Атмосфералык аба түгөнгүс жаратылыш ресурсу катары классификацияланат, бирок бүгүнкү күндө атмосферага зыяндуу таасирин күчөгөн бир катар факторлор бар. Жарык өсүмдүктөр үчүн зарыл. Алар фотосинтез процессинде жашыл өсүмдүктөр тарабынан сиңирилип алынат:

$$6\,CO_2 + 6H_2O \xrightarrow{\text{жарык нуру}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2$$

Өсүмдүктөрдүн жарыкка болгон муктаждыктары ар түрдүү болгондуктан, алардын жашоо чөйрөсүнүн жарык режимине морфологиялык жана физиологиялык ыңгайлашуулары ар кандай болот.

Планетанын гидросферасы – суу организмдердин жашоо чөйрөсү.

Суу чөйрөсүнүн курамы, түрлөрү. Жер планетасынын басымдуу бөлүгү (510 млн чарчы километрден (км^2) 366-га жакыны же 72%) суу менен капталган. Суу чөйрөсүндө организмдердин таралышы жана тиричилик активдүүлүгү анын химиялык курамынан көз каранды. Суу объектилери кургап кеткен учурларды кошпогондо, суу чөйрөсүндө химиялык зат катары суунун тартыштыгы жок. Бирок, сууда жашаган организмдердин да суугa байланыштуу көйгөйлөрү бар.

Биринчиден, суу жайланышына жана туздуулугуна жараша, суу организмдери жашаган чөйрө катары ***тузсуз*** жана ***деңиздик*** суу чөйрөсү болуп бөлүнөт.

Океан сууларынын туздуулугу тереңдикке жана аймакка жараша өзгөрөт. Түндүк Муз океанында ал 3,52%-дан төмөн, Кызыл деңизде – 42%-дан жогору. Жансыз деңиз суусунда туздун кармалышы 26–27%-га жетет, ал эми тузсуз суу объектилериндеги туздардын концентрациясы 0,05%-га жакын болот.

Деңиз суусу – татаал туз эритмеси катары карайбыз, анын орточо туздуулугу 1 кг сууга 35,2 г туздар келет, б.а. ал туздардын суудагы 3,52%-дык эритмеси десек болот.

Сууда эриген туздар жана башка заттар негизинен иондор түрүндө болушат. Туздардын курамы көп түрдүү болуп, океан суусунда дээрлик бардык химиялык элементтер жана алардын изотопторунун бөлүкчөлөрү кездешет, бирок негизги массасын тогуз негизги иондор түзөт (3-таблица), алардын ортосундагы катыш туруктуу жана деңиздин туздуулугунун деңгээлине, жайгашкан жерине жана тереңдигине көз каранды эмес, ошондуктан аны бир негизги ион менен аныктоого болот. Бул катнаш узак убакыттан, бери дегенде 1 миллиард жылдан бери бар жана академик В.И. Вернадский аны биздин планета үчүн туруктуу бирдик, константа, деп кабыл алууну сунуш кылган. Деңиз сууларынын туздарынын негизги компоненти – натрий хлориди, тузсуз сууларда карбонаттар басымдуулук кылат (2-таблица).

2-таблица

Деңиз суусундагы иондордун кармалуусу (эритменин курамы)

Ион	Концентрациясы		Ион	Концентрациясы	
	1кг сууда кармалган мг эриген зат	Эриген заттардын массасы, %		1кг сууда кармалган мг эриген зат	Эриген заттардын массасы, %
Cl^- Na^+ SO_4|– Mg^{2+} Ca^{2+}	18 980 560 2650 1270	55,04 30,61 7,68 3,69 1,16	K^+ HCO_3, CO_3 Вг" H_2BO_3	380 140 65.5 34 450	1,10 0,41 0,19 0,07 99,95

Жашоо чөйрөсүндөгү суунун туздуулугунун жогорулашы организмдин суу жоготууларына алып келет (осмос кубулушу).

Сейрек кездешүүчү организмдер туздуулуктун кескин өзгөрүүсүнө чыдайт. Алар көбүнчө эстуарийлерде (тузсуз суу

дарыядан туздуу деңизге куюлган жерде же узун, кууш океан булуңу) же марштарда (деңиз жээгиндеги жана дарыялардын оозундагы жапыз шалбаалуу тилкеде, суу баскан жерде) жашашат. Деңиз суусу ал жерлерге өтө бийик толкундар менен гана жетип куюлушу мүмкүн.

Эриген минералдык заттардын курамы боюнча, ар кандай табигый суу объектилери (сактагычтар), өзгөчө жер астындагы жана жер үстүндөгү суулар бир топ айырмаланышы мүмкүн. Суунун туздуулугу кургактагы өсүмдүктөргө да таасирин тийгизет. Эгерде суунун буулануусу ашыкча болсо (аба-ырайы ысык болгондо) же жаан-чачындар кем болсо (чектелсе), топурактын шордуулугу жогорулап, жер кыртышы шор болуп калышы мүмкүн. Бул көйгөй жасалма сугаруу колдонулганда пайда болушу мүмкүн.

Табигый суу объектилеринде (сактагычтарда) сууда эриген ар кандай заттардан тышкары белгилүү өлчөмдөгү асма (*орус* – взвешенные) бөлүкчөлөр кармалып турат, алардын болушу суунун булганышын, анын тунуктугунун тескери мүнөздөмөсү – ылайлангандыгын мүнөздөйт, ошондой эле суу объектилериндеги (сактагычтардагы) суунун тереңдигине жараша жарык режимин аныктайт.

Эриген минералдык заттардын курамы боюнча, жада калса таза суу да ар кандай табигый суу сактагычтарда, өзгөчө жер астындагы жана жер үстүндөгү сууларда бир топ айырмаланышы мүмкүн. Суунун туздуулугу кургактагы өсүмдүктөргө да таасирин тийгизет.

Океан суусунда эриген газдардын ичинен эң көп жолуккандары болуп: күкүрттүү суутек, аргон жана метан эсептелет. Океан түбүнүн кээ бир аймактарында күкүртүү суутек олуттуу топтоолорду түзөт. Кара деңизде 150-200 м тереңдиктен башталып түбүнө чейин күкүрттүү суутек орун алган. Кара деңиздин күкүрттүү суутектүү түбү алгачкы океандан калган болушу жана анда байыркы убактагыдай эркин кычкылтексиз жашай алган организмдер таралышы мүмкүн деп саналат.

Океан сууларында эриген газдардын курамы биздин планетанын биринчи атмосферасынын курамына жакын, анда көмүр кычкыл газы бир кыйла көп жана кычкылтек аз болгон.

Суу запастары түрлөрү, объектилери. Суу жер бетиндеги эң кеңири таралган зат болуп, анын дүйнөлүк запастары суюк (тузсуз жана туздуу), катуу (муз) жана газ (буу) суулардан турат. Жердеги бардык суулар гидросфераны түзөт, анын аянты жер бетинин 70%-ын ээлейт.

Гидросферага Дүйнөлүк океан, деңиздер, жер астындагы суулар, мөңгүлөр, көлдөр, топурактын нымдуулугу, атмосферанын буусу, жер бетиндеги агын суулар, көл, саз суулары кирет. Туздуу

суунун эң чоң запасы Дүйнөлүк океанда, таза суу – мөңгүлөрдө топтолгон.

Жер планетасында суу тынымсыз кыймылдап жылып турат. Анын кыймылынын жолдорун жалпы атмосфералык циркуляция, деңиз агымдары жана дарыялардын агымдары түзөт. Гидросферанын ар кайсы бөлүктөрүндө суунун алмашуу ылдамдыгы ар кандай: жер астындагы суулар эң жай жаңыланат (болжол менен 5000 жылда бир), ал эми дарыя суулары жылына 32 жолу алмашат. Ошондуктан жер астындагы суулардын (мисалы, жер астындагы ядролук жардыруулардын натыйжасында) булгануусу – өтө маанилүү проблема, себеби булгангандан кийин биз аларды жок дегенде 5000 жылга жаңылай албайбыз. Флора жана фаунага, адамдардын физиологиялык процесстерине жана чарбалык ишмердүүлүгүнө керектүү болгон таза суу гидросферанын 2%-ын гана түзөт жана ал континенттер боюнча тегиз эмес таралган – мөңгүдө көп, ал эми кургакчылыкта аз. Мисалга: Африканын жана Азиянын аймактарында суу дайыма жетишсиз.

Суунун айлануусу. Экосистеманын туруктуулугун камсыз кылуу үчүн элементтердин циклдик өзгөрүшү, ошондой эле биологиялык жана биогеохимиялык циклдерге заттардын катышуусу өтө маанилүү. Биосферада бул циклге суу да катышат. Ал айлануу төмөнкүдөй болот. Суу дүйнөлүк океандын бууланышынын натыйжасында пайда болгон жаан-чачын түрүндө жер бетине түшөт. Суу бууланганда атмосферада чогулуп, конденсацияланып, булуттарды пайда кылат жана жамгыр же кар түрүндө кайрадан жер бетине түшөт; анда жаан-чачындын бир бөлүгү жер бетинен кайра бууланат; бир бөлүгү топуракка кирип, өсүмдүктөргө сиңет жана транспирация процесси аркылуу алар тарабынан бууланат; анын дагы бир бөлүгү кыртыштын терең катмарларына сиңип, жер астындагы сууларды толуктайт, жаан-чачындын бир бөлүгү суу объектилерине (дарыя, көл) агып, андан да атмосферага бууланат. Жер бетиндеги өсүмдүктөр эбегейсиз буулантуучу ролду ойнойт, сууну жөнгө салуучу таасирге ээ, нымдуулукту сактоого жардам берет жана топурактардын кургап кетүүсүнө жана эрозиясына жол бербейт.

Суу – организмдердин ички чөйрөсүнүн компоненти катары. Суу тирүү организмдердин чоң тобунун жашоо чөйрөсү болуп саналат. Жашоо сууда пайда болгон, суу тирүү денелердин курамына кирет, бардык тирүү организмдерде бардык биохимиялык реакциялар жүрүүчү чөйрө болуп саналат; Суу клеткалардын цитоплазмасынын, өсүмдүктөрдүн ширелеринин, жаныбарлардын суюк ткандарынын негизги бөлүгүн түзөт.

Суудагы туздардын концентрациясы ткандардын осмостук басымын аныктайт, цитоплазмадагы макро- жана микроэлементтердин курамы суу чөйрөсү аркылуу көзөмөлдөнөт жана жөнгө салынат. Сууда эриген микроэлементтердин иондорунун кээ бир физиологиялык маанисин көрсөтөлү:

Ca, Si – скелеттик түзүлүштөрдүн негизин түзөт;

S – аминокислоталардын курамына кирет;

Co – витаминдердин курамына кирет (B_{12});

Cu, Fe, Mg – дем алуу ферменттеринин жана хлорофиллдин курамына кирет;

I, Zn ж.б. – кээ бир гормондордун, мисалы калкан безинин гормондорунун иштелип чыгышы үчүн зарыл.

Сууда микроэлементтердин жетишсиздиги же ашыкча болушу ар кандай эндемикалык ооруларды пайда кылышы мүмкүн. Суунун жана анда эриген минералдык элементтердин курамы туруктуу эмес. Организм тынымсыз сууну колдонуп жана аны чөйрөдөн кайра алып турат.

Башка нерселер менен катар, суу фотосинтез учурунда кычкылтектин бирден-бир булагы болуп саналат: кычкылтек күн нурунун энергиясын пайдаланып, суунун фотохимиялык ажыроосунда пайда болот.

Дененин суусуздануу олуттуу көйгөйлөргө алып келиши мүмкүн. Кээ бир өсүмдүктөр жана жаныбарлар эс алуу мезгилинде гана суусун жоготот. Көпчүлүк өсүмдүктөр жана жаныбарлар үчүн нымдуулуктун деңгелин олуттуу жоготуу кыйратуучу, жок кылуучу фактор болуп саналат.

Ошентип, көптөгөн сүт эмүүчүлөрдө, анын ичинде адамдарда, денедеги суунун 10%-га азайышы катуу ooруу белгилерин, көрүнүштөрүн жаратат, ал эми нымдуулуктун 20–30%-дык жоготуусу, адатта, өлүм менен аяктайт. Көптөгөн жаныбарлар жана өсүмдүктөр дайыма сууда жашайт жана бул учурда суу чөйрөсүнүн физикалык касиеттери алардын жашоосу үчүн чоң мааниге ээ.

Суу жашоо чөйрөсү сууда жашоочуларга таасир этүүчү экологиялык факторлорго ээ. Алардын биринчиси, суу катмарынын *тыгыздыгы*, ал сууда жашоочу организмдеринин кыймылынын шарттарын жана ар кандай тереңдиктердеги басымды аныктоочу фактор болуп саналат.

Таблица 3

Ар кандай организмдердин ткандарында суунун үлүшү

Организмдер	**% менен**
Балырлар	96 – 98
Салат жалбырагы, помидор жана бадыраң	94–95
Сабиздин тамыры	87 – 91
Чөп жалбырактары	83 – 86
Картошка түптөрү	74 – 80
Дарактын сөңгөгү	40 – 55
Медуза	До 95
Курт–кумурскалар	46 – 92
Сүт эмүүчүлөр	63 – 68
Кан плазмасы	98
Сөөктөр	20

+4°С де дистирленген суунун тыгыздыгы 1 г/см^3 барабар. Туздары бар табигый суулардын тыгыздыгы – 1,35 г/см^3 барабар же жогору болушу мүмкүн. Суунун тыгыздыгы организмдерге ага таянуу мүмкүнчүлүгүн берет, бул организминде скелети жок жашоо калыптары үчүн өзгөчө маанилүү. Суу катмарында сүзүүчү асма организмдер суу организмдеринин өзгөчө экологиялык тобуна – *планктон* тобуна биригет. Суунун түбүндөгү, төмөнкү жашоочулар өзгөчө болуп – *бентос* тобун түзүшөт.

Сууда жашаган организмдер үчүн кийинки маанилүү көрсөткүчтөр болуп кыймылдуулук, жарык өткөрүмдүүлүк (же булуттуулук), басым жана кычкылдуулук (суутек индексинин мааниси pH) саналат. Тереңдикте температура дээрлик туруктуу (+4°С).

Суу чөйрөсүнүн бардык ушул касиеттери негизинен организмдердин денелеринин калыбын жана скелеттин түзүлүшүн, суу чөйрөсүнө туура келген сезүү органдарынын түзүлүшүн жана суу чөйрөсүнүн жашоочуларынын анатомиясынын жана физиологиясынын башка өзгөчөлүктөрүн аныктайт.

Суу чөйрөсү үчүн эң маанилүү болгон дагы бир фактор – бул кычкылтек режими. Сууда жашоонун маанилүү шарты сууда эриген кычкылтек болуп саналат, ал суу өсүмдүктөрүнүн жана жаныбарларынын дем алуусу үчүн зарыл. Суунун курамындагы кычкылтек атмосферадагыдан 21 эсе аз. Кычкылтек негизинен балырлардын фотосинтез процессиндеги активдүүлүгү аркылуу камсыздалат. Суу объектилеринин үстүнкү катмарлары төмөнкү катмарларга караганда кычкылтекке бай болот.

Кээ бир суу чөйрөсүнүн жашоочулары суудагы кычкылтектин олуттуу өзгөрүшүнө туруштук бере алышат (сазан, карп); Башка түрлөрү (форель, күрөң форель) кычкылтек менен

каныккан суу объектилеринде гана жашай алышат. Кычкылтектин жетишсиздиги кээде суудагы организмдердин өлүмү менен катастрофалык окуяларга – тоңууга алып келет.

Суу объектисинде кычкылтектин жетишсиздигинен тышкары, анын түбүндө органикалык заттардын чиришинин натыйжасында пайда болгон уулуу газдардын – метандын, күкүрттүү суутектин, көмүр кычкыл газынын жана башкалардын концентрациясынын жогорулашынан улам жашоочулары тоңуп калышы мүмкүн. Демек, суу көпчүлүк организмдердин ички чөйрөсү болсо, алардын дагы бир чоң тобу үчүн тышкы чөйрө болуп саналат.

Суу – *өсүмдүктөрдүн* дагы жашоо чөйрөсү. Суу өсүмдүктөрдүн сырткы көрүнүшүнө жана ички түзүлүшүнө салымын киргизет. Сууда жашоочу өсүмдүктөр *гигрофиттерге* жана *гидрофиттерге* бөлүнүшөт.

Гигрофиттер – нымдуулуктун жогору шарттарында жашаган, саздарда же мангр токойлорунда өскөн жана кадимки жашоосу үчүн сууну көп талап кылган өсүмдүктөр (саяк, камыш, кат куйрук, сфагнум, нымдуу жунгли өсүмдүктөрү ж. б.).

Гидрофиттер – сууга толук чөгүп жашаган (балырлар) же суунун бетинде жалбырактары, калганы сууда өсүмдүктөрү, суу лилиясы, элодея, Виктория регия, өрдөк чөбү, балырлар, сальвиния суу папоротниги ж. б. Суу катмарында жашаган өсүмдүктөр фотосинтез процессинде сууга эң терең кирген көк, көк жана көк-кызгылт нурларды колдонушат. Демек, балырлардын түсү тереңдикке жараша жашылдан күрөң жана кызылга чейин өзгөрөт.

Суу – *жаныбарлардын* жашоо чөйрөсү, сууда туруктуу жашаган жаныбарлар суунун жогорку тыгыздыгына туруштук берүүгө ыңгайлашышкан. Алар узун дене калыбы, жакшы өнүккөн булчуңдары, сүрүлүүнү азайтуу үчүн былжыр жана кабырчактын болушу менен мүнөздөлөт. Жарыктын жетишсиз шарттарында организмдер кыймыл багытын аныктоо үчүн үндү колдонушат, үн жарыкка караганда сууда бир канча ылдам тарайт.

Ар кандай тоскоолдуктарды жана тамак-ашты табуу үчүн көптөгөн организмдер чагылган үндү, эхолокациянын бир түрүн колдонушат. Суу жаныбарларынан балыктар, суу сүт эмүүчүлөр (киттер, дельфиндер), суудагы муун буттуулар (крабдар, омарлар), моллюскалар (кальмар, осьминог, бермет мидиялары) ж. белгилүү.

Адамдын сууну пайдалануусу. Адамзат таза сууну көп көлөмдө керектейт. Сууну эң көп талап кылган тармактарга тоо-кен, болот өндүрүү, химия, нефтехимия, целлюлоза-кагаз, тамак-аш өнөр жайлары кирет. Мындай өнөр жайларда колдонулган суунун көлөмү колдонулуучу бардык суунун 70%-ын түзөт. Бирок

таза суунун негизги керектөөчүсү айыл чарбасы болуп саналат, ал адам колдонгон таза суунун 60-80%-ын түзөт.

Суу адамдын жашоосунун зарыл компоненти болуп саналат. Адам сууну кантип колдонот? Биринчиден, суу универсалдуу эриткич болуп, тирүү организмдеги бардык биохимиялык жана зат алмашуу реакциялары анын катышуусу менен жүрөт, ошондуктан:

1.Адам күнүнө 0,5 литрден 2 литрге чейин суу ичиши керек.

2.Суу дененин, үйдүн, көчөнүн гигиенасын сактоо үчүн зарыл.

3.Шаарлардын жана шаарчалардын жылуулук борборлорунда айланат.

4. Дарылык касиеттери бар минералдык суулар ичимдик жана ваннага колдонулат.

5.Термалдык булактардан алынган ысык суу үйлөрдү, күнөсканаларды жылытууга, электр энергиясын өндүрүүгө колдонулат.

Шаарлардын өсүшү, өнөр жайдын тез өнүгүшү, айыл чарбасын интенсивдештирүү, сугат жерлерин кеңейтүү, маданий-турмуш шарттарынын жакшырышы суу менен камсыз кылуу көйгөйүн (проблемасын) уламдан-улам татаалдаштырып жатат. Сууга болгон суроо-талап эбегейсиз зор жана аны керектөө жыл сайын өсүүдө. Ошентип, канализациясы жок үйлөрдө бир адам суткасына 50 литрге жакын сууну чарбалык муктаждыктарга сарптаса, заманбап имараттарда суткасына бир кишиге 200–500 литр суу керектелет. Суунун көп бөлүгү чарбалык муктаждыктарга пайдаланылгандан кийин агынды суулар түрүндө дарыяларга кайтып келет.

Таза суунун жетишсиздиги азыртадан эле көйгөйгө айланып баратат, мисалы жалпысынан 50-дөн ашык өлкө (анын ичинде өнүккөн Германия, Франция, Англия, Бельгия) суунун тартыштыгын баштан кечирүүдө. Кээ бир африкалык өлкөлөр таза сууну айсберг түрүндө ташып келип колдонушат.

Ичүүчү сууну толуктоо булактары болуп ачык суу объекттери – дарыялар, көлдөр, булактар колдонулат. Бул булактардан ичүүчү сууну алуу үчүн кошумча тазалоо талап кылынат.

Атмосфералык жаан – бул дээрлик дистирленген суу, анда керектүү микроэлементтер жок. Мындан тышкары, калктуу аймактардан өткөндө жаан-чачындар чаң, кир, газдар жана ар кандай микроорганизмдер менен булганат. Натыйжада мындай суу ичүүгө жарабайт.

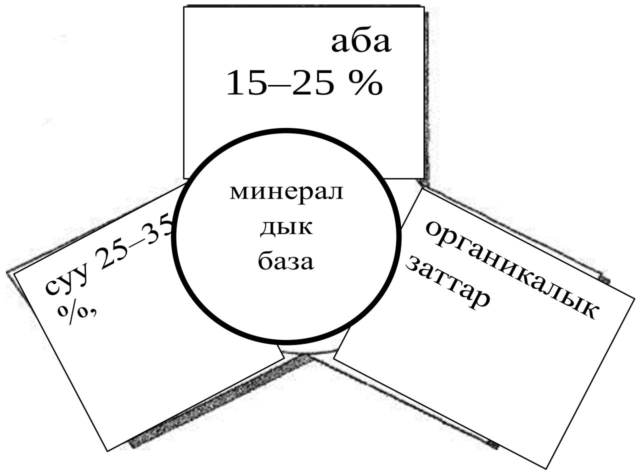
Жер астындагы суулардан пайда болгон артезиан суулары көбүнчө таза суу болуп саналат, бирок жогорку шордуулугу менен мүнөздөлөт. Атүгүл артезиан суусу да жердин таштарындагы

жаракалар, кароосуз калган шахталар ж.б.у.с. аркылуу булганышы мүмкүн.

Топурак тирүү организмдер үчүн жашоо чөйрөсү

Топурак – жер кыртышынын бетинде жайгашкан заттардын катмары. Топурак – тоо-тектердин физикалык, химиялык жана биологиялык трансформациясынын натыйжасы, ал үч фазалуу чөйрөнү түзөт, анын ичине төмөнкүдө көрсөтүлгөн пропорцияларда (адатта, жалпы курамынын %) катышкан катуу, суюк жана газ түрүндөгү компоненттер кирет:

минералдык база, 50–60% түзөт
органикалык заттар 10%-га чейин
суу 25–35 %,
аба 15–25 %



1-сүрөт. *Минералдык заттардын топуракка айлануу схемасы*

Топурак жашоо чөйрөсүнүн абиотикалык жана биотикалык факторлорун байланыштырган эң маанилүү шилтемеси (*орус*– звено) болуп саналат.

Топурактын минералдык курамы. Табигый чөйрөнүн химиялык жана физикалык факторлорунун таасири астында тоо- тек акырындык менен бузулуп, курайт. Пайда болгон бөлүкчөлөр таштардан жана таштардан чоң кум дандарына жана чопонун майда бөлүкчөлөрүнө чейин ар кандай өлчөмдө болот. Топурактын механикалык жана химиялык касиеттери негизинен майда топурактан (2ммден кем бөлүкчөлөрдөн) көз каранды, ал адатта өлчөмү боюнча төмөнкү системаларга бөлүнөт:

кум ....5 = 60—2000
алевролит (кээде "чаң" деп аталат) 6 = 2–60
чопо ......8 2мм ден аз

Кыртыштын структурасы кумдун, ылайдын, чопонун салыштырмалуу курамы менен аныкталат.

Таза кум менен чопонун касиеттерин салыштырганда кыртыштын түзүлүшүнүн мааниси айкын болот. "Идеалдуу" топурак орто өлчөмдөгү бөлүкчөлөр менен айкалышкан бирдей өлчөмдө чопо жана кум камтыган топурак болуп эсептелет. Бул учурда тешиктүү, гранулдуу түзүлүш пайда болот. Тиешелүү топурак чопо (суглинки) деп аталат. Алар бир катар артыкчылыктарга ээ болушат.

Топурактагы минералдык компоненттердин көбү кристаллдык структураларда болот. Кум жана ылай негизинен кремнезем деп аталган инерттүү минералдык кварцтан (SiO_2) турат.

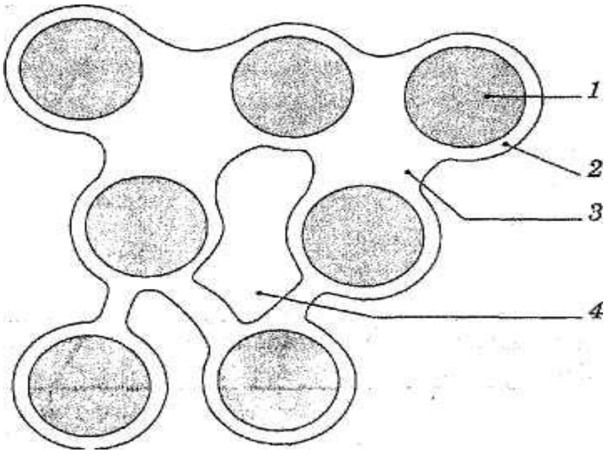
Чопо минералдары көбүнчө кичинекей жалпак кристаллдар түрүндө кездешет, көбүнчө алты бурчтуу калыпда, алюминий гидроксидинин же глиноземдин (Al_2O_3) жана силикаттардын катмарларынан турат, мисалы, силикат иондорунун (SiO_3–) катиондор менен, мисалы, алюминий Al^{3+} же темир (Fe^{3+}+, Fe^{2+}) бирикмелеринен. Кристаллдардын спецификалык бетинин аянты абдан чоң жана 1 г чопого 5–800$м^2$ келет, бул топурактарга сууну жана азык заттарды чоң көлөмдө кармап турууга жардам берет.

Дыйканчылыкта топурак оор (чопо) жана жеңил (кумдар) болуп бөлүнөт, алар жерди айыл чарба шаймандары менен иштетүүгө жумшалган күч-аракетти чагылдырат.

Топурактагы суунун орду. Суу бардык топурак организмдери үчүн өтө зарыл, ал сууну өсүмдүк тамырлары сиңирип азыктанууну камсыздайт, суу топурактын түбүндө жаткан энелик тектердин бузулуу процесстерине катышат.

Суу топурактагы химиялык элементтердин миграциясын жана дифференциациясын камсыз кылат. Топурактын суюк бөлүгүн топурактын суудагы эритмеси катары кароо туура.

Топурак кармай турган суунун жалпы көлөмү гравитациялык, физикалык, капиллярдык, химиялык байланыш жана буулуу суулардын жыйындысы болот. Гравитациялык суу топурак аркылуу ылдыйга эркин сиңип, жер астындагы суунун үстүңкү катмарына жетет, бул ар кандай азык заттардын жуурулушуна алып келет.



2-сүрөт. *Өсүмдүктөрдүн тамырларына жетчү кыртыш суусунун түрлөрү (И. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор боюнча): 1 – кыртыштын бөлүкчөлөрү, 2 – гигроскопиялык суу, 3 – капилляр суусу, 4 – аба же гравитациялык суу.*

Физикалык жактан байланышкан (гигроскопиялык) суу топурактын бөлүкчөлөрүндө жука, тыгыз байланышкан пленка түрүндө адсорбцияланат. Анын саны катуу бөлүкчөлөрдүн курамына жараша болот.

Чопо топурактарда мындай суу бир кыйла көп (топурактын салмагынын болжол менен 15%-ы), кумдууларда болжол менен 0,5%-ы, гигроскопиялык суу өсүмдүктөр үчүн жеткиликсиз.

Капиллярдык суу топурак бөлүкчөлөрүнүн айланасында беттик чыңалуу күчтөрү менен кармалып турат. Тар тешикчелер же каналдар болгондо капиллярдык суу жер астындагы суулардын деңгээлинен көтөрүлүп, өсүмдүктөрдү ным менен үзгүлтүксүз камсыз кылууда борбордук ролду ойнойт. Чополор кумдарга караганда капиллярдык сууну көбүрөөк кармайт.

Химиялык жактан байланышкан суу жана буулуу суулар өсүмдүктөрдүн тамыр системасына дээрлик жете албайт.

Топурактагы абанын орду. Суу ээлебеген топурактын тешикчелери топурактын абасы менен толтурулат. Кыртыш процесстеринде абанын каныккандыгы (аэрация) маанилүү роль ойнойт. Топурак бөлүкчөлөрүнүн көлөмү чоңойгон сайын тешикчелердин көлөмү көбөйөт.

Атмосфералык абанын курамы менен салыштырганда организмдердин дем алуусунун эсебинен кычкылтектин курамы терендикте азаят (10%-га чейин), көмүр кычкыл газынын концентрациясы жогорулайт (19%-га чейин). Кыртыштын абасынын курамы жыл бою жана сутка бою кескин өзгөрөт, дайыма жаңыланып, атмосфералык аба менен толукталып турат.

Топурактын сууга өтө каныккан абалы (батышы) абанын суу менен алмашылышына алып келет жана шарттар *анаэробдук абалга* айланат. Микроорганизмдер жана өсүмдүктөрдүн тамырлары суу менен көмүр кислотасын (H_2CO_3) түзүүчү көмүр кычкыл газын (CO_2) бөлүп чыгара бергендиктен, гумустун жаңыланышы солгундап, гумин кислоталары топтолот. Ушунун бардыгы кыртыштын кычкылдуулугун жогорулатат, ал кычкылтек запастарынын азайышы менен бирге кыртыштын микроорганизмдерине терс таасирин тийгизет. Узак мөөнөттүү анаэробдук шарттар өсүмдүктөрдүн өлүмүнө алып келет.

Саздуу топурактарга мүнөздүү боз түс темирдин редукцияланган калыбы (Fe^{2+}) менен аныкталса, кычкылданган түрү (Fe^{3+}) топуракты сары, кызыл жана күрөң түскө боёйт.

Топурак адамдар, жаныбарлар жана өсүмдүктөр үчүн толук кандуу биогеохимиялык чөйрө болот. Ал атмосфералык жаан-чачындарды топтоп, өсүмдүктөрдүн азык заттарын чогултуп, чыпкалоочу ролду аткарып, жер астындагы суулардын тазалыгын камсыздайт.

Топурак таануу илиминин негиздөөчүсү В.В. Докучаев топурактарды жана топурак пайда болуу процесстерин изилдөөчү илимдин негизин калыптандырган, топурактардын классификациясын түзүп, кара топурактарга мүнөздөмө берген.

В.В. Докучаевдин биринчи топурак коллекциясы Францияда зор ийгиликке ээ болгон. Ал ошондой эле орус топурактарынын картографиясынын автору болуп, «топурак» түшүнүгүнө акыркы аныктаманы берип, аны түзүүчү факторлорду атаган. ΔВ.В. Докучаев "*топурак* – бул жер кыртышынын жогорку катмары, ал түшүмдүү жана физикалык, химиялык жана биологиялык факторлордун таасири астында пайда болгон" деп жазган. Топурактын калыңдыгы бир нече сантиметрден 2,5 метрге чейин жетет. Топурак газ жана суу эритмелеринин аралашмасы менен курчалган катуу бөлүкчөлөрдөн турат. Кыртыштын минералдык бөлүгүнүн химиялык курамы анын келип чыгышы менен аныкталат. Кумдуу топуракта кремний кошулмалары (SiO_2), чополуу топуракта кальций бирикмелери (CaO), чополуу топуракта алюминийдин окиди(Al_2O_3) үстөмдүк кылат.

Кыртыштагы температуранын өзгөрүшү жөнгө салынган. Жаан-чачын суулары топурак тарабынан кармалып турат, бул өзгөчө нымдуулук режимин сактоого жардам берет. Жер кыртышында өлгөн өсүмдүктөр жана жаныбарлар менен камсыздалган органикалык жана минералдык заттардын концентрацияланган запастары бар, топурак жашоочуларына: макро- жана микроорганизмдерге жагымдуу жашоо шарттары түзүлгөн.

Биринчиден, кыртышта жердеги өсүмдүктөрдүн тамыр системалары орун алган, топтолгон. Экинчиден, топурак катмарынын 1 кубометр көлөмүндө:

- жөнөкөйлөрдүн 100 миллиард клеткалары,
- көптөгөн ротиферлер,
- миллиондогон нематоддор,
- жүз миңдеген кенелер,
- миңдеген муунак буттуулар,
- ондогон сөөлжандар,
- моллюскалар жана башка омурткасыздар;
- ондогон жана жүздөгөн миллиондогон бактериялар,
- микроскопиялык козу карындар,
- актиномицеттер

жана башка микроорганизмдер бар. Жер кыртышынын жарыктанган катмарларында жашыл, сары-жашыл, диатомдор жана көк-жашыл балырлардын жүз миңдеген фотосинтетикалык клеткалары жашайт.

Топуракта жашоо абдан кеңири жана тыгыз. Жашоо топурак катмарынын тик багытында бирдей эмес таралган, анткени ал ачык катмарлуу түзүлүшкө ээ. Бир топ топурак катмарлары, же горизонттордун ичинен үч негизгисин бөлүп атоого болот:

- гумус горизонту,
- эрозия горизонту,
- негизги тектүү горизонту.

Ар бир горизонт ичиндеги климаттык зоналарга жана өсүмдүктөрдүн курамына жараша бир кыйла айырмаланып турган көп фракциялык катмардык түзүлүшү менен мүнөздөлөт.

Нымдуулук топурактын маанилүү жана тез-тез өзгөрүп турган көрсөткүчү болуп саналат. Бул айыл чарбасы үчүн абдан маанилүү. Топурактагы суу буу түрүндө же суюк болушу мүмкүн. Суу байланган жана эркин (капиллярдык, гравитациялык) болуп бөлүнөт.

Топуракта аба көп санда кармалып турат. Топурак абасынын курамы өзгөрүлмө болот. Топурак катмарынын тереңдигинин өсүшү менен абасындагы кычкылтектин саны, көлөмү кескин төмөндөйт жана көмүр кыкыл газынын концентрациясы жогорулайт. Кыртышта органикалык заттардын бардыгына байланыштуу анын абасында аммиак, күкүрттүү суутек, метан жана башка уулуу газдардын концентрациясы жогору болушу мүмкүн.

Айыл чарбасы үчүн кыртыштын нымдуулугунан жана абанын үлүшүнөн башка параметрлерин да билүү зарыл:

- кычкылдуулугу,

- ➢ микроорганизмдердин саны жана түрдүк курамы (топурак биотасы),
- ➢ структуралык курамы
- ➢ уулуулугу (генотоксикалык, фитотоксикалык) сыяктуу көрсөткүчү (акыркы учурда көңүл бурула баштады).

Ошентип, топуракта төмөнкү компоненттер өз ара тасир этишет:

1) минералдык бөлүкчөлөр (кум, чопо), суу, аба;

2) детрит – өлүк органикалык заттар, өсүмдүктөр менен жаныбарлардын жашоо-тиричилик калдыктары;

3) тирүү организмдердин көптүгү;

4) гумус.

Гумус – топурактын азык компоненти болуп, ал өсүмдүк жана жаныбар организмдеринин чиришинде пайда болот.

Өсүмдүктөр топурактан керектүү минералдарды сиңирип алышат, бирок өсүмдүк организмдери өлгөндөн кийин бул минералдардын элементтери баары кайра топуракка кайтат. Ал жерде топурактын организмдери бардык органикалык калдыктарды акырындык менен минералдык компоненттерге айландырышат, аларды өсүмдүк тамыры сиңире турган калыпка келтиришет.

Топуракта заттардын тынымсыз айлануусу ишке ашат. Кадимки табигый шарттарда кыртышта болуп жаткан бардык процесстер тең салмактуулук түзүү менен аткарылат.

Топурактын гигиеналык мааниси. Топурак илгертен бери адамдардын жашоо-тиричилиги учурунда пайда болгон таштандыларды зыянсыздандыруу жана жок кылуу үчүн колдонулуп келген. Бирок булганган топурак инфекциялык, инвазиялык жана башка оорулардын булагы болуп калышы мүмкүн. Топурак чөйрөсү патогендик бактериялардын көпчүлүгүнүн өнүгүшү үчүн ыңгайсыз болуп саналат, алар ал жерде салыштырмалуу тез өлөт.

Ич келте, чума, дизентерия, кургак учук жана полиомиелит вирустарынын козгогучтары топуракта бир нече сааттан бир нече айга чейин жашайт, ошондой эле спора түзүүчү патогендүү микробдор кыртышта селейме (орус. – столбняк), күйдүргү (орус. – сибирская язва), газдуу гангрена сыяктуу ооруларды дүүлүктүрүүчү бактериялар жана микроорганизмдер көп убакыт, бир нече жылга чейин жашай алат. Кыртышта жашаган аэробдук бактериялар катышкан бардык кычкылдануу процесстери жетиштүү сандагы кычкылтекти талап кылгандыктан, топуракты аба менен камсыз кылуунун гигиеналык мааниси чоң. Ажыроо процесстери негизинен анаэробдук (кычкылтектин катышуусуз) шарттарда жүрөт.

Органикалык заттардын ажыроосу жана кыртыштын өзүн–өзү тазалоосу эки этапта – минерализация жана нитрификация жолу менен жүрөт.

Минерализация микробдор жана козу карындар бөлүп чыгарган ферменттердин таасири астында ишке ашырылат. Анаэробдук шарттарда чирүү жана ачытуу процесстери жагымсыз жыттуу газдардын: аммиак, күкүрттүү суутек, метандын чыгышы менен коштолот. Минерализация процессинде жугуштуу оорулардын козгогучтары өлүп, курт жумурткалары жараксыз болуп калат.

Нитрификация – аммиактын азоттун кислоталарына чейин микробиологиялык кычкылдандыруу процесси. аны аэробдук нитрификациялоочу бактериялар ишке ашырат, топурактын кычкылдуулугу жогорулайт.

Минерализация жана нитрификация процесстеринин акыркы продуктулары өсүмдүктөр үчүн азык боло турган химиялык кошулмалар болот.

Жыйынтыктап айтканда, бир катар экологиялык мүнөздөмөлөрү боюнча топурак суу жана аба чөйрөлөрүнүн ортосундагы аралык чөйрө болуп саналат. Топурактын суу чөйрөсү менен жалпы нерсеси –температура режими, топурактын абасындагы кычкылтектин аздыгы, ал эми аба чөйрөсүнө жалпы нерсе – топурактын абасынын бардыгы.

Тирүү организм – башка организмдер үчүн жашоо чөйрөсү

Организм ошондой эле башка тирүү организмдердин, симбионттордун жана мителердин жашоо чөйрөсү боло алат. Мителер тамак-аш менен камсыз кылуунун чектелген шарттарында жашашат. Ээсинин денеси да ыңгайлуу үй катары кызмат кылат, анткени аларда кургап калуу коркунучу жана температуранын кескин өзгөрүүсү жок. Мителердин жашоосунун эң алсыз звеносу – кожоюн организм өлсө бир ээсинен экинчисине өтүшү. Мунун ордун мите курттардын жогорку түшүмдүүлүгү жана ортоңку қожоюндарды колдонуу компенсациялайт.

Адамдар мителерди түздөн-түз жок кылуу үчүн, ошондой эле алардын санын чектөө үчүн жеке ыкмаларды колдонушат. Симбионттор, мителерден айырмаланып, үй ээсинен пайдалуу заттарды гана албастан, ага витаминдерди жана кээ бир азыктык компоненттерди да беришет.

Планетада организмдер спецификалык шарттарда абдан айырмаланган төрт жашоо чөйрөсүн өздөштүргөн. Суу чөйрөсү жашоонун эң биринчи пайда болгон чөйрөсү болгон. Андан кийин

тирүү организмдер кургактык-аба чөйрөсүн ээлеп, андан кийин топуракты жаратып, анын көлөмүнө тирүү организмдерди жайгаштырышкан. Жашоонун төртүнчү чөйрөсү тирүү организмдердин өздөрү болуп калды, алардын ар бири аны мекендеген мите курттар жана симбионттор үчүн бүтүндөй бир дүйнөнү түзөт.

Жашоо чөйрөсү ар түрдүү болушу мүмкүн, ошого жараша жашоочулар эволюциянын жүрүшүндө ар кандай адаптацияларды өрчүтүшөт.

Биосферадагы организмдердин экологиялык категориялары

Организмдердин физиологиялык ар түрдүүлүгү, башкача айтканда, ар кандай энергия булактарын жана химиялык субстраттарды алардын жашоо–тиричиликтерине колдонуу жөндөмдүүлүгү Жердеги жашоонун зарыл шарты болуп саналат. Жалпысынан, организмдердин өз–ара бир-бирлерин толуктоочу категорияларынын жыйындысы: өндүрүүчүлөр (продуценттер), керектөөчүлөр (консументтер) жана редукторлор (редуценттер) тизмегин түзөт.

Продуценттер – сырткы энергия булактарын колдонуу менен органикалык эмес заттардан органикалык заттарды синтездөөгө жөндөмдүү организмдер. Продуценттер органикалык заттарды өздөрү өндүрүшөт, алар автотрофтор (өз алдынча азыктануучулар) деп аталат. Автотрофтор фототрофторго (күндүн энергиясын пайдалануучулар) жана хемотрофторго (минералдык заттардын кычкылдануусу учурунда бөлүнүп чыккан химиялык байланыштардын энергиясын колдонуучу) бөлүнүшөт. Фототрофтордун негизги бөлүгүн жашыл өсүмдүктөр түзөт, алардын клеткаларында хлорофилл бар болгондуктан, фотосинтез процесси жүрөт.

Бул категорияга хлорофиллде эмес, башка адистештирилген пигменттерде фотосинтез жүргүзгөн цианобактериялар жана башка бактериялар кирет. Хемотрофторго ар кандай минералдык заттарды кычкылдандыруучу (нитрификациялоочу бактериялар, темир бактериялары, күкүрт бактериялары ж. б.) бактериялар кирет. Табигый жамааттарда продуценттер маанилүү роль ойнойт: Күндүн энергиясын же химиялык реакциялардын энергиясын өзүнө сиңирип, органикалык заттарды жаратып, энергиянын запастарын түзүшөт, алар түзгөн запас заттарды андан кийин башка организмдерге тамак түрүндө өтөт.

Консументтер (латын тилинен konsumo – керектейм) – органикалык эмес заттардан өз организмдерин түзө албаган жана даяр органикалык тамак–ашка муктаж болгон организмдер.

Органикалык затты автотрофтор жаратат. Продуценттердин жараткан органикалык заттары тамак–аш керектөөчүлөр тарабынан энергия булагы катары да, денесин куруу үчүн материал катары да колдонулат. Керектөөчүлөргө эң кичинекей примитивдүү жаныбарлардан баштап эң өнүккөн жаныбарларга чейин, ал эмес адамдар да кирет. Өсүмдүктөрдүн арасында керектөөчүлөр да бар: булар башка өсүмдүктөрдүн мителери. Ошондой эле тамактануунун аралаш түрү мүнөздүү өсүмдүктөр бар, мисалы, күнөстөр.

Консумент организмдерден жаныбарлар *чөп жегичтер* (биринчи даражадагы консументтер), майда жана ири жырткычтар (экинчи, үчүнчү даражадагы консументтер ж. б.) болуп бөлүнүшөт. Жамааттардагы жаныбарлардын керектөөчүлөрүнүн ролу алардын мобилдүүлүгү жана салыштырмалуу тез адаптацияланышы менен аныкталат, бул планетада жашоонун жайылышына өбөлгө түзөт. Мындан тышкары, жаныбарлар өсүмдүктөрдүн биомассасын жана өсүшүн активдүү жөнгө салышат.

Консументтер сапрофагдарга (өлгөн өсүмдүк калдыктары менен азыктануучу), фитофагдарга (тирүү өсүмдүктөрдүн керектөөчүлөрү), зоофагтарга (тирүү тамакка муктаж) жана некрофагдарга (жырткычтар) бөлүнөт. Мындан тышкары, өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын өлүк калдыктары менен азыктанган организмдер – детритофагдар катары кошумча классификацияланат.

Редуценттер (Редукторлор) (латын тилинен reducer – кайтуу) – органикалык заттарды азык катары пайдаланып, аны минералдарга чейин ажыратыша турган организмдер, алар органикалык заттарды азык катары керектөөчүлөр болуп, колдонгондон кийин аларды жөнөкөй органикалык эмес кошулмаларга айландырышат. Бул болсо заттарды табигый тамак–аш чынжырынын башына кайтарат. Ошондуктан организмдердин бул категориясы деструкторлор деп да аталат. Редуценттерге зат алмашуу процессинде өлгөн органикалык заттарды (мал өлүктөрүн, чириген өсүмдүктөрдү, заң) минералдык компоненттерге айландыруучу бактериялардын жана козу карындардын көптөгөн түрлөрү кирет.

Редуценттер (редукторлор) биогендерди (CO_2, минералдык туздар, суу, күкүрттүү суутек, азот ж. б.) кайрадан өсүмдүктөр колдоно ала турган топуракка, сууга жана абага кайтарып, биосферадагы заттардын биологиялык циклдерин аягына чыгарышат. Ошентип, жашоонун үзгүлтүксүз агымы биогендик элементтерди чектелген санда, бирок көп жолу колдонуу менен сакталат.

Гомеостаз термини 1932–жылы америкалык физиолог В.Кеннон тарабынан киргизилген. Гомеостаз (грек тилинен homoios – бирдей, statos – абал) – биологиялык системалардын өзгөрүүлөргө каршы туруу жана алардын түзүлүшүнүн жана касиеттеринин салыштырмалуу динамикалык туруктуулугун сактоо жөндөмдүүлүгү. Гомеостазды сактоо жеке клеткалардын жана организмдердин, ошондой эле бүтүндөй биологиялык жамааттардын жана экосистемалардын жашоосунун маанилүү шарты болуп саналат. «

«Гомеостаз» түшүнүгү экологияда ар кандай системалардын туруктуулугун мүнөздөө үчүн кеңири колдонулат. Клетка гомеостазы тышкы чөйрөнүн шарттарынан айырмаланган конкреттүү физикалык–химиялык шарттар менен аныкталат; көп клеткалуу организмдин гомеостазы – ички чөйрөнүн туруктуулугун сактоо. Жаныбарлардагы гомеостаздын көрсөткүчтөрү (константалары) болуп кандын жана башка дене суюктуктарынын көлөмү жана курамы эсептелет.

Тирүү системалардын гомеостазында (туруктуулугунда) төмөнкүлөр айырмаланат:

чыдамкайлык (туруктуулук) – системанын негизги касиеттерин бузбастан чөйрөдөгү өзгөрүүлөргө чыдай алуу;

ийкемдүүлүк (каршылык) – системага тышкы терс таасирдин натыйжасында келип чыккан туруксуз абалдан туруктуу (стабилдүү) абалга өз алдынча кайтып келүү мүмкүнчүлүгү.

Популяциянын гомеостазы түзүлүшүнүн (структурасынын), тыгыздыгынын жана генетикалык ар түрдүүлүктүн сакталышы менен аныкталат. Гомеостатикалык жөнгө салуунун натыйжасында жамааттардагы популяциялардын курамынын жана өлчөмүнүн туруктуулугу сакталат.

Экосистеманын деңгээлинде гомеостаз түрлөрдүн ортосундагы өз ара таасирлешүүнүн (аракеттенүүнүн) эң туруктуу калыптарында көрүнөт, ал айлана–чөйрөнүн өзгөчөлүктөрүнө ыңгайлашууда жана биогендин айлануу циклдерин сактоодо чагылдырылат.

Биосферанын гомеостазын да кароого болот, мында ар кандай организмдердин өз ара карым–катнаштары аркалуу (аракеттери) атмосферанын газдык курамынын туруктуулугун, топурактын курамын, дүйнөлүк океандардагы туздардын курамын жана концентрациясын ж.б. колдоп турат.

Гомеостаз карама–каршылык принцибинде иштеген жөнгө салуучу механизмдердин иштеши менен камсыз кылынат. Андан кийин, кибернетикалык терминдерди колдонуу менен тирүү системанын иштешинин бузулушу кайтарым байланыш каналында "кийлигишүү" же "ызы–чуу" көрүнүшү катары бааланса болот.

Бузулууга алып келүүчүлөр кандай факторлор болушу мүмкүн, мисалы, аба ырайынын шарттары, адамдын иш–аракети ж.

Биологиялык түрлөр. Жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн элементтеринин иерархиялык түзүлүшүн аныктоонун негизинде алардын көп түрдүүлүгүн түрлөргө бөлүү, жандуу жаратылышты иреттүү сүрөттөп берүүнүн жолу болуп саналат.

Көпчүлүк учурларда ар кандай түрдөгү жандык–бирдиктерди (индивиддерди) сырткы көрүнүшү, жүрүм–туруму жана физиологиясы менен айырмалашат. Бирок, бир түрдү айырмалоо үчүн бир гана тышкы айырмачылыктар, ал тургай олуттуу айырмачылыктар да жетишсиз болуп эсептелет. Эгерде организмдердин эки башка тобунун жандыктары, сырткы көрүнүшү боюнча эң олуттуу айырмачылыктарга карабастан, аргындаштыруу жолу менен тукум чыгарууга жөндөмдүү болсо (б.а. ген алмашуу мүмкүн болсо), анда алар бир түр болуп саналат. Тескерисинче, айкашканда тукум бере албаган индивиддер ар кандай түрлөргө бөлүнөт.

1-түр – белгилүү бир аймакта (географиялык таралуу зонасында) жашаган, бир катар жалпы морфо-физиологиялык мүнөздөмөлөргө жана абиотикалык жана биотикалык чөйрө менен байланыштын түрлөрүнө ээ болгон, аргындаштырууга жана асыл тукум берүүгө жөндөмдүү жандыктардын жыйындысы.

Жердеги тирүү организмдеринин жашоо чөйрөлөрү.

Айлана-чөйрөнү изилдөөдө анын негизги компоненттери деп, төмөнкүлөр саналат:

– аба чөйрөсү (атмосфера);
– суу чөйрөсү (гидросфера);
– топурак (литосфера);
– өсүмдүктөр дүйнөсү (флора);
– жаныбарлар дүйнөсү (фауна),
– адамдар, үй жана жапайы жаныбарлар, анын ичинде балыктар жана канаттуулар;
– жер асты (жер кыртышынын анын чегинде пайдалуу кендерди казып алуу мүмкүн жогорку бөлүгү,);
– климаттык жана акустикалык чөйрө.

Организмдерге айлана-чөйрө гана эмес, экологиялык факторлор да таасир этет.

Фотопериодизм – бул организмдин күндүз жана түн мезгилдерде жарык шарттарынын өзгөрүшүнө реакциясы, зат алмашуу, өсүү жана өнүгүү процесстери өзгөрөт.

Аны менен *фототропизм* кубулушу байланышкан – өсүмдүктүн айрым органдарынын жарыкка карай кыймылы. (күн карама, каакым ж.б.).

Фотопериодизм организмдин маанилүү физиологиялык реакциясы – стрессти жана сезгенүүнү көзөмөлдөө үчүн колдонула турган кубулуш. Себеби, жаңы продукцияны жаратуу процесси өтө оор.

Фототропизм кубулушу өзгөрсө, анда организмди коргоо керек.

Кыска күндүк өсүмдүктөр – субтропиктерде орун алган күрүч, соя, хризантема. Узак күндүк өсүмдүктөр – укроп, рудбекия, дан өсүмдүктөрү, күнкарма өсүмдүктөрү.

Жерде болуп жаткан фотосинтез процессинин натыйжасында өсүмдүктөр жыл сайын 100 миллиард тонна органикалык заттарды пайда кылып, ал үчүн 200 миллиард тоннага жакын көмүр кычкыл газын сиңирип, 145 миллиард тоннага жакын эркин кычкылтекти айлана–чөйрөгө бөлүп чыгарат. Атмосферадагы бардык кычкылтек фотосинтез процессинде пайда болот деп эсептелет.

Бул айлануудагы (циклдеги) жашыл аянттардын (көчөттөрдүн) ролу жөнүндө төмөнкү маалыматтар айтып турат: 1 га жашыл аянт орточо эсеп менен 1 сааттын ичинде абаны 8 кг көмүр кычкыл газынан тазалайт (бул мезгилде 200 адамдын дем алуусу менен бөлүнүп чыгат). Бойго жеткен дарак суткасына 180 литр кычкылтек чыгарат, ал эми беш айдан ашык убакытта (майдан сентябрга чейин) болжол менен 44 кг көмүр кычкыл газын сиңирет. Чыгарылган кычкылтектин жана сиңирүүчү көмүр кычкыл газынын көлөмү жашыл аянттардын (мейкиндиктердин) жашына, түрүнө, отургузуу тыгыздыгына жана башка факторлорго жараша болот.

Жарык жаныбарлардын жашоо шарты катары мейкиндикте туура багыт алуу үчүн зарыл болуп саналат. Примитивдүү организмдерде жарыкты сезгич клеткалар же ал тургай клеткадагы белгилүү орду болот (жарыкты сезгич көз). Көрүү органдары жаныбарлардын жашоо чөйрөсүнө жана жашоо калыбына жараша өнүккөн. Канаттуулар көз карашынын жардамы менен уча алышат. Бул аарыларда да өнүккөн.

Криофилдер – *8-10 түрдүү*, суукту жакшы көрүшөт. Бактериялар, козу карындар, эңилчектер, мохтор, муунак буттуулар.

Термофилдер–жогорку температурага чыдамдуу же аны сүйгөн организмдер, аларга курттар, курт–кумурскалар, кенелер, бактериялар –+70^{0}С ка чейинки шартта жашай алышат.

Уйкуга (чээнге кирүү) кетчүү жаныбарлар (латенттик) – узак убакыт бою уктоо менен мүнөздөлөт. +180^{0}Сге чейин–195,8^{0}С – Бактерия, бир клеткалуу балырлар.

Анабиоз – бардык жашоо процесстеринин убактылуу токтотулушу.

Өсүмдүктөр *транспирацияга* жөндөмдүү, жалбырактын ичке жылчыктары (*орус* –устьица) аркылуу сууну буулантуу системасы, бул аларды ашыкча ысып кетүүдөн сактайт.

Пирофиттер – саванналардагы өрткө чыдап, жашыл жөндөмдүүлүгүн сактап калат..

Жаныбарлар *пойкилотермдүү* – дене температурасы айлана-чөйрөгө көз каранды болот, айлана-чөйрөдөгү температура өзгөрүшүнө жараша өзгөртөт – бул курт-кумурскалар, балыктар, жерде–сууда жашоочулар, сойлоп жүрүүчүлөр.

Гомеотермикалык жаныбарлар – дене температурасын туруктуу кармап турат – сүт эмүүчүлөр жана канаттуулар. *Температуралык адаптациялар*.

Химиялык терморегуляция – жылуулук өндүрүшүнүн өсүшү.

Физикалык терморегуляция – буулануу, жүн, мамык, май аркылуу жылуулукту сактоо жөндөмдүүлүгү Жүрүм–туруму – учуу, кыймыл, чуркоо, уяга жашынуу, үңкүр, кышкы уйку.

Жашоо чөйрөсү – тирүү организмдерди курчап турган жана аларга түз жана кыйыр түрдө таасир этүүчү жаратылыштын бир бөлүгү. Организмдер айлана–чөйрөдөн жашоого керектүү нерселердин баарын алышат жана ага зат алмашуу продуктуларын бөлүп чыгарышат.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор:

1. Жашоо түшүнүгүн чечмелеңиз?
2. Тирүү организм деген эмне. Жандыктардын жандуулук касиети дегенди түшүндүрүңүз?
3. Клетка, вирус - терминдеринин аныктамасын келтириңиз?
4. Жашоонун маанилүү шарты болуп эмне эсептелет? Андагы клетканын ролун белгилеңиз.
5. Метаболизм процесси кайсыл процесстердин жыйындысы, аларды мүнөздөп бериңиз?
6. Фотосинтез, хемосинтез процесстерин окшоштуктары жана айырмачылыктары эмнеде, тирүү жандыктар үчүн мааниси кандай?
7. Жер планетасындагы тирүү жандыктардын жашоо чөйрөлөрүн атаңыз, кандай окшоштуктары жана айыырмачылыктары бар?
8. Жер-аба чөйрөсүндө жашаган организмдердин адаптация системаларын кандай кызматты аткарат?

9. Тирүү жандактардын суу жашоо чөйрөсүн негизги белгилерин, касиеттерин, өзгөчөлүктөрүн мүнөздөнүз.
10. Суу чөйрөсүнүн курамы, түрлөрү жана суунун табиятта айлануусу жөнүндө айтыңыз.
11. Тирүү жандыктардын денесиндеги сүүнун азайышы кандай кесепеттерге алып келиши мүмкүн?
12. Суу – *өсүмдүктөрдүн* дагы жашоо чөйрөсү катарында. *гигрофиттер* менен *гидрофит* өсүмдүктөрдүн айырмасы кандай ?
13. Суу – *жаныбарлардын* жашоо чөйрөсү болгондугуна байланыштуу кандай өзгөчөлүктөрү бар?
14. Эмне себептен суу адамдын жашоосунун зарыл компоненти болуп саналат?
15. Таза суунун жетишсиздиги эмне үчүн экологиялык көйгөй болуп саналат?
16. Топурак тирүү организмдер үчүн жашоо чөйрөсү, топурак тын түзүлүшү жана түзүүчү компоненттери жөнүндө айтыңыз.
17. Топурак адамдар, жаныбарлар жана өсүмдүктөр үчүн толук кандуу биогеохимиялык чөйрө болушунун себеби эмнеде?
18. Топуракта жашоо абдан кеңири жана тыгыз болушунун себеби эмнеде?
19. *Гумустун* топурактын курамындагы ролу кандай?
20. Органикалык заттардын ажыроосу жана кыртыштын өзүн өзү тазалоосу эки этапта – минерализация жана нитрифика ция жолу менен жүрөт дегенди кандай түшүнөсүз, алар кандай натыйжаларга алып келет?
21. Тирүү организм башка организмдер үчүн жашоо чөйрөсү кандай формаларда болот дегенге мисал келтириңиз?
22. Организмдердин физиологиялык ар түрдүүлүгү дегенди кандай түшүнөсүз мисал келтириң?
23. Организмдердин өз ара бир-бирлерин толуктоочу кате горияларынын жыйындысы кайсылардан турат?
24. «Гомеостаз» түшүнүгү экологияда эмнеге колдонулат, биосферанын гомеостазын мүнөздөңүз?
25. Айлана-чөйрөнү изилдөөдө анын негизги компоненттери деп, кайсылар саналат?
26. Эмне үчүн *жарык* жаныбарлардын жашоо шарты катары зарыл болуп саналат?
27. Биологиялык түргө аныктама бергиле. Ал аныктамага сыйбаган кубулуштар болобу?

28. Организмдердин өндүрүүчү (продуценттер), керектөөчү (консументтер), ажыратуучу (редуценттер) түрлөрүнүн ортосундагы өз ара мамилелерин сүрөттөп түшүндүргүлө.

IV БӨЛҮМ. **ЭКОЛОГИЯЛЫК СИСТЕМАЛАР**

Каралуучу суроолор

1 Экосистема, түзүлүшү, курамы, биомдору, биогеоценоздору жана функцияларынын аткарылышынын көрсөткүчтөрү.

2. Экологиялык системанын түр боюнча түзүлүшү
3. Экосистемалардын биогеоценоздору алардын касиеттери
4. Экологиялык системанын өндүрүмдүүлүгү
5. Экосистеманын гомеостазы
6. Экологиялык системалардын түрлөрү:
   - Жер бетиндеги экосистемалар;
   - Гидросферанын суу экосистемалары;
   - Литосферанын топурак катмарындагы экосистемалары.
7. Биотикалык мамилелердин түрлөрү(калыптары), трофикалык чынжыр.
8. Экологиялык системалардын географиялык таралышынын мыйзам ченемдүлүктөрү.
9. Жаныбарлардын коомдоштук экологиясы

Экосистема, түзүлүшү, курамы, биомдору, биогеоценоздору жана функцияларынын аткарылышынын көрсөткүчтөрү.

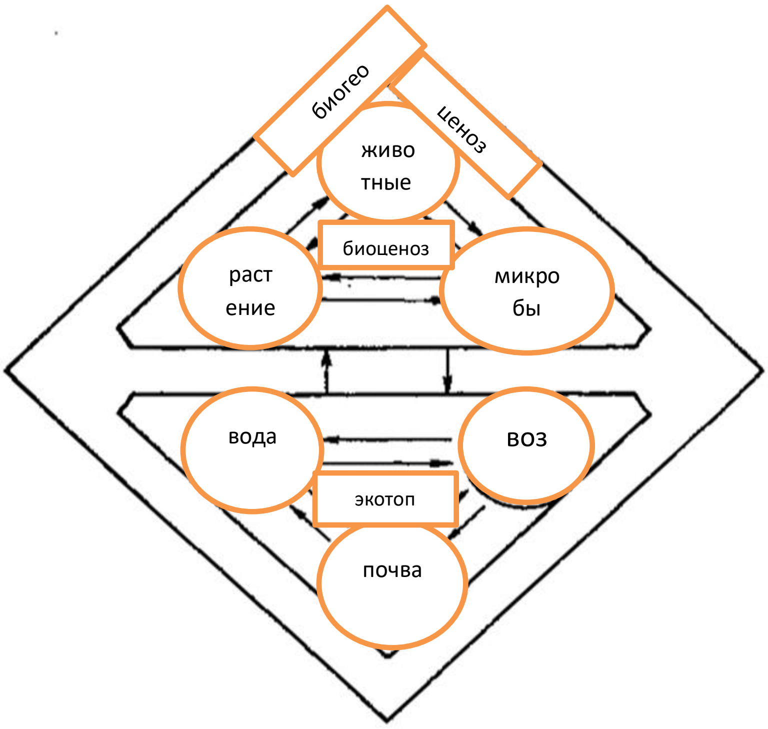
Экологиялык система (экосистема) термини (грек.oikos - турак-жай, жашаган жер жана система) эки мааниде чечмеленет. Л.О. Карпачевский(1983) бул терминди тирүү организм менен анын айлана-чөйрөсүнүн ортосундагы мамилелердин белгилүү калыптарын билдирген ар кандай табигый объектилерди белгилөө үчүн колдонгон.

Эңилчек өскөн дарак, жаныбардын терисине жармашкан кене жана башка ушул сыяктуу организмдердин чогуу жашаган, биргеликте түзүлгөн биологиялык системаларды экологиялык деп атайт, мисалы, микроб же мите (микроорганизм) менен биригип, биогендик экосистема б.а. тирүү организмдер тарабынан түзүлгөн экосистема пайда болот. Ошону менен бирге организмдердин жашоо чөйрөсүндө органикалык же органикалык эмес мүнөздөгү жансыз субстрат болуп саналган биокостук системалар бар. Мындай экологиялык системаларга мисалдар: коңуздун личинкаларынын өлгөн жаныбардын денесиндеги жашоосу, бир тамчы суудагы микроорганизмдер ж.б.

Жөнөкөй экологиялык системалар татаалырак системаларга биригиши мүмкүн. Мисалы, бактериялар системасы - карын личинкалары - жогорку даражадагы системанын - карын личинкаларынын системасы – уйдун бир бөлүгү болушу мүмкүн, ал эми уй өз кезегинде андан да жогорку даражадагы - шалбаалардын (жайыттардын) системалуу түзүлүшүнүн компоненти болуп саналат. Биокостук системалары ар түрдүү болушу мүмкүн, алар биотасынын курамы, өлчөмү (көлөмү) ж.б. менен айырмаланышат. Мисалы, биокостук системалар: токой - жангак, карагай, арча токойлору, көл, талаа, деңиз. Биздин планетада жашаган бардык организмдердин, алар жана алардын жашоо чөйрөсү менен чогуу жыйындысы болгон биосфера да биокостук система болуп саналат.

Ар кандай экосистеманы биринчи кезекте организмдердин жыйындысы - биоценозго жана табигый чөйрөнүн абиотикалык факторлорунун жыйындысы - биотопко бөлүүгө болот (4-сүрөт)

Экосистема = биоценоз + биотоп



4-сүрөт. *Биогеоценоздун функционалдык түзүлүшү*

Өз кезегинде экотоп климаттын ар түрдүү көрүнүштөрүнүн жыйындысынан жана эдафотоп (грек.edaphos - топурак) деп аталган геологиялык чөйрөдөн (топурак жана жер кыртышы) турат.

Экотоп - бул биоценоз өзүнүн жашоосу үчүн керек болгон каражаттарын ала турган жана органикалык кошулмаларды минералдык абалга чейин ыдыратуучу редуцент организмдер (микробиоценоз, ошондой эле козу карындар жана өлүк

органикалык заттар менен азыктанган башка организмдер) комплекси менен алардын катышуусунда жашоо-тиричилик процесстеринин калдыктарын бөлүп чыгарып таштай турган жери.

Экологиялык системанын жана анын түзүлүшүнүн (структурасынын) көргөзмөлүү модели катары Ю. Одум космостук кемени, мисалы, Күн системасынын планеталарына же андан да алыс сапарларга чыккан учурдун көрүнүшүн сунуш кылган. Жерден адамдар чыгат дейли, адамдардын максаттарынын орундалышы үчүн алардын бардык зарыл муктаждыктарын камыз кыла турган жана күн радиациясын энергия катары колдоно турган так аныкталган жабык система болушу керек. Мындай космос кемеси абиотикалык компоненттерди (факторлорду) толук регенерациялоочу, аларды көп жолу пайдаланууга мүмкүндүк берген бардык системалар менен жабдылышы керек. Анда организмдер же алардын жасалма орун басарлары алмаштыруучулары тарабынан өндүрүү, керектөө жана ыдыратуу (ажыроо) процесстерин тең салмактуу ишке ашырууга тийиш. Негизи мындай курамында адамдарды камтыган автономдуу кемени кадимки микро-экосистема катары элестетсе болот.

Экологиялык системанын түр боюнча түзүлүшү

Түрлөр боюнча түзүлүшү экосистеманы түзгөн түрлөрдүн санын жана алардын санынын катышы билдирет. Экосистемадагы бардык майда организмдердин (өзгөчө микроорганизмдердин) түрлөрүнүн санын эсепке алуу кыйын экендигине байланыштуу, экосистемадагы түрлөрдүн саны боюнча так маалымат жок.

Түрлөрдүн саны жүздөгөн жана миңдеген болуп эсептелет. Экосистемада биотопко болгон шарт канча бай болсо, түрлөрдүн көптүгү ошончолук жогору болот.

Түрлөрдүн көптүгү экосистеманын өтө маанилүү касиети болуп саналат жана ал системалардын туруктуулугу жана жагымсыз экологиялык факторлор менен байланышкан. Ар түрдүүлүк камсыздандыруунун бир түрүн, туруктуулуктун кайталанышын камсыз кылат. Кеңири таралган түр, анын ичинде үйгө ыңгайсыз шарттарда бир катар жалгыз үлгүлөрдүн курамында болгон түр, анын санын кескин көбөйтүп, ошону менен экосистеманы бир бүтүн катары сактап, бош мейкиндикти (экологиялык уяны) толтурушу мүмкүн.

Экосистемалардын өнүгүшү менен алардын түр байлыгы көбөйөт, бирок жакшы түзүлгөн экосистемаларда ал бир аз төмөндөшү мүмкүн. Бул убакытка чейин, адатта, бир же 2-3 түрү аныкталат, алар жандыктардын саны боюнча башка түрлөрдөн басымдуулук кылат. Мисалы, карагайлуу токойдо карагай, арчалуу токойдо арча, аралаш токойдо карагай, кайың, көктерек, талаада

мамык чөп, бетеге өсөт. Бул түрлөр мейкиндиктин көп бөлүгүн ээлеп, башка түрлөр үчүн азыраак орун калтырышат.

Жандыктардын саны боюнча ачык басымдуулук кылган түрлөр ***доминант*** (*лат.* dominantis - үстөмдүк кылуучу) деп аталат.

Экосистемада үстөмдүк кылуучу түрлөр менен катар эдификатор түрлөрү (*лат.* aedificator - куруучу) бар. Аларга айлана-чөйрөгө негизги салым кошкон түрлөр кирет. Адатта үстөмдүк кылуучу түр түзүүчү да болуп саналат.

Түрлөрдүн түзүлүшү, адатта, индикатор өсүмдүктөрдүн жардамы менен өсүп жаткан шарттарды баалоо үчүн колдонулат. Мисалы, токой зонасы үчүн кыртыштын аш болумдуу минералдык заттарга олуттуу байлыгына жакын нымдуулук шарттарын көрсөтөт; мохтор - ашыкча нымдуулук, минералдык жетишсиздик, тамырдын дем алуусу үчүн кычкылтектин жетишсиздигин жана чым түзүүчү процесстердин бар экендигин көрсөтөт.

Экологиялык системанын курамы:

Биогеоценоз өз ара аракеттенүүчү компоненттердин төрт категориясынан турат:

- Өндүрүүчүлөр (продуценттер);
- Керектөөчүлөр (консументтер);
- Айландыруучулар (редуценттер);
- Жансыз денелер.

Продуценттер - бул органикалык эмес кошулмалардан органикалык заттарды синдездеген автотрофтор. Алар органикалык заттарды синтездөө (өндүрүү) үчүн Күндүн жарык энергиясын колдонушат, алар синтездеген органикалык заттар бардык башка организмдер үчүн азык-тамак катары кызмат кылат. Продуценттер өсүмдүк организмдери (балырлар, мохтор, папоротниктер, гимнеспермдер жана антоспермдер), ошондой эле хемо автотроф организмдердин бардыгын камтыйт. Продуценттер жерге түшкөн Күн энергиясынын 1% керектешип, аны органикалык кошулмалардын химиялык байланыш энергиясына айландырышат.

Консументтер (грек.konsumë-керектеймин) - продуценттер синтездеген даяр органикалык заттарды керектөөчү гетеротрофтуу жаныбарлар.

Биринчи тартиптеги керектөөчүлөр өсүмдүктөрдүн органикалык заттары колдонушат.,б.а. чөп жегич организмдер (кемирүүчүлөр, коёндор, койлор ж.б.) продуценттер менен, ошондой эле өсүмдүктөрдүн мителери - козу карындар жана башка өсүмдүктөр менен азыктанышат.

Аларды, өз кезегинде, экинчи тартиптеги керектөөчүлөр жешет, аларды үчүнчү тартиптеги керектөөчүлөр жей алышат (жырткычтар - түлкү, карышкыр, аюу, жолборс ж.б.). Алардын

бары өндүрүүчүлөр органикалык заттарда сактаган химиялык байланыштардын энергиясын колдонушат.

Редуценттер - булар (бактериялар, козу карындар, сөөлжандар, курт-кумурскалар ж.б.) өлүк органикалык заттарды ыдыратып жок кылуучу жана минерал заттарга айландыруучу гетеретрофтуу организмдер. Алардын негизги экологиялык ролу-органикалык заттарды өзгөртүү б.а. органикалык эмес заттарга которуу болуп саналат.

Биогеоценоздун тирүү бөлүгүнүн түзүлүшү трофоэнергетикалык байланыштар жана мамилелер менен аныкталат, аларга ылайык үч негизги функционалдык компонент бөлүнөт:

- органикалык заттарды жана демек, башка организмдерди энергия менен камсыз кылуу автотрофтуу продуценттердин комплекси (фитоценоз-жашыл өсүмдүктөр), ошондой эле фото жана хемо синтездөөчү бактериялар;
- продуценттер жана хлорофилли жок өсүмдүктөр түзгөн азык заттарды пайдаланып, жашаган организмдер-консументтер-гетеротроф организмдер (зооценоз, жаныбарлар) деп аталат;
- редуцент организмдер комплексин-органикалык кошулмаларды минерал заттарга чейин ыдыратып-ажыратуу менен жашоо тиричилигин өткөргөн организмдер (микробиоценоз, козу карындар жана башка өлгөн органикалык калдыктар менен азыктанган организмдер) түзүшөт.
- Жансыз (орус. косный) жаратылыштын компоненттери болуп-атмосфера абасы, суу, топурак (материнская порода). Жансыз табияттын компоненттери болуп *атмосфера*, суу жана *ата-тек* саналат.

Идеалдуу шарттарда автотрофтуу жана гетеротрофтуу организмдердин тең салмактуу жашоо активдүүлүгү бар экосистема айлана-чөйрө менен энергия гана алмашуучу жабык системага жакындай алат.

Бирок, табигый шарттарда экосистемалардын узак мөөнөттүү жашоосу айлана -чөйрөдөн энергиянын гана эмес, аздыр-көптүр материянын агымы менен гана мүмкүн болот. Жердин биосферасы түзгөн бардык реалдуу экосистемалар айлана-чөйрө менен зат жана энергия алмашуучу ачык системаларга кирет.

Экосистема термини табигый жана жасалма, мисалы, айыл чарбада адам түзгөн эгин талааларына, бакчаларга, парктарга карата колдонулат.

Экологияда башка илимдер сыяктуу эле, реалдуулуктун берилген чөйрөсүнүн иштешинин жана өнүгүүсүнүн мыйзамдарын издешет.

Экологиялык система (экосистема)- өсүмдүктөрдүн,

жаныбарлардын жана микроорганизмдердин популяцияларнын өз ара жана алардын жашоо чөйрөсү менен өз ара чексиз узак мөөнөткө байланышта, карым-катнашта болуп туруучу жыйындысы. Экологиялык системалардын мисалдары:шалбаа, токой, көл, чөл, деңиз, океан ж.б.

Экосистема бардык жерде - сууда жана кургакта, кургак жана нымдуу жерлерде, муздак жана ыссык аймактарда бар. Алар өсүмдүктөр менен жаныбарлардын ар кандай түрлөрүн камтыйт, ар кандай көрүнөт. Экосистема - бул организмдердин жана алардын айлана-чөйрөсүнүн ар кандай жыйындысы. Бирок, бардык экосистемалардын “жүрүм турумунда” аларда болуп жаткан энергетикалык процесстердин принципиалдуу окшоштугу менен байланышкан жалпы белгилери жана касиеттери бар.

Бардык экологиялык системалар баш ийген негизги эрежелердин бири Ле-Шаталье-Браундун принциби: тышкы таасир системаны туруктуу тең салмактуулук абалынан чыгарганда, системанын тең салмактуулугу тышкы таасирдин таасирин төмөндөтүү жагына жылат.

Ар бир экосистема эки бөлүктөн (блоктон) турат. Биринчи блогу бири-бири менен байланышкан тирүү организмдердин комплекси- ***биоценоз***, экинчи блогу- ***биотоп*** же ***экотоп*** менен берилген-экологиялык факторлор. Бул учурда биз мындай деп жазсак болот: ***экосистема= биоценоз+биотоп (экотоп).***

В.Н. Сукачевдун айтымында, биогеоценозго бардык аталган блоктор жана звенолор кирет. Биогеоценоздордо негизги звено катары өсүмдүк жамаатынын (фитоценоз)болушу шарттуу. Биоценоздорго мисал катары бир тектүү токой, шалбаа, талаа,саз ж.б. Бирок, ар бир биогеоценоз экосистема боло алат, бардык эле экосистема биогеоценоз боло албайт. В.П. Сукачевдин биогеоценология илиминин калыптанышы боюнча соавтору профессор В.Н. Дилис каймана мааниде биогеоценозду экосистема деп аныктаган, бирок фитоценоздун алкагында гана.

Экосистемаларды изилдөө биринчи кезекте анын биотопу менен биоценозунун ортосундагы энергиянын агымы жана заттардын айлануусу талданат. Экосистемалык мамиле жашоо чөйрөсүнө карабастан бардык коомдоштуктардын (жамааттардын) жалпы көрсөткүчтөрүн эске алат. Бул болсо, жер бетиндеги жана суу экосистемаларынын түзүлүшүнүн жана иштешинин окшоштугун тастыктайт. Экосистема түшүнүгү кеңири болуп, биогеоценоз түшүнүгүн толугу менен камтыйт-биогеоценоз “экосистеманын, өзгөчө учуру.”

Жер шарындагы эң чоң табигый экосистема - ***биосфера***. Чоң экосистема менен биосферанын ортосундагы чек экологиянын башка көптөгөн түшүнүктөрүнүн ортосундагыдай эле шарттуу

(условно). Айырмачылык негизинен биосферанын глобалдуулугу жана шарттуу бөлүнүп турушу (изоляциясы) (термодинамикалык ачыктык менен) сыяктуу мүнөздөмөлөрүндө. Жердеги башка экосистемалар заттык жактан дээрлик жабык эмес.

Биомдор - жердин негизги климаттык зоналарына (чөл, көл, токой) туура келген ири жер үстүндөгү экосистема; суу экосистемалары - суу сферасында (гидросферада) болгон негизги экосистема.

Ар бир биомдо бир нече кичинекей, өз ара байланышкан экосистемалар бар. Алардын кээ бирлери миллиондогон чарчы километрди ээлеген абдан чоң болушу мүмкүн, башкалары - кичинекей, мисалы, кичинекей токой. Маанилүү нерсе, ар кандай экосистеманы бири-бири менен жана айлана-чөйрө менен өз ара байланышкан (аракеттенген) өсүмдүктөр менен жаныбарлардын аздыр-көптүр белгилүү бир тобу катары аныктоого болот.

Суу экосистемаларынын көп түрүн(арыктар, дарыялар, көлдөр, көлмөр, саздар жб.) айырмалоо же океандарды өзүнчү экосистемаларга (коралл рифтери, материктик шельф, абиссалдык зона ж.б.) бөлүү оңой.бирок экосистемалардын ортосундагы так чектер сейрек кездешет;

Суу экосистеманын чегинде, мисалы, токойдун четинде, токой жана шалбаа түрлөрүнүн өкүлдөрү бир убакыта кездешет. Айлана-чөйрөнүн карама-каршылыгы, демек, экологиялык мүмкүнчүлүктөрдүн көбүрөөк болушу (жашоонун коюлануусуна, жыштыгына) алып келет, ал чет эффектинин эрежеси же экотиптин эрежеси (грек.oikos - үй, tonos- байланыш) деп аталат. Маалым болгондой, токойдун четинде жашоо байыраак, ал эми анын ичкээрисинде, шалбаадагыдай эле ар түрдүү. Таабиятта баары чогу гана болот жана жакын жердеги эки түзүлүш бири-бирине оңой өтүшү мүмкүн.

Айрым элементардык экосистемаларды сактоо аркылуу азыркы замандын эң маанилүү маселеси - дүйнөлүк кризистин терс таасиринин алдын алуу же зыянсыздандыруу, бүтүндөй биосфераны сактоо чечилет.

Экосистемалардын чексиз жана бир бүтүн бойдон бар болушу үчүн аларда заттардын айлануусу сыяктуу эле энергияны байлоо жана бөлүп чыгаруу жөндөмдүүлүктөрү болушу керек. Мындан тышкары, экосистеманын тышкы таасирлерге (бузуулар, интерференциялар) туруштук бере турган жана аларды басаңдатуучу механизмдери болушу зарыл.

Экосистемалардын биогеоценоздору, алардын касиеттери

Биогеоценоздорду (экосистемаларды) адатта эдификатор же

басымдуу өсүмдүктөр жана индикатор өсүмдүктөр деп аташат. Токойчулар аларды токой типтери (мисалы, карагайлуу-кымыздык токойлор, карагайлуу карагат токойлору, карагайлуу-сфагнум токойлору ж.б.) деп аныкташат. Башка экосистемалар ошол эле принцип боюнча классификациялана жана аталат. Мисалы, талаа үчүн бетегелүү чөп.

Кандайдыр бир биогеоценоздо органикалык эмес кошулмалардын бардык запастары организмдердин жашоо-тиричилик процесстеринде жа\ыланбаса, тез эле түгөнүп калмак. Бардык организмдердин дем алуусунун натыйжасында жаныбарлардын өлүктөрүнүн жана өсүмдүктөрдүн калдыктарынын чиришинин натыйжасында (бул редуценттер тарабынан ишке ашырылат), органикалык химиялык заттар кайра органикалык эмес кошулмаларга айландырылып, атмосферага жана топуракка кайтып келет жана кайрадан автотрофтордун жашоо-тиричилигинде, фотосинтез процессинде колдонулат.

Бирок ажыроочуларга органикалык калдыктарды (өлүктөрдү) иштетөө үчүн убакыт керек, ошондуктан экосистемада дайыма детрит-өлүк органикалык заттардын запасы болот. Детрит-токой кыртышынын бетине түшкөн жалбырактары 92-3 жыл сакталат), кулаган дарактын сөңгөгү(5-10 жыл сакталат), кыртыштын чириндиси(жүздөгөн жылдар сакталат), көлдүн түбүндөгү органикалык заттардын чөкмөлөрү (сапропель) жана саздагы чым (миңдеген жылдар сакталат). Эң узак сакталган детрит-таш, көмүр, жана нефть.

Өндүрүүчүлөрдүн, керектөөчүлөрдүн жана редуценттердин ортосундагы катнаштары (мамилелери), ошондой эле ар кандай тартиптеги керектөөчүлөрдүн ортосундагы байланыштары (мамилелери) коомдоштуктун (жамааттын) экологиялык түзүлүшүн түзөт. Бул организмдердин өз ара байланыштарынын натыйжасында (аракеттенүүшүсүнүн) экосистеманын негизги касиети-озүн-өзү жөнгө салуу (калыбына келүү, жөндөмдүүлүгү пайда болот.)

Экосистеманын курамын түзгөн үч компонент тең экологиялык системаларда тыгыз байланышта турушат. Организмдер ар кандай трофикалык топтор (б.а. ар кандай азыктануу ыкмалары менен) катышышат, тамак-аш жана энергияны берүү процессин, б.а., алар тамк-аш чынжырларын-трофикалык байланышты түзөт.

Биогеоценоздордун касиеттери:

1. Бүтүндүк - бул энергиянын жана заттын агымы аркылуу тирүү организмдер менен алардын айлана-чөйрөсүнүн ортосундагы -ара байланыш.
2. Туруктуулук - биогеоценоздордун айлана-чөйрөнүн ар

кандай өзгөрүүсүндө тең салмактуулукту сактоо (б.а. жагымсыз шарттарга туруштук берүү жана көбөйү жөндөмдүүлүгүн сактоо) касиети.

3. Өз алдынча көбөйү - организмдердин көбөйүү жөндөмдүүлүгү, чөйрөдө тамак-аштын жана энергиянын болушу, тирүү организмдердин жашоо чөйрөсүн рекрациялоосу.

4. Өзүн-өзү жөнгө салуу - ар кандай популяциялардын жашоо шартына жана башка популяциялардын жашоо шартына жана башкапопуляциялардын санына жараша алардын өзүнүн санын жөнгө салуу жөндөмдүүлүгү.

Экосистемалардын функцияларынын аткарылышынын көрсөткүчтөрү. Академик В.И. Вернадский атомдордун биогендик миграциясы мыйзамы катары закон-ченемдүүлүктү орнотуу:- бардык экосистемаларда, бүтүндөй биосферада химиялык элементтердин миграциясы тирүү материянын түздөн-түз катышуусу менен (биогендик миграция) ишке ашат, же геохимиялык өзгөчөлүктөрү (O_2 CO_2 H_2 ж.б.) тирүү заттар менен шартталган учурдагы планетада жашаган чөйрөдө жүрөт жана Жердеги бардык геологиялык тарыхынын жүрүшүндө таасир эткен.

Планетадагы экосистемалардын бардык түрлөрүндө бар организмдердин көп түрдүүлүгү Жердин “тирүү материясын” түзөт. Тирүү материянын негизги геохимиялык өзгөчөлүгү - ал химиялык элементтердин атомдорун өзү аркылуу өткөрүп, алардын тиричилик аракетинде үзгүлтүксүз сорттолушун жана дифференциясын жүргүзгөндүгүндө.

Биологиялык айлануунун (циклдин) көмүртек, суу, азот, фосфор, күкүрт жана башка биогендик заттардын айланууларынан (циклилдеринен) турган бөлүгү биогеохимиялык айлануу (цикл) деп аталат. Тектоникалык жана геологиялык процесстердин натыйжасында чөкмө тектер кайрадан геологиялык айлануу деп аталган айланууга кайрадан кошулушат (циклге кирет).

Заттардын продуценттердин ар кандай деңгелиндеги консументтерге керектөөчүлөргө, андан кийин айландыруучу организмдерге редукторлорго, алардан кайра продуценттерге өндүрүүчүлөргө айлануусу толугу менен жабык эмес, андай болбосо, жашоо чөйрөсүндө эч кандай өзгөрүүлөр болбойт, топурак, акиташ жана биогендик теги башка тоо тектер болбойт эле. Ошентип, биотикалык айлануулар (цикл) шарттуу түрдө ачык шакекче катары сүрөттөлүшү керек. Ар бир экосистема азыктандыруучу заттардын айлануусу жана күн энергиясынын тынымсыз агымы аркылуу өзүнүн жашосун сактап турат.

Экосистеманын продуценттери, консументтери, редуценттери жана детритофагтары ар кандай заттарды сиңирип,

бөлүп чыгаруучу, бири-бири менен так жана шайкеш байланыштары аркалуу аткарылат. Экосистемадагы заттар дээрлик толук айлануудан өтүп (циклден), алгач тирүү организмдерге кирип, андан соң абиотикалык чөйрөгө чыгып, кайрадан жандыктарга кайтып келишет.

Экосистемалардын функционалдык бүтүндүгүн аныктоочу татаал түр аралык мамилелер системанын компоненттеринин ортосундагы структуралык байланыштардын салыштырмалуу “эркиндиги” менен айырмаланат. Белгилүү биоценоздордун ичиндеги түрлөр биологиялык жактан окшош түрлөр менен алмаштырылышы мүмкүн. Экосистеманын абиотикалык факторлорунун туруксуздугу биогеоценоздогу составдын жана функционалдык байланыштардын өзгөрүшүнүн себеби болуп саналат.Экосистеманын динамикалык мүнөзү негизги фундаменталдык касиети болуп саналат, себеби ал экосистеманын факторлордун жыйындысынан көз карандылыгын гана эмес, ошондой эле бүткүл системанын бул факторлорго ыңгайлашуу реакциясын чагылдырат.

Экосистеманын динамикасы чагылдырылган убакыттын масштабдары ар кандай. Өзгөрүүлөр күнүмдүк же сезондук ритмге ээ болушу мүмкүн, же бир нече жылга созулат, жердин глобалдык экосистемасынын биосферанын өнүгүшүнө таасир этүүчү бүт геологиялык доорду камтышы мүмкүн.

Жерде жашоонун пайда болуу стадиясында ар кандай химиялык реакциялар тездик менен жүрүп жаткан. Кээ бир заттар синтезделип, кийинки реакцияларга кирсе, башкалары ыдырап, башка кошулмаларга айланган жана бүт процесс ар түрдүү тартиптүү жана баш аламан болгон деп эсептелет.Жашоонун пайда болушу менен химиялык процесстер акырындап белгилүү бир мыйзам ченемдүүлүккө баш ийип, иреттүү боло баштаган. Тирүү ткандардын органикалык кошулмаларын түзгөн атомдор азык чынжырынын бир бөлүгүнөн (звеносунан) экинчисине өтүп, акырында органикалык эмес табиятка кайтып келе баштаган.

Акад. В.И. Вернадский атомдордун биогендик миграциясынын мыйзамы катары формулировкаланган үлгүнү түздү:

– биздин планетада өтүп жаткан химиялык процесстер микроорганизмдердин мурдагы жана учурдагы ишмердүүлүгү менен тыгыз байланышкан жана биогендик жана биотикалык факторлордон сөссүз көз каранды.

Экосистеманын өндүрүмдүүлүгү

Биоценоздун жашоо тиричилик процессинде органикалык заттар түзүлөт жана керектелет, б.а. тиешелүү

экосистема белгилүү биомасса өндүрүмдүүлүгүнө ээ. Биомасса бирдиктери менен өлчөнөт же ткандарда камтылган энергиянын көлөмү катары көрсөтүлөт.(Өсүмдүктүн 1г кургак органикалык затынын орточо энергетикалык баалуулугу 19кДж(4,5ккал). Белок жана майга бай өсүмдүк уруктарында болжол менен 20кДж/г, ал эми омурткалуу жаныбарлардын (эт) кургак затында орточо эсеп менен 23,5кДж/г (5,6ккал/г)энергия бар.)

"Өндүрүш" жана "өндүрүмдүүлүк" түшүнүктөрү бир уңгу сөздөр менен туюунтулганы менен экологияда (ошондой эле биологияда) ар башка мааниге ээ. Өндүрүмдүүлүк - бул убакыт бирдигине биомассаны өндүрүүнүн ылдамдыгы, аны таразага салууга болбойт, бирок энергиянын бирдигинде же органикалык заттардын топтолушунун чоңдугу менен гана эсептөөгө болот. "Өндүрүмдүүлүк" термининин синоними катары Ю.Одум экосистеманын өндүрүмдүүлүгүнүн ылдамдыгы терминин колдонууну сунуштаган. Экосистеманын өндүрүмдүүлүгү анын "байлыгын" көрсөтөт. Бай же өндүрүмдүү жамаат аз өндүрүмдүү экосистемага караганда көбүрөөк организмдерди камтыйт, бирок кээде тескерисинче болот, продуктивдүү жамааттагы продукция организмдер тарабынан тезирээк алынат. Мисалы, мал жеген бай жайыттагы чөптүн түшүмү мал айдалбаган жайытка караганда бир топ аз болушу мүмкүн.

Ошондой эле учурдагы жана жалпы өндүрүмдүүлүктүн ортосунда айырма бар. Мисалы, белгилүү бир атайын (спецификалык) шарттарда 1га карагай токою бар жана өсүү мезгилинде 200$м^3$ жыгач массасын бере алат -бул анын жалпы өндүрүмдүүлүгү. Бирок, бир жылдын ичинде бул токой 2миңге жакын гана жыгач берет, бул азыркы түшүмдүүлүк же жылдык өсүш.

Кээ бир организмдерди башкалары жегенде, тамак-аш(зат жана энергия) бир тофикалык деңгелден экинчисине өтөт. Тамактын сиңирилбеген бөлүгү сыртка ыргытылат. Тамак сиңирүү жолдоу бар жаныбарлар экскрементин (заңды) жана метаболизмдин акыркы органикалык калдыктарын, мисалы, мочевинаны бөлүп чыгарышат; эки учурда тең энергиянын кандайдыр бир бөлүгү (көлөмү) бар. Жаныбарлар да, өсүмдүктөр да дем алуу аркылуу энергиянын бир бөлүгүн жоготот.

Дем алуу, тамак сиңирүү жана бөлүп чыгаруу процесстеринде жоготуудан кийин калган энергия организмдер тарабынан өсүү, көбөйүү жана тиричилк процесстерине (булчуңдардын иштөөсүнө, жылуу кандуу жаныбарлардын дене температурасын кармап турууга ж.б.) жумшалат. Терморегуляция үчүн энергия чыгымдары климаттык шарттарга жараша болот.

Гетеротрофтук деңгелде, автотрофтук деңгелден айырмаланып, жылдын шарттарына жана мезгилине жараша *гомойтермдүү (грек.homoios- окшош, бирдей, therme - жылуулук) жана пойкилотермдүү (грек. poikilos - өзгөрүлмө, therme-жылуулук)* жаныбарлардын ортосундагы айырмачылыктар өзгөчө чоң болот. Жылуу кандуу жаныбарлар экологиялык жашоо чөйрөсүнүн жагымсыз жана туруксуз шарттарында артыкчылыкка ээ болуп, продуктуулугун жоготушкан.

Жаныбарлардын энергия чыгымы төмөнкү теңдеме менен аныкталат:

Өсүү + Дем алуу + Көбөйүү +заң бөлүп чыгаруу = Керектелген азык-заттар

Өсүү жана дем алуу – жашоо-тиричилиги

Жалпысынан алганда, чөп жегичтер жырткычтарга караганда тамак-ашты дээрлик эки эсе аз сиңирет. Бул өсүмдүктөрдүн курамында көп сандагы целлюлоза, кээде жыгач (анын ичинде целлюлоза жана лигнин) бар экендиги менен түшүндүрүлөт, алардын сиңиримдүүлүгү төмөн болот жана көпчүлүк чөп жегичтер үчүн жеткиликтүү энергия булагы боло албайт. Экскременттерде жана экскрецияларда камтылган энергия зыяндуу заттарга жана ажыроочуларга берилет, ошондуктан ал бүтүндөй экосистема үчүн жок болбойт. Айыл-чарба жаныбарлары жайытта багылып, чөп менен азыктанган учурда да ар дайым жогорку продукттуулугу, б.а. продуктуларды түзүү үчүн керектелүүчү тоютту натыйжалуу пайдалануу жөндөмдүүлүгү менен айырмаланат. Негизги себеби, бул жаныбарлар азык издөөгө, душмандардан коргонууга, аба ырайынын начардыгынан ж.б. үчүн жумшала турган энергетикалык чыгымдардан кутулушкан.

Экосистеманын биринчлик өндүрүмдүүлүгү, жамааттын же алардын кандайдыр бир бөлүгүнүн күн энергиясын өндүрүүчү организмдер (негизинен жашыл өсүмдүктөр) фотосинтез же химиялык синтез (химиопродуценттер) аркылуу пайдалануу ылдамдыгы катары аныкталат. Бул энергия өндүрүүчүлөрдүн ткандарынын органикалык заттары түрүндө материалданат.

Органикалык заттарды өндүрүү процессинин төрт ырааттуу этаптарын (же фазаларын) бөлүп кароо кабыл алынган:

Биринчи өндүрүмдүүлүк - дем алуу жана секретордук функцияларды аткарууга сарпталган энергияларды кошкондо, өндүрүүчүлөр тарабынан органикалык заттардын топтолушунун жалпы ылдамдыгы (фотосинтездин ылдамдыгы). Өсүмдүктүр өндүргөн химиялык энергиянын болжол менен 20%-ы жашоо процесстерине жумшашат;

Таза баштапкы өндүрүмдүүлүк - изилденип жаткан мезгилде дем алууга жана секретордук функцияларын аткарууга

сарпталган энергияны кошпогондо (эсептебегенде) органикалык заттардын топтоо ылдамдыгы. Бул энергияны организмдер кийинки (төмөнкү) трофикалык деңгээлде колдоно алышат;

Жамааттын таза өндүрүмдүүлүгү - консументтер, гетеротрофтук керектөөчүлөр тарабынан керектөөдөн кийин калган органикалык заттардын жалпы топтолуу ылдамдыгы (таза баштапкы өндүрүш минус гетеротрофтордун керектөөсү). Ал, адатта, убакыттын бирдигинде ченелет; мисалы, өсүмдүктөрдүн өсүү жана өнүгүү мезгили же бүтүндөй жыл бою;

Экинчи өндүрүмдүүлүк - керектөөчүлөр тарабынан энергияны топтоо ылдамдыгы. Ал "дүң" жана "таза" болуп бөлүнбөйт, анткени керектөөчүлөр мурда түзүлгөн (даяр) азыктарды гана керектешет, аларды дем алуу жана секретордук муктаждыктарына жумшашат, ал эми калганын өз ткандарына айландырышат.

Өсүмдүк азыктарын колдонууда төмөндөгүлөрдү эске алуу керек: жаныбарлардын протеиндери өсүмдүктөрдүкү менен салыштырмалуу көбүрөөк маанилүү аминокислоталарды камтыйт, кээ бир буурчак өсүмдүктөрү гана (мисалы, соя) өзүнүн баалуулугу боюнча жаныбарлардыкына жакындайт. Себеби өсүмдүк камтыган органикалык заттарды сиңирилиши жаныбарлардын протеинине караганда кыйыныраак болгондуктан, адегенде клетканын катуу дубалдарын (клетка кабыгын) жок кылуу зарыл.

Организмдердин, алардын популяцияларынын жана бүтүндөй экосистемалардын эң маанилүү касиеттеринин бири - бул продукция деп аталган органикалык заттарды жаратуу жөндөмдүүлүгү. Убакыттын бирдигинде (саат, сутка, жыл) аянттын бирдигине квадрат метр, сотка, га) же көлөм бирдигине (суу экосистемаларында) продукциянын жаратылышы (түзүлүшү) экосистемалардын өндүрүмдүүлүгүн мүнөздөйт. Органикалык заттын өндүрүшү жана өндүрүмдүүлүк бүтүндөй экосистема үчүн же организмдердин айрым топтору (өсүмдүктөр, жаныбарлар, микроорганизмдер) же түрлөр боюнча аныкталышы мүмкүн.

Өсүмдүктөрдүн түзгөн органикалык заттары *биринчилик*, ал эми жаныбарлардын организминде синтезделген органикалык заттар *экинчилик* продукция деп аталат. Органикалык заттарды өндүрүү менен бирге организмдин биомассасынын, организмдердин топторунун же бүтүндөй экосистемалардын ортосунда айырмалоо жүргүзүлөт. Бул экосистеманын же анын элементтеринин курамындагы бардык тирүү органикалык масса катары түшүнүлөт, ал түзүлгөн жана топтолгон мезгилге карабастан, биомасса жана органикалык заттарды өндүрүмдүүлүк адатта абсолюттук кургак салмак менен көрсөтүлөт.

Экосистеманын же алардын түзүмдүк компоненттеринин биомассасынын өлчөмү көп жагынан алардын өндүрүмдүүлүгүнөн эмес, экосистемадагы организмдердин жана бүтүндөй экосистеманын өмүрүнүн узактыгынан көз каранды экенин түшүнүү оңой. Мисалы, чоң биомасса токой экосистемалары үчүн мүнөздүү: тропикалык токойлордо 800-1000т/га жетет, мелүүн токойлордо 300-400 т/га, чөптүү жамааттарда адатта 3-5т/га ашпайт.

Ошол эле учурда токой жана чөптүү (мисалы, шалбаалуу) экосистемалар окшош жашоо шарттарында өндүрүмдүүлүгү боюнча бир аз айырмаланышы мүмкүн же токойдун да, чөптүү да жамааттардан көбүрөөк түшүмдүүлүк багыты боюнча айырмаланышы мүмкүн.

Жылдык организмдер менен көрсөтүлгөн экосистемалар үчүн алардын жылдык өндүрүмдүүлүгү жана биомассасы дээрлик бирдей. Дарак жамааттары үчүн алар кескин айырмаланат. Жалпысынан экосистеманын биомассасынын жана жылдык өндүрүмдүүлүгүнүн катышы төмөнкү формула менен көрсөтүлүшү мүмкүн:

$B= P - D$,

мында B - белгилүү бир убакыттагы биомасса, P - жылдык өндүрүш, D - дем алуу.

Экосистемадагы организмдердин жана алардын түзгөн продуктулары деген түшүнүк: (өлүк дарактын) же алардын бөлүктөрүнүн-бутактарынын, абыктарынын,жалбырактарынын, сырткы каптамаларынын (таштандыларынын) өлүшүнүн жана гетеротрофтордун керектөөсүнүн натыйжасында ажыроо процесстеринен алынган тирүү заттын бүткүл көлөмүн түшүнөт.

Экосистема өндүрүмдүүлүгүнүн экологиялык параметрлери (көрсөткүчтөрү). Экосистеманын продуктулары жана биомассасы тамак-аш же чийки заттын ар кандай түрлөрү (техникалык, отун ж.б.) катары колдонулган ресурс гана деп түшүнүүгө болбойт. Экосистеманын айлана-чөйрөнү түзүүчү жана чөйрөнү турукташтыруучу ролу төмөндөгү көрсөткүчтөрдөн түздөн-түз көз каранды:өсүмдүктөрдүн жана алардын жамааттарынын өндүрүмдүүлүгү, көмүр кычкыл газын сиңирүү жана кычкылтекти бөлүп чыгаруунун интенсивдүүлүгүнөн.

Бир тонна өсүмдүк продуктуларын (б.а. абсалюттук кургак салмакта) түзүү үчүн, адатта, 1,5-1,8 тонна көмүр кычкыл газы сиңирилип, 1,2-1,4 тонна кычкылтек бөлүнүп чыгат. Биомасса, анын ичинде өлүк органикалык заттар көмүртек концентрациясынын негизги резервуары болуп саналат. Бул органикалык заттардын бир бөлүгү циклден толугу менен

четтетилет же В.И. Вернадский белгилегендей, “геологиялык айланууга кирет” (чым, тезек, көмүр, нефть ж.б.).

Нымдуулугу жогору аймактарда айлануу процессин (циклды) үзгүлтүккө учуратуучу фактор болуп кычкылтектин жетишсиздиги жана чөйрөнүн кычкылдуулугу болуп саналат. Бул жерде органикалык заттардын топтолгон негизги булагы саздар болот. Терең суу объктилеринин түбүндө органикалык заттардын көмүлүшү кычкылтектин жетишсиздигинен же уулуу заттардын (мисалы, күкүрттүү сутектин) ашыкча болушунан пайда болот. Өтө кургак шарттарда заттардын айлануу процесси (циклы) көбүнчө нымдуулуктун жетишсиздигинен үзгүлтүккө учурайт.

Тропикалык токойлордун максималдуу өндүрүмдүүлүгү (20-25т/га чейин) жана максималдуу биомассасы (700-1000т/га чейин) менен мүнөздөлгөндүктөн, Мындай токойлор көмүртекти жана атмосфераны кычкылтек менен байытуучу негизги аккумулятор болуп эсептелинет, ошондуктан аларды “планетанын өпкөсү” деп аташат.

Түндүк токойлордотүшүмдүүлүк 5-10т/га/жыл жана биомасса 300-400т/га жетет, б.а.тропикалык токойлорго караганда кыйла төмөн. Бирок, мунун негизинде түндүк токойлоруна кычкылтек менен көмүр кычкыл газынын оң балансында алардын ролу көбүрөөк деп эсептелет.

Экосистеманын өндүрүмдүүлүгүнүн жана биомассасынын экологиялык мааниси чоң. Атап айтканда, биомасса канчалык чоң болсо, анын айлана-чөйрө менен болгон байланышы ощончолук күчтүү жана анын айлана-чөйрөнү коргоо касиеттери, мисалы, абаны чаңдан жана химиялык реагенттерден тазалоо, нымдуулуктун айлануусун жөнгө салуу, ызы чуунун таасирин азайтуу ж.б. күчтүү болот.

Экосистемалардын өндүрүмдүүлүгүнүн баскычтары. Жакынкы мезгилге чейин алгачкы экосистемалардагы өндүрүлүүчү органикалык заттардын негизги бөлүгү жер планетасынын 70%-га жакынын түзгөн деңиздерде, океандарда түзүлөт деп кабыл алынып келген. Бирок 1964-1974 -жылдары ишке ашырылган Эл аралык биологиялык программанын (ЭБП) ишке ашыруунун натыйжасында алынган акыркы малымааттарга ылайык, экосистемалардагы өндүрүлүүчү органикалык заттардын негизги бөлүгү жер үстүндөгү экосистемаларда (жылына 115 миллиард тоннага жакын) жана океандагы экосистемаларда жылына 55 миллиард тоннага жакыны гана түзүлөрү аныкталган.

Атап айтканда, негизи жээк (шельф) зонасынан тышкары жайгашкан океандын ички суулары өндүрүмдүүлүгү боюнча кургактагы экосистемасынын чөлдөрүнө жакын (биринчи продукция өндүрүштүн жылына 10-120г/м^2 берет). Салыштыруу

үчүн, тайга токойлорунун түшүмдүүлүгү жылына орточо 700-800г/м^2, ал эми тропикалык токойлордо 2000-2200г/м^2 түзөөрүн белгилөөгө болот.

В.И. Вернадский бир убакта жашоонун эң көп топтолгон аймактарын аныктап, аларды тасмалар *(пленкалар) же тирүү материянын конденсациясы* деп атаган. Тирүү материянын тасмалары анын чоң аймактарда көбөйгөн санын билдирет.

Океанда, адатта, эки пленка айырмаланат: беттик, же планктондук, жана бентостук түбү. Беттик пленканын калыңдыгы негизинен фотосинтез мүмкүн болгон суунун катмары менен аныкталат. Ал бир нече ондогон метрден (таза сууларда), бир нече сантиметрге чейин (булганган сууларда) жетет.

Бентос (түб) пленкасы негизинен гетеротрофтук экосистемалардан түзүлөт, ошондуктан анын өндүрө турган продукциясы экинчи даражадагы, ал эми анын саны негизинен үстүндөгү пленкадан суу объектисинин түбүнө келе турган органикалык заттардын агымынын көлөмүнөн көз каранды болот.

Жер бетиндеги экосистемаларда тирүү материянын бири-биринен айырмаланган эки тасмасы бар болору белгиленет:

- Топурак бети менен өсүмдүк катмарынын жогорку чегинин ортосунда жайгашкан жер катмарынын калындыгы бир нече сантиметрден (чөлдөр, тундралар, саздар ж.б.) бир нече ондогон метрге (токойлор) чейин жетет.
- Экинчи топурак-тасма. Бул тасма жашоого эң бай. Бир чарчы метр кыртышта миллиондогон курт-кумурскалар, ондогон жана жүздөгөн сөөлжандар жана жүз миллиондогон микроорганизмдер бар. Бул пленканын калыңдыгы топурактын катмарынын калыңдыгына жана анын гумуска байлыгына түздөн-түз көз каранды. Тундрада жана чөлдөрдө бир нече сантиметр, кара топурактарда, өзгөчө бай жерлерде 2-3 метрге чейин жетет.

Биосферадагы тирүү заттардын концентрациясынын көбөйүшү адатта **"четтик эффект"** же **экотондор** деп аталган шарттар менен байланыштуу. Бул таасир жашоо чөйрөлөрүнүн же ар кандай экосистемалардын кесилишинде пайда болот. Суу экосистемалары үчүн келтирилген мисалдарда үстүнкү пленка - атмосфера менен суу чөйрөсүнүн ортосундагы байланыш зонасы, түбүндөгү пленка - суу мамычасы менен түбүндөгү чөкмөлөрдүн ортосундагы контакт зонасы, жер үстүндөгү жана топурак пленкасы - атмосфера менен литосферанын ортосундагы контакт зонасы.

Экосистемалардын кошулган жерлеринде органикалык кошулмалардын түзүлүшүнүн (өндүрүмдүүлүктүн жогорулашы байкалат. Мисал катары токойлор менен талаалардын ортосундагы өткөөл экосистемалар ("чет эффекти"), ал эми суу чөйрөлрүндө-

дарялардын жээктеринде пайда болгон экосистемаларды эстуария зоналарында (деңиздерге, океандарга жана көлгө куюлган жерде ж.б.) келтирсе болот.

Ушул эле закон-ченемдүүлүктүн негизинде эң жогорку өндүрүмдүүлүктүү экосистемалар, тирүү заттардын чоң көлөмүн түзгөн пленкалары, тасмалары деп атоого болот. Эреже катары, океанда жашоонун төмөнкү концентрациялары айырмаланат:

1. Жээк. Алар суу жана кургактык-аба чөйрөсү менен байланышта жайгашкан. Эструялардин экосистемалары өзгөчө өндүрүмдүүлүгү жогору. Бул конденсациялардын көлөмү канчалык көп болсо, дарыялар аркылуу кургактыктан органикалык жана минералдык заттар ошончолук көп чыгарылат.

2. Коралл рифтери. Бул экосистемалардын жогорку өндүрүмдүүлүгү биринчи кезекте жагымдуу температуралык шарттар, көптөгөн организмдердин азыктануусунун фольтрациялык түрү, жамааттардын түр байлыгы, симбиотикалык мамилелер жана башка факторлор менен байланыштуу.

3. Саргас коюлануусу. Аларды калкып жүрүүчү балырлардын чоң массасы түзөт. Көбүнчө Саргассум (Саргассо деңизинде) жана Филлофора (Кара деңизде).

4. Көтөрүү (англ. Апвеллинговые). Бул концентрациялардын коюлануулары океандын суу массаларынын түбүнөн суу бетине (жогорку көтөрүлүү) кыймылы бар аймактарында гана чектелет. Алар түбүндөгү органикалык жана минералдык чөкмөлөрдү көп алып жүрүшөт жана активдүү аралашуунун натыйжасында кычкылтек менен жакшы камсыз болушат. Бул жогорку өндүрүмдүү экосистемалар балык уулоо жана башка деңиз азыктары үчүн негизги аймактардын бири болуп саналат.

5. Рифтик терең деңиз (абиссалдык) коюлануулары. Бул экосистемалар XX-кылымдын 70-жылдарында гана ачылган. Алар жаратылышы боюнча уникалдуу: алар чоң тереңдикте (2-3миң метр) болот. Рифтик экосистемаларда алгачкы органикалык заттарды, биринчилик продуктивтүүлүгү түзүү деңиз түбүндөгү жаракалардан (рифтерден) келип чыккан күкүрт кошулмаларынан энергиянын бөлүнүп чыгышынын эсебинен хемосинтез процесстеринин натыйжасында гана түзүлөт. Бул жердеги жогорку өндүрүмдүүлүк биринчи кезекте жагымдуу температуралык шарттарга байланыштуу, анткени бузулуулар да тереңдиктен чыккан ысытылган суунун булагы болуп саналат. Булар күн энергиясын колдобогон жалгыз экосистема. Бул экосистемалар жердин ички бөлүгүндөгү энергиянын эсебинен жашашат.

Жер бетиндеги эң жогорку өндүрүмдүү экосистемаларга төмөнкүлөр кирет:

Жер бетиндеги эң жогорку өндүрүмдүү экосистемаларга төмөнкүлөр кирет:

1. Жылуулук менен жакшы камсыз болгон аймактардагы деңиздердин жана океандардын жээктеринин экосистемалары;
2. Дарыя сууларын мезгил-мезгили менен каптап турган, ылайлар жана аны менен бирге органикалык жана биогендик заттар менен капталган жайылма экосистемалары;
3. Азык заттарга бай чакан ички суу экосистемалары;
4. Тропикалык токой экосистемалары.

Адамзат коому биосферанын эң күчтүү алкагын-жогорку өндүрүмдүү экосистемаларды сактоого умтулушу керек экендигин белгиледик. Анын бузулушу бүткүл биосфера үчүн эң олуттуу терс кесепеттерга алып келиши мүмкүн экенинэске алуу керек.

Экосистемадагы экинчилик продукция өндүрүү процессине (жаныбарлар) өндүрүшүнө келсек, ал жердеги экосистемаларга караганда океанда бир топ жогору. Бул кургактыкта керектөөчү (чөп жегич) звено орто эсеп менен баштапкы өндүрүштүн 10%-га жакынын гана камтыса, океанда 50%-га чейин жеткендигине байланыштуу. Ошондуктан, океандын кургактыкка караганда алгачкы өндүрүмдүүлүгү төмөн болгонуна карабастан, бул экосистемалар экинчилик өндүрүштүн массасы боюнча болжол менен бирдей.

Жер үстүндөгү экосистемаларда негизги продукция өндүрүү (50%-га чейин) жана өзгөчө биомасса (90%-га жакын) токой экосистемалары тарабынан камсыз кылынат. Ошону менен бирге бул продукциянын негизги бөлүгү түздөн-түз деструкторлордун жана редукторлордун звеносуна кетет. Мындай экосистемалар детриттик (өлүк органикалык заттардын эсебинен) азык чынжырынын басымдуу болушу менен мүнөздөлөт. Океандагыдай эле чөптүү экосистемаларда (шалбааларда, талааларда, прерияларда, саванналарда) фитофагдар (чөп жечүү жаныбарлар) жашоо учурунда биринчи өндүрүштүн кыйла көп бөлүгүн ажыратат. Мындай чынжырлар жайыт чынжырлары деп аталат.

Экосистеманын гомеостазы

Экосистемаларда болуп жаткан процесстердин туруктуулугу жана тең салмактуулугу алар жалпысынан аларды түзгөн популяцияларга жана ар бир тирүү организмге окшош гомеостаз абалы менен мүнөздөлөт деп айтууга мүмкүндүк берет. Айлана-чөйрөнүн өзгөрбөгөн орточо мүнөздөмөлөрүнүн фонунда экосистеманын шарттарынын анча-мынча бузулушуна карабай функционалдык адаптациянын эсебинен биоценоздун фундаменталдык түзүмү сакталып калат.

Биоценоздун курамынын кыйла бузулушу менен бирин-бири алмаштырган туруксуз жамааттар пайда болот. Бул процесс

идеалдуу түрдө баштапкы экосистеманын абалын калыбына келтирүүгө алып келет.

Экологиялык сукцессиялар экосистеманын деңгээлинде гомеостазды сактоо механизминин эң көрүнүктүү көрүнүштөрүнүн бири болуп саналат.

Дээрлик ар бир экологиялык система абиотикалык факторлордун ритмикалык өзгрүүлөрүнө ылайыкташкан. Негизинен экологиялык шарттардын күнүмдүк жана мезгилдик өзгөрүшүнө байланышкан, биоценоздордун активдүүлүгүнүн өзгөрүшү менен экологиялык системада ага жооп реакциялары көрсөтүлөт. Мындай динамика менен экосистеманын фундаменталдык касиеттери, анын ичинде бүтүндүк жана функцоналдык туруктуулук сакталып калгандыгы мүнөздүү.

Жаратылышта өсүмдүктөр менен жаныбарлардын бардык түрлөрү туш келди таралбастан, дайыма белгилүү, салыштырмалуу туруктуу комплекстерди - табигый жамааттарды түзөт. Жашоо шарты аздыр-көптүр бир тектүү белгилүү бир территорияда жашаган өз ара байланышкан түрлөрдүн мындай комплекстери биоценозду түзөт.

Биоценоз жансыз жаратылыштын факторлору (топурак, нымдуулук, температура, жалпы климат) менен ажырагыс байланышта болуп, алар менен бирге туруктуу системаны түзөт жана анын компоненттеринин ортосунда заттардын айлануусу орун алган. Мындай туруктуу өзүн-өзү жөнгө салуучу системага акдемик В.И.Сукачев 1940-жылы биогеоценоз деп ат берген.

Экосистемадагы тирүү организмдердин өз ара карым-катнаштары трофикалык чынжырды түзөт.

Экологиялык системалардын түрлөрү

Экосистемалар *<u>автотрофтук</u>* жана *<u>гетеротрофтук</u>* болуп бөлүнүшөт. Алардын ортосунда айырма – автотрофтуу системаларда энергияны чогултуучу өсүмдүктөр басымдуулук кылат, гетеротрофтор болсо даяр энергияны колдонушат.

Мындан тышкары табигый (органикалык) жана жасалма (антропогендик) экосистемалар бар. Табигый экосистемага адамдын таасири анча деле чоң эмесАл эми жасалма экосистеманы адам өзү жаратат. Табигый автотрофтук экосистемалар - токой, шалбаа, көлмө.

Тирүү организмдер жашоо процессинде чөйрөсүн өзгөртөт, кээ бир түрлөр акырындык менен башкаларды сүрүп чыгат, б.а. убакыттын өтүшү менен жер бетинин белгилүү бир аймагында кээ бир экосистемалардын башка экосистемалар менен ырааттуу

алмашуусу **сукцессия** деп аталат. Бул ички жана тышкы себептерден улам болушу мүмкүн.

Ички факторлордун таасири астында пайда болгон сукцессиялар (мурастар).

1. Тоо тектердин ашыкча өсүүсү: аска бети бузулуп, алгач эңилчектер, бактериялар, козу карындар, андан кийин чөптөр, бадалдар, дарактар, жаныбарлар жайгашат. Кадимки мисал: дарактар (кайыңдар) эски таш имараттарга, суу мунараларына, талкаланган сепилдерге ж.б.

2. Көлдүн ашып-ташышы: өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын калдыктары өлүп, түбүнө жайгашат, көл тайыз болуп, жээктеги өсүмдүктөр ортого жайылып, көл түздүк сазга айланат.

3. Жол жээктерин, темир жол жээктерин өстүрүү, токойлорду кыюудан, өрттөн кийин калыбына келтирүү; курулуш аянтчаларынын айланасындагы жерлердин жана карьерлердин жанындагы бош тектердин төгүлүүчү жайларынын өсүп кетиши.

Тышкы факторлордун таасири астында пайда болгон сукцессиялар (мурастар).

Сукцессияларды пайда кылуучу факторлор көбүнчө адамдын ишмердүүлүгү менен байланышкан:

а) жайыт - шалбаа чөптөрү түр курамын өзгөртөт, борпоң бадалдар жыш бадалдарга алмашат.

б) эл эс алган токойлордо бийик чөптөр тебеленип, чыдамдуулары гана калат: көк чөп, өсүү шарттары начарлайт, тамыр системасы бузулат, кыртыштын кысылышынан токой куурайт;

в) көлдөрдө минералдык жер семирткичтер түшсө, таза сууда өскөн суу өсүмдүктөрү жок болуп, суу сактагыч өрдөккө толуп, көк-жашыл балырлар көбөйө баштайт, суу гүлдөп, балыктын көпчүлүк түрлөрү жок болуп, жалаң чыдамкай түрлөрү калат.

Экосистема бул организмдердин жана алар жашаган экологиялык шарттардын жыйындысы.

Экологиялык сукцессия (*лат.* successio - үзгүлтүксүздүк, тукум куучулук), сукцессиялык алмаштыруу же биологиялык өнүгүү - бир эле территориянын (биотоптун) чегинде экосистеманын туруктуулугун жогорулатуу багытында бир биоценоздун экинчисине ырааттуу алмашуу менен жүргөн өнүгүүсү айтылат;

Сукцессиялык катар - бири-бирин алмаштыруучу биоценоздордун тизмеги. Сукцессия процесстери белгилүү бир убакыт аралыгында ишке ашат. Сукцессия үстөмдүк кылган климаттык шарттардын комплексине эң жакшы ыңгайлашкан жамааттын түзүлүшү менен аяктайт.

Сукцессия процессинин башталышынын себеби болуп, факторлордун комплексинин таасири астында пайда болгон жашоо чөйрөсүнүн негизги касиеттеринин өзгөрүшү саналат. Мындай факторлор табигый (мөңгүлөрдүн чегиниши, суу ташкындары, жер титирөөлөр, вулкандардын атылышы, өрттөр), ошондой эле антропогендик (токойлуу жерлерди тазалоо, талаа аянттарын айдоо, ачык жол менен казуу, көлмөлөрдү жана суу сактагычтарды түзүү, өрт, экологиялык системалардын булганышы) болушу мүмкүн.

Кылымдар бою өзгөргөн экосистемалар**.**Мындай масштабдагы сукцессиялар Жердеги жашоонун өнүгүү тарыхын чагылдырат. Экосистемалардын тарыхый өзгөрүшүнүн айкын мисалы болуп ири мөңгүлөрдөн чегинүү деңгээлине жараша өсүмдүктөр жана жаныбарлар жамааттарынын өзгөрүшү саналат. Качан эволюция процессинде бүтүндөй түрлөр табигый тандалуунун таасири астында жок болуп, башкалардын аман калган жандыктары көбөйүп, ыңгайлашып, өзгөрүп турганда эволюциялык сукцессия жөнүндө сөз болот.

Жер бетиндеги экосистемалар

Жердин бетиндеги негизги экосистемалары жана алардын өзгөчөлүктөрү. Жер бетинде жашоонун таралышынын бүт аймагы бир нече негизги жер үстүндөгү экосистемалардан -**биомдордон** турат - чөл, чөп жана токой, ошондой эле суудагы экосистемалар (көлдөр, дарыялар жана океандар). Ар бир экосистеманын белгилүү бир экологиялык шарттарга, негизинен климаттык өзгөчөлүктөргө ыңгайлашкан өсүмдүктөр менен жаныбарлардын типтүү жамааттары, ошондой эле редуцент организмдери бар.

Жер бетиндеги экосистемаларды классификациялоодо көбүнчө өсүмдүктөр коомчулугунун өзгөчөлүктөрүн жана климаттык өзгөчөлүктөрүн, мисалы, ийне жалбырактуу токой, тропикалык токой, муздак чөл ж.б. тактап колдонушат.

Чөл - буулануусу жаан-чачындан ашкан аймак, жаан-чачындын көлөмү жылына 250 ммден аз. Чөл экосистемалары жер бетинин 16%га жакынын ээлейт жана жердин дээрлик бардык кеңдиктеринде жайгашкан.

Өсүмдүктөрдүн жай өсүшү жана түрлөрүнүн аз түрдүүлүгү чөлдөрдү абдан аялуу кылат. Өсүмдүктөрдү жайыт же жолдон айдап жок кылуу жоголгонду калыбына келтирүү үчүн ондогон жылдар талап кылынат.

Тропикалык чөлдөр. Бул жалпы чөл аянтынын 20%га жакынын түзгөн Түштүк Сахара сыяктуу чөлдөр. Ал жерде жыл бою температура жогору, жаан-чачындын саны аз.

Мелүүн чөлдөр. Түштүк Калифорниядагы Мохаве чөлү сыяктуу чөлдөрдүн жайында күндүзгү температурасы жогору, кышында төмөн болот.

Муздак чөлдөр. Алар кышында өтө төмөн температура жана жайында орточо температура менен мүнөздөлөт.

Бардык чөлдөрдүн өсүмдүктөрү жана жаныбарлары жетишсиз нымдуулукту кармоого жана сактоого ыңгайланышкан.

Тропикалык чөптүү экосистемалар же саванналар. Мындай экосистема орточо температурасы жогору, эки узак мезгилдүү кургакчыл жана жылдын калган мезгилинде жаан-чачын көп болгон аймактарга мүнөздүү. Алар экватордун эки тарабында кең тилкелерди түзөт. Бул биомдордун кээ бирлери (мисалы, Африкадагы Серенгети түздүгү) чөптүү өсүмдүктөр менен гана капталган ачык мейкиндиктер.

Токой экосистемалары. Тропикалык токойлор. Бул токойлор бир катар экватордук аймактарда жайгашкан. Тропикалык токойлордо климаттык шарттар дээрлик туруктуу, нымдуулук менен жылуулук толук жетиштүү. Жетилген тропикалык токою кандайдыр экосистеманын бирдик аянтына карата өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын түрлөрүнүн эң жогорку көрсөткүчүнө жана өзгөчөлүгүнө ээ.

Мелүүн жана бийик кеңдиктеги саздар - органикалык көмүртекти, өсүмдүктөрдүн толук чирибеген калдыктарын чогулуп, чымды пайда кылып көмүлө турган жери болот.Суу баскан топурак тропиктик аймактарга көбүрөөк мүнөздүү болуп, аларда чым топтолбойт.

Дарыялардын жээктеринде жана өзгөчө өзөндөрүндө жайгашкан саздар сел учурунда ылай жана биогендер менен байыган ашыкча суу менен толукталат. Суу саздар аркылуу жылган сайын ылай жана аны менен байланышкан биогендер тунуп, суу жер астындагы сууларга сиңген сайын тазаланат. Ошентип, саздак жерлердин эң маанилүү ролу сууну көлгө, булуңдарга, жээктерге жана жер астындагы сууларга кирердин алдында чыпкалоо болуп саналат.

Азыктуу заттарга бай саздак жерлер эң жемиштүү экосистема болуп саналат, аларда суу жаныбарларынын жана башка көптөгөн жаныбарлардын коомдоштуктары - **популяциялары** жашашат. Планетадагы саздардын жана саздак жерлердин жалпы аянты болжол менен 3 миллион км^2. Саздардын эң көп саны Түштүк Америкада (дээрлик жарымы) жана Евразияда, өтө азы Австралияда кездешет. Саздар жана саздак жерлер бардык географиялык зоналарда кездешет, бирок алар тайгада өзгөчө көп болуп, алардан жылуулуктун олуттуу запастарын топтогон чымдуу саздар өзгөчө мааниге ээ.

Саздар айыл чарбасына, курулушка жана кеме жолу катарында пайдаланууга жараксыз. Узак убакыт бою «таштанды жерлерди» «жакшыртууга» аракет кылынган, бул көптөгөн катачылыктарга алып келген. Саздарды пайдалануунун дүйнөлүк тажрыйбасын жыйынтыктап, Ю. Одум көпчүлүк учурларда аларды айыл чарбасы үчүн эмес, сууну сактоо жана жапайы жаныбарлардын жашоочу жайы - жашоо чөйрөсү катары пайдалануу алда канча пайдалуу деген корутундуга келген.

Тропикалык чөптүү экосистемалар же саванналар. Мындай экосистемалар орточо температурасы жогору, эки узак мезгилдүү кургакчыл жана жылдын калган мезгилинде жаан-чачын көп болгон аймактарга мүнөздүү. Алар экватордун эки тарабында кең тилкелерди түзөт. Бул биомдордун кээ бирлери, мисалы, Африкадагы Серенгети түздүгү чөптүү өсүмдүктөр менен гана капталган ачык мейкиндикти түзүп турат.

Мелүүн кеңдиктердин чөптүү экосистемалары. Алар континенттердин ички аймактарында, негизинен Түндүк жана Түштүк Америкада, Европада жана Азияда кездешет. Мелүүн алкактын чөптүү жамааттарынын негизги типтери АКШ менен Канаданын бийик чөптүү жана кыска чөптүү прериялары, Түштүк Американын пампастары, Түштүк Африканын вельдалары, Борбордук Европадан Сибирге чейинки талаалар.

Бул экосистемаларда (биомдордо) дээрлик тынымсыз шамалдар согуп, нымдуулуктун бууланышына алып келет. Чөптүү өсүмдүктөрдүн тамырларынын жыш тармагы жер айдалганга чейин топурактын туруктуулугун камсыздайт. Бийик чөптүү талаалардын топурактарынын асылдуулугу жогору болгондуктан, алардын көбү айдалып, дан жана буурчак өсүмдүктөрүнүн эгиндери ээлеп калган. XX-кылымдын 30-жылдарында Жерди сарамжалсыз пайдалануу жана мезгил-мезгили менен узакка созулган кургакчылык кыртыштын катуу эрозиясына жана «чаң бороондору» деп аталган айдоо горизонтунун жоюлушуна алып келди.

Полярдык чөптүү экосистема же арктикалык тундра. Алар Арктикалык муз чөлдөр менен чектеш аймактарда жайгашкан. Жылдын көпчүлүк бөлүгүндө тундра муздак бороондуу шамалга дуушар болуп, кар жана муз менен капталган. Бул жерде кыш абдан суук жана күн караңгы болот. Жаан-чачын аз, негизинен кар түрүндө жаайт.

Адамдар тундранын катаал шарттарында өтө сейрек жашашат, бирок жакында ачылган мунай жана газ запастары тундранын жаратылыш чөйрөсүнө интенсивдүү антропогендик таасирин тийгизүүдө. Бул экологиялык системада органикалык заттардын жай ыдыратылышы, топурактын жука (төмөн)

калыңдыгы жана өсүмдүктөрдүн өсүү ылдамдыгынын (темпинин) төмөндүгү, Арктикалык тундраны жер жүзүндөгү эң аярлуу экологиялык системалардын бирине айландырат.

Токой экосистемалары. ***Нымдуу тропикалык токойлор.*** Бул токойлор экватордук аймактарга жакын жайгашкандыктан, алар күн жана мезгилдерде бир аз өзгөргөн орточо жылдык жогорку температурасы, ошондой эле олуттуу нымдуулук жана дээрлик күнүмдүк жаан-чачындар менен мүнөздөлөт. Бул биомдордо жыл бою жалбырактарынын же ийнелеринин көбүн сактап турган түбөлүк жашыл дарактар үстөмдүк кылып, фотосинтез процессин жыл бою үзгүлтүксүз улантууга мүмкүндүк берет. Тропикалык токойлордо климаттык шарттар дээрлик туруктуу болгондуктан, нымдуулук жана жылуулук башка экосистемалардагыдай чектөөчү факторлор болбойт. Негизги чектөөчү фактор болуп, көбүнчө органикалык заттары көп болбогон топурактагы биогендердин курамы саналат.

Мелүүн шарты бар кеңдиктердин жалбырактуу токойлору. Алар мезгилдерге жараша олуттуу өзгөрүп турган орточо температурасы төмөн аймактарда өсөт. Бул жерде кыш өтө катаал эмес, жай мезгили узак, жаан-чачындар жыл бою бирдей түшөт. Тропикалык токойлорго салыштырмалуу мелүүн токойлор кыйылгандан кийин тез калыбына келет жана антропогендик бузулууларга туруктуу келет.

Түндүк ийне жалбырактуу токойлор. Бул токойлор, ошондой эле бореалдык (*лат*. borealis, *грек.* boreas) климатка же тайгага караштуу, субарктикалык климаттык аймактарда кеңири таралган. Бул жерде кыш узак жана карлуу, күн салыштырмалуу кыска. Температура шарттары салкындан өтө суукка чейин өзгөрөт. Тайгадан товардык жыгачтын бир кыйла бөлүгү өндүрүлөт жана мех соодасы чоң мааниге ээ.

Ар түрдүү кеңдиктеги токойлордо азыктандыруучу заттардын айлануу өзгөчөлүктөрү. Суук аймактарда жана тропиктерде, өзгөчө нымдуу жерлерде азыктандыруучу заттардын айлануусу бир кыйла айырмаланат. Биринчисинде органикалык заттардын жана колдо болгон аш болумдуу заттардын басымдуу бөлүгү дайыма топуракта же чөкмөлөрдө болсо, экинчисинде микроорганизмдер менен өсүмдүктөрдүн ортосундагы өз ара байланыштын натыйжасында бир кыйла бөлүгү биомассада камтылган жана биоценоздо айланып турат. Органикалык көмүртек боюнча ар түрдүү кеңдиктеги токойлордо органикалык заттардын таралышын салыштыруу сүрөттө көрсөтүлгөн. 6.10.

Мелүүн же түндүк зонада токой кыйылганда биогендер кыртышта калып, анын структурасы сакталып, тазаланган аймакта жер айдап, органикалык эмес жер семирткичтерди чачып көп

жылдар бою бир жылдык түшүм алууга болот. Кышкы температуранын төмөн болушу топуракта аш болумдуу заттарды сактап калууга жана зыянкечтерди жана мите курттарды жок кылууга жардам берет.

Ал эми тропикалык токойлор кыйылгандан кийин аш болумдуу заттарды сактап калуу жана экосистемадагы циркуляциясын сактап калуу жөндөмдүүлүгүн жоготот, бул башында негизинен топуракты айланып өтүп, өсүмдүктөн өсүмдүккө «түз циклди» камсыз кылган.

Нымдуу тропикалык токойлор. Бул токойлор экватордук аймактарга жакын жайгашкандыктан, алар күн жана мезгилдерде бир аз өзгөргөн орточо жылдык жогорку температурасы, ошондой эле олуттуу нымдуулук жана дээрлик күнүмдүк жаан-чачындар менен мүнөздөлөт. Бул биомдордо жыл бою жалбырактарынын же ийнелеринин көбүн сактап турган түбөлүк жашыл дарактар үстөмдүк кылып, фотосинтез процессин жыл бою үзгүлтүксүз улантууга мүмкүндүк берет. Тропикалык токойлордо климаттык шарттар дээрлик туруктуу болгондуктан, нымдуулук жана жылуулук башка экосистемалардагыдай чектөөчү факторлор болбойт. Негизги чектөөчү фактор болуп, көбүнчө органикалык заттары көп болбогон топурактагы биогендердин курамы саналат.

Мелүүн шарты бар кеңдиктердин жалбырактуу токойлору. Алар мезгилдерге жараша олуттуу өзгөрүп турган орточо температурасы төмөн аймактарда өсөт. Бул жерде кыш өтө катаал эмес, жай мезгили узак, жаан-чачындар жыл бою бирдей түшөт. Тропикалык токойлорго салыштырмалуу мелүүн токойлор кыйылгандан кийин тез калыбына келет жана антропогендик бузулууларга туруктуу келет.

Түндүк ийне жалбырактуу токойлор. Бул токойлор, ошондой эле бореалдык (*лат.* borealis, *грек.* boreas) климатка же тайгага караштуу, субарктикалык климаттык аймактарда кеңири таралган. Бул жерде кыш узак жана карлуу, күн салыштырмалуу кыска. Температура шарттары салкындан өтө суукка чейин өзгөрөт. Тайгадан товардык жыгачтын бир кыйла бөлүгү өндүрүлөт жана мех соодасы чоң мааниге ээ.

Ар түрдүү кеңдиктеги токойлордо азыктандыруучу заттардын айлануу өзгөчөлүктөрү. Суук аймактарда жана тропиктерде, өзгөчө нымдуу жерлерде азыктандыруучу заттардын айлануусу бир кыйла айырмаланат. Биринчисинде органикалык заттардын жана колдо болгон аш болумдуу заттардын басымдуу бөлүгү дайыма топуракта же чөкмөлөрдө болсо, экинчисинде микроорганизмдер менен өсүмдүктөрдүн ортосундагы өз ара байланыштын натыйжасында бир кыйла бөлүгү биомассада

камтылган жана биоценоздо айланып турат. Органикалык көмүртек боюнча ар түрдүү кеңдиктеги токойлордо органикалык заттардын таралышын салыштыруу сүрөттө көрсөтүлгөн. 6.10.

Мелүүн же түндүк зонада токой кыйылганда биогендер кыртышта калып, анын структурасы сакталып, тазаланган аймакта жер айдап, органикалык эмес жер семирткичтерди чачып көп жылдар бою бир жылдык түшүм алууга болот. Кышкы температуранын төмөн болушу топуракта аш болумдуу заттарды сактап калууга жана зыянкечтерди жана мите курттарды жок кылууга жардам берет.

Гидросферанын суу экосистемалары

Суу экосистемасындагы организмдердин түрү жана саны туздуулук, күн нурунун кирүү тереңдиги, эриген кычкылтектин концентрациясы, азык заттардын болушу жана температура менен аныкталат. Фотосинтез үчүн зарыл болгон күн нурунун интенсивдүүлүгү суу сактагычтын тереңдигине жараша болот, ошондуктан өсүмдүк организмдеринин көптүгү да тереңдик менен өзгөрөт. Жердеги экосистемалардан айырмаланып, Суу экосистемаларында кычкылтекке муктаж болгон организмдер негизинен суунун бетине жакын жерде жашашат.

Деңиздин терең аймактарында өсүмдүк организмдеринин продуктуулугу түбүндө топтолгон биогендердин жетишсиздиги менен чектелет.

Жээктеги суу экосистемалары ылдыйкы чөкмөлөрдөн биогендердин агымынын жана кургактыктын келген кошумча биогендик агымдын эсебинен эң жемиштүү болуп саналат. Экосистеманын редуцент организимдери калдыктарды минералдаштырып, автотрофтуу өсүмдүктөргө жеткиликтүү кылат.

Суудагы экологиялык системаларынын жердегилерден бир катар принципиалдуу айырмачылыктары бар, суу экосистемасын продуценттери (өндүрүүчүлөрү) - балырлар - океан, көл, суу сактагыч же көлмө болобу, түбүнө жакын жерде түзүлгөн негизги биогендик фонддон бөлүнүп турат.

Суу экосистемасынын биоценозу. Суу экологиялык системаларынын жердегилерден бир катар принципиалдуу айырмачылыктары бар, алардын ичинен эң маанилүүсү төмөнкүлөр: биринчиден, жер үстүндөгү экосистемалардын өндүрүүчүлөрү - өсүмдүктөр - алардын тамыр системасы менен өсүмдүктөрдүн тиричилик активдүүлүгүнүн натыйжасында пайда болгон биогендик фонд менен ажырагыс байланышта.

Эң жогорку тунуктугу бир нече ондогон метрден ашпаган жарыктанган катмарда биогендик туздар жана баарыдан мурда

тирүү организмдердин өнүгүүсүн чектөөчү фактор катары кызмат кылган фосфаттар жетишсиз; Экинчиден, жер үстүндөгү экосистемаларда өсүмдүктөр көп жаныбарлардын азыктануусунун эң маанилүү компоненти болуп саналат, анын натыйжасында акыркылардын таралышы өсүмдүктөр коомчулугу менен байланышкан. Деңиз чөйрөсүндө жаныбарлар (керектөөчүлөр) жана фитопланктон талаалары (продуценттери) бөлүнөт.

Көпчүлүк суу биоценоздорунда беттик жука катмарда топтолгон жаныбарлар менен тирүү өсүмдүктөрдүн ортосунда түз байланыш жок. Жаныбарлардын массасы өсүмдүктөрдүн массасынан төмөн жашайт, өсүмдүк организмдерин калдыктарын продуктуларын колдонушат. Ошентип, суу биоценоздорунун жашоосунда редуценттер (редукторлор) тобу негизги ролду ойнойт, алар калдыктарды минерализациялоо менен аларды автотрофтуу өсүмдүктөргө азык катары пайдаланууга жеткиликтүү кылат. Тереңдиктин өсүшү менен тамак-аштын көлөмү азаят.

Топуракта таралышынын негизинде, этникалык жаныбарлардын ичинен эпифауна - топуракка жабышкан же аны бойлоп жүрүүчү организмдер жана инфауна - кыртышта жашоочу организмдер бөлүнөт. Бент (төмөнкү) жаныбарлар бир нече миң метрге чейинки тереңдикте жашайт. 250 метрге чейинки тереңдикте жашаган көптөгөн түрлөр адам үчүн чоң чарбалык баалуулукка ээ; Булар мидиялар, устрицалар, лангусттар жана омарлар.

Деңиз экосистемаларында абал кургактагыдан башкача. Бул жердеги түрлөрдүн саны да тропикте максималдуу жана Ыраакы Түндүктө минималдуу, бирок биомасса субарктикада эң көп (бул учурда кеп океандын калыңдыгынын "орточо" географиялык зонасы жөнүндө, анткени океандагы жашоону салыштырганда көптөгөн өзгөчөлүктөр эске алынышы керек). Тропиктер түргө бай, бирок салыштырмалуу түшүмсүз. Дал түндүк жана четки түштүк кеңдиктерде криль массасы - эң ири деңиз сүт эмүүчүлөрүнүн - киттердин тамак-ашын жана балыктын мол өндүрүшүн камсыз кылган турбуленттүү океандык жашоо өнүгөт. Түштүк океандын тереңинен кычкылтек жана биогендерге бай муздак суулар агып жаткан райондорунун түшүмдүүлүгү да жогору. Жылуу сууда кычкылтек начар эрийт жана биогендер аз болот. Ал көп жерде, мисалы, рифтерде биогендер, демек жашоо, мол, ал эми ачык океанда төмөн.

А.А. Григорьев жана М.И. Будыко географиялык ***зоналуулуктун мезгилдик мыйзамын*** түзүшкөн: жаратылыш зоналарынын өзгөрүшү менен окшош ландшафттык зоналар жана алардын кээ бир жалпы касиеттери мезгил-мезгили менен кайталанып турат.

Атмосферада, же башкача түрдө жылына жылуулуктун агып кириши менен чыгышынын ортосундагы айырма жаан-чачындын жылдык өлчөмүн буулантуу үчүн зарыл болгон жылуулуктун көлөмүнө көз каранды болот. Тегеректердин диаметрлери ландшафттардын биологиялык өндүрүмдүүлүгүнө пропорционалдуу.

Тирүү түрлөр сыяктуу эле экосистемалар атаандаштыктан четтетүү мыйзамына баш ийет, ошондуктан: жеке экосистемалардын ичинде да, планетанын биосфера катмарынын ичинде да эркин экологиялык уячалар жок (экологиялык ниша); Бул уячаларды жашоо чөйрөсүндөгү жетишээрлик байкалаарлык табигый же антропогендик өзгөртүү менен гана түзүүгө (калыптандырууга) болот.

Дүйнөлүк океандын экосистемалары. Океандар суунун бууланышы жана ысытылган суунун океан агымдары менен кыймылы аркылуу күн энергиясын кайра бөлүштүрүү аркылуу маанилүү климатты түзүүчү ролду ойнойт. Алар жаратылыштагы башка глобалдык биогеохимиялык циклдерге катышат жана көмүр кычкыл газынын гиганттык “резервуары” болуп саналат. Океан биогеоценоздун жаркын мисалы болуп саналат.

Дүйнөлүк океан экосистемасынын негизги мүнөздөмөлөрү төмөнкүлөрдү камтыйт:

- жашоо өздөштүргөн глобалдуу өлчөмдөргө жана эбегейсиз тереңдикке;
- үзгүлтүксүздүктө - бардык океандар бири-бири менен байланышкан; «жыл бою бир багытта соккон катуу шамалдын таасири астында чөйрөнүн туруктуу циркуляциясы, ошондой эле тереңдиктеги агымдардын болушу;
- Ай менен Күндүн тартуусунун негизинде ар кандай толкундардын жана агымдардын үстөмдүгү; «туздуулугу жана убакытка карата негизги туруктуу туз курамынын бир тектүүлүгү»;
- эриген биогендик элементтердин болушу.

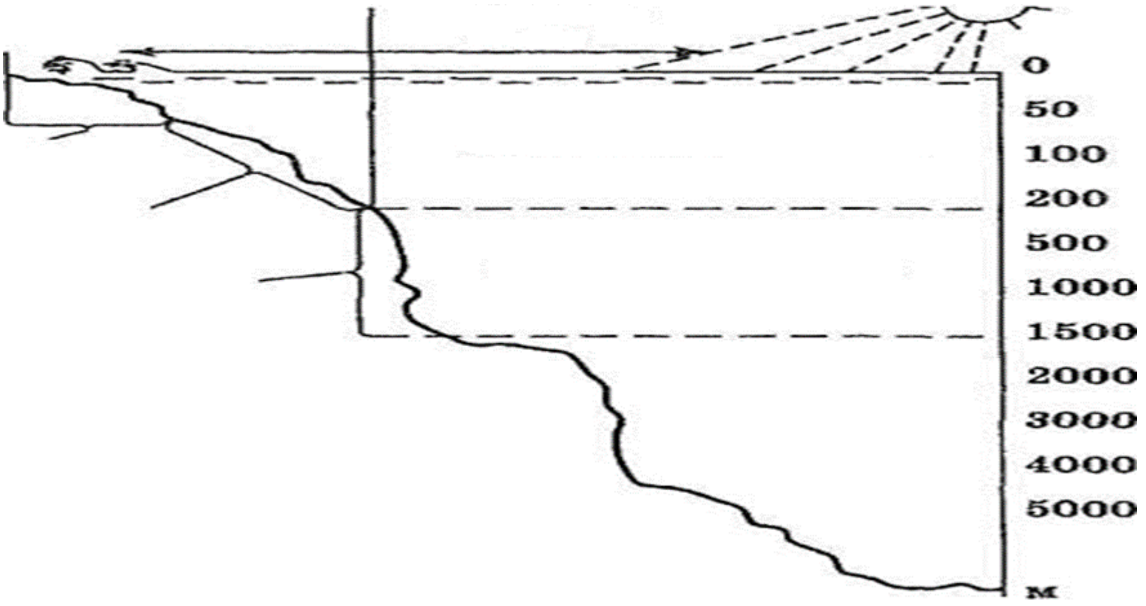
Океандын жээк зонасы. Бул - салыштырмалуу жылуу, аш болумдуу заттарга бай тайыз суулар, алар кургактыктагы жогорку толкун сызыгынан материктин суу астындагы уландысынын четине — континенттик шельфке чейин созулат

Океандын жалпы аянтынын 10%дан азын ээлеген жээк зонасы океандык өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын биомассасынын 90%ын камтыйт; Өнөр жай балык уулоочу аймактардын көбү ушул жерде жайгашкан. Жээк зонасы бир нече жашоо чөйрөсүнө бөлүнөт.

Эстуарийлер - жээк зонасынын дарыялардын, агын сууларынын жана жер үстүндөгү агын сууларынын туздуу деңиз

сууларына аралашып жаткан бөлүгү. Эстуарийлерде, тропикалык токойлордогудай жана ички саз экосистемаларындагыдай эле жылдык биомассанын бирдик продукциясынын көлөмү планетанын башка ар кандай экосистемаларга салыштирмалуу эң жогору болот.

Ачык океан. Ал континенттик шельфтин четинде терендиктин кескин терендеген аянты менен жээк зонасынан бөлүнгөн. Ал океандык өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын биомассасынын 10%ын гана түзөт, ал эми терең деңиздин кең мейкиндиктерин жарым чөл деп эсептөөгө болот. Бирок, анын эбегейсиз чоңдугуна байланыштуу, ачык океан Жердеги таза баштапкы биологиялык өндүрүштүн негизги берүүчүсү болуп саналат. Ачык океандын ичинде үч зона бөлүнөт, алардын ортосундагы негизги айырма болуп - күн нурунун кирүү терендиги белгиленет.



5-сүрөт. *Океан жээгиндеги экосистемадагы негизги жашоо зоналары (аймактардын иш жүзүндөгү терендиктери ар кандай болушу мүмкүн)*

Коралл рифтери океандын жээк зоналарында суунун температурасы 20°Сден ашкан тропик жана субтропик кендиктеринде кеңири таралган. Алар негизинен жаныбарлардан бөлүнүп чыккан эрибеген кальций кошулмаларынан - кораллдардан, ошондой эле фотосинтез учурунда кызыл жана жашыл балырлардан турат.

Коралл рифтеринин көп түрдүүлүгү жана татаалдыгы аларда деңиз балыктарынын үчтөн биринен көбүрөөгүнүн жана башка көптөгөн деңиз организмдеринин мекендешинде. Океан сууларынын туздуу курамын сактоодо коралл рифтери өзгөчө роль ойнойт деп эсептелинет.

Континенттик туруктуу суу объекттеринин экосистемалары – (lentus – солгун, акпаган) суу объектилерине көлдөр, суу сактагычтар, көлмөлөр, көлчүктөр, саздар кирет. Туруктуу суулардын экосистемалары чөйрөлөрдүн экосистемаларынын жашоочуларынын жашоосу суу сактагычтын бетинин аянтына жана тереңдигине, аймактык климаттык шарттарга жана суунун химиялык курамына көз каранды болот.

Бентос өсүмдүктөрү. Алар суу объектисинин түбүнө жабышып же тамырлап өнүгөт. Бул топ суу астындагы суу өсүмдүктөрү деп да аталат. Алар азыктандыруучу заты начар сууда жашайт, анткени алар керектүү элементтерди түпкү чөкмөлөрдөн алышат, бирок фотосинтез үчүн суу тилкесиннен өтүп кирүүчү жетиштүү күн нуруна муктаж болушат.

Фитопланктон. Фитопланктонду (планктон) балырлардын көптөгөн түрлөрү жана бири-бирине жакын кармалып турган суу бетиндеги жеке клеткалар, кластерлер же "жиптер"түзүшөт. Булганган суунун аларга таасири аз экени анык, алардын санынын көп болушунун өзү сууну тунуктугунун жоголуусуна себеп болот. Фитопланктон суу көлөмүнүн түбү менен байланышпайт, ал азыктарды суудан алышы керек. Сууда биогендер жетишсиз болсо, фитопланктондун өнүгүүсү басаңдайт.

Саздар. Саздар белгилүү бир мезгилдерде жука суу катмары менен капталган жана башка убакта аздыр-көптүр кургак жерлер. Дагы бир аныктама боюнча, саз – жер бетинин суу баскан жери, жогорку горизонттордо өлүк, чирибеген өсүмдүк калдыктарынын топтолушу менен мүнөздөлөт, андан кийин чымга айланат. Эгерде нымдуу чым катмары 0,3 метрден ашса, саз, 0,3 метрден аз болсо, саздак жер деп аталат.

Суу объекттеринин эвтрофикациясы. Көлдөр.

Эвтрофикация – бул суу объектилериндеги азык заттардын (негизинен азот жана фосфор) каныгуусу, ал балырлардын жана планктондордун ашыкча өсүшүнө (балырлардын гүлдөшү) алып келет. Эвтрофикация табигый процесс болушу мүмкүн, бирок көбүнчө адамдын ишмердүүлүгүнөн, мисалы, агынды сууларды жана жер семирткичтерди колдонуудан улам келип чыгат. Эвтрофикация экосистеманын балансын бузуп, кычкылтектин азайышына, балыктардын жана жаныбарлардын өлүмүнө жана токсиндердин бөлүнүп чыгышына алып келет.

Биоценоздун сапаттык жана сандык курамы жана көлдөгү азыктануу өзгөчөлүгү (трофикалык деңгээл) суунун химиялык курамы менен аныкталат.

Көлдөр. Көлдөрдүн түбүндө концентрациялык зоналардын сукцессиялары, өсүмдүктөрдүн жашоо формаларынын эки тобу:

суу түбүндөгү бентостук жана фитопланктондор болуп айырмаланышат.

Олиготрофтуу көлдөр (*грек.* oligos - анча чоң эмес, кедей, trophe - азыктануу, тамак-аш). Алардын суулары минералдык азот жана өзгөчө фосфорду кармоого начар, алар аз өлчөмдө кездешет. Биоценоздун тыгыздыгы аз болгондуктан сууда кычкылтек көп болот, ал эми CO_2 аз, мунун натыйжасында, атап айтканда, темир кошулмаларынын эрибестиги белгиленет. Суу тунук, көк же жашыл түстө болот. Мындай көлдөргө жээктери кумдуу терең көлдөр кирет.

Атмосферадагы кычкылтек сууда өтө жай эрийт. Суу түбүндөгү өсүмдүктөр суу жаныбарларын тамак-аш жана баш калкалоочу жай менен гана камсыз кылбастан, ошондой эле тереңдикте эриген кычкылтекти аны түз сууга чыгарышып, керектүү концентрациясын сактап турууга көмөктөшүшөт. Натыйжада аш болумдуу заттары азайып кеткен суу көлөмүндө, жаныбарлар үчүн балыктардын, моллюскалардын жана суу астындагы өсүмдүктөрдүн бай, ар түрдүү биоценозу суу массивинде болушу мүмкүн.

Чөкмөлөр. Көптөгөн кылымдар бою көлгө ылай жана детрит чогулуп, акырындап көлдүн түпкү чөйчөгү толтурулат.

Эвтрофикация - сукцессия деп аталган табигый процесстин курамдык бөлүгү. Бир нече миң жыл аралыгында көл табигый түрдө өзгөрүп, олиготрофтуктан эвтрофиялыкка дуушар болуп, башкача айтканда, «картайып» калышы мүмкүн. Бирок, антропогендик ишмердүүлүк бир нече ондогон жылдарда эле ушундай кесепеттерге алып келиши мүмкүн. Ошондуктан антропогендик эвтрофикация жөнүндө айтуу, аны табигый эвтрофикацияга карама-каршы процесс катары кароо адатка айланган. Эвтрофикация азыркы замандын бардык терс көйгөйлөрү "уулуу" кошулмалардын өнөр жайлык эмиссиясы менен байланыштуу эмес экендигин далилдеген жакшы мисал болуп саналат, анткени каралып жаткан учурда көбүнчө топурак бөлүкчөлөрү жана азыктандыруучу заттар сыяктуу "зыянсыз" заттардын табигый экосистемага кириши себеп болот. Бул мисал кандайдыр бир экологиялык фактордун өзгөрүшү экосистемадагы тең салмактуулукту буза алаарын ачык көрсөтүп турат.

Эвтрофиялык көлдөр (*грек.* εὐτροφία - жакшы азык). Эвтрофиялык көлдөрдүн суулары азотко жана фосфорго бай. Организмдердин көптүгү стагнация фазаларында терең катмарлардагы кычкылтектин азайышына алып келет. Суу өтө тунук эмес, жашыл күрөңдөн күрөңгө чейин. Мындай көлдөр жээктеги өсүмдүктөрдүн кең тилкелеринин пайда болушуна шарт түзгөн тайыз тереңдик менен мүнөздөлөт.

Дистрофиялык көлдөр. Бул жээктери чым түзүүчү өсүмдүктөр менен капталган тайыз көлдөр. Суу өтө тунук эмес жана гумин заттардан күрөң түскө боёлгон; кычкылтек жетишсиздиги менен мүнөздөлөт; Суунун реакциясы бир аз кычкыл болот.

Көлдөрдүн бул түрлөрүнүн ортосунда бардык өткөөл этаптар бар. Мындан тышкары, бир эле көл (көлмө) бир түрдөн экинчисине өзгөрүшү мүмкүн.

Биогендер менен байытуу. Эрозия жана щелочь менен байуу процесси учурунда суу сактагыч акырындык менен чөкмөлөргө толуп, биогендер менен байыйт, алардын топтолушу фитопланктондун өнүгүшүнө, демек, суунун булганышына жана түбүндөгү өсүмдүктөрдүн көлөкөлөнүшүнө шарт түзөт. Фотосинтез учурунда планктон бөлүп чыгарган кычкылтек суунун үстүнкү катмарын ашыкча каныктырып, анын бетинен бууланат. Ачык күндө жип сымал балырлардын үймөгүнөн чыккан кычкылтек көбүкчөлөрүн көрүүгө болот.

Фитопланктондун жашоо циклы өтө кыска. Анын тез көбөйүшү өлүм менен компенсацияланып, детриттин топтолушуна алып келет. Өлгөн фитопланктон тереңдикке чөгөт, ал жерде аны менен кычкылтекти керектөөчү жана суудагы концентрациясын төмөндөтүүчү редуцент организмдер азыктанышат. Эриген кычкылтек калбаганда, редуцент-бактериялар анаэробдук ачытуу жолу менен жашайт жана бул жашоо формасы тамактануу үчүн детрит бар болгонго чейин улана берет.

Ошентип, суу бетинде эриген кычкылтектин саны фитопланктондун фотосинтезинен улам жогору болушу мүмкүн, ал эми тереңдикте анын запастарын редуцентер түгөтөт.

Фитопланктон «жамгыры» өзүнө сиңирген биогендик элементтерди суу объектисинин түбүнө жеткирет, ал жерден детриттин ыдыратылышы менен кайра бөлүнүп чыгат. Жогорулоочу конвективдүү агымдар биогендик элементтерди суу бетине кайтарат жана сүрөттөлгөн процесс көп жолу кайталанат.

Суу объектилеринин эвтрофикациясы фитопланктондун өсүшүн стимулдаштыруучу биогендер менен суу объектисинин байышына алып келет. Натыйжада суу ылайланып, булуттанып, түбүндөгү бентос өсүмдүктөр өлөт, эриген кычкылтектин концентрациясынын азайышына, тереңдикте жашаган деңиздеги балыктар жана моллюскалар үчүн анын жетишсиздигине алып келет. Эвтрофикация жай аккан таза сууларда да болушу мүмкүн. Көлгө канчалык көп органикалык заттар кирсе, аны органикалык эмес бирикмелерге айландыруу үчүн ошончолук көп кычкылтек талап кылынат.

Бул суу түбүндөгү өсүмдүктөргө негизделген бай экосистемадан фитопланктонго негизделген жөнөкөйлөргө өзгөрүүнү билдирет.

Геологиялык убакыттын масштабында суу объектилери дайыма биогендер менен байып, кургактыктан келгендер менен толукталып турат.

Агын суу объектилеринин экосистемалары. Аккан суу объектилеринин экосистемалары, агындар, тез жана жай аккан дарыялар жана булактардан куюула турган жердин оозуна чейин агып жаткан суулар суунун тынымсыз жаңыланып турушу жана жер үстүндөгү экосистемалар менен олуттуу байланышы менен шартталган болуп, агымы жок токтоп калган суу объектилеринин экосистемасынан олуттуу айырмаланат.

Суу агымынын ылдамдыгы суунун физикалык жана химиялык касиеттеринин организмдерге тийгизген таасиринен улам биоценоздордун жашоосунун аныктоочу фактору болуп саналат. Суу агымынын ылдамдыгы түбүндөгү жашоо табиятына да таасирин тийгизет.

Аккан суулардын температурасы, адатта, бүт калыңдыгы боюнча бирдей жана суулар өз булактарынан куюула турган жердин оозуна барган сайын өзгөрүп турат. Агып жаткан суунун кычкылтек менен каныккандыгы (атмосфералык аэрациядан улам) жашыл өсүмдүктөр жок болсо деле жетиштүү болот.

Тынымсыз кыймыл организмдердин дем алуусу үчүн жакшы шарттарды түзөт, бирок суу агымдарына тиричилик же өндүрүш калдыктары менен кошулуп жаткан агындар менен кирген органикалык заттар бактериялардын массалык түрдө көбөйүшүнө байланыштуу суудагы кычкылтектин концентрациясынын төмөндөшүнө алып келет.

Дарыялардын төмөнкү агымында, өзгөчө ири түздүктө бир кыйла ар түрдүү, туруктуу жана мол планктон бар. Дарыялардын түбүндөгу (төмөнкү) популяциясы суу агымынын ылдамдыгынан көз каранды.

Суу объектисиндеги суу агымынын башталышы менен куюла турган жерге чейинки аралыкта балыктын таралышын белгилүү бир зоналуулук мүнөздө болоорун байкоого болот.

Көлдөрдөн айырмаланып, дарыяларда жээк тилкесинин өлчөмү менен дарыялардагы суу массасынын катышы жээктеги жантайма фаунанын пайда болушуна шарт түзөт.

Аккан суулардагы азык-түлүк чынжырлары начар тамак-аш базасы менен мүнөздөлөт. Аккан суулардагы көптөгөн жаныбарлар бардык түрдөгү тамакты жегичтер болушат жана жайгашкан жерине же жылдын мезгилине жараша өсүмдүктөрдү, жаныбарларды же

детриттерди жешет. Буларга: карп, сом, рак жана курт-кумурскалардын личинкалары кирет.

Өндүрүмдүүлүк бардык дарыяларда бирдей болбойт, кескин өзгөрүп турат. Экосистемалардын арасында өзгөчө орунду шордуу сууларда жашоосу мүмкүн болгон түрлөр - эстуарийлер ээлейт (эстуарийлер - дарыялары туздуу деңиздерге жана океандарга куюлган жерлер).

Биотикалык мамилелердин түрлөрү (калыптары), трофикалык чынжыр.

Экологиялык системанын бүтүндүгүн камсыздап турган биотикалык байланыштардын негизгиси болуп трофикалык карым-катнаштык мамилелер б.а. бир организмдин экинчи организм эсебинен тамактанышы башкача айтканда тирүү организмдердин тамак-аш аркалуу байланыштары саналат.

Ар бир кийинки деңгел, продуценттердин деңгелинен баштап, алдыдагы экологиялык деңгелден жана андан жогору турган кийинки деңгээлдердин жыйындысы болот, эң жогорку деңгелде адамзат турат.

Экосистемадагы жүрө турган тамактануу процессинде зат жана энергиянын бир трофикалык деңгелден кийинкисине берилиши ишке ашат. Мында зат жана энергиянын бир бөлүгү жоголот (организм жашоо тиричилик үчүн колдонот). Трофикалык чынжыр тизмегиндеги деңгелдер өзүнөн мурунку деңгелден зат жана энергияны 10% аз кармайт (Р.Линдмендин эрежеси). Продуценттер деңгелинен башталган трофикалык чынжыр эрежеге ылайык экологиялык пирамида формасында болорун элестетүүгө болот.

Биотикалык байланыштардын трофикалык чынжыры боюнча болгон таасирлешүүлөр дайыма бир калыпта болбошу ммүмкүн, себеби экологиялык трофикалык деңгелинин кайсыдыр бир бөлүгүнүн үзгүлтүккө учурашы себептүү башка бир деңгели кыскарууга дуушар болсо, дагы бир деңгели нүн үсүүсү байкалат.

Бирок натыйжада келип чыккан көйгөйлөрдөн улам ал деңгелге тиешелүү тирүү организмдердин кыскарышы кайрадан трофикалык чынжырды калыбына келишине түрткү болот. Мисалы, экосистеманын туруктуулугу үчүн продуценттер деңгелин чөп өсүмдүктүрүнүн түшүмү болошу андан жогорку деңгелдеги чөп жегич организмдерди камсыздайт, алардын (чегиртке, курт кумурска ж.б.) болушу алар менен тамактанган жырткыч жаныбарларды камсыздайт.

Бул трофикалык тизмектен жырткычтарды кыскарып кетиши, чөп менен тамактануучу организмдердин санынын

өсүшүнө шарт түзөт, ал болсо, чоп биомассасы менен камсыздай турган продуценттер деңгелинин алсызданышына алып келет.

Бир канча убакыт аралыгында жырткычтардын калыбына келиши менен, чөн жегичтердин кыскарышы ишке ашат анын натыйжасында кайрадан продуценттер деңгелиндеги өсүмдүктөрдүн калыбына келиши ишке ашат.б.а. трофикалык чынжырдагы биотикалык байланыштар баштапкы калыбына келиши мүмкүн. Жаратылышта трофикалык байланыштар түзүлүп, экологиялык система пирамида мыйзамына ылайык келген түзүлүшкө ээ болушу үчүн көп убакыт талап кылынат.

Биосфералык экологиялык системада адамзат экологиялык пирамиданын эң жогорку деңгелинде турат. Ошондой болгондода анын саны, жашоо шарты ар дайым табигый жана антропогендик экосистемалардын биологиялык өндүрүмдүүлүгү менен чектелет.

Биотикалык, тирүү организмдер арасындагы факторлор, биологиялык мамилелердин формалары коп түрдүү жана организмдердин эки түрүн карайт: жырткыч-жем(олжо), мите-кожоюн, ж.б.

Симбиоз (бирге жашоо) – бир бирине муктаждыгы бар организмдердин бирге жашоосу, бул өнөктөштөрдүн экөөнө тең пайдалуу болот, же алардын бири экинчисинен пайда ала турган мамиленин бир түрү. Мисалы, гүлдөөчү өсүмдүк менен аны чаңдаштыруучу курт-кумурска же башка жөнөкөй организм:

6-Сүрөт. *Симбиоз: гүлдөөчү өсүмдүк менен аны чаңдаштыруучу курт-кумурска*

Клоун-балык актиниянын арасына кирип, актинияны чактырып, чаккандагы суюктугунун курамын аныктап, өзү иштеп чыгара баштайт, бул балыкты актиниянын чакканынан коргоп,

актиниянын бармакчаларынын арасында душмандарынан жашынып коркунучсуз күн көрөт. Актиния дагы пайда көрөт: клоун-балык сууну желдетип, тамагынын калдыктарынан тазалап турат. Балык “өз” актиниясынан алыстабайт, башкаларды жакындатпай кууп турат.

Кооперация - организмдердин эки же андан көп түрлөрүнүн узак мөөнөттүү, ажырагыс, өз ара пайдалуу чогуу жашоосу.

Бул эки тарапка тең пайдалуу симбиоздун түрү *мутализм* деп аталат:

7-сүрөт. *Мутуализм формасы: Клоун-балык менен деңиз анемону*

Протокооперация- түрлөр өз алдынча жашоого жөндөмдүү болгондугуна байланыштуу бирге жашоо эки түргө тең пайдалуу, бирок алар үчүн зарыл эмес. Мисалы, деңиз актиниясы кандайдыр бир моллюскалардын бош кабыгына жайгашып алат. Краб кабыгынан башпаанек табат, анын ичине жумшак курсагын катып, кабыгын анемон менен кошо “көтөрүп жүрөт”. Бул чогуу жашоо эки тарапка тең пайдалуу: деңиздин түбүн бойлой жылып, рак анемондун олжо кармоо үчүн пайдаланган мейкиндигин кеңейтет. Деңиз актиниясынын чаккан клеткаларынан (*орус* - стрекателные клетки) жабыр тарткан олжонун кээ бирлери ага кармалбай, түбүнө түшүп, рак үчүн азык болот, эки организм үчүн пайдасы бар, бирок алардын байланышы зарыл эмес: рак да, актиния да өз-өзүнчө болуп жашоолору мүмкүн.

Өз ара пайдалуу мамилелердин мисалы катары бактериялар менен буурчак өсүмдүктөрүнүн (буурчак, соя, беде, ак акация, жержаңгак) чогуу жасшоосу саналат. Атмосфералык азотту сиңирип, аммиакка, андан соң аминокислоталарга айландырууга

жөндөмдүү болгон бул бактериялар өсүмдүктөрдүн тамырына жайгашат. Бактериялардын болушу тамырдын өсүшүнө жана клубендеринин (картошкаларын) жоон болушуна себеп болот. Азотту түзүүчү бактериялар менен симбиоздогу өсүмдүктөр азоту кем топуракта өсүп, азот менен топуракты байыта алат. Ошондуктан буурчак өсүмдүктөрү - беде, люцерна - эгин эгүүдө жер которуштуруп айдоолорго киргизилет.

Өсүмдүктөрдүн симбиотикалык карым-катнашынын дагы бир калыбы - микориза - жогорку өсүмдүктөрдүн тамыры козу карындын мицелии менен бирге жашоосу. Кайыңдын, эмендин, ошондой эле орхидеянын, жана көптөгөн көп жылдык чөптөрдүн тамырында грибоктун мицелийлери калың катмарды түзөт. Жогорку өсүмдүктөрдүн тамырындагы тамыр түктөрү өнүкпөй, грибоктун жардамы менен суу жана минералдык туздар сиңиреет. Козу карындын мицелии өсүмдүк тамырына да кирип, өнөктөш өсүмдүктөн углеводдорду кабыл алып, ага суу жана минералдык туздарды жеткирет. Микоризасы бар дарактар, микоризасы жок дарактарга караганда алда канча жакшы өсөт.

Түрлөр аралык өз ара жардамдашуунун мисалы, канаттуулар уйдун терисиндеги мителерди жок кылып, ал жаныбарларды коркунуч жөнүндө эскертет.

8-сүрөт. *Комменсализм*

Комменсализм – чогуу жашаган эки түрдүн бири башка түргө зыян келтирбестен бирге жашоодон пайда көргөн мамилелердин бир түрү.

9-сүрөт. *Комменсализм*

Ачык океанда ири деңиз жаныбарлары - акулалар, делфиндер, таш бакаларды көбүнчө майда балыктар - учкуч балыктар (лоцман) коштоп жүрүшөт. Учкуч балыктар өздөрү коштоп жүргөн жаныбарлардын тамак-аш калдыктары, ошондой эле алардын заңы менен азыктанышат. Чоң жаныбарларга жакын болуу учкуч балыктарды душмандарынын кол салуудан коргойт.

Эпойкия (Текин тамактануу) - мындай мамиле ар кандай калыпта болушу мүмкүн. Мисалы, чөөлөр арстандар жеп бүтпөгөн олжонун калдыктары менен азыктанышат.

10-сүрөт. *Синойкия (квартиранттык)*

Синойкия (квартиранттык) и бул мамиле тирүү организмдер, кээ бир жаныбарлар башка түрдөгү жаныбарлардын денелерин же алар жашаган чөйрөлөрүн (жашаган жерин) баш калкалоочу жай катары пайдаланышат, милалы, үкү дарактардагы канаттуулардын уяларын пайдаланышат.

Ошондой эле көптөгөн курт-кумурскалар жана кенелер канаттуулардын уяларында жана кемирүүчүлөрдүн уяларында жашайт. Өзгөчө жумуртка же жаш организмдерди сактоо үчүн ишенимдүү баш калкалоочу жайларды пайдалануу маанилүү болуп саналат.

Чөң балыктар да көбүнчө башка түрдөгү жаныбарлардан коргоо издешет. Кичинеке ийри куйруктар деңиз кирпилеринин узун омурткаларынын ортосунда узак убакыт бою жырткычтардан толук коопсуз болуп, күн көрүшөт.

Өсүмдүктөр дагы башка түрлөрдү жашоо чөйрөсү катары колдонушат. Мисалы, эпифиттер (грек- epi-жогору, phiton-өсүмдүк)-бак-дарактарга отурукташкан өсүмдүктөр. Эпифиттердин өкүлдөрү-балырлар, эңилчектер, мохтор, папоротниктер жана башкалар. Жыгач өсүмдүктөрү алар үчүн тиркеме катары кызмат кылат. Эпифиттер өлүп жаткан ткандар, ээсинин секрециясы менен же фотосинтез процесси аркылуу азыктанышат. Биздин өлкөдө эпифиттерден негизинен эңилчектер жана кээ бир мохтор кездешет.

Конкуренция (атаандаштык)- биотикалык мамиленин бул формасында атаандаш болгон эки организм бир бирине терс таасир тийгизишет, себеби алар тамак-аш, жашоо чөйрөсү жана жашоо үчүн зарыл болгон башка шарттар үчүн өз-ара күрөшүп келишет, мында жалаң гана организмдердин бири-бирине терс мамилеси орун алат. ***Атаандаштык*** - бул бири-бири менен тыгыз байланышта болгон эки түрдүн муктаждыктары окшош болгондо пайда болуучу өз ара карым-катнаштын таасирлешүүнүн бир түрү. Эгерде мындай түрлөр бир аймакта жашаса, анда алардын ар бири үчүн: азык-түлүк ресурстарын, баш калкалоочу жайларды, асыл тукум жерлерди ж.б. алуу мүмкүнчүлүктөрү кыскарат б.а. жетишсиздик келип чыгат.

Түрлөрдүн муктаждыктары канчалык окшош болгондугуна карабастан, алар кандайдыр бир жагынан бири-биринен айырмаланып, айлана-чөйрөнүнү факторлоруна -температурага, нымдуулукка, жарыкка жана башкаларга туруктуулугу менен айырмаланышат.

Муундан муунга карай, көбүрөөк тамак-аш ресурстары атаандаш түрлөрдүн жеңип алган түрү тарабынан басып алынат. Ал эми башка түрү жок болууга дуушар болот.

Көн учурда атаандаштар бири-бирине каршы активдүү иш-аракете болушат. Аралаш бак-дарак отургузууда тез өсүүчү түрлөр жай өскөн дарактарга көлөкө түшүрөт жана өнүүгүсүнө тоскоол болот. Өсүмдүктөр жана жаныбарлар химиялык заттарды колдонуу менен атаандаштарын басынта алышат. Мисалы козу карындар антибиотиктерди иштеп чыгуу менен бактериялардын көбөйүшүнө жол бербейт. Планетада биосферасынын эволюциясынын жүрүшүндө атаандаштыктын негизинде жашоого ыңгайлашуу калыптанган.

Нейтрализм- биотикалык мамиленин бул формасында мамиледеги чогуу жашаган организмдер бир бирине эч кандай

таасир этишпейт. Бир аймакта жашаган ар кандай түрлөрдүн өз ара көз карандысыздыгы нейтрализм деп аталат.

11-сүрөт. *Нейтрализм*

Ар кандай түрдөгү жандыктар бири-бири менен түздөн-түз байланышта болбойт. Нейтрализмдин мисалы, таранчы менен каз, каз менен сары аары ж.б. алар бири-бири менен байланышпайт.

Антибиоз – биотикалык байланыштын бул формасында өнөктөштөрдүн экөө тең, же алардын бири терс таасирин тийгизет.

12- сүрөт. *Жырткычтык. Чычканды кармап алган үкү*

Жырткычтык – бул тирүү организмдердин бир түрү (жырткыч) экинчи түрдүн(оложо) жандыктарын жегенден турган мамилеси. Жырткычтык каршылык көрсөткөн жана качкан олжону кармоону камтыйт.

Жырткыч чымын (ктырь түрү) жана апкеч-ийнелик шумкардай эле абада учкан олжосуна кууп жетет, арстан менен илбирстер жерде кууп жетип жейт.

13-сүрөт. *Жырткычтык: чымын (ктырь түрү) жана апкеч-ийнелик шумкардай эле абада учкан олжосуна кууп жетет, арстан менен илбирстер жерде кууп жетип жейт.*

Бир клеткалуу жана жөнөкөй организмдердин организмдердин арасында да бир түрдүн жандыктары экинчи түрдүн жандыктарын жеши-кадимки көрүнүш.

Жырткычтык эукориоттук (клеткасында ядроосу бар) организмдердин бардык негизги топторунда кездешет. Мисалы, Дафния бир кошулма жана бир жөнөкөй көзү менен бактериялар, балырлар менен тамактанышат. Алар бактериялар, бир клеткалуу балырлар жана суүда илинген органикалык заттар менен азыктанышат.

14- сүрөт. *Жырткычтык. Канаттуу куртту кармап алган*

Бир клеткалуу жана жөнөкөй организмдердин организмдердин арасында да бир түрдүн жандыктары экинчи түрдүн жандыктарын жеши-кадимки көрүнүш.

Жырткычтык эукориоттук (клеткасында ядроосу бар) организмдердин бардык негизги топторунда кездешет. Мисалы, Дафния бир кошулма жана бир жөнөкөй көзү менен бактериялар, балырлар менен тамактанышат. Алар бактериялар, бир клеткалуу балырлар жана сууда илинген органикалык заттар менен азыктанышат.

Жөнөкөй организмдерден жөргөмүштөр жырткыч болушат. Алар курт-кумурскалар, муунак буттуулар менен азыктанышат. Жөргөмүш колог түшкөн жабырлануучуну педипаоьпсы жана учтуу үстүнкү жагы менен кармап, олжосуна уулуу суюктукту саййып, бир аз убакыт өткөндөн кийин олжонун ичиндегини соруп алат.

Чаяндар курт-кумурскалар жана башкалар менен азыктанышат. Алар олжосун тырмактары менен кармашып, метакарындын арткы четинде жайгашкан ийнесин сайуусу (чагып) менен өлтүрүшөт.

Бардык азыркы амфибиялар- сөйлоп жүрүүчү омурткалуу жаныбарлар бойго жеткенде жырткыч. Алар түрдүү омурткасыз жаныбарларды жешет: курт-кумурскалар, алардын личинкалары, кырк буттуулар, жөргөмүштөр, курттар, рак сымалдар ж.б.

15-сүрөт. *Жырткычтык. Чаяндар курт-кумурскалар жана башкалар менен азыктанышат*

Жыландар амфибияларга, канаттууларга жана майда сүт эмүүчүлөргө аңчылык кылат. Көп учурда канаттуулардын жумурткалары, балапандары менен азыктанышат, ал үчүн алар жердеги жана дарак бутактарындагы канаттуулардын уяларын талкалап жок кылышат.

Карышкыр, жолборс, бүркүт ж.б. белгилүү жырткычтар тирүү олжосун табууга жана кууп жетүүгө көп күч сарпташат, өмүр бою алардан көп айбанаттар жапа тартат.

Кара шумкар канаттууларга кол салганда, тырмактары капыстан тийген соккудан олжолорунун көбү ошол замат өлүшөт. Чычкандар менен коендор түлкүгө же үкүгө туруштук бере алышпайт. Бирок кээде жырткыч менен олжонун ортосундагы кармашуу айыгышкан күрөшкө айланат.

Андай күрөштөр жырткычтардын популяциясында аракеттенген табигый тандалуунун б.а. жем издөөнүн, кармоонун жана жеңүүнүн натыйжалулуугун жогорулатат. Бул максатка жетүүгө жылаандардын уулуу тиштери, канаттуулардын, сүт эмүүчүлөрдүн так чабуул кыймылдары кызмат кылат.

16-сүрөт. *Жырткычтар*.

Жырткыч менен жемдин ортосундагы мамилелердин эволюциясында жырткычтардын да, жем болуучулардын да тынымсыз жеңип алуу жана аман калуу жөндөмдүүлүгүнүн жакшыруусу байкалат.

Каннибализм – жырткычтык мамилесинин өзгөчө бир формасы. Мында өз түрүндөгү жандыктарды, алсыздарды, балдарын жешет бул мамилени жөргөмүштөрдө(ургаачылары көбүнчө эркектерин жейт), балыктарда(чабак жегенде) кездешет жана кээ бир сүт эмүүчүлөрдүн ургаачылары балдарын жешет.

Мителик-паразиттик- тирүү организмдердин бир түрүнүн өкүлдөрү экинчи түрдүн өкүлдөрүн, жандыктарын жашоо чөйрөсү катары гана эмес, тамак-аш булагы катары да пайдалануу мамилелери.

Паразитизм (митечилик) – бул симбиоздун өзгөчө бир формасы, мындабир организм(мите) экинчисин (кожоюнду) тамак-аш жана жашоо чөйрөсү катарында колдонот. Мите организм өзүнүн тышкы чөйрө болгон мамилесин жөнгө салууну (жарым жартылай же толук кожоюнга (ээсине) жүктөйт. Мителер өзүнүн ээси менен тыгыз байланышта болгондо, кожоюндун өтө тез өлүшүнө алип келбей, узак убакыт бою өздөрүнө ыңгайлуу жашоону камсыздай алуу артыкчылыгына ээ болушат. Митечилик жашоо туруктуу болуп калат. Мисалы, тасма, жалпак курттар, жумуртка курттар (аскарида, трихина, камчы курт), муунак буттуулар (котур кенеси) кирет.

17-сүрөт. Дарактын (кожоюндун) тулкусундагы мите козу карын.

Туруктуу паразиттик жашоону кабыл алуучу организм үчүн бирден-бир жашоо чөйрөсү болгондуктан, мите ээсинин өлүмү менен өзү да өлөт. Убакыттын өтүшү менен кабыл алуучу организмде резистенттүүлүк үчүн тандоо мителердин болушунун зыяны азыраак болуп калат. Мисалы, африкалык цеце чымындары алып жүрүүчү желектүү жөнөкөй трипаносомалар африкалык антилопалардын канында көп кездешет. Трипаносомалар антилопаларга олуттуу зыян келтирбейт, ал эми адамдын канына кирсе, ар дайым өлүмгө алып келе турган олуттуу оорусун (уйку оорусу) пайда кылат.

Ошентип, паразиттик инфекциянын катастрофалык кесепеттери мите-кожоюн мамилеси узак мөөнөттүү табигый тандалуу менен турукташтырылбаган учурларда байкалат.

Ошол себептүү сырттан келген зыянкечтер жергиликтүү өсүмдүктөргө караганда айыл чарба өсүмдүктөрүнө көп зыян келтирет. Мите-курттар канда гана эмес, дененин бетинде жана ткандарда да мителик кыла алат. Мисалы, бодо тасма курттун личинкалары адамдын ичегисине чала бышкан эт менен кирип, 9-10 метр узундуктагы чоң куртка айланат. Тасма курт ичке ичегинин мазмуну менен азыктанып, аны бүт дене бети менен сиңирип алат жана ошону менен ээсин тамактын бир бөлүгүнөн ажыратат.

Мителик мамилелер өсүмдүктөр арасында да кеңири таралган. Мите-бактериялар жана козу карындар өзгөчө көп кездешет. Алар жыгач жана чөп өсүмдүктөрүнүн вегетативдик органдарына жайгашып, аларда ооруларды пайда кылышат. Төмөнкү козу карындар өтө көбөйгөндө өсүмдүктөрдүн тамыры чирип кетиши мүмкүн. Бул кычыткы кант кызылчасынын

көчөттөрүнө өзгөчө зыян келтирет, анын жабыркаган ткандары күрөң болуп, чирийт. Бул тукумдун башка түрлөрү кант кызылчасына өнүгүүнүн бардык этаптарында таасир этип, кыртыштын некрозун пайда кылат.

Жогорку өсүмдүктөрдүн эң гүлдөгөн мителеринин бири Phytophthora грибогу болуп саналат. Бул тукумдун кээ бир түрлөрү дээрлик бардык өсүмдүктөргө таасир этет, алар эч кандай өсүмдүктөр тобуна адистешкен эмес. Башкалары кокос пальмаларына же помидорго же калемпирге тандалып отуруктаашат. Phytophthora өзгөчө белгилүү түрү –картошкага таасир этүүчү түрү. 19-кылымдын ортосунда картошканын грибок оорусу Европага жайылып, кеңири ачарчылыкты пайда кылган. Ал эми азыр болсо үрөндүк материалды пестициддер менен дарылоого жана ооруга чыдамдуу сортторду тандоого карабастан, картошканын чиригинин очоктору дагы эле бар.

Башка төмөнкү козу карындар дан өсүмдүктөрүнө жана башка айыл чарба өсүмдүктөрүнө чоң зыян келтирет.

Гүлдүү өсүмдүктөрдүн арасында мите курттар да кездешет. Алар өзгөчө тропиктерде көп кездешет, бирок мелүүн алкактарда да кездешет. Сырткы мителерде дененин көпчүлүк бөлүгү ээсинин сыртында болуп, аны азыктандыруучу органдар - соргучтары гана кожоюн денесине кирет. Мисалы, сары чырмоок.

Мителердин жашоо калыбы алардын түзүлүшүндө жана тиричилик функцияларында терең өзгөрүүлөрдү жаратып, жашоонун жаңы шарттарына ыңгайлашуунун себеби болуп саналат. *Атемелес* коңуздарынын личинкалары кумурсканын уясында мителик кылуу менен ээсинин личинкаларын жеп, кумурскаларды өзүнө тарткан химиялык зат бөлүп чыгарышат. Продукттун аракети ушунчалык күчтүү болгондуктан, бул коңуздардын личинкаларын кумурскалар уяга алып барышат жана өздөрүнүн личинкалары катары азыктанышат.

Көптөгөн мителердин биригүү органдарынын – соргучтардын, илгичтердин, тырмактардын кан соргуч жаныбарларда ичеги түтүкчөлөрүнүн сокур өскөнчөлөрү (сүлүк, кене) пайда болушунан тамак сиңирүү системасынын жөндөмдүүлүгү жогорулайт. Көптөгөн мителер айрым органдарынан жана бүтүндөй системаларынан – көрүү, кыймыл-аракет органдарынан ажырап, сезүү органдарынын түзүлүшү жөнөкөйлөштүрүлөт. Кожоюндун ичегисинен азыктарды бүт дене бети менен сиңирип алган тасма курттардын тамак сиңирүү системасы жок.

Мите өсүмдүктөр тамырынан жана жалбырактарынан ажырайт. Ошентип, эркин жашоочу түрлөргө салыштырмалуу мителердин түзүлүшү жөнөкөйлөштүрүлөт. Эркин жашоочу

жаныбарларга мүнөздүү жоголгон органдардын ордуна репродуктивдүү система күчтүү өнүгөт. Мите калыптар өтө жогорку өндүрүмдүүлүгү менен мүнөздөлөт. Ошентип, чочконун лентасы (*орус.* свиной цепень) күнүнө 5 миллион жумуртка чыгара алат. Мите өсүмдүктөрдүн уруктары эбегейсиз көп өндүрүлөт, алар да узак жашашат жана көп жылдар бою өнүү жөндөмдүүлүгүн сактап калышат. Мунун баары кабыл алуучу организм менен байланыш ыктымалдыгын жогорулатат. 500-гө жакын түрү адамда мителик кыла алат жана бардык органдарда адистешкен сыяктуу тиричилик өткөрүшөт (локализацияланган).

Экосистемалардын географиялык таралышынын мыйзам ченемдүлүктөрү

Түндүктөн түштүккө карай жылган сайын жер бетинин бирдигине түшкөн күн энергиясынын көлөмү көбөйүп барат, бул көбүрөөк түрлөрдүн жашоосуна, көбүрөөк биомассанын топтолушуна жана жер үстүндөгү экосистемалардын өндүрүмдүүлүгүнүн жогорулашына шарт түзөт. Түндүктө жана тропиктерде биохимиялык процесстердин орточо интенсивдүүлүгү бир кыйла айырмаланат. Биоценоздордо экосистемалардын калыптануу жана организм түрлөрүнүн өз ара байланышуу эрежелерин эске алуу менен, ар бир учурда Күндөн келген энергияны ассимиляциялоо жана кайра иштетүү үчүн канча керек болсо, ошончо түр болот.

Табигый жаратылыштагы экосистемалардын саны анча көп эмес. Тропиктерде биоценоздордун бирдейлиги мүнөздүү. Түрдүү түстүү өсүмдүктөр ондогон жана жүздөгөн километрге созулуп жатат, бирок жанаша эки бирдей даракты көрүү кыйын. Тундранын кең мейкиндиктери да бир тектүү, бирок түрлөрдүн көп түрдүүлүгү менен айырмаланбайт. Табигый тайгада бир тектүү, бирок бул жерде көп сандагы экосистема калыптанган. Талааларда жана чөлдөрдө экосистемалардын саны тайга зонасына караганда көп эмес.

Жаныбарлардын коомдоштук экологиясы

Популяция деп - тыштан көрсөтүлө турган ар кандай факторлордун таасирлерине бир бүтүн катары реакция кылган бир түрдөгү особдордун белгилүү мейкиндиктеги табигый бирдиктүү тобу аталат. Азырку учурда бул аныктама такталып стандарттык төмөндөгүдөй мамиле колдонулат: популяция деп белгилүү бир мейкиндикти мекендеген жана өз алдынча генетикалык системаны түзгөн бир түрдүн особдорунун өз алдынча көбөйүүчү тобу түшүнүлөт.

Популяция термини (*лат.* Populus – калк) XVIII-кылымдын аягынан баштап табият тануу жөнүндөгү илимдерде колдонулуп келет.

Популяциянын көлөмү ар кандай болушу мүмкүн жана бир эле учурда бир же бир нече жашоо чөйрөсүн ээлей алат.

Биотикалык байланыштар жана түр аралык популяциянын өз ара аракеттенүүсү

Биоценоздун түзүмүн жана зат жана энергия агымынын багытын аныктоочу компоненттеринин ортосунда көптөгөн түз жана кыйыр байланыштар бар. Профессор В.Н. Беклемишев бир түрдүн биогеоценоздогу ордун аныктаган биоценоздук байланыштардын негизги төрт түрүн ажыратууну сунуштаган.

Трофикалык мамилелер бир түрдөгү жаныбарлардын экинчи түрдөгү тирүү же өлүк жандыктары менен азыктанышын камтыйт. Актуалдуу мамилелер организмдин бир түрүнүн башка түрүнүн жашоосу үчүн шарттарды түзүүнү камтыйт.

Башка түрлөрдүн жандыктардын калдыктары менен азвктанган жаныбарлардын ортосунда фабрикалык деп аталуучу байланыштар мүнөздүү.

Форикалык байланыштар жаныбарлардын бир түрдөгү организмдеринин башк түрдөгү жандыктарын таралышына катышуусу менен туюунтулат. Өсүмдүктөрдүн уруктарын, спораларын, чаңчаларын жана мөмөлөрүн ташыганы зоохория деп, ал эми денеси менен майда жандыктарды ташуусу форез деп аталат(кенелер ж.б.).

Негизинен популяциянын санынын жалпы термелүүсү төрт пареллелдүү процесстердин натыйжасы экендиги белгилүү:

Жаңы бирдиктердин төрөлүшү (төрөө коэффициенти);

Жеке организмдердин өлүмү (өлүм);

Башка бирдиктердин (особдордун) сырттан кирүүсү, кошулуусу (эмиграция);

Бирдиктерди популяция ээлеген мейкиндиктин чегинен тышкары көчүрүү (иммиграция).

Популяциялардын экологиялык түзүлүшү

Популяциялардын экологиялык түзүлүшү экологиялык өзгөчөлүктөргө(жашы,жынысы, генетикалык, мейкиндик таралышы ж.б.) боюнча индивиддерди жана особдордун топторун топтоону камтыйт. Ар башка жыныстагы жана ар кандай кракттагы жаныбарлар көп учурда экологиялык мүнөздөмөлөрү боюнча ачык айрмаланышат Демек популяция калкынын жаштык жана жыныстык түзүлүштөрү экологиялык түзүлүштүктүн элементтери болуп саналат.

Популяциялардын экологиялык түзүлүшүнүн төрт аспектисин бөлүп көрсөтүүгө болот.

Тамактануу өзгөчөлүктөрү боюнча. Атап айтканда, тамак-аш обьектилеринин ар кандай спектрлери бар:

Курактык топтор;ар кандай курактагы жаныбарлардын тамак-аш обьектилеринин таптакыр башка спектрлери көп болот(жырткыч балыктардын чабактары алгач кирпиктер, өсүмдүктөрдүн желектери менен азыктанышы мүмкүн, андан кийин зоопланктондорго, майда курт-кумурскаларга өтүшөт жана белгилүү бир чоңдукка жеткенде ган алардын түрүнүн чоңдору менен атаандаша башташат;

Ар кандай жыныстагы особдор (кан соргуч чиркейлерде эркектери некторофагдар, ургаачылары гематофагдар; кээ бир терең деңиздеги балыктарда эргежээл эркектер ургаачысынын жеминин сыныктары менен азыктанышат, б.а. алардын мителери;

Жылдын ар кайсы мезгилдеринде особдор(молочниктер июль айында негизинен көк бүлдүркөн менен азыктанышат; лосось урук чачкан маалда Камчаткадагы күрөң аюулар ихтиофагга айланат);

Ар кандай муунга таандык особдор (эки тукумдуу мите түрүндө бир нече муундар мезгилдин башында жыгач өсүмдүктөрдү өнүгүп, андан кийин чөп өсүмдүктөрүнө көчүшөт; циклди күзүндө аяктоо үчүн мите бак-дарактарга жана бадалдарга кайтат);

Кожоюндун ар кандай расасына таандык бирдиктер (особдор) (жалбырактуу коңуз Lochmaea capreada эки расанын өкүлдөрү популяцияда бир убакта кездешет; кайын расасына таандык адамдар кайың жана тал менен, тал тукумундагы бирдиктер тал менен гана азыктанат).

Көбөйүү өзгөчөлүктөрү боюнча айырмаланган обирдиктердин топтору Кыргызстандын жаңгак мөмө токойлорунда кеңири кездешет, алар партеногенез менен мүнөздөлөт;

Өсүүчү жайлары боюнча айырмаланган бирдиктердин топтору (бакалардын арасында кээ бир топтордун бирдиктери убактылуу суу сактагычтарда, ал эми башкалары туруктуу тукумда көбөйөт);

"Үй-бүлөөлүк абалы" боюнча бири-биринен айырмаланган индивиддердин топтору (деңиз арстандарында, түктүү тюлендерде жана башка көптөгөн тепкичтерде, популяция гаремдери бар эркектерден жана бойдок эркектердин топторунан турат);

Көбөйү жыштыгы боюнча айырмаланган особдордун топтору (Камчатка күрөң форели Salvelinus leucomatnis жана башка кээ бир анадромдук лосось популяцияларында майда эркектердин

аз пайызы кайталап көбөйүүгө жөндөмдүү, бул бир тукумдуу жана көп тукумдуу бирдиктердин топторун айырмалоого негиз берет);

Муундардын саны боюнча айырмаланган бирдиктердин топтору жашоо чөйрөсүнүн ыңгайлуу шартына жараша жайдын орто ченинде диапаузага киришет, ал эми калгандары көбөйүүнү улантышат);

Кыймыл аракетинин өзгөчөлүктөрү боюнча популяцияларда бир эле учурда төмөнкүлөр болушу мүмкүн:

- кыска канаттуу жана узун канаттуу (көптөгөн ортоптераларда, кулакчаларда жана таракандарда);
- канаттуу жана канатсыз бирдиктер (мителерде личинкалардан канаттуу же канатсыз бирдиктердун өнүгүшү кожоюн өсүмдүктөрдүн физиологиялык абалына, алардын ткандарынын нымдуулугуна, климттык шарттарга жана колонияларда кумурскалардын болушуна жараша болот);

Фенологиянын өзгөчөлүктөрү боюнча, атап айтканда:
Урук чачуу убактысы боюнча (айрым лососдордо жазгы жана кышкы расалар бар, алардын өкүлдөрү жазында же күзүндө урук чачууга кетишет);

Популяциялардын экологиялык түзүлүшүнүн варианттары жыныстык, жаштык, мейкиндик жана экологиялык түзүлүштөрдү камтыйт, ал ар кандай даражада катууу болушу мүмкүн.

Популяциялардын жаш курагы.

Ар кандай тирүү организмге мейкиндиктин жана убакыттын таасири болот. Убакыт фактору жаныбарлардын жашоосунда чоң роль ойнойт. Жаш өткөн сайын тирүү жандыктар өзгөрөт, алардын биологиялык өзгөчөлүктөрү жана жашоо чөйрөсүнө болгон талаптар өзгөрөт. Жашоо чөйрөсү да белгилүү өзгөрүүлөргө дуушар болот. Жеке өнүгүүнүн ар кандай этаптарында жашоо чөйрөсүнүн жана жашоо процесстеринин интенсивдүүлүгүнүн жалпы деңгээлинин өзгөрүүсү болушу мүмкүн.

Популяциялардын жаш курагы ыңгайлашуу мүнөзгө ээ. Жаштык боюнча айырмачылыктар кошумча турак-жай аянтын өздөштүрүү жана кошумча ресурстарды пайдалануу мүмкүнчүлүктөрүн жогорулатат.

Муун – репродуктивдүү мезгилде төрөлгөн бирдиктердин жакынкы тукуму. Эндотермикалык жаныбарлардын муундун узундугу белгилүү популяция үчүн жаныбарлардын репродуктивдүү жашына барабар.

Тукум (өсүмдүктө эгинге барабар) – бир мезгилде төрөлгөн бирдиктердин белгилүү бир тобунун тукумдары. Көптөгөн көбөйүү менен бирдиктердин бир тобу бир нече тукумга ээ болушу мүмкүн. Таштанды – жандуу жаныбарлар-дын бир ургаачысынын тукуму.

Жаштык топ – астрономиялык же физиологиялык бирдей курактагы бирдиктердин тобу. Иш жүзүндө, жаш топтору, адатта, жаш курактык топторду билдирет – ошол эле кыска убакыттын ичинде төрөлгөн бирдиктердын топтору. Узак жашаган жаныбарлар жөнүндөгү маалыматтар менен иштөөнүн ыңгайлуулугу үчүн чоңураак топторду – жаш боюнча класстарды аныктоого болот (мисалы, бир жылдыктар, эки жашарлар, үч жашарлар ж.б. же 5 жашка чейиндер, 6 жаштан 10 жашка чейин, 11ден 15 жашка чейинкилер ж.б.у.с.). Популяциядагы калктын жаш курактык түзүлүшүн төмөнкүчө чагылдырууга болот:

ар кандай абсолюттук курактагы бирдиктердин топторунун катышы (курагы пирамидалары);

ар кандай муундардын, тукумдардын жана жаш курактык топтордун катышы;

репродукцияга чейинки, репродуктивдүү жана кийинки репродуктивдүү мезгилдердин катышы;

өсүү өзгөчөлүктөрү жана жеке бирдиктердун ортосундагы айырмачылыктар.

Эгерде бир гана көбөйүү менен кыска мөөнөттүү түрлөрдү алып таштасак, адатта популяцияларда жаш бирдиктердин үлүшү кийинки (улуу) курак классына караганда ар дайым жогору болот.

Популяциядагы бирдиктердин курактык диференциацияланган өлүмү популяциянын динамикасынын тенденцияларын эң сонун мүнөздөгөн жаш пирамидаларында чагылдырылат. Алар популяциялардагы ар кандай курактагы бирдиктердин салыштырмалуу салымын чагылдырган классикалык горизонталдуу диаграммалардын пирмидалык формасынан өз атын алышат. Эки тукумдуу жаныбарларда вертикалдык огу бир жаш курактык топтун ичиндеги жыныстык топтордун ортосундагы бөлүүчү катары кызмат кылат.

Жалпысынан, отурукташкан түрлөрдү чөйрөнүн гетерогендүүлүгү менен аныкталуучу мейкиндик популяциясынын түзүлүшүн төрт түрүнө бөлүүгө болот:

1) диффузиялык түрү түздөлгөн чөйрөдө кездешет (чөлдөрдөгү сойлоп жүрүүчүлөр (жербоорлор), талаалардагы майда чычкандар, дан эгиндериндеги жер коңуздарынын фондук түрлөрү);

2) мозаикалык тип (бийик саздардагы дөңсөлөрдүн жашоочулары);

3) пульсирлөөчү тип, мозаика түрүндү диффузиялык түрдө бөлүштүрүлөт, ал эми мозаика диффузияга учураган түрлөргө мүнөздүү болот мисага, (жамгырдан кийин нымдуулукту сүйүүчү жандыктар өсүмдүктөрдүн чатырынын же мүмкүн болгон коргой турган түзүлүштүктөрдүн астына бүт таштандыны жыйышат, ал

эми кургак мезгилде алар бак-дарактардын түндүк капталдарына топтолот);

4) циклдик, же өзгөрүп туруучу популяциялар, аймакты жыл бою кезектешип пайдаланууну камтыйт, мисалга, кээ бир жаныбырлар бийик жерлерде кышташыт, жайында төмөн жылышат.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор:

1. Экологиялык система деген эмне? Анын курамы?
2. Экологиялык системалардын мисалдарын келтириңиз, сүрөттөңүз?
3. Жөнөкөй экологиялык системалар татаал экосистемалардан кандайча айырмаланышат?
4. Экотоп ↔ биоценоз түшүнүктөрүнүн байланышы, карым-катнашы??
5. Эмне үчүн түрлөрдүн көптүгү экосистеманын өтө маанилүү касиети болуп саналат?
6. Экосистемада үстөмдүк кылуучу *доминант* түрлөр менен катар *эдификатор* түрлөрү бар, аларга кайсы түрлөр кирет, кайсынысы түзүүчү түр болуп саналат?
7. Биогеоценоз өз ара аракеттенүүчү компоненттердин төрт категориясынан турат, алар кайсылар?
8. Биогеоценоздун тирүү бөлүгүнүн түзүлүшү үч негизги функционалдык компоненттерге бөлүнөт, алар кайсылар?
9. Экосистема – бул организмдердин жана алардын айлана-чөйрөсүнүн ар кандай жыйындысы, мисал келтирип чечмелеңиз.
10. Биомдор - жердин негизги климаттык зоналарына туура келген___________. Эмне экендигин түшүндүрүү керек, мисалы?
11. Өндүрүүчүлөрдүн, керектөөчүлөрдүн жана редуценттердин ортосундагы катнаштары жөнүндө айтыңыз.
12. Экосистемалардын функцияларынын аткарылышынын көрсөткүчтөрү кайсылар?
13. Экосистеманын динамикасы чагылдырылган убакыттын масштабдары ар кандай?
14. Экосистеманын өндүрүмдүүлүгү дегенди кандай түшүнөсүз?
15. Ар кандай экосистемада органикалык заттарды өндүрүү процессинин төрт ырааттуу этаптарын (же фазаларын) бөлүп кароо кабыл алынган, алар кайсылар?
16. Эмне себептүү өсүмдүктөрдүн түзгөн органикалык заттары *биринчилик*, ал эми жаныбарлардын организминде синтезделген органикалык заттар *экинчилик* продукция деп аталат?
17. Экосистемалардын өндүрүмдүүлүгүнүн баскычтары кайсылар?

18. Ереже катары, океанда жашоонун төмөнкү концентрациялары айырмаланат, алар кайсылар?

19. Жер бетиндеги эң жогорку өндүрүмдүү экосистемаларга кайсылар кирет?

20. Экосистеманын гомеостазы дегенди кандай түшүнөсүз?

21. Экосистемадагы биотикалык милелердин түрлөрүнө түшүндүрмө берип мисал келтириңиз.

22. Экосистемалар *автотрофтук* жана *гетеротрофтук* болуп бөлүнүшөт, себеби эмнеде?

23. Экосистемалардын башка экосистемалар менен ырааттуу алмашуусу **сукцессия** деп аталат. Бул кайсыл себептерден улам болушу мүмкүн?

24. Сукцессия деген эмне жана анын себеби, маңызы эмнеде?

25. Жердин бетиндеги негизги экосистемаларын атагыла жана алардын өзгөчөлүктөрү кайсылар?

26. Гидросферанын суу экосистемаларын атагыла, мисал келтирип мүнөздөгүлө.

27. Эмне себептен суу биоценоздорунун жашоосунда редуценттер (редукторлор) тобу негизги ролду ойнойт?

28. Дүйнөлүк океандын экосистемалары эмне себептүү маанилүү климатты түзүүчү ролду ойнойт?

29. Эстуарийлер деген эмне, алар кай жерде орун алган?

30. Континенттик туруктуу суу объекттеринин экосистемаларына кайсылар кирет?

31. Көлдөр: Олиготрофтуу көлдөр, Эвтрофиялык көлдөр, Дистрофиялык көлдөр – алардын окшоштуктары жана айырмачылыктары кайсылар?

32. Эмне себептүү агын суу объектилеринин экосистемаларында суу агымынын ылдамдыгы биоценоздордун жашоосунун аныктоочу фактору болуп саналат?

33. Экосистемалардын географиялык таралышынын негизги мыйзам ченемдүүлүктөрү кайсылар?

V БӨЛҮМ. **БИОСФЕРА ЖАНА АНЫН ТУРУКТУУЛУГУ**

Каралуучу суроолор:

1. Биосферанын түзүлүшү жана чек аралары
2. Биосферанын эволюциясы
3. Биосферанын туруктуулугу жана өзүн-өзү жөнгө салуусу
4. Тирүү организмдердин көп түрдүүлүгү жана биосферанын уюшулуусу, туруктуулугу
5. Адамдын жашоо чөйрөсү, биологиялык муктаждыктары
6. Биосферанын ноосферага өтүшү. Ноосфера.

Биосферанын түзүлүшү жана чек аралары

Биосфера термини (*грек.* bios – жашоо, sphaira – шар) жашоо шары деген маанини берет. Ал планетанын тиричилик (жандуу) жана жансыз материялардан турган бөлүктөрүнүн системалуу өз ара карым-катнаштарынын, таасирлешүүлөрүнүн аймагы.

Биосфера – биздин планетанын бардык экологиялык системаларынын жыйындысы болгон глобалдык экосистема.

1875-жылы австриялык геолог Э.Зюсс биринчи жолу илимий адабиятка азыркы "биосфера" терминин киргизип, аны Жердин негизги катмарларынын: атмо-, гидро- жана литосферанын өз ара байланышкан жана анда тирүү организмдер кездешкен (жашаган) аймагы деп түшүндүргөн.

Биосферанын бүтүндүгү жөнүндөгү теорияны В.И. Вернадский түзгөн. Бул терминдерди колдонуу менен ал "Биосфера" жөнүндө окууну түзүп, "тирүү зат" – бул бардык тирүү организмдердин жана алардын продуктуларынын жыйындысы деген түшүнүк киргизген. Ал организмдердин азыркы мезгилдеги гана эмес, мурунку мезгилдеги да активдүүлүгүн эске алып, тирүү организмдер Жер планетасынын негизги өзгөртүүчү күчү экенин белгилеген.

Биосфера деп, планетадагы тирүү организмдер жана алардын тиричилик ишмердүүлүгүнүн продуктулары бар аймагы, жашоо бар жана мурда болгон бүт мейкиндиги айтылат. Жер планетасынын азыркы учурдагы тирүү организмдер жайгашкан бөлүгү адатта азыркы биосфера деп аталат.

Биосфера курамдык компоненттерден төмөнкүлөрдөн турат:

- Аэробиосфера – атмосферанын төмөнкү катмары;
- Гидробиосфера – бүтүндөй гидросфера көлөмү;

➢ Литобиосфера – литосферанын жогору (үстүнкү) горизонттору, топурак катмары.

Биосферанын чек аралары. Жогорку чеги: атмосфера абасынын жогорку чеги болуп теориялык жактан озон катмары эсептелинет. Ал эми тиричилик таралган аймагы болуп, жер бетинен жогору карай көтөрүлгөндө - оң температуралар сакталган жана хлорофиллди камтыган өсүмдүктөр, продуценттер (өндүрүүчүлөр) жашай ала турган деңгээли менен чектелет.

Учурдагы илимий концепцияларга таянып, Дүйнөлүк океандын, суу чөйрөсүнүн бүтүндөй көлөмүндө (калыңдыгында) жашоо бар деп эсептелет.

Төмөнкү чеги: активдүү жашоонун болушунун төмөнкү чеги гидросферанын, океандын түбү жана литосферанын топурак катмарынын тереңдиги боюнча жашоо бар аймагы менен чектелет.

Учурда кабыл алынган гипотеза боюнча, палеозой эрасынын ортосунан мезозой эрасынын ортосуна чейинки убакытта жерде эки гана континент болгон: түндүк жарым шарда Лавразия жана түштүк жарым шарда Гондавана, Аларды Тетис океаны бөлүп турган.

Эволюция процессинин жүрүшү менен Лавразияны Атлантика океаны экиге бөлүп, Түндүк Америка жана Евразия пайда болгон, Гондванадан болсо Түштүк Америка, Африка, Азия (Арабия жана Индия), Австралия жана Антрактида пайда болгон.

Азыркы учурда планетада негизги алты, тектоникалык плиталар бар, алар: Евразия, Африка, Антрактида, Индо-Австралия, Америка.

Сунушталып жаткан гипотезалык консепцияга ылайык, Планетаны түзүп турган плиталар кагылышып, бири экинчисинин астына түшүп, *субдукция* (терең деңиздик траншеялардын аймагында бир литосфералык плитаны экинчисинин чөктүрүү процесси) зоналарын пайда кылган аймактар да бар деп эсептешет.

Кыймылда болгондуктан плитанын чектериндеги сүрүлүү жер титирөөнүн, ал эми төмөндөп бара жаткан плитанын чөкмө катмарынын ысып, химиялык реакциялар менен коштолушу жанар тоонун атылышынын себеби болот. Жанар тоонун түзгөн чыгуу жолдорунан (кратеринен) жер астынан газдарды чыгаруу (дегазациялоодо) пайда болгон газдар жана суу буулары атмосферага атып чыгат.

Риф өрөөндөрү литосфералык плиталардын чектерин түзөт, аларга планетанын бардык бети бөлүнөт. Учурдагы илимий назарий изилдөөлөрдүн натыйжалары боюнча: Жер шарынын экватордун тегиздигиндеги радиусу 6378км, ал эми Жердин борборунан уюлга чейинки аралык – 6357км. Экватордун узундугу 40076 км, жердин меридианынын узундугу 40009км. Жердин

жалпы аянты болжол менен 510 млн км^2, көлөмү 1,083* 10^{12} км^3, массасы 6 10^{12}миллиард тонна [ ].

Океандагы толкундар эң байкалаарлык, бирок толкун эффектиси, ошол эле физикалык мыйзамдарга ылайык, жердин атмосферасын да бурмалайт: ал да Айга карай бир аз узарып турат. Бул аба-ырайынын өзгөрүшүнөн келип чыккан термелүүлөргө салыштырмалуу анча деле маанилүү эмес, атмосфералык басымдын термелүүсүн пайда кылат. Жердеги толкундар Айдан гана эмес, Күндөн да пайда болот, максималдуу (эң көп) термелүүлөр толук айга же жаңы ай чыккан мезгилге туура келет.

Күн системасындагы Планеталарда Чоң спутниктин жакындыгы, эч бир жерде таасирлешүүсү Жердегидей айкын эмес. Жер, Ай жана Күн түз сызыкта жайгашканда Ай жердин айлануусун жайлатат (тормоздойт) деп болжолдолот.

Биосфера пайда болгондон берки планетадагы эволюциялык процесстин жүрүшүндө атмосферанын курамы абдан өзгөргөн – кычкылтек пайда болуп, атмосферанын негизги компоненттеринин бирине айланган, атмосфера абасынын коргоочу озон катмары пайда болгон, көмүр кычкыл газынын концентрациясы олуттуу өзгөргөн ж.б.

Жер атмосферасынын эң маанилүү экологиялык жана биологиялык мүнөздөмөлөрүнүн бири, атмосферанын, анда жер бетиндеги бардык жашоо үчүн коркунучтуу болгон спектрдин ультра кызгылт-көк нурунун таасирин (толкун узундугу – 320нм) кескин (болжол менен 6500 эсе) алсыздандыруучу озон катмарынын болушу болуп саналат.

Чындыгында атмосферада өзүнчө “озон катмары” жок экени түшүнүктүү, ал жөн эле атмосфера абасындагы озондун концентрациясы эң жогору (максималдуу) болгон кыйла кенен аймагынын аталышы.

Биосферанын эволюциясы

Биосферанын эволюциясы, анын тарыхынын көпчүлүк бөлүгү:

- Планетадагы табигый геологиялык жана климаттык өзгөрүүлөр;
- Биологиялык эволюция процессинде жандыктардын түрдүк курамынын жана санынын өзгөрүшү.

Азыркы этапта үчүнчү факторду да эске алуу зарылчылыгы айкын – адамзат коомунун өнүгүүсүнүн жүрүшү.

Биологиялык эволюция макромолекулалардын жана тирүү организмдердин өз алдынча көбөйүшүнүн уникалдуу процесстерине негизделген, алар бир катар муундар бою системалардын өзгөрүшү үчүн дээрлик чексиз көп

мүмкүнчүлүктөрдү камтыйт. Тирүү организмдерге карата эволюция – "мурдагы жөнөкөй организмдерден убакыттын өтүшү менен татаал организмдердин өнүгүшү" деп аныкталат.

Биологиялык эволюция – бул популяциялардын генетикалык курамынын өзгөрүшү, адаптациянын негизинде түрлөрдүн калыптанышы жана жок болушу, биогеоценоздордун, ири экосистемалардын жана бүтүндөй биосферанын өзгөрүшү менен коштолгон тирүү табияттын кайтарылгыс жана белгилүү бир деңгээлде багытталган тарыхый өнүгүүсү.

Биологиялык эволюциянын натыйжасы дайыма өнүгүп келе жаткан тирүү системанын анын жашоо шарттарына ылайык келиши болуп саналат. Бул жыйынтыкка (катнаштын түзүлүүсүнө) жетишүү дискреттик биологиялык системалардын кээ бирлеринин артыкчылыктуу жайылышы жана башкаларынын өлүмү менен коштолот.

Жашоонун химиялык эволюциясы. Акыркы илимий теориялык жана эксперименталдык маалыматтарга таянып, жашоо Күн планеталар системасынын өнүгүүсүнүн алгачкы этаптарында пайда болгон деп эсептелет. Бул жетиштүү татаал органикалык кошулмалар (ал тургай, аминокислоталар да) кээ бир метеориттерде, "тоңуп калган" абалда алардын пайда болуу белгилерин сактап калган эң байыркы таш денелерде бар экени менен тастыкталат.

А.И. Опариндин теориясы. Атмосферада кычкылтектин жоголуусу, балким, жашоонун пайда болушу үчүн зарыл шарт болгон. Лабораториялык тажрыйбалар көрсөткөндөй, органикалык заттар (тирүү организмдердин негизги түзүмдүк бөлүкчөлөрү) кычкылтектин катышуусуна караганда калыбына келтирүүчү чөйрөдө алда канча оңой синтезделет (түзүлөт).

А.И Опарин (1923-ж.) ал кезде атмосферада озон катмары али жок болгондуктан Күндүн интенсивдүү алсызданбаган ультра кызгылт-көк нурлануусунун таасири астында океанда жөнөкөй кошулмалардан органикалык заттар түзүлүшү мүмкүн болгон деген гипотезаны сунуш кылган. С. Миллер (1953-ж.) ошол алыскы мезгилде Жерде болгон болжолдуу шарттарды (температура, басым, газ чөйрөсүнүн курамы, ошондой эле энергия булагы катары жогорку вольттуу электр заряды) пайдаланып, лабораториялык шарттарда моделдөө жолу менен ал аденин аминокислотасы, жөнөкөй нуклеиндик кислоталар жана канттар сыяктуу көптөгөн биологиялык маанилүү заттарды синтездеп алууга жетишкен. Бул жыйынтыктар кийинчерээк бир нече жолу текшерилип, такталган.

А.И. Опариндин эксперименталдык жактан тастыкталган теориясы кеңири таанымал болду, бирок андагы эң тымызын

байланыш (бул маселе биротоло чечиле элек) татаал органикалык заттардын жөнөкөй тирүү организмдерге өтүү маселеси ачык калып келет, мисалы макромолекула болгон ДНК, РНК молекулаларынын эң жөнөкөй прокариоттук клеткаларда болушу дагы эле суроодо.

А.И. Опариндин жансыздардын жандууга айлануусу суу молекулаларынын өзүнө тартып турган коллоиддик комплекстерди пайда кылуу жана алардан кандайдыр бир кабык түзүү жөндөмүнө ээ болгон белоктордун аркасында ишке ашкан болушу мүмкүн деген гипотезаны айткан. Бул комплекстер суу массасынын калган бөлүгүнөн бөлүнүп, бири-бирине кошулушу мүмкүн, б.а. коацервация процесси жүрүшү мүмкүн (*лат.* coacervatlo – үймөктөө топтолуу, топтоо).

Коацерваттардын өсүшү жана алардын бөлүнүшү окшош коацерваттардын пайда болушуна алып келген жана ошентип процесс улана бериши мүмкүн. Окуялардын сүрөттөлгөн ырааттуулугу алгачкы сорподон органикалык заттар менен азыктанган примитивдүү гетеротрофтуу организмди пайда болуусуна алып келиши мүмкүн деп болжолдонот.

Заманбап организмдерде энергияны бириктирүү жана бошотуу үчүн биохимиялык жолдор көп экени далилденген, бул, кыязы, жаратылыштын тирүү организмдер менен болгон алгачкы тажрыйбаларын чагылдырат.

Жашоонун тазалыгы. Тирүүлүктүн келип чыгышынын реконструкцияланган схемасында эң сырдуу фактылардын бири Луи Пастер хиралдык тазалыктын мыйзамы түрүндө формулировкаланган факты бойдон калууда (“хиралдуулук” термининин (*грек* cheir – кол) келип чыгышына оң жана сол колдун аналогиясы көмөктөшкөн): тирүү материя хиралдык таза структуралардан гана турат. Бара-бара “алгачкы сорпо” түрүндөгү ресурстар түгөнүп, хемосинтез өнүгө баштаган, бирок биохимиялык эволюциянын жүрүшүндө татаалыраак органикалык заттар пайда боло баштаган.

Алардын арасында фотосинтезге жөндөмдүү болгон б.а. суунун тереңине кирген күн радиациясынын энергиясын керектүү клеткалык заттарды синтездөөдө химиялык байланыштарды түзүү үчүн колдонгондор болгон. Бул заттардын бар болгон клеткалардын составына кириши менен акыркылар өздөрүнүн клеткалык материалдарын өз алдынча синтездей баштаган жана аларды сырттан сиңирүү зарылчылыгы жок болуп – клеткалар автотрофтуу болуп калган.

Сүрөттөлгөн окуялар болжол менен 2 миллиард жыл мурун Архей эрасында (доорунда) болгон. Алар жашоонун тез

таралышын жана эукариоттук клеткалардын өнүгүшүн камсыз кылып, жердин химиялык курамында чоң өзгөрүүлөрдү жараткан.

Жер болжол менен 4 миллиард жыл мурун жашоого жарактуу боло баштаган, муну биринчи кезекте жер бетинин температурасынын анча чоң эмес өзгөрүүлөрү көрсөтүп турат. Бул узак убакыттын ичинде кетүүчү гипотермия да, катуу ысып кетүү да болгон эмес, б.а. космостон келген энергия агымы анын чыгымына барабар болгон.

Эволюциялык прогресс кокусунан болгон эмес. Бир жагынан жашоо жаңы мейкиндиктерди ээлеп, экинчи жагынан жер бетинде жашоо шарттары тынымсыз өзгөрүп, бардык жандыктар ага ыңгайлашууга аргасыз болушкан. Бул өз учурунда эволюциянын багыттуулугун жаратат. Кээ бир түрлөр (коомчулуктар, экосистемалар) башкалар менен алмаштырылып барган.

Азыркы учурда жаныбарлардын күн сайын бир түрү, жума сайын өсүмдүктөрдүн бир түрү жок болуп баратат, ал эми негиздүү эсептөөлөр боюнча, жакын арада жаныбарлардын бир түрү саат сайын жок болот деп болжолдонууда.

Жок болуу эволюциясынын ылдамдыгы менен айлана-чөйрөнүн өзгөрүү ылдамдыгынын ортосундагы айырмачылыктан келип чыгат. Кээ бир топтордун жок болушу көбүнчө организмдердин жаңы топторунун пайда болушунун жана таралышынын, жер бетиндеги жашоонун ар түрдүүлүгүн жогорулатуунун шарты болуп кызмат кылаарын белгилей кетүү керек.

Жаңы формалар ар дайым өтүп кеткендердин ордун ээлейт. Чоң организмдин жаңы түрүнүн пайда болушу, ошол эле сандагы өз ара байланышта болгон өз тобун түзөт, анткени В.И. Вернадскийдин тирүү материянын санынын туруктуулук мыйзамына ылайык, биосферадагы тирүү заттын саны (белгилүү бир геологиялык мезгил үчүн) туруктуу болуп саналат.

Тиричиликке чейинки формалардын жана прото-организмдердин пайда болушун италиялык натуралист жана дарыгер Ф. Реди (1626-1698) ачкан жана В.И. Вернадский (1924) тарабынан кайра негизделген Ф. Рединин принциби иштей баштады:

- тирүү организм тирүү жандан гана чыгат,
- жандуу материя менен жансыз (тирүү эмес) материянын ортосунда өтпөс чек бар,
- бирок жандуу материя менен жансыз материянын ортосунда туруктуу өз ара байланыштар үзгүлтүксүз ишке ашырылат.

Биосфера эволюциясы организмдердин эволюциясы менен тыгыз биргеликте өнүгөт. Мындай жамааттык эволюциянын түрү коэволюция деп аталат.

Коэволюция – бул жамааттык эволюциянын бир түрү, ал экологиялык жактан тыгыз байланышта болгон организмдердин эки чоң тобунун ортосундагы өз ара тандалма өз ара көз караандыктардан (аракеттенүүлөрдөн) турат.

Жашоонун бирдиктүү тармагында болуу менен адам анын мыйзамдарына баш ийет, жандыктардын бири болгондуктан жалпы мыйзамга баш ийет: ар кандай түр, анын жашоо чөйрөсүнүн өзгөрүшүнө жана өзгөрүүлөрүнө ыңгайлашуу үчүн анын генетикалык мүмкүнчүлүктөрү дал келгенче жашай алат.

Түр бөтөн чөйрөдө жашай албайт, мисалы суу чөйрөсүндө жашаган организм жер бетиндеги аба чөйрөсүндө жашай албайт.

Тирүү организмдердин өзгөрмөлүүлүгүн заманбап түшүндүрүү Ч. Дарвин менен А. Уоллестин эмгектеринде негизделген жана синтезделген эволюция теориясы менен жана Г. Менделдин мыйзамдарына негизделген тукум куучулук теориясында далилденет.

Биосферанын туруктуулугу жана өзүн-өзү жөнгө салуусу.

Бүтүндүк жана дискреттүүлүк. Биосферанын бүтүндүгү анын курамын түзгөн компоненттердин өз ара тыгыз байланышы менен аныкталат, ал заттын жана энергиянын айлануусу аркылуу ишке ашат. Бир компоненттин өзгөрүшү сөзсүз түрдө башкалардын жана бүтүндөй биосферанын өзгөрүшүнө алып келет. Ошол эле учурда биосфера – аны түзүп турган компоненттердин механикалык жыйындысы эмес, өзүнүн өзгөчөлүктөрүнө ээ болгон жана бир бүтүн катары өнүгүү касиетине ээ болгон сапаттык жаңы түзүлүш (формация) болуп саналат.

Биосфера – бул анын иштешинин жана туруктуулугунун мехнизмдерин, кызматтарын жана туруктуулугун камсыз кыла турган түз жана тескери (оң жана терс) байланыштары бар система. Жаратылышты сарамжалдуу пайдалануунун теориясы жана практикасы биосферанын бүтүндүгүн түшүнүүгө негизделген.

Бул мыйзам ченемдүүлүктү эске алуу жаратылыштагы мүмкүн болуучу өзгөрүүлөрдү алдын ала билүүгө, адамдын жаратылышка тийгизген таасиринин натыйжаларын болжолдоого мүмкүндүк берет.

Борборлоштуруу. Биосферанын борбордук звеносун тирүү организмдер (тирүү зат, материя) түзөт. Бул касиет, тилекке каршы, көп учурда адамдар тарабынан бааланбайт жана биосферанын

борборуна бир гана түр – адамдар (антропоцентризм идеялары) коюлат.

Туруктуулук жана өзүн-өзү жөнгө салуу. Биосфера өзүнүн баштапкы абалына кайтып келүүгө, тышкы жана ички таасирлерден улам пайда болгон баш аламандыктарды басаңдатууга жана айрым механизмдерди ишке киргизүүгө жөндөмдүү.

Биосферанын гомеостаздык механизмдери негизинен тирүү зат, анын касиеттери жана функциялары менен байланышкан.

Биосфера өзүнүн тарыхында бир катар баш аламандыктарды башынан өткөргөн, алардын көбү масштабы боюнча маанилүү болгон (жанар тоолордун атылышы, астероиддердин соккулары, жер титирөөлөр ж.б.). Биосферанын гомеостатикалык механизмдери Ле Шателье-Браун принцибине баш ийет: системага күчтөр аны туруктуу тең салмактуулук абалынан алып чыкканда, системанын тең-салмактуулугу көрсөтүлгөн таасирдин таасирин басаңдатуу тарабына жылат.

Ритм (ыргак). Биосфера ритмикалык өнүгүүнү көрсөтөт-убакыттын өтүшү менен белгилүү бир кубулуштардын кайталанышы. Табиятта ар кандай узактыктагы ыргактар(ритмдер0 бар. Негизинен күнүмдүк,айлык, жылдык жана андан жогору.

***Күнүмдүк* ритм (*ыргак*)** – бул температуранын, абанын басымынын, нымдуулугун, булуттуулугун, шамалдын күчү, толкун кубулуштарынын, шамалдын циркуляциясынын, өсүмдүктөрдөгү фотосинтез процесстерин жана жаныбарлардын жүрүм-турумунун өзгөрүшүнөн көрүнөт.

Жылдык ритм – мезгилдердин алмашышы, кыртыштын пайда болушунун интенсивдүүлүгүнүн өзгөрүшү жана тоо тектеринин бузулушу, адамдын чарбалык ишмердүүлүгүндөгү мезгилдүүлүк.

Күнүмдүк ритм, белгилүү болгондой, Жердин өз огунун айланасында айлануусу менен, ал эми жылдык ритм жердин Күндүн айланасындагы орбитадагы кыймылы менен аныкталат.

Ар кандай экологиялык системалар ар кандай күнүмдүк жана жылдык ыргактарга ээ болушат. Жылдык ыргак мелүүн аймакта эң жакшы, ал эми экватордук аймакта өтө начар чагылдырылат. Узун ыргактар да байкалат (11, 22-23, 80-90 ж.б.).

Ыргактык кубулуштар ыргактын аягында анын башталышындагы жаратылыштын башталышында болгон абалды толук кайталабайт. Табигый процесстердин багыттуу өнүгүүсүн дал мына ушундай түшүнүүгө болот.

Заттардын айлануусу жана энергетикалык көз карандылык. Биосфера ачык система болуп саналат. Анын жашоосу сырттан келген энергиясыз мүмкүн эмес. Негизги үлүшү

күн энергиясынан алынат. Күн энергиясынын көлөмүнөн айырмаланып, Жердеги заттардын, атомдорунун саны чектелген. Заттардын айлануулары (циркуляциясы) химиялык элементтердин айрым атомдорунун түгөнбөстүгүн камсыздайт. Жаратылышта айлануу (цикл) жок болгон учурда, мисалы, жашоонун негизги "курулуш материалы" – көмүртек, кыска убакыттын ичинде түгөнүп калмак.

Горизонталдык зоналуулук жана бийиктик зонасы.

Биосферанын жалпы схемасы – бул горизонталдык зоналуулук – жаратылыш чөйрөсүнүн экватордон уюлга карай багыт боюнча үзгүлтүксүз өзгөрүүсү. Зоналаштыруу жердин сфералык формасына байланыштуу ар кандай кеңдиктердеги жылуулуктун бирдей эместиги менен шартталат.

Кээ бир рельефтин формалары, өсүмдүктөр, топурак, жаныбарлар дүйнөсү зоналык климат, кургактык жана океан суулары, бузулуу процесстери, тышкы күчтөрдүн (жер үстүндөгү суулардын, шамалдын, моңгүлөрдүн) таасиринен пайда болгон.

Эң чоң зоналык бөлүнүштөр географиялык зоналар. Алар бири-биринен температуралык шарттар, ошондой эле атмосфералык айлануунун (циркуляциянын) жалпы өзгөчөлүктөрү, топурак жана катмары, жаныбарлар жана өсүмдүктөр дүйнөсү боюнча айырмаланат. Кургактыкта төмөнкү географиялык зоналар бөлүнөт: экватордук жана ар бир жарым шарда субэкватордук, тропикалык субтропиктик мелүүн, ошондой эле Түндүк жарым шарда субарктикалык жана арктикалык, ал эми Түштүк жарым шарда – субантрактикалык жана антарктикалык. Дүйнөлүк океанда да окшош аталыштагы курлар аныкталган, географиялык тилкелер негизинен кеңдик багытта созулат.

Белгилердин ичинде табигый зоналар жылуулук менен нымдуулуктун катышы боюнча бөлүнөт, алардын аталыштары аларда басымдуулук кылган өсүмдүктөрдүн түрүнө жараша аныкталат. Мисалы, субарктикалык зонада – бул тундра жана токой-тундра зоналары, мелүүн зонада – токой, токой-талаа, талаа, жарым чөл жана чөл зоналары, тропикалык зонада – токой зоналары, сейрек токойлор жана саванналар, жарым чөлдөр жана чөлдөр.

Эреже катары, алар табигый экосистемалардын негизги жана өткөөл түрлөрү (биомдор жана экотондор) менен дал келет.

Жер бетинин гетерогендүүлүгүнөн, демек, континенттердин ар кайсы бөлүктөрүндө ар башка нымдуулуктан улам зоналар дайыма кеңдик боюнча кеңейүүгө мүмкүнчүлүгү жок.

Зоналаштыруу Дүйнөлүк океанга да мүнөздүү. Экватордон уюлдарды карай жер үстүндөгү суулардын касиеттери

(температурасы, туздуулугу, тыгыздыгы жана тунуктуугу, толкундун интенсивдүүлүгү ж.б.), ошондой эле өсүмдүктөрдүн жана фаунасынын курамы өзгөрөт.

Бийиктик зоналуулугу – тоо этектеринен баштап чокуларына чейин көтөрүлүү менен табигый чөйрөнүн табигый өзгөрүшү бийиктикке жараша климаттын өзгөрүшү менен шартталган: температуранын төмөндөшү (ар бир 100м бийиктикке – 0,6^{0}С) жана белгилүү бир бийиктикке чейин (2-3кмге чейин), жаан-чачындын көбөйүшү.

Тоолордогу зоналардын алмашуусу экватордон уюлдарга өткөндөгү түздүктөгүдөй ырааттуулукта жүрөт. Айырмачылыгы тоолордо түздүктөрдө жок субальп жана альп шалбааларынын өзгөчө алкагы болушунда.

Бийиктик зоналуулук тоолор жайгашкан горизонталдык зонанын аналогу менен тоолордо башталат. Ошентип, талаа зонасында жайгашкан тоолордо төмөнкү тилке– тоо-талаа, токой зонасында – тоо-токой ж.б. бийиктик зоналардын саны тоолордун бийиктигине жана алардын жайгашкан жерине жараша болот.

Ар түрдүү жашоо чөйрөсү жана тирүү организмдер. Биосфера – өтө көп түрдүүлүк менен мүнөздөлгөн система. Бул касиет төмөнкү себептерге байланыштуу:

- ар кандай жашоо чөйрөсү (суу, кургактык-аба, топурак, организмдик);
- климаттык, гидрологиялык, биотикалык жана башка касиеттери боюнча айырмаланган ар түрдүү жаратылыш зоналары;
- химиялык курамы боюнча айырмаланган аймактардын болушу (геохимиялык провинциялар);
- тирүү организмдердин биологиялык ар түрдүүлүгү.

Учурда тирүү организмдердин 3 миллиондон ашык түрү сүрөттөлгөн. Бирок жер бетиндеги түрлөрдүн чыныгы саны сүрөттөлгөндөн бир нече эсе көп. Көптөгөн курт-кумурскалар жана микроорганизмдер, өзгөчө тропикалык токойлордо, океан терендигиндеги жана башка сейрек өнүккөн жашоо чөйрөлөрүндө эсепке алынбаган түрлөр бар.

Учурдагы белгилүү түрлөрдүн курамы – бул биосферанын жашоо процесстерине катышкан түрлөрдүн көп түрдүүлүгүнүн бир бөлүгү. Ар бир түрдүн белгилүү бир жашоо узактыгы (10-30 миллион жыл) бар, ошондуктан биосферанын эволюциясына катышкан түрлөрдүн саны жүз миллиондогон деп эсептелет.

Ар түрдүүлүк кайталануу, камсыздандыруу, кээ бир шилтемелерди башкалары менен алмаштыруу мүмкүнчүлүгүн, тамак-аштын татаалдыгын, бекемдигин жана башка

байланыштарды камсыз кылат. Ошондуктан ар кандай экосистеманын жана бүтүндөй биосферанын туруктуулугунун негизги шарты катары ар түрдүүлүк каралат.

Токой экосистемаларынын, өзгөчө эң баалуу жана татаал тропикалык экосистемалардын болуп көрбөгөндөй бузулушу, дарыялардын нугун түздөө, өнөр жай аймактарын түзүү ж.б.ушул сыяктуулар ар түрдүүлүккө терс таасирин көрсөтөт.

Ар түрдүүлүгү төмөн болгон жөнөкөй экосистемалар пайдаланууга (эксплуатацияга) ынгайлуу, алар кыска убакыттын ичинде керектүү продукциянын олуттуу көлөмүн алууга мүмкүндүк берет (мисалы, айыл чарба товарларын), бирок бул экосистемалардын туруктуулугунун тез төмөндөшү, алардын бузулушу жана айлана-чөйрөнүн бузулушу менен коштолушу мүмкүн.

Биологиялык ар түрдүүлүктүн курчап турган чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү боюнча БУУ нун (ООН) конференциясы (1992) тарабынан атайын билдирүүлөр же конвенциялар кабыл алынган үч эң маанилүү экологиялык көйгөйлөрдүн катарына киргизилгени кокусунан эмес. Мындай конвенциялар биологиялык ар түрдүүлүктү сактоодон тышкары токойлорду сактоо жана климаттын өзгөрүшүнө жол бербөө көйгөйлөр боюнча кабыл алынган.

Жалпы экономикалык өсүш менен айлана-чөйрөдө болуп жаткан өзгөрүүлөрдүн ортосунда тыгыз байланыш бар. Экологиялык өзгөрүүлөрдүн глобалдуу мүнөзү келечекке экономикалык өнүгүүнүн макулдашылган стратегиясын иштеп чыгууну талап кылары айдан ачык.

Туруктуу өнүгүү көйгөйлөрү чет өлкөлүк теорияда жана практикада 1970-жылдардан бери Рим клубунун (Бүткүл дүйнөлүк комиссия) өкүлдөрү тарабынан иштелип чыккан. 1987-жылы курчап турган чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү боюнча туруктуу өнүгүүнү камсыз кылуунун негизги ыкмаларын түзгөн “Биздин жалпы келечегибиз” баяндамасын даярдаган (орус тилине сөзмө-сөз котормодо бул аныктама “колдоочу өнүгүү”, “подставительное развитие” сыяктуу угулат, координацияланган өнүгүү катары кеңири тараган).

Кеңири фактылык материалдарды талдоонун жана жалпылоонун негизинде докладда экономикалык өсүш үчүн мүнөздүү чектөөлөр жок экендиги гана эмес, тескерисинче, курчуп бараткан экологиялык көйгөйлөрдү чечүү үчүн экономикалак өнүгүү зарыл экендиги белгиленет.

Бул коомдун жыргалчылыгына жаратылыш ресурстарын пайдалануу жана айлана-чөйрөнү булгоо аркылуу гана жетишүүгө болот деген кеңири тараган тезисти жокко чыгарат. Дал ошол

жыргалчылыктын өсүшү жана экономиканын экологиялык жактан туруктуу өнүгүшү курчап турган чөйрөнү натыйжалуу коргоо үчүн өбөлгөлөрдү түзөт.

БУУнун Курчап турган чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү боюнча конференциясында (*Рио-де-Жанейро,* 1992-ж.) Туруктуу өнүгүү концепциясы расмий таанылган жана анын негизги документи XXI-кылым тартиби бардык өлкөлөргө туруктуу өнүгүүнүн улуттук стратегияларын иштеп чыгуу боюнча рекомендацияны кабыл алган.

Конференцияда белгиленгендей, бай азчылык үчүн болуп көрбөгөндөй гүлдөп-өнүгүүнү жана байлыкты пайда кылган экономикалык өсүү процесстери бир эле учурда байларга жана кедейлерге бирдей коркунуч туудурган тобокелдиктерге жана дисбаланстарга алып келет.

Бул өнүгүү модели жана өндүрүштүн жана керектөөнүн тиешелүү мүнөзү туруктуу эмес. Бул конференцияда кабыл алынган *Рио-де-Жанейро* декларациясында, атап айтканда, өнүгүү укугу азыркы жана келечектеги муундардын өнүгүү жана экологиялык муктаждыктарын канааттандыра тургандай түрдө ишке ашырылышы керектиги белгиленген. Экономикалык өсүштү адамдын иш-аракетинин кесепеттерин анын коопсуздугу менен айкалыштыра тургандай багыттоо пландоону талап кылат.

Тирүү организмдердин көп түрдүүлүгү жана биосферанын уюшулушу, туруктуулугу.

С.Н. Виноградскийдин "Жашоонун жалпы циркуляциясында микробдордун ролу жөнүндө" деген эмгегинин мааниси Л. Пастердин: "Өлүм ишинин бардык этаптары жашоонун кубулуштары менен шартталган" деген идеясын ырастоо болгон.

Л. Пастердин идеясынын бузулбастыгын С.Н. Виноградский микробдордун активдүүлүгүнөн улам түрдүү элементтердин глобалдык айлануусу (циркуляциясы) кандай болуп жатканын талдоосу көрсөттү. Анын эмгегинин тыянагы ачык болгон: эгерде микробдор өздөрүнүн "асыл иш-аракети" менен болбогондо, биздин планета "өлүмдүн калдыктары", б.а. жашоонун чирибеген калдыктары астында көмүлүп калмак.

<u>*Биринчи постулат*</u>: "Биосферанын эң башынан эле ага кирген жашоо бир тектүү зат эмес, татаал дене болсо керек, анткени жашоо менен байланышкан биогеохимиялык функциялар көп түрдүүлүгү жана татаалдыгы боюнча жашоонун кандайдыр бир формасына таандык боло албайт". Айтылгандардын мааниси түшүнүктүү: алгачкы биосфера алгач бай функциялык ар түрдүүлүк менен берилген.

Экинчи постулат: "Организмдер жекече эмес, массалык түрдө пайда болот. Жашоонун биринчи көрүнүшү организмдин бир түрүнүн көрүнүшү түрүндө эмес, алардын жашоонун геохимиялык функциясына туура келген бүтүндүгү түрүндө болушу керек.. Биоценоздор дароо пайда болушу керек эле".

Үчүнчү постулат:"Жашоонун жалпы монолитинде анын составдык бөлүктөрү кандай өзгөрбөсүн, алардын химиялык функцияларына морфологиялык өзгөрүү таасир эте алган эмес".

Жогорудагы постулаттардын мааниси төмөндөгүдөй: биринчилик биосфера геохимиялык кайра жаралуулардын негизги "активдүү күчү" болгон биоценоз тибиндеги организмдердин "агрегаттары" менен берилген. Морфологиялык өзгөрүүлөр, б.а. алардын түзүлүшүндөгү (структурасындагы) өзгөрүүлөр алардын дүйнөлүк "химиялык функциясына" таасирин тийгизген жок.

Төртүнчү постулат: "Тирүү организмдер дем алуусу, тамактанышы, зат алмашуусу, муундардын тынымсыз алмашуусу аркылуу эң чоң планетардык кубулуштардын бирине – биосферадагы химиялык элементтердин миграциясын жаратат", демек, "акыркы миллиондогон жылдар бою биз бир эле минералдардын пайда болушун көрүп жатабыз, бардык убакта ошол эле элементтердин химиялык айлануулары (циклдери) орун алганын көрүп жатабыз".

Бешинчи постулат: "Биосферадагы тирүү материянын бардык функцияларын эки жөнөкөй бир клеткалуу организмдер да аткара алат"

Биосферанын так кандай геохимиялык функцияларды аткарганын ылгаганда, В.И. Вернадский эмнелерди эске алган (ойлогон?). Ал өзү аларга төмөнкүдөй терминдерди берген: газ, кычкылтек, кычкылдануу, кальций, калыбына келтирүү, концентрация, органикалык бирикмелердин бузулушу, редукциялык ажыроо, зат алмашуу жана дем алуу.

Көрүнүп тургандай, бул функциялар көп болгон: бул функциялардын биосферада болушунун аркасында биздин планетанын кабыкчалары – атмосфера, гидросфера, литосфера жана геосфера түзүлгөн.

Биосферанын функциялары: энергия, концентрациялык, кыйратуучу, айланууну түзүүчү, транспорттук болуп айырмаланат.

Узак убакыт бою В.И. Вернадскийдин биосфера жөнүндөгү концепциясы тымызын болуп келген, анткени кээ бир формаларды башкалары менен алмаштыруу менен тирүү материянын акырындык менен функционалдык татаалданышы жөнүндөгү идеясы ырасталган. А.И. Опариндин көз карашы үстөмдүк кылган.

В.И .Вернадскийдин байыркы жана азыркы биосферанын түзүлүшү жана функциялары жөнүндөгү идеяларынын чыныгы

кайра жаралышы 70-жылдардын орто ченинде биолог Г.А. Заварзина аркылуу ишке ашкан. Анын негизги тыянагы биосферанын пайда болушунун жана иштешинин негизги фактору болуп 3,4-3,5 миллиард жыл мурун түзүлгөн жана Жердин кабыкчаларындагы элементтердин айлануууларынын (циркуляциясынын) мүнөзүн жана масштабын аныктаган көп тараптуу трофикалык байланыштар болгон жана болуп кала берет

Жогоруда айтылгандардан биосфералык деңгээлдеги тирүү жаратылыштын бар экенин түшүнүүдө негизги ролду экологиялык фактор ойнойт экен. Ага В.И. Вернадский "жалгыз бүтүндүк", "жашоо монолит" катары жашоонун иштешинин жана сакталышынын шарттары жөнүндө айтканда чечүүчү орунду экологиялык фактор ээлеген.

Экологиялык фактордун ролу биосферадагы жашоонун жаңы формасын – *ноосфера* формасына ээ болгондо өзгөчө айкын болгон.

Адамдын жашоо чөйрөсү жана биологиялык муктаждыктары

Адам биологиялык түр катары биосферада салыштырмалуу эң кийин, бир миллион жыл мурун пайда болуп, ушунча кыска мөөнөттүн ичинде биосфераны өзүнүн муктаждыктарына пайдалануунун булагы катары пайдаланууга ылайыкташтырып кайра курган.

Адамзаттын келечектеги тагдыры анын өнүгүүсүн бүткүл биосферанын бар экендигин аныктаган негизги табигый мыйзамдар менен канчалык деңгээлде байланыштыра ала турганына жараша болот.

Адам биосоциалдык жандык жана ошол эле учурда жаныбарлар дүйнөсүнө, омурткалуулар тибине (хордаттар), сүт эмүүчүлөрдүн классына, плаценалардын субклассына, приматтар отрядына, гоминдер үй-бүлөөсүнө кирген биологиялык түрдүн "Хомо сапиенс" өкүлү.

Приматтар отрядына кирген башка үй-бүлөлөргө понгиддер-чоң маймылдар (орангутангдар, шимпанзелер, гориллалар) жана чилобатиддер – майда маймылдар (гиббондор) кирет.

Адамды айбандардан айырмалап турган мүнөздүү өзгөчөлүк – бул, биринчиден, сүйлөө жөндөмдүүлүгү, анын мээсинин жана артикуляциялык аппараттын өнүгүшү менен аныкталат. Сүйлоо өз кезегинде баарлашуунун, биргелешкен аракеттерди пландаштыруунун, концептуалдык ой жүгүртүүнүн каражаты болуп саналат.

Биринчиси менен байланышкан экинчи эң маанилүү айырма – бул чоң, татаал, жакшы өнүккөн мээ, анда нейрондордун саны

гана эмес (жаныбарларга салыштырмалуу), негизинен, нейрон аралык байланыштардын саны, б.а., бүт мээнин жана биринчи кезекте анын мээ жарым шарларынын кабыгынын уюшулуусу эң татаал.

Мээнин жана колдун өнүгүшү шаймандарды колдонууга мүмкүндүк берди. Өз кезегинде, бул өзгөрүүлөрдүн бары тик жүрүү жөндөмдүүлүгүнө жана адамдын денесинин скелетинин жана пропорцияларына тиешелүү.

Адамдарды айбандардан айырмалап турган дагы бир нерсе – алардын абстракттуу ойлонуу жөндөмдүүлүгү болуп саналат. Адамга *сөз*, айбандар үчүн белгисиз түшүнүк, таандык. Адамдар өз иш-аракеттерин пландаштырууга, тажрыйбаларды оозеки түрдө жеткирүүгө жана “абийир”, “ишеним”, “сулуулук” сыяктуу нерселерди түшүнүүгө жөндөмдүү.

Мындан тышкары, адамдар, жаныбарлардын башка түрлөрүнөн айырмаланып, онтогенездин ар кандай темптери менен, атап айтканда, эмбриогенездин жана балалыктын узак мөөнөттөрү, машыгуу жана чарбалык, ошондой эле чоңдорго физиологиялык көз карандылыгы менен мүнөздөлөт.

Биосферада адамдын пайда болушу болжол менен 40 миң жыл мурун, адамдын ата-бабаларынын эволюциялык бутагы бөлүнгөндө алдын ала аныкталган. Бул Африкада болгон көрүнөт. Азыркыга окшош адам, “кроманьон адам” деп аталган.

Жер бетиндеги жашоонун бүт тарыхы күнүмдүк масштабда элестете турган болсок, адам жаратылышта түн ортосуна бир нече секунд калганда пайда болгон деп айтсак болот.

Бул кыска убакыттын ичинде анын биологиялык касиеттери өзгөргөн жок, ал эми анын тез социалдык-маданий эволюциясы Жердин жүзүн өзгөртүп, акыры жаратылышты кыйроо коркунучуна алып келди.

Алгачкы адамдар жаратылыштан көз каранды жана анын бир бөлүгү катары жашап келишкен. Бул түрдүн экологиялык орду биринчи кезекте анын тамак-аш чынжырындагы абалы менен аныкталган.

Андагы позициясы боюнча адам керектөөчү консумент болуп саналат, ар кандай жаныбар сыяктуу ал гетеротроф, ал эми тамактануу түрү боюнча ал полифаг, б.а. тамактын ар кандай түрлөрүн жей алат. Көптөгөн заманбап изилдөөчүлөр жана дарыгерлер адам табияты тарабынан өсүмдүк азыктары – дан жана мөмө-жемиштерди колдонууга эң ылайыктуу жана ылайыкташкан деп эсептешет. Азыр ал ар түрдүү тамак-аш түрлөрүн пайдаланат.

Адам өзүнүн кайталангыс жогорку касиеттерине (интеллект, көркөм сөз, эмгекчилдик, ишмердүүлүк, коомдук жүрүм-турум ж.б.) карабастан, өзүнүн биологиялын маңызын жогото элек жана

башка тирүү организмдер сыяктуу эле ал үчүн экологиянын бардык мыйзамдары толук мүнөздүү.

Биринчи адамдардын саны аз болгон жана табигый экологиялык нишага ылайык табигый факторлор менен башкарылган: бир жагынан – жырткычтар, мителер, экинчи жагынан – гоминиддердин атаандаш түрлөрүнүн таасири, түр ичиндеги күрөш.

Мындан тышкары, убакыттын өтүшү менен адамдардын саны азык-түлүк ресурстарынын түгөнүп калышы менен жөнгө салынган. Географиялык таралыш боюнча Homo sapiens panoicum (панойкумен) түрү болуп саналат, б.а. биологиялык түр катары адамдар экватордук алкактын жеринде (тропик жана субтропиктерде) деңиз деңгээлинен 3-3,5 км бийиктикке чейин гана жашай алат, бирок ал планетанын ар кандай аймактарында жана ар кандай климаттык зоналарында жашоого жөндөмдүү.

Заманбап адам өзүнүн жашоо чөйрөсүнүн чектерин кеңейтти: ал бардык континенттерде отурукташкан, океандын жана космос мейкиндигинин бүт көлөмүн өздөштүргөн.

Бирок, баштапкы диапозонунун чегинен тышкары, ал физиологиялык адаптациянын аркасында эмес, атайын коргоочу шаймандардын жана жабдуулардын (жылытылган корпус, кийим, кычкылтек аппараты ж.б.) жардамы менен жашай алат. Алар зоопарктардагы, ботаникалык бактардагы жана океанариумдардагы экзотикалык жаныбарлар жана өсүмдүктөр үчүн жасалгандай эле адамдын жашаган жерин туурашат.

Бирок кээ бир учурларда айлана-чөйрөнүн бардык факторлорун, мисалы, космоско учуу учурунда тартылуу күчүн кайра жаратуу мүмкүн эмес, космостон кийин косманавттар кайра адаптациялоону талап кылат.

Адамзаттын айлана-чөйрөнү көзөмөлдөөдөн чыгып кетиши болжол менен 10миң жыл мурун, айыл чарба белгилери алгач пайда болгондо башталган. Мына ошондо адамдар азык-түлүк ресурстук базасына көз каранды болбой калган жана алардын саны биосферанын мыйзамдарында каралгандан да көбүрөөк көбөйө баштады.

XIX-XX-кылымдарда Жаңы глобалдык демографиялык өткөөлдүн – калктын жарылуусунун белгилери пайда болду. 1960-1965-жылдарда 1900-жылы адамзаттын саны 3,5миллиард адамды түссө, кылымдын аягында бул көрсөткүч дээрлик эки эсеге көбөйүп, болжолдоолор боюнча 2020-жылы планетанын калкынын саны 7 миллиардга жетти.

Биосфера бирдиктүү биологиялык система катары тиешелүү мүмкүнчүлүккө ээ жана анын жаратылыш ресурстарын эске алганда, чектелген сандагы адамдарды гана азыктандырууга

жөндөмдүү. Ошол эле учурда биосфера көтөрө ала турган адамдардын саны да адамдын керектүү деңгээлине жараша болот.

Жалпысынан адамдын жашоо деңгээли өлкөнүн калкынын саны, дүң улуттук продукту (өлкөнүн экономикалык өнүгүүсү), ошондой эле экологиялык аң-сезим, билим жана маданият, б.а. адамдын керектөөлөрүнүн мүнөзү менен аныкталат деген ишеним бар.

Демек, популяциянын санына гана эмес, адамзаттын жана ар бир инсандын аң-сезимин өзгөртүү аркылуу биосферадагы биздин, адам түрүнүн келечегине таасир этүүгө болот, ошондуктан адамдар биосферанын ресурстарын, баарынан мурда, энергетикалык ресурстарды керектөөнүн белгилүү бир акылга сыярлык деңгээлинен ашпоого умтулушу зарыл.

Адамдын муктаждыктары бир нече топко бөлүнөт:

- *Биринчи даражадагы же негизги* жана маанилүү биологиялык муктаждыктар: аларсыз адам жан сактай албаган, мисалы, тамак-аш, кийим-кече, турак-жай, аба, суу;
- *Экинчи даражадагы* муктаждыктар: конкреттүү нерселерге жана шарттарга аларды тандоо мүмкүнчүлүгү менен псевдокеректөөлөр, б.а. люкс буюмдарга болгон муктаждык жана белгилүү бир адаттарды сактоо.

Негизги биологиялык муктаждыктар. Булар тамак-аш, аба, суу, кийим-кече жана баш калкалоочу жайдан тышкары, адамдар үчүн татаал, бирок керектүү шарттарды камтыйт:

- Коопсуздук;
- Жылуулук, акустикалык, электромагниттик комфорт;
- Физиологиялык же генетикалык аномалияларга жана жагымсыз сезимдерге алып келбеген абанын курамы;
- Булганбаган жана ден-соолукка коркунуч туудурбаган гана эмес, даамы да жакшы ичүүчү суу;
- Тамактануунун балансы, анын ичинде адам организминин энергетикалык керектөөлөрүн камсыз кылган тамак-аштын калориялуулугу, ошондой эле маанилүү тамак-аш элементтеринин, мисалы, маанилүү аминокислоталардын, витаминдердын, майлардын, белоктордун, углеводдордун болушу;
- Тамак-аштын айрым даамдык өзгөчөлүктөрү жана анын зыянсыздыгы, б.а. экологиялык тазалыгы.

Тукум улоо жана жыныстык канааттануу үчүн керек болгон негизги биологиялык муктаждыктар. Аларга төмөнкүлөр кирет:

- Жакшы уктоо жана эс алуу, б.а. эс алуу;
- Ооруулардан жана антропогендик булгануудан коргоо;

Мейкиндиктик комфорт (ар бир адам үчүн мейкиндикте белгилүү бир орун-ашыкча эмес жашоо) ошондой эле эмгекте жана жашоодо жеке чөйрөнүн болушу;

Табигый (биогендик) чөйрөнүн комфорту жана дал ошол адамдардын белгилүү тобу тарыхый жактан ыңгайлашкан табигый чөйрө;

- Ландшафттык жаратылыш чөйрөсү (деңиз деңгээлинен белгилүү бир бийиктик, белгилүү шамалдын болушу же жик болушу, атмосфералык абанын температурасынын жана ымдуулугунун өзгөрүү диапазону ж.б.);
- Мобилдүүлүк жана жумуш (гиподинамия шаар калкынын көптөгөн типтүү ооруулардын негизги себептеринин бири болуп саналат);
- Биологиялык жана социалдык климат, б.а. коомдун иерархиялык түзүлүшүндөгү белгилүү бир позиция.

Табигый, эволюциялык жактан өнүккөн муктаждыктарга ***эмпатия*** *(адамга гана таандык* башкалардын сезимдерин түшүнүү жана бөлүшүү жөндөмү) муктаждыгы да кирет, ал адамдын коомдогу жүрүм-турумунун эмоционалдык негиздеринин бири.

Сандаган муктаждыктардан көрүнүп тургандай, алардын көбү бир караганда адамга гана мүнөздүү көрүнгөнү менен, чындыгында алар биологиялык жактан негизделген жана эволюциялык жактан өнүккөн.

Демек, алар адамдарга гана эмес, башка тирүү жандыктарга, өзгөчө адамдарга жакын жогорку жаныбарларга да мүнөздүү.

Адам үчүн өзүнүн чыныгы муктаждыктарын билүү абдан маанилүү, анткени ага ылайык адам өзүнүн субъективдүү баалуулуктар системасын курат. Бул баалуулуктар, ошондой эле жашоодогу ийгилик жана комфорт жөнүндөгү идеялар табигый муктаждыктарга жана аларды ишке ашырууга умтулууга негизделсе, анда ийгиликке социалдык гана эмес, жеке жашоодо да кепилдик берилет: бакыт, сезим, комфорт ж.б.

Псевдо муктаждыктары. Эгерде биологиялык муктаждыктар ишке ашпаса, анда алар жасалма муктаждыктар менен алмаштырылат, мисалы, агрессия же агрессия аркылуу лидерлик, же кымбат баалуу буюмдар.

Мындай псевдокомпенсация акыр аягында адамдын антисоциалдык мүрүм-турумуна гана эмес, ошондой эле көптөгөн экологиялык мыйзамдардын бузулушуна, б.а. жаратылыштагы адамдын жүрүм-турум эрежелерин аткарылбасына алып келиши мүмкүн.

Физиологиялык жактан алганда, адамдын керектөөлөрү жана аларды ишке ашыруу мүмкүнчүлүгү эмоциялар менен тыгыз байланышта, ал эми эмоциялар өз кезегинде ой жүгүртүү процессинин, адамдын интеллектуалдык ишмердүүлүгүнүн өтө маанилүү компоненти болуп саналат.

Биздин иш-аракеттерибиздин эмоционалдык мотивациялары окуунун ийгилигине, жаттап калууга жана физикалык жана интеллектуалдык көрсөткүчтөрдүн өсүшүнө өбөлгө түзөт. Табигый муктаждыктарды канааттандыра албагандагы терс эмоционалдык фон адамда дайыма стресс абалына алып келет.

Биосферанын ноосферага өтүшү.
Ноосфера

Жашоонун жана өнүгүүнүн биологиялык гана мыйзамдарынын негизинде ишке ашырылган органикалык дүйнөнүн эволюциясы эки этапта өткөн:

Болжол менен 4,6-3,5 миллиард жыл мурун биотикалык айлануу (цикл) менен биринчилик биосферанын пайда болушу;

Көп клеткалуу организмдердин пайда болуусунун натыйжасында биоценоздун татаалдашы болжол менен 3,5 миллиард жыл мурун башталган.

Жер бетинде адамзат коомунун пайда болушу биосферанын эволюциясынын үчүнчү баскычы деп аныктоого көмөктөшкөн. Борбордук нерв системасынын эволюциясы акырындык менен Homo sapiens-ти жер бетиндеги эң күчтүү жандыкка айландырды, атап айтканда анын экосистемалардын жана бүтүндөй биосферанын иштешин өзгөртүүгө жөндөмдүүлүгү жагынан.

Академик В.И. Вернадский түптөгөн биосферанын биогеохимиялык негизинен баштапкы чекит катары алып, француз философу Э. Ларуа (1927) ноосфера түшүнүгүн (грек. Noos-акыл; sphaira-сфера) сунуштап, аны биосферанын учурдагы өнүгүү этабы деп атаган.

Өз кезегинде В.И. Вернадский кабыл алып, кийинки 15-20 жылда “ноосфера” түшүнүгүнүн алдын алып “акыл-эс сферасы – биосферанын өнүгүүсүнүн эң жогорку баскычы” деген пикирин айткан. Ал оюн өнүктүрүп келип, аны цивилизациялуу адамдын пайда болушу жана өнүгүшү менен, адамдын акылдуу ишмердүүлүгү жер бетинде өнүгүңнүн негизги, аныктоочу факторуна айланган мезгили менен байланыштырып караган.

Жердин эволюциясында адамзаттын ролу жөнүндөгү идеялар, ошондой эле 20-кылымдын экинчи жарымында адамдын жашоосуна жана ден-соолугуна экологиялык факторлордун таасири жөнүндөгү билимдер негизинен калыптанган.

Азыркы экологиялык дүйнө таанымынын негизги позициясы – адам табиятынын жер бетиндеги бардык тирүү жандыктар менен жалпылыгы жана адамдын жашоосун улантуу үчүн азыркы биосфераны сактоо зарылчылыгы таанылган.

Жаратылыш менен коомдун оз-ара аракеттенүүсүнүн көйгөйлөрү кайра-кайра каралат. Азыркы учурда экологиянын *адам экологиясы* жана *социалдык экология* сыяктуу тармактары активдүү өнүгүп жатат.

Адам экологиясы – адам коомдору менен жаратылыш чөйрөсүнүн өз ара байланыштарынын (аракеттенүүлөрү) мыйзам ченемдүүлүктөрдүн, ошондой эле адамдын ден-соолугунун жана жашоо сапатынын экологиялык факторлордон көз карандылыгын изилдейт.

Социалдык экология калктын динамикасында жана анын жер шарында таралышынын өзгөчөлүктөрүнө, этностордун жана Жер шарынын ар кайсы аймактарындагы өлкөлөрдүн өнүгүү перспективаларына арналган.

Бул илимий концепцияларды иштеп чыгуу адамзаттын экономикалык жана социалдык прогрессинин келечектеги жолдорун пландаштыруу, азыркы экологиялык кризистен чыгуунун мүмкүн болгон жолдорун аныктоо үчүн чоң практикалык мааниге ээ. Аны менен катар ал биосферадагы адамдын ордун жана ролун туура түшүнүү адамзаттын тең салмактуу (“туруктуу”) өнүгүүгө өтүшү үчүн зарыл.

Жогоруда айтылгандардын баары биосферага адам өзүнүн табигый абалында, ал чыныгы “жашоо монолити” катары жашап, иштеп турганда, аны жашоо өзү жараткан жана башкарган.

Биосферанын негизги компоненти – адам пайда болгондо андагы абал түп-тамырынан бери өзгөрдү. Ал биосфераны кайра курууну демилгелеген кубаттуу геологиялык күч катары киришкен: ноосферанын доору башталган.

Ноосфера терминдин дагы бир түшүндүрмөсүн В.И. Вернадский берген. Ноосфера деген термин менен ал адамдын акылдуу ишинин штампына ээ болгон планетабыздын жана планетага жакын мейкиндиктин бөлүгүн билдирген. Биосфера сыяктуу эле ноосфера да Жердин бардык сфераларына таасир этүүчү геологиялык күчкө айланат.

Ошентип, В.И. Вернадский тирүү организмдердин жана айлана-чөйрөнүн өз ара таасири жөнүндөгү окууну, б.а. экологиянын предмети аныктаманы (идеяларды), аларга ноосферанын биосферага тийгизген таасиринин маселелерин кошуу менен кеңейткен.

В.И. Вернадскийдин эмгектеринин мааниси. Анын адамзат коому тууралуу илимге кошкон салымы эбегейсиз зор. Натыйжада,

экология таза биологиялык жактан табигый илим гана эмес, философиялык мааниге ээ болгон дисциплиналар аралык тармакка айланды.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор

1. Биосферага аныктама бериңиз жана анын чек арасына мүнөздөмө бериңиз?
2. Жер планетасынын биологиялык эволюциясынын жүрүшүн сүрөттөп бериңиз?
3. Биосферанын химиялык эволюциясына мүнөздөмө бер?
4. Биосферанын коэволюциясы кандай жана Жердин ноосферасына мүнөздүүбү?
5. Биосфера – биздин планетанын бардык экологиялык системаларынын жыйындысы болгон глобалдык экосистема нын чек араларын, тъзълъштък компоненттери ата\ыз.
6. Жер атмосферасынын эң маанилүү экологиялык жана биологиялык мүнөздөмөлөрүнүн бири кайсы, мүнөздөмө бериңиз.
7. Биосферанын эволюциясы кайсы эки негизги фактордун таасири астында болгон?
8. Биологиялык эволюция дегени кандай?
9. А.И. Опариндин жансыздардын жандууга айлануусу жөнүндө деген гипотезаны айткан, анын теориясын чечмелеңиз.
10. Эмне үчүн эволюциялык прогресс кокусунан болгон эмес деп эсептелинет?
11. *Коэволюция* – бул жамааттык эволюциянын бир түрү ал эмнелерден турат?
12. Биосферанын бүтүндүгү анын эмнеси менен аныкталат жана кандайча ишке ашат?
13. Заттардын айлануусу жана энергетикалык көз карандылык дегенди кандайча түшүндүрсо болот?
14. Биосфера – өтө көп түрдүүлүк менен мүнөздөлгөн система, бул касиет кайсы себептерге байланыштуу?
15. Л. Пастердин: "Өлүм ишинин бардык этаптары жашоонун кубулуштары менен шартталган" деген идеясын С.Н. Виноградский эмгегинин тыянагы менен далилдеген 5 постулаттарын атаңыз.
16. Биосферанын кандай негизги функцияларын атай аласыз?

17. Адамдын биологиялык муктаждыктары канча жана кандай топторго бөлүнөт?
18. В.И.Вернадский түптөгөн биосферанын биогеохиимялык негизинен баштапкы чекит катары алып, ким ноосфера түшүнүгүн (грек. Noos-акыл; sphaira-сфера) сунуштап, аны биосферанын учурдагы өнүгүү этабы деп атаган?
19. В.И. Вернадскийдин эмгектеринин адамзат коому тууралуу илимге кошкон салымы жөнүндө айта аласызбы?

VI БӨЛҮМ. **ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ**

Каралуучу суроолор:

1. Жаратылыш ресурстарынын мүнөздөмөсү
2. Жаратылыш ресурстарынын классификациясы
3. Кыргызстандын минералдык-сырьелук ресурстары жана алардын экологиялык абалы
4. Тоо-кен өндүрүштөрүнүн экологиялык абалы
5. Кыргызстандын суу ресурстары, алардын азыркы күндөгү экологиялык абалы
6. Кыргызстандын өзгөчө коргоого алынган жаратылыш кубулуштары

Жаратылыш ресурстарынын мүнөздөмөсү

Жаратылыш ресурстары деп адам өзүнүн чарбалык ишине пайдаланылган жаратылыштагы заттар, кубулуштар жана процесстер, башкача айтканда адам коомунун жашоо каражаты болгон жана чарбачылыгында пайдаланылган жаратылыштын элементтери айтылат.

Жаратылыш ресурстарына күндүн, шамалдын, агын суулардын энергиялары, жердин ички жылуулугу, топурак, өсүмдүктөр, жаныбарлар, минералдык сырьелор ж.б. кирет. Азыркы кезде 7млн. ашык химиялык брикмелер белгилүү, алардын теңине жакыны өндүрүштө пайдаланылат, демек алар ресурстар.

Жаратылыш ресурстарынын катарына жалаң эле материалдык заттар гана кирбестен кубулуштар, процесстер жана жаратылыштын кээ бир касиеттери да кирет. Мисалы, шаарларда суунун жана абанын тазалыгы эң баалуу ресурс деп эсептелет, ресурстун статусун кооз жайларга, адамдын сезимин эргиткен салкын жайлоолорго, кышкы кар калын капталдарга карата атоого болот.

Жаратылыш ресурстарын жаратылыш шарттардан ажыратууга болбойт, анткени жаратылыш шарттары ресурстардын табигый базасы. Жаратылыш ресурстары татаал материалдык элементтердин жана кубулуштардын жыйнагы, ал
Убакыт жана мейкиндик боюнча үзгүлтүксүз өсүп өнүгүп динамикалык кыймылда ткрган адам коому менен жаратылыштын өз-ара карым-катнаштарынын (аракетинин) чеги, адам баласынын акыл ээси жумшалуучу чөйрө. Мисалы, таза абаны, таза сууну ресурс деп эсептелбей пайдаланылып келсе, чөйрөнүн булгануусунан кийин адам жогоркуларды ресурс катары издейт.

Азыркы учурда жер ресурстарын пайдалануу эң эле жогорку деңгээлге жетти. Пайдалануучу жерлердин аянты мындан ары өсүшү чоң проблемалар менен байланышкан. Жер ресурстарын суу сактагычтарды куруда, кен байлыкты казып алууда, жолдорду, калктуу пункттарда, жаңы өнөр жай ишканаларын, таштандыларды чогултуучу жайларды курууда жоготуп жатышат. Мунун натыйжасында 20млн, чарчы км аянт жер иштетүүдөн чыккан.

Адам коомунун өнүгүүсү социалдык-экономикалык прогресстин бийиктигине жетүүсү ар түрдүү жаратылш ресурстарды пайдаланууга байланыштуу.

Кыргызстанда бардык өлкөлөрдөгүдөй эле түгөнүүчү жана түгөнбөөчү ресурстар бар:

- түгөнбөөчү ресурстарга – күндүн, шамалдын, ташкын-тартылуунун энергиясы кирет.
- түгөөнүүчү ресурстар өз кезегинде – калыбына келбөөчү (отун, минералдык, кен байлыктары ж.б.), калыбына келүүчү жана жарым жартылай калыбына келүүчү (токой, топурак, суу, биологиялык обулактар) ресурстарга бөлүнөт. Кыргыз жергеси бардык ресурстарга бай: минералдык, энергетикалык, жер, климаттык, суу, токой ресурстары ж.б.

Жаратылыш ресурстары – бул адам тарабынан пайдалануучу жаратылыш обьектиси жана жаратылыш кубулушу. Жаратылыш ресурсу адамдын жашоо шартынын сапатын жогорулатуу менен материалдык жактан камсыздайт.

Жаратылыш ресурстары отун энергетикасында (гидроэнергия, атом жылуулугунда, нефть, көмүр), сырье жана материалдар (кен байлыктар), тамак-аш катарында (таза суу, өсүмдүктөр), рекреация жолунда (дем алуу катарында пайдалануу) ж.б. тармактарда жогорку темп менен колдонулууда. Азыркы кезде жаратылыш ресурстары жогорку деңгээлде пайдаланылып келе жатат. Жаратылыштагы пайдалануу деп, жаратылыш ресурстарынын эксплуатациялоонун бардык формаларын жана аны сактоонун жолдорун айтабыз.

Жаратылыштын пайдалануу түшүнүгү негизинен адам баласынын иш аракетинин жаратылышка тийгизген таасири катары гана түшүнүү тура эмес. Жаратылышты пайдалануу дегенде жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу менен кийинки муундарга өткөрүп берип дегенди түшүнүү зарыл.

Адам коомунун өнүүгүсү менен жаратылыш ресурстарын пайдалануу да өнүгүп келген. Алгачкы адамдар аң уулоо, балык уулоо жана жалпы жапайы мөмө жемиштерди чогултуу менен күн өткөрүшкөн. Кийинчерээк жер иштетүү, мал багуу менен топурак ресурсун пайдалана башташкан. Андан кийин кен байлыктарды иштетүүнү, шамалдан, суудан энергия өндүрүүнү үйрөнүшкөн.

Цивилизация өнүккөн сайын жаратылыш ресурсу ошончолук интенсивдүү иштетилүүдө. Мисалы, нефть 600 жыл мурун белгилүү болгон, бирок өндүрүштүк деңгээлде XIX-кылымдын 60-жылдарында гана иштетиле баштаган.

Ресурстар бир нече түрдө классификацияланат: негизги белгилери жана касиеттери, алуу булактары боюнча, пайдалануу максаттарына жараша ж.б. Ошондой эле а дегенде коомду камсыздоо жана өнүгүү мезгилдүүлүгүнө жараша *реалдуу* жана *потенциалдуу* болуп экиге бөлүнөт.

Реалдуу ресурстар деп, коомдун өнүгүүсүнүн акыркы этабында активдүү өнүгүүлөрдө жана запасы сандык жактан белгилүү болгон ресурстарды айтабыз. Илимий-техниканын прогресстин жана өндүрүштүн өнүгүүсү менен жаңы ресурстар дагы реалдуу болуп келе жатат. Мисалы, өнөр жай биринчи өнүгүп жатканда даракты отун кылышкан, бул жерде отун реалдуу ресурс болгон, андан кийин таш көмүрдү иштетише башташкан. Азыркы кезде болсо нефтинин, таш көмүрдүн запасы аз болгондуктан отун энергетикасында жаңы энергиянын булактары изилденип изделүүдө.

Потенциалдуу ресурс бул, акыркы кезде кандайдыр бир ресурс чалгындалып, изилденген бирок иштетиле элек ресурсту айтабыз. Потенциалдуу ресурстарга күндүн энергиясы, шамал, деңиз сууларынын келиши жана кетиши (*орус* приливы и отливы) эсептелет. Ошондой эле жер ресурстарынан потенциалдуу ресурска иштетилбей жаткан чөлдөр, тоолор, саздар жана мөңгүлөр кирет.

Н.Ф. Реймерс жаратылыш ресурстарын төмөндөгүдөй критерийлерге таянып бөлгөн:

1. Алган ордуна жана чыккан булагына жараша, мисалы: энергетикалык, атмосфералык, литосфералык, өсүмдүк ресурсу, климаттык ресурс ж.б.
2. Иштетилип бүтүү ылдамдыгына жараша: түгөнүүчү жана түгөнбөөчү;
3. Калыбына келүүчү жана келбөөчү;
4. Экономикалык жактан өсүү темпи боюнча: жаңылануучу жана жаңыланбай турган;.
5. Бир ресурсту экинчи ресурс менен алмашуу мүмкүнчүлүгү боюнча: алмашуучу (Мисалы: темирди пластмасса менен алмаштырууга болот) жана алмашпоочу, мисалы: дем алуу үчүн абада кычкылтектин же ичүү үчүн таза сууну алмаштыра турган эч нерсе жок.

Кармаган компоненттерине жараша ресурстарды: минералдык ресурс, суу ресурсу, жер ресурсу, топурак ресурсу, жаныбарлар

жана өсүмдүктөр ресурсу деп бөлүүгө болот. Ушундай ресурстардын бөлүнүшү адабияттарда кеңири колдонулуп жүрөт.

Жаратылыш ресурстарынан бөлөк илимде жаратылыш территориялык комплекстердин ресурсу деген түшүнүк бар. Ар бир жаратылыш территориялык комплекстеринде белгилүү бир жаратылыш ресурсу болот. Ошол жаратылыш ресурсу боюнча ошол аймак аталып, белгиленип калат. Мисалы: тоокен өндүрүшү, айыл чарбасы, суу чарбасы, токой чарбасы, рекреациялык аянт ж.б.

Жаратылыш ресурсун окуп үйрөнүүдө бир эле классификацияны пайдалануу жетиштүү эмес. Жаратылыш ресурстарынын экономикалык маанисин ачык көрсөтүү үчүн төмөндөгүдөй классификация дагы колдонулат:

1. Өнөр жай өндүрүштүк ресурстары.
2. Айыл чарда өндүрүштүк ресурстары.

Энергетикалык жана энергетикалык эмес деп бөлүнөт. Энергетикалык жаратылыш ресурстарына азыркы кезде колдонулуп жаткан ресурстар кирет да төмөндөгүдөй бөлүнөт:

1. Күйүүчү кен байлыктары (нефть, газ, көмүр,) ж.б.
2. Гидроэнергетикалык ресурстар: дарыя суусунун энергиясы ж.б.
3. Биоконверсиялык энергия ресурсу – дарак, биогаз.
4. Радиактивдүү – атом энергетикасы.

Энергетикалык эмес жаратылыш ресурстары:

1. Кен байлыктары;
2. Суу (өнөр жай үчүн колдонулган);
3. Жер аянты (өнөр-жай ээлеген аймак эсептелет);
4. Токой ресурсу;
5. Балык ресурсу.

Айыл чарба өндүрүшүнүн ресуртарына:

1. Агроклиматтык – өсүмдүктөр өсө ала турган нымдуулуктун, жылуулуктун болушу.
2. Топурак ресурсу-өсүмдүк өстүрүү өндүрүшүндө пайдаланы лат.
3. Суу ресурсу -өсүмдүк өстүрүүжана мал чарба өндүрүшүндө пайдаланылат.

Жаратылыш ресурстары түгөнүүсү боюнча эки топко бөлүнөт:түгөнүүчү жана түгөнбөөчү.

Түгөнүүчү ресурстар-жер кыртышында көптөгөн жылдар бою калыптанат. Ошол эле кезде бул ресурстар өтө жогорку деңгээлде пайдаланылат да акыры запасы түгөнөт.

Түгөнүүчү ресурстар табигый жол менен пайда болуусунун интенсивдүүлүгүнө жараша калыбына келбөөчү деп бөлүнөт.

Калыбына келбөөчү ресурстар:буларга минералдык ресурстардын баары кирет-нефть, көмүр ж.б. кен байлыктары.

Калыбына келүүчү жаңыланп туруучу жаратылыш ресурстары. Буларга өсүмдүктөр жана жаныбарлар дүйнөсүнүн ресурстары, көлдөрдө пайда болгон туздар жана топурак кирет. Буларды калыбына келтирүү үчүн белгилүү шарт түзүү зарыл болот. Каыбына келүүчү ресурстар ар кандай убакыт аралыгында калыбына келиши мүмкүн. Мисалы, топуракта 1см гумустун пайда болушу үчүн 300-600 жыл сарпталат, кыйылган токойду калыбына келтирүү үчүн ондогон жылдар керектелет.

Кээ бир жаратылыш ресурстары өтө жай калыбына келет. Мындай ресурстарды салыштырмалуу калыбына келүүчү ресурстар деп аталат. Салыштырмалуу калыбына келүүчү ресурстарга:

- Асылдуулугу жогору топурак
- Жетилген дарактуу токой
- Суу ресурстары

Асылдуулугу жогору топуракты бардык жерлерден ккездештирүү кыйын, алардын пайда болуусу дакыйын. Мисалы, 1 мм кара топурактын пайда болушу үчүн 100 жылдан ашуун убакыт керектелет. Ал эми эррозияны натыйжасында тез эле бир нече сантиметр калындыктагы топурак жок болуп кетиши мүмкүн.Токойлордо жетилген даракты кыюу бат эле, ал эми ийне жалбырыктуу токойлордун калыбына келиши б.а. жетилүүсү үчүн 80-100 жыл, жазы жалбырактуу токойлордун жетилүүсүнө 100-120жыл сапталууга тийиш.

Түгөнбөөчү ресурстар-булар иш жүзүндө жок болбогон ресурстар болуп саналат, аларга: космостук жана климаттык жана суу ресурстары кирет.

Космостук ресурстар -күндүн жарыгы жана энергиясы;

Климаттык ресурска жылуулук, нымдуулук, жарык кирет

Суу ресурсу болсо – планетанын өзү аябагандай көп көлөмдөгү сууну өзүнүн курамында кармап турат.

Жаратылыш – адамдын жашоо чөйрөсү жана анын жашоо-тиричилиги, өндүрүштүк ишмердүүлүгү үчүн зарыл болгон бардык керектөөлөрүнүн булагы. Адам – табияттын бир бөлүгү, анын жаралышы, ал анын ресурстарын пайдалануу менен гана өндүрө алат жана генетикалык жактан ылайыкталган табигый шарттарда гана (температура, басым, нымдуулук, атмосфера абасынын керектүү курамы ж.б.) жашай алат.

Табиятты багындаруу жана ага үстөмдүк кылуу үчүн көп жылдар бою умтулган адам күтүүсүздөн экологиялык катастрофанын босогосунда болуп калды. “Парник эффектиси”, “Озон тешиги”, “кислоталык жамгыр”, таза суунун жана азык-

түлүктүн жетишсиздиги, чийки зат жана энергетикалык кризистер, дүйнөлүк океандын булганышы – мына ушул жашоого коркунуч туудурган көйгөйлөрдүн баары адамзат коомунун алдында пайда болуп, жана тез арада чечүү жолдорун табууну талап кылат.

Бүгүнкү күндө жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдалануу жана айлана-чөйрөнү коргоодон өткөн маанилүү глобалдык маселе жок. Аны чечүү экологиялык билимдин негизинде гана мүмкүн болот.

Жаратылыш ресурстарынын түрлөрүнүн, каиеттеринин жана келип чыгышынын көп түрдүүлүгү, аларды өнүктүрүүнүн шарттарынын жана мүмкүнчүлүктөрүнүн айырмачылыгы аларды классификациялоонун зарылдыгын аныктайт. Көбүнчө жаратылыш ресурстары келип чыгышы, чарбалык пайдалануу түрлөрү жана түгөнгүстүк же түгөнбөстүк критерийи боюнча классификацияланат (Е.П. Романова ж.б., 1993).

Жаратылыштык-аймактык комплекстердин ресурстарын бөлүштүрүү географиялык кабыктын (биосферанын) түзүлүшү менен аныкталуучу аймактын жаратылыш-ресурстук потенциалынын татаалдыгын эске алууга мүмкүндүк берет. Ар бир ландшафт (геосистема, экосистема) ар түрдүү жаратылыш ресурстарынын белгилүү бир топтомун камтыйт. Ландшафттын өзгөчөлүктөрүнө жараша анын географиялык кабыктын жалпы түзүлүшүндөгү орду, ресурстун түрлөрүнүн айкалышы, алардын сандык жана сапаттык мүнөздөмөлөрү өтө олуттуу түрдө өзгөрүп, материалдык өндүрүштү өнүктүрүү жана уюуштуруу мүмкүнчүлүктөрүн аныктайт. Көбүнчө шарттар бир же бир нече ресурстар бүтүндөй бир аймактын экономикалык өнүгүү багытын аныктаганда пайда болот.

Дээрлик бардык ландшафттын климаттык, суу,жер, топурак жана башка ресурстары бар, бирок аларды экономикалык жактан пайдалануу мүмкүнчүлүктөрү абдан ар түрдүү. Бир учурда минералдык сырьену казып алуу үчүн жагымдуу шарттар түзүлүшү мүмкүн, башкаларында-баалуу өсүмдүктөрдүн өстүрүү же өнөр жай өндүрүшүн уюуштуруу, курорттук комплекс ж.б.

Жаратылыш ресурстарынын классификациясы

Жаратылыш ресурстары-бул адамдар өзүнүн жашоосун сактап калуу үчүн колдонгон жаратылыштын денелери жана күчтөрү. Аларга күн нуру, суу, аба, топурак, өсүмдүктөр, жаныбарлар, минералдар жана башка бардык нерселер кирет, бирок аларсыз адам жандуу же өндүрүүчү катары жашай албайт. Алар түрдүү максаттар үчүн колдонулат:

Түздөн -түз керектелүүчү ресурстар (ичүүчү суу,атмосфералык кычкылтек,жапайы тамак-аш жана дары-дармек өсүмдүктөрү, балык ж.б.);

Эмгек каражаттары аларды пайдаланып коомдук өндүрүш ишке ашырылуучу ресурстар(жер,суу жлдору ж.б.);

Энергия булактары(гидроэнергетик, отун энергиясы, шамал энергиясы ж.б.).

Мындан тышкары, жаратылыш ресурстары эс алуу, ден-соолукту чыңдоо жана башка максаттар үчүн колдонулат.

Жылуулук жана өзгөчө ным аймактар жана мезгилдер боюнча бирдей эмес бөлүштүрүлөт. Абанын температурасы -90^{0}C жана +80^{0}C арасында өзгөрүп турат, бирок Планета боюнча орточо алганда, болжол менен +15^{0}C жер атмосфералык нымдуулук менен жакшы камсыздалган: анын бетине жылына орточо 119 миң км^3 жаан-чачын түшөт. Бирок Жер бетиндеги кээ бир аймактарга жыл бою 12000мм. Жаан жааса, башка аймактарга 50-100мм жетпеген жаан жайыт.

Орточо эсеп менен көп жылдар бою жылуулуктун запасы да, атмосфералык нымдуулуктун төмөндөшүнүн көлөмү да бир кыйла туруктуу, бирок алар жылдан жылга олутуу өзгөрүүлөргө дуушар болушат. Бул ресурстар жылуулук жана суунун айлануусун(циклинин) белгилүү звенолорунда түзүлүп, бүтүндөй планетада жана анын айрым аймактарында аракеттенүүчү константаларда түзүлгөндүктөн, жылуулуктун жана нымдуулуктун запастары ар бир аймак үчүн тик белгиленген сандык жана сапаттык чектерде түгөнгүс катары каралышы мүмкүн.

Жаратылыш ресурстарын пайдалануу мүмкүнчүлүгү табигый факторлор менен да (курамы жана сапаты, запастары,алардын жайгашуусу ж.б.) техникалык, технологиялык жана экономикалык шарттар менен да байланыштуу. Жаратылыш ресурстарын казып алуунун жана кайра иштетүүнүн көптөгөн процесстеринин техникалык жпана технологиялык жактан жеткилең эместиги, экономикалык рентабелдүүлүктү эске алуу жана жаратылыш чийки затынын көлөмдөрү жана саны жөнүндө билимдин жетишсиздиги алардын техникалык-экономикалык жеткиликтүүлүгү жана изилдөө даражасы боюнча жаратылыш ресурстарынын эки категориясын бөлүп кароого мүмкүндүк берет:

1) Жеткиликтүү ресурстар;
2) Потенциалдуу резервдер.

Пайдаланууга мүмкүн болгон(далилденген, реалдуу) ресурстар-аныктоонун заманбап ыкмалары менен аныкталган, техникалык жактан жеткиликтүү жана өнүктүрүү үчүн экономикалык жатактан пайдалуу табигый чийки заттын көлөмү.

Потенциалдуу (жалпы) ресурстар – теориялык эсептөөлөрдүн, чалгындоо изилдөөлөрүнүн негизинде түзүлгөн жана анын ичинде табигый чийки заттын техникалык жактан казылып алынуучу запастарынан тышкары, анын азыркы учурда техникалык же экономикалык себептер боюнча иштетүүгө мүмкүн болбогон бөлүгүн (мисалы, мөнгүлөрдөн же жер кыртышынын терең катмарларынан табылган таза суулар) адам үчүн пайдалуу жаратылыш элементтери. Потенциалдуу ресурстар келечектин ресурстары деп аталат, анткени аларды пайдалануу адамзат коомунун өнүгүүсүнүн сапаттык жаңы илимий -техникалык баскычынын экономикалык өнүгүшүнүн шарттарында гана мүмкүн болот.

Калыбына келтирилүүчү ресурстар – бул алардын керектөөсүнө ылайыктуу убакыттын ичинде көбөйүү же башка табигый процесстер, кубулуштар (мисалы, жаан-чачындар) аркылуу калыбына келтирүүгө жөндөмдүү ресурстар. Аларга көлдөрдүн жана деңиз лагуналарынын түбүндө жайгашкан өсүмдүктөр, жаныбарлар жана кээ бир минералдык ресурстар кирет.

Жаратылыш ресурстарын түзүү жана топтоо процесстеринин бүтүндөй комплексин илимий түшүнүү коомдук өндүрүштө, чарбалык системада ресурстардын белгилүү бир тобун ролун жана ордун аларды пайдалануу процессинде так эсептеп чыгууга, эң негизгиси жаратылыш чөйрөсүнөн ресурстарды казып алуунун максималдуу көлөмүн аныктоого, анын түгөнүшүнө же сапатынын начарлашына жол бербөөгө мүмкүндүк берет. Мисалы, белгилүү бир аймактын токойлорунда жылдык жыгач өстүрүүнүн көлөмү жөнүндө бир кыйла түшүнүк бизге уруксат берилген жыгач кыюу көрсөткүчтөрүн эсептөөгө мүмкүндүк берет. Бул нормалардын сакталышын катуу көзөмөлгө алуу менен токой ресурстарынын азайышы байкалбайт.

Ресурстарды бөлүштүрүүнүн негизги принциби болуп, аларды материалдык өндүрүштүн түрдүү тармактары менен байланыштыруу болуп саналат. Бул өзгөчөлүгүнө жараша алар өнөр жай жана айыл чарба өндүрүшүнүн ресурстарына бөлүнөт. Өнөр жай ресурстарына өнөр жайда колдонулуучу табигый сырьенун бардык түрлөрү кирет. Өнөр жай өндүрүшүнүн көп түрдүүлүгүнө байланыштуу биринчи кезекте энергетикалык жана энергетикалык эмес ресурстар бөлүнөт.

Энергетикалык ресурстарга илим менен техниканын өнүгүсүнүн азыркы этабында энергия өндүрүү үчүн колдонулуучу ресурстардын түрлөрү кирет.

Энергетикалык эмес ресурстарга өнөр жайдын ар кандай тармактарын камсыз кылуучу же технологиялык зарылчылыктан

улам өндүрүшкө катышуучу сырьелор, табигый чөйрөнүнү элементтери кирет.

Айыл чарба өндүрүшүнүн ресурстарына айыл чарба продукциясын түзүүгө катышкан табияттын элементтери кирет. Көбүнчө өндүрүштүк эмес чөйрөнү жаратылыш ресурстары түздөн-түз керектөөчү ресурстар деп белгилөөгө болот. Булар биринчи кезекте жаратылыш чөйрөсүнөн алынган ресурстар(өнөр жайлык аңчылыктын обьектиси болгон жапайы жаныбарлар, жапайы дары өсүмдүктөр), ошондой эле рекрациялык ресурстар, өзгөчө корголуучу аймактардын ресурстары жана башка бир катар ресурстар.

Кыргызстандын минералдык-сырьелук ресурстары жана алардын экологиялык абалы

Кыргызстан табигый ресурстарга пайдалуу кен байлыктарга бай өлкө.

Табигый ресурстар – бул, адам баласы жаратпаган, бирок табиятта болуучу адамзаттын жашоо-тиричилиги үчүн керек болгон каражаттар.

Кыргыз Республикасында 17 миңден ашык кен чыккан жер жана 115 түрдөгү пайдалуу кен байлыктары бар. Алардын миңден ашыгын өндүрүшкө колдонуп иштетүүгө болот. Кыргызстандын минералдык-сырьелук базасынын абалы Ш.Т. Текенов жана А.Г. Конюхов анализдешкен жана корутундулашкан. Алардын маалыматы боюнча өлкөбүздө 279 кен байлыктары чалгындалып, такталган кендүү жерлердин ичинен 32-си гана эксплуатацияга сунуш кылынган, 39 түрү минералдык сырьену түзөт.

Отун-энергетикалык сырьелор. Бул түрдөгү сырьелор Республиканын негизги сырьелук базасын түзүүчүлөрдүн бири болуп саналат. Отун-энергетикалык сырьелорго нефть, газ, көмүрдүн түрлөрү кирет.

Кыргызстанда нефть-газ өнөр жайынын сырьелук энергетикалык түрү боюнча 14 кендүү жер бар, анын ичинен 9 нефтилик (Бешкен. Чункурташ, Чыгыш Риштан, Избаскент, Майлуусуу, Чигарчик, Кара-Кече,Тогак, Ташрават, Тамгы), 4 газ-нефтилүү (Майлуусу-4, айлуусуу-3, Түндүк риштан, Избаскент) жана бир нефть- газ конденсаттуу (түндүк Каракчыкум) болуп эсептелет.

Алдын ала баалоо боюнча тоо арасындагы ойдуңдардагы углеводороддук тектердин келечектүү жана прогноздуу ресурстары 330млн.тонна шарттуу отунду түзөт. Анын ичинде Фергана өрөөнүндө – 100, Наарында – 75, Алайда – 50, Аксайда – 40, Чыгыш Чүйдө – 50, Ысык-Көлдө – 25 млн тонна углеводороддук

тектер бар. Азыркы учурда 51 кендүү жерлер боюнча көмүрдүн запасынын жалпы саны 1021,3млн тонна жана740,7млн.тонна иштетүүгө даярдалган, анын ичинен 353,1млн. тонна ачык иштетүү жолу менен өндүрүлөт. Иштеп жаткан өндүрүштө 270,6млн.тонна, резервдеги чалгындоочу участокто -470,1млн.тонна катталган.

Көмүр кенинин өндүрүүчү негизги ишканалар Сүлүктүүдө, Шурабта, Кызыл-Кыяда, Абшырда, Көкжангакта, Ташкөмүрдө, Тегенеде, Каратутта, Миңкушта, Кара-Кечеде,Уогутта, Жыргаланда жайгашкан. Кара-Кече-көмүрдүн ири өндүрүүчү негизи болуп саналат. Бул жерде көмүрдүн запасы 312,4млн. тонна, анын ичинен 190млн.тоннага жакыны ачык жол менен өндүрүлүүдө.

Түстүү жана сейрек кездешүүчү металдардын негизин Кыргызстанда алтын, калай, вольфрам, сымап, сурма, жез, полиметаллдар, висмут, бериллий, күмүш түзөт.

Алтын кендери: Кумтөрдө, Жерүйдө, Макмалда, Талдыбулакта ж.б. орун алган. Андан тышкары республиканын аймагында бир нече майда алтын кендүү обьектилер бар.

Кыргызстанда калай жана вольфрамдын, сымаптын жана сур манын, жездин, полиметаллдардын, висмуттун, бериллийдин ж.б. металлдардын кендеринин чоң топтору ачылган.

Сарыжаз минералдык-сырьелук базасы калай жана вольфрам менен камсыз кылат. Андан тышкары Сарыжазга жакын жердеги Акталаа, Түштүк-батыш, Чыгыш кендери бар.

Сымап кени Хайдаркенде, Чойкондо, Чувайда жайгашкан. Мындан алынган кенди Хайдаркен сымап комбинаты иштетет. Бул жерлердеги сымап кенинин 50 млн тоннадан ашык запасы бар. Сур манын 6 кени (Терек-Сай, Хайдаркен, Кадамжай, Түндүк Акташ) табылган. Алардын базасында Кадамжай сурма комбинаты иштейт.

Күмүштактагы күмүш кени, Кургандагы полиметалл, Курутегеректеги жез, Талдыбулактагы, Акташтагы алтын кени, Чоңташтагы молибден кени чалгындалган. Өндүрүштүн рационалдуу технологиясы болбогондуктан көпчүлүк чалгындалган түстүү жана сейрек металлдар азыркы күнгө чейин өндүрүштүк иштетүүгө киргизиле элек.

Металл эмес пайдалуу кендер. Республиканын аймагында курулуш материалдарынын өндүрүү боюнча 204 кен чалгындалган. Булар тоо-кен жана химиялык жана асыл таштардын сырьесу – чопо жана кумдуу чопо, кум-шагылдуу аралашма, акиташ теги, гипс ж.б.

Курулуш керамикасын өндүрүүчү чопо жана 54 кумдуу чопо кендин запасы 140млн м^3, кум-шагылдуу материал 82 обьект 20,7млн м^3, курулуш куму 6 обьект – 66,1млн м^3, өндүрүүчү керамзит жана аглоприт (чопо тектерди же калдыктарды (күлдү,

шлактарды) жогорку температурада бышыруу жолу менен алынган жеңил бетон үчүн жасалма тешиктүү толтургуч), кумдуу чопо 5 обьект-30,8млн. м^3, курулуш гипси 6 обьект-28,8 млн.тоннаны түзөт.

Цементти аки таш теги менен 5 кумдуу чопо кенинде өндүрсө болот, алардын запасы 238 млн тоннаны түзөт.

Ак жана түстүү мраморлор запасы 43,5млн.тоннаны түзгөн граниттердин, акиташтуу пайдалуу кен байлыктары бар 10 участка иштетилүүдө.

Таш туздун запасы 5,3млн.тонна. Бизде айнек кумунун-9млн.тонна, бентониттик чопонун-587млн.тонна, базальттын - 1410тонна м^3 андан тышкары бирин-серин кендери жана зергерлик кооз таштар, граниттер, оникс ж.б. табылган.

Тоо-кен өндүрүштөрүнүн экологиялык абалы

Бул бардык жер алдындагы байлыктарды өтө кылдат, сарамжалдуу пайдалануу керек. Өндүрүшкө комплекстүү технологиялык процесстерди киргизип, сырьену коромжуга учратпай иштетүү азыркы күндүн экологиялык талабы.

Кыргызстандагы минералдык-сырьелук ресурстарды иштетүү жолдору ишке киргизилди. Бирок, тилекке каршы, өндүрүштөрдүн көпчүлүк бөлүгү сырье ресурстарын толугу менен сарамжалдуу пайдалана албагандыктан жана техникалык коопсуздукту сактабагандыктан иштетүүдөн калган өздөрүнүн калдыктарын абага, сууга, жерге чыгарып таштоо менен айлана-чөйрөнү булгоодоо. Орточо алганда сырьенун 10%гана пайдалуу өндүрүлүүдө. Кендин курамындагы ар түрдүү радиоактивдүү элементтердин, оор металлдардын адам баласынын ден-соолугуна, жаныбарлар, өсүмдүктөр үчүн өтө зыяндуу келип биологиялык көп түрдүүлүктүн санын азайууда.

Андан тышкары салыштырма жаңылануучу табигый ресурстардын, кургактыктын үстүнкү көпшөк,б.а. өсүмдүктөр түшүм берүүгө жөндөмдүү болгон горизонтунун чыгым болгон темпи алардын калыбына келүү темпи менен дал келиши керек.

Кыргызстандын суу ресурстары, алардын азыркы күндөгү экологиялык абалы

Кыргыз Республикасынын аймагына деңиздердин жана океандардын бөлүктөрүнөн кирген суулар жок. Бирок ошентсе да Кыргызстан КМШ мамлекеттеринин арасында суу ресурстарын иштетүү боюнча Россия жана тажикстандан кийин 3-орунда турат. Негизинен Кыргызстандын суу ресурстарын андагы ички суулар түзөт. Жылына биздин тоолордон агып чыккан суунун көлөмү 52

км^3 га жетип кошуна мамлекеттердин да сууга болгон муктаждыгын камсыз кылып турат. Андагы суулардын экологиялык абалы жана химиялык курмаы башка мамлекеттердеги сууларга салыштырмалуу бир кыйла жогорку деңгээлде. Бирок башка булгануулардын таасирлери балыкчылыктын төмөндөшүнө, жер алдындагы суулардын запасынын азаюсууна жана моңгүлөрдүн аянтынын кыскаруусуна алып келип, бир кыйла экологиялык көйгөйлөрдү жаратууда. Сууну булгануудан сактоо Кыргызстандагы негизги көйгөйлөрдүн бири. Биздин мамлекетте сууну булгоочу заттардын булактары болуп: өнөр жай ишканаларынан чыккан, шаар, кыштактардын турмуш-тиричилигин камсыз кылгандан кийинки таштанды, агынды суулар жана топурактын шорун жуудуруп, арыктарга кайра чогулган суулар эсептелинет.

Кыргызстандагы мөңгүлөрдүн жана дарыялардын экологиялык абалы. Моңгүлөр: XX-кылымдын орто ченинде Кыргызстандын аймагынын 4%тин мөңгүлөр каптап турган. Акыркы 30 жылдын ичинде алардын көлөмү 25-30:ке, аянты болсо 40%ке кыскарган. Мөңгүлөрдүн жогорку темпте интенсивдүү ээришинин негизги себеби Арал деңизинин соолушунун тийгизген таасири жана экологиялык жактан эң коркунучтуу процесстердин бир климаттын глобалдуу жылуулануусу эсептелинет. Илимий маалыматтар боюнча климаттын аймактык жылууланусунун натыйжасында 30-40 жылдын аралыгында Тянь-Шань жана Памир тоо кыркаларынын моңгүлөрү 50%ке чейин кыскарып бир эле Кыргызстан эмес бүтүндөй Орто Азия суу кризисине учуроо коркунучунда турат.

5-таблица

Кыргыз Республикасынын моңгүлөрү

Мөңгүнүн аты	**Аянты (км)**	**Узундугу (км)**
Түштүк эңилчек	632,3	60,5
Түндүк эңилчек	215,2	32,8
Кайынды	97,2	29,0
Корженевский	89,4	21,5
Петров	73,9	11,3
Мушкетов	71,3	20,5
Семенов	64,5	20,2

6-таблица

Ири суу сактагычтар

Аянты	Областы	Көлөмү млн.м³	Курулган жылы
Токтогул	**Джалал-Абад**	**19500**	**1974**
Кара бура	**Талас**	**550**	**1975**
Орто токой	**Чүй**	**470**	**1954**
Төрткөл	**Исфана**	**90**	**1972**
Нейман	**Абшырсай**	**40**	**1965**
Папан	**Ош**	**260**	**1981**
Төмөнкү Аларча	**Чүй**	**51,2**	**1965**
Күрп сай	**Жалал-Абад**	**370**	

Дарыялар. Кыргызстандагы дарыялардын жана булактардын саны 30миңге жакын. Анын ичинен 3500 жакын дарыялар, 42 белгилүү болгон булактар саналат, калган бөлүгүн ар кандай кокту-колоттон түшкөн суулар жана пайда болгон булактар түзөт. Биздин жергебиздин дарыяларынын суу ресурстары ар кандайча пайда болгон. Алардын негизги өзөгүн булак суулары, жаан суулары, кардан эриген суулар, моңгүдөн пайда болгон суулар түзөт. Дарыялардын келип чыгышына жараша суулардын гидрохимиялык көрсөткүчтөрү ар түрдүү. Эң ирилери дариялардан: Нарын (узундугу 535км), Чүй (260км), Көкөмерен (193км), Кара-дайра, Ак-Буура, Талас дарыяларын атоого болот.

Алардын көпчүлүк бөлүгү табигый жактан таза. Биздеги дарыялардагы суунун муздактыгы, өтө тез агышы, жогорудан төмөн карай минералданышынын жогорулашы, фитопланктон менен зоопланктондун өөрчүшүнө жагымдуу шарт түзбөйт, бирок бентосу бай. Алардын ихтиофаунасында бентос менен азыктануучу балыктар басымдуулук кылат. Кыргызстандагы агын суулардын келиши жарым эсеге кыскарган. Муну менен кир, агын суулардын келиши 2 эсеге көбөйгөн. Дарыялардын булгануусунун негизги себебин жер иштетүүнүн жана мал чарбачылыгынын калдыктары түзөт.

Көлдөр. Көлдөрдүн жана жер алдындагы суулардын экологиялык абалы. Кыргызстанда 2000 жакын көлдөр бар. Алар анчалык чоң эмес көлмөдө болуп, бөксө тоолуу жана бийик тоолуу аймактардан орун алган. Алардын ичинен эң чоңдору Ыссык-Көл (6236км^2), Соңкө л(270 км$^{2),}$), Чатыр-көл(153 км^2),Сары-Челек (4,9 км^2), Карасуу (4,2 км^2), Кулун көл(3,3 км^2), 100дөй көлдүн аянты 20 гектардан ашыгыраак. Жай мезгилинде аларда суунун деңгээли жогору болуп, кыш мезгилинде мөңгүлөрдүн эриши токтошу менен бирге көлдөрдүн көпчүлүк бөлүгү толугу менен жок болушат.

Антропогендик таасирлердин көпчүлүк бөлүгү Ысык Көлдө жана Соңкөлдө жогорку деңгээлде болот. Соңкөл көлөмү боюнча Кыргызстандагы экинчи көл болуп саналат. Ал деңиз деңгээлинен

3016 м бийиктикте орун алган, 1959-жылга чейин ал жерде балык болгон эмес. Ихтиологдордун изилдөөсүнүн негизинде балык чарбачылыгына эң жакшы база боло алат деп аныкталган, андан кийин 60-70- жылдары Соңкөлгө пелядь жана сига балыктарынын икралары ташталган. Алар аябай жакшы ыңгайлашып, тез кобөйүшкөн. 1975-жылы бул жердеги пелядь балыгын кармап, өндүрүшкө чыгарууга уруксат берилген. Бирок ал көпкө узаган эмес, себеби ал жылдары жай мезгилинде көлдүн жээгиндеги чуңкур жерлерине 500 миңге жакын малдарды (негизинен койлор) түшүрүүчү. 70-жылдардын аягында малдарды көлдө жуундуруудан кийин андагы балыктар толугу менен жок болгон. Себеби – кой кыркымдан кийинки калган жүндүн майда калдыктары, креолин ж.б. мал чарбачылыгында заттар көлдүн булганышына алып келген.

1980-жылдары малдарды көлгө жуундурууга тыюу салынган жана ихтиологдор кайрадан балыктарды адаптациялоо иштерине киришкен. Ал жерге пелядь, сига жана жыңалач осман балыктарын өстүрө башташкан. Соңкөлдөгү азык-түлүктүк базанын жагымдуу болгонунан балыктар, айрыкча пелядь балыгы, тез көбөйгөн.

1995-жылдан баштап ал жердеги балыктарды кармоого уруксат берилген. Жылына 150-200 тоннага чейин балык кармоо мүмкүнчүлүгү түзүлгөн. Аябагандай тез, чектелбеген сандагы балык кармоолор балык үйүрүнүн төмөндөшүнө алып келди. Көлдөгү мындай көрүнүш үчүнчү миң жылдыктын башталышында болду.

Азыркы күндө балык кармоого чектөөлөр коюлуп, иш-чаралар кабыл алынып, Соңкөл коруктук аймактардын катарына киргизилген. Бирок, эгерде бул иш-чараларга текшерүүлөр жүргүзүлбөсө, көл балыксыз калышы мүмкүн. Анткени Соңкөлдүн эң жогорку тереңдиги 13,2 м, андан башка тереңдиктер 5-10 м жана андан тайыз. Демек мындай көрүнүштөгү тереңдикте андагы балыктардын барын кармоо көп деле кыйынга турбайт.

Жер алдындагы суулар: Кыргызстандын бирден-бир, эң башкы суу байлыгы болуп жер алдындагы суулар эсептелет. Кыргызстанда 150гө жакын минералдык булактар бар. Алардын 30дан ашыгы жылуу суулар болуп саналат. Алар негизинен даарылык сапаттуулугу жогору болгондуктан санатериялык-курорттук дарыланнуу үчүн, профилактикалык жана ашканалык суулар үчүн пайдаланылат. Андан сырткары жер алдынан казылып чыгарылган суу булактары өндүрүштүк керектөөлөрдүн ар кандай тармактарында иштетилүүдө. Жер алдындагы сууларды иштетүү азыркы мезгилде төрт эсеге азайган, бул айрыкча өндүрүштүк керектөөлөр жана сугат үчүн пайдалануунун төмөндөшү менен байланыштуу(60%).

Каналдардын жана суу сактагычтардын экологиялык абалы

Республикада жасалма суугаруу системалары – каналдар, суу сактагычтар өнүккөн. Кыргызстанда көлөмү 22 млн.км^2 болгон 24 суу сактагыч бар, суусунун бети 400 км^2, жээгинин узундугу 500 км. Алардын ичинен эң ирилери – Токтогул суу сактагычы –19500 млн м^3, Киров суу сактагычы – 550 млн м^3, Орто-Токой – 470 млн м^3, Курпсай – 370 млн м^3, Андижан – 1750 млн м^3, Папан – 260 млн .м^3, Төрткөл – 90 млн м^3, Үч-коргон – 52,5 млн м^3, Найман – 40 млн м^3, Базаркоргон суу сактагычы – 30 млн м^3.

Кыргыз Республикасындагы суу сактагычтардын суусу тунук, анткени алардын минералдашуусу салыштырмалуу төмөн жана дарыяларга караганда суунун температурасы жылуу келет. Ошондуктан өлкөдөгү суу сактагычтарда фитопланктон жана зоопланктондун өөрчүшүнө жагымдуу шарт түзүлгөн.

Кыргызстандын өзгөчө коргоого алынган жаратылыш аймактары

Экологиялык тең-салмактуулукту камсыз кылуу үчүн гана эмес, айрыкча биздин жергебизде гана жашаган кээ бир өсүмдүктөр менен жаныбарлардын түрлөрүн сактап калуу жана көбөйтүү көйгөйлөрүн чечүү, мамлекетибиздин бирден-бир актуалдуу маселеринен болуп эсептелинет. Анткени өсүмдүктөр жана жаныбарлар аймактык жаратылыш комплекстеринин эң назик компоненттери. Адам баласынын арекеттеринен биринчи кезектө ушул компоненттер жабыркашат. Демек, адамзаттын коомунун тийгизген таасирлеринен флора менен фаунанын биологиялык көп түрдүүлүгүн коргоо мамлекетибиздин актуалдуу көйгөйлөрүнүн бирин чечүүгө жардам берет.

Кыргызстанда жаныбарларды жана өсүмдүктөрдү жок болуу коркунучунда турган түрлөрдү сактоо, калыбына келтирүү жана аларды көбөйтүү үчүн атайын мамлекеттик коргоого алынган аймактар: коруктар, улуттук жана жаратылыш парктары, заказниктер, жаратылыш эстеликтери түзүлгөн. Алардын негизги максаты жана милдети болуп, өсүмдүктөр дүйнөсүн жана жаныбарлардын генетикалык фондун сактоо жана коргоо, уникалдуу экологиялык системаларды жана ландшафтарды коргоо, табигый жаратылыш процесстеринин жүрүшүнө шарт түзүү, илимий изилдөө иштерин жүргүзүүгө жана жоголуп баражаткан жаныбарлардын, өсүмдүктөрдүн санын калыбына келтирүү болуп саналат.

Бүгүнкү күндө мамлекетибизде коргоого алынган жаратылыштык аймактардын жалпы аянты 270713га барабар болгон, 7 мамлекеттик коруктар бар.

Эл аралык жаратылышты коргоо уюмунун коруктарда жерде чарбачылык иштерин жүргүзүүгө, жер иштетүүгө, табигый жаратылыш комплекстерин бузууга тыюу салынган.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор:

1. Жаратылыш ресурстары деп жаратылыштын кайсы элементтери айтылат, аларды атагыла.

2. Адам коомунун өнүүгүсү менен жаратылыш ресурстарын пайдалануу кандайча өнүгүп келген?

3. Жаратылыш ресурстары коомду камсыздоо жана өнүгүү мезгилдүүлүгүнө жараша *реалдуу* жана *потенциалдуу* болуп бөлүнөт себептерин эмнеде?

4. Н.Ф. Реймерс жаратылыш ресурстарын кандай критерийлерге таянып бөлгөн?

5. Жаратылыш ресурсун окуп үйрөнүүдө бир канча классификация (колдонулат алар кайсылар ?

6. Ландшафттын климаттык, суу,жер, топурак жана башка ресурстары бар, бирок аларды пайдалануу мүмкүнчүлүктөрү кандай?

7. Жаратылыш ресурстарын пайдалануу мүмкүнчүлүгү эмнелерге байланыштуу?

8. Жаратылыш ресурстарын түзүү жана топтоо процесстерининин бүтүндөй комплекси эмнелерге мүмкүндүк берет?

9. Кыргызстандын минералдык-сырьелук ресурстары жөнүндө маалыматыңыз барбы?

10. Кыргызстан табигый ресурстарынын экологиялык абалы кандай?

11. Кыргызстан КМШ мамлекеттеринин арасында суу ресурстарын иштетүү боюнча кандай абалда ал эмнеге байланыштуу?

12. Кыргызстандын аймагынын 4%тин мөңгүлөр каптап турган. Акыркы 30 жылдын ичинде алардын көлөмү 25-30:ке, аянты болсо 40%ке кыскарган себептерин айтыңыз?

13. Кыргызстанда 2000 жакын көлдөр бар, эң чоңдорун атаңыз?

14. Экологиялык тең-салмактуулукту камсыз кылуу жана кандай максаттарда өзгөчө коргоого алынган аймактар уюштурулат мисал келтириңиз?

15. Кыргызстандын өзгөчө коргоого алынган жаратылыш аймактарынын кандай түрлөрү бар аттарын атаңыз.

VII БӨЛҮМ. ЭКОЛОГИЯЛЫК БУЛГАНУУЛАР ЖАНА АЛАРДЫ АЗАЙТУУНУН ЫКМАЛАРЫ

Каралуучу суроолор:

1. Булгоочу заттардын түрлөрү жана булгануунун негизги булактары
2. Химиялык булгануулардын айлана-чөйрөгө таасирлери
3. Биоценоздун өндүрүштүк булганышынын экологиялык натыйжалары.
4. Физикалык булгануулар
5. Суунун булганышынын булактары.
6. Айлана-чөйрөнүн булганышы башка бир топ көйгөйлөрдүн себеби катарында.
7. Булгоочу заттардын жол берилген максималдык концентрациялары
8. Биосферадагы булгоочу заттарды көзөмөлдөө жолдору (методдору)
9. Экологиялык мониторинг

Булгоочу заттардын түрлөрү жана булгануунун негизги булактары

Жаратылыш чөйрөсүндө жана биосферада: атмосфера абасында, ландшафттарда, топуракта, геологиялык чөйрөдө, табигый сууларда, тирүү заттарда, организмдерде алардын болушу ар кандай терс таасирлерди тийгизген физикалык, химиялык же биологиялык реагенттердин сырттан киришинин натыйжасында көп санда болуп калуусу ***экологиялык булгануу*** деп аталат.

Экологиялык булганууларды масштабы боюнча төмөнкүлөргө бөлүп кароого болот:

- **Аймактык** экологиялык булгануу – чоң аймакта кездешүүчү, бирок бүткүл планетаны камтыбаган булгануу. Айлана-чөйрөнүн регоналдык булганышынын себеби булгоочу заттардын биосферага оперативдүү чыгышы болушу мүмкүн, эгерде ал жетиштүү узактыкта болсо жана эмиссиялар биосферанын кыймылдуу компоненттерине – атмосферага жана табигый сууларга кирсе.

Аймактык булгануу пайдалуу кендерди массалык түрдө казып алуудан же жаратылыш чөйрөсүнө коркунучтуу заттарды массалык түрдө бөлүп чыгаруудан да келип чыгат. Мисалы, Кумтөр алтын казып алуу ишканасынын айлана-чөйрөгө тийгизген таасирлери ошол чөлкөмдөгү жаратылыш ресурстарынн экологиялык зыянга учуратышы.

- **Глобалдык** экологиялык булгануу – планетанын дээрлик бардык чектеринде кездешүүчү булгануу. Эреже катары, глобалдык булгануу атмосфералык агымдардын эсебинен жүзөгө ашырылат, анткени атмосфера биосфера, гидросфера жана космос менен энергетикалык жана массалык алмашуу процесстери менен байланышкан табигый чөйрөнүн эң ачык компоненти болуп саналат.

Булгоочу заттардын түрлөрү жана булгануунун негизги булактары

Атмосферага, экосистемага, организмдерге потенциалдуу зыяндуу таасирин күкүрттүн диоксиди SO_2, отундун күйүшү, металлургия, нефтехимия өндүрүшү, транспорт, озон катмарынын абалы, тамак-аш чынжырларында оор металдардын концентрациясынын жогорулашы, атмосферадагы фотохимиялык реакциялар тийгизишет.

Булганууларды себеби болуп ошондой эле курамында сымап бар кендерди иштетүү, хлор, сода, бир катар пестициддерди өндүрүү, таштандыларды жок кылуу полигондору саналат.

Булгануунун жалпы натыйжалары – климаттын өзгөрүшү, “кислота жамгырларынын” пайда болушу, адамдардын дем алуу органдарынын ооруларынын күчөшү, башка, мурун сейрек кездешкен оорулардын көбөйүшү, азык чынжырлары боюнча организмдерде оор металлдардын: коргошун, кадмий, цинк, жез, ж.б. топтолушу, өсүмдүктөрдүн бузулушу, жок болуусу, курулуш материалдарынын жана кээ бир кездемелердин коррозиясы ж.б.у.с.

Отундарды күйгүзүүдө жана суудагы организмдердин өлүшү себептүү пайда болгон көмүр кычкыл газы CO_2 (IV) жана көмүртек кычкылы же ис газы CO (II) гидросфера менен атмосферанын ортосундагы жылуулук алмашуусунун бузулушуна алып келишет. Күйүүчү майларды күйгүзүү, муфель мештерин иштетүү, металлдарды эритүү, автомобиль кыймылдаткычтарын коргошундуу бензинде иштетүү, фенолдор же алардын кошулмалары бар сууну хлор менен дезинфекциялоо сыяктуу адамдардын жашоо-тиричилик процессине физиологиялык таасирлердин спектри өтө кеңири: алар иммундук системанын эффективдүүлүгүн төмөндөтөт, канцерогендик коркунучтун (залалдуу шишиктерди пайда кылат) эң жогорку даражасын түзөт, эндокриндик бездерге таасир этет, калкан безинин активдүүлүгүн басаңдатат жана кант диабети коркунучун жогорулатат.

Мындан тышкары тери оорулары жергиликтүү суулардагы лигниндер, гумин жана фульвокислоталарынын бирикмелеринин таасиринен пайда болот, алар тубаса кемтиктерге, неврологиялык патологияларга алып келет, организмдин зат алмашуу процессинин

бузулушуна алып келип, жүрөк-кан тамыр оорууларынын ыктымалдуулугунун (рискин) жогорулатат.

Химиялык булгануулардын айлана-чөйрөгө таасиринин түрлөрү

Химиялык булгоочу заттардын жалпы экологиялык кырдаалга, айрым биогеоценоздорго жана биосферанын компоненттерине тийгизген таасиринин мүнөзү жана даражасы ар кандай жаратылыш зоналарында жана ал тургай жаныбарлар менен өсүмдүктөрдүн айрым түрлөрүнө карата бирдей эмес. Натыйжада, кооптуу уулуу-экологиялык кырдаалдардын жалпы жана табигый көрүнүштөрү менен бирге жаратылыш чөйрөсүнүн жеке жана жергиликтүү бузулуштары көп кездешет.

Табигый экологиялык системалар табигый факторлордун термелүүсүнө да антропогендик таасирлердин астында жашоо шарттарынын өзгөрүшүнө дагы туруштук берүү жөндөмүнө ээ. Ошондуктан жаратылышты коргоону рационалдуу уюуштурууда айлана-чөйрөдөгү жагымсыз же потенциалдуу коркунучтуу өзгөрүүлөрдү алгачкы этаптарда аныктоого мүмкүндүк берүүчү касиеттер олуттуу мааниге ээ болот. Мында айрым өзгөрүүлөрдү эрте аныктоонун эффективдүү ыкмалары да керек. Булгануунун жаратылыш чөйрөсүнө тийгизген таасирин баалоодо түз (биринчи) жана кыйыр (экинчи) таасирлерди айырмалоо зарыл.

Абанын химиялык булганышынын негизги ингредиенттери болуп көмүртек, күкүрт жана азоттун оксиддери, углеводороддор жана асма бөлүкчөлөр саналат.

Илимий информация булактарында келтирилген көрсөткүчтөргө таянганда, эң кеңири тараган эмиссиялардын көлөмдөрүнүн басымдуу бөлүгү Түндүк Американын жана Европанын өнөр жай өнүккөн өлкөлөрүнөн жана азыраак деңгээлде Азиядан келгендигин көрсөтүп турат.

Асма бөлүкчөлөрдүн глобалдык эмиссиясынын негизги үлүшү – 94%га жакыны – планетанын түндүк жарым шарына туура келет, анын максималдуу көлөмү атмосферага өнүккөн өлкөлөрдүн өнөр жайлары тарабынан чыгарылат. Атмосферанын глобалдык чаң менен булганышынын негизги коркунучу – жер катмарынын чаңдуулугун көбөйтүп, урбанизацияланган аймактарда 40-400мкг/м^3 ге чейин жетиши.

Химиялык элементтердин дээрлик бардыгынын бирикмелери биосфераны булгаган заттар болушу мүмкүн. Көптөгөн элементтер окшош касиеттерге ээ, ошондуктан аларды элементтердин химиялык же токсикологиялык мүнөздөмөлөрү боюнча топтордо кароо ыңгайлуу.

Атмосферага күкүрт камтыган заттардын бардык техногендик эмиссиясынын 95%дан ашыгын күкүрттүн диоксиди SO_2 түзөт. Ушул заттын дүйнөлүк эмиссиясы 147 миллион тоннага барабар дап эсептешет.

Илимий булактарда берилген маалыматтарга караганда планетардык эмиссиясы, болжол менен 110,4 миллион тоннаны түзөт. Абанын булганышынын бул түрлөрүндө Чыгыш жана Батыш Европа өлкөлөрүнүн салыштырмалуу чоң үлүшү энергетикалык өндүрүштө күрөң көмүрдүн жогорку деңгээлде колдонулушу менен түшүндүрүлөт. Отунду керектөөнүн өсүшүнөн улам атмосферага күкүрттүн диоксидинин жыл сайын чыгуусу көбөйөт деп айтууга негиз бар. Атмосферада күкүрт оксиддеринин болушу жаныбарлардын жана өсүмдүктөрдүн жашоосуна терс таасирин тийгизет: күкүрт кычкыл газы атмосферадагы кычкылтек менен реакцияга киришип, үч валенттүү күкүрттүн оксиди SO_3 жана акырында күкүрт кислотасы H_2SO_4 пайда болот:

$$2\ SO_2 + O_2 = 2\ SO_3$$

$$SO_3 + H_2O = H_2SO_4$$

Бул реакциянын болушу үчүн эң ыңгайлуу шарттар атмосферанын озон катмарынын чегинде түзүлөт, алар озон молекулаларынын атомдук жана молекулалык кычкылтекке ажыроо процессинде пайда болот.

Биосферанын фосфор кошулмалары менен булганышын баалоодо алардын биосферага киришинин технологиялык жолдору чоң мааниге ээ. Кир жуугуч каражаттардын курамына бир топ сандагы фосфор кошулмалары кирет жана алардын калдыктары саркынды сууларга кошулат. Кургак кир жуугучтун курамында 10 -12% калий пирофосфаты же 4-5%-дан 40-50%-га чейин натрий триполифосфаты жана кээ бир фосфор камтыган башка компоненттер болот. Фосфор ошондой эле хлорофос сыяктуу инсектициддердин курамына кирет (чөйрөдө фосфор кошулмаларынын жалпы көлөмүнүн көбөйүшү өнөр жайы өнүккөн өлкөлөрдө өтө интенсивдүү жүрөт). Фосфордун көбөйүшү UNESCOнун (БУУнун агартуу, илим жана маданият маселелери боюнча уюму) маалыматы боюнча, (1974) суу объектилеринин эвтрофикациясына алып келет, суунун курамындагы фосфор 15мг/л-ден ашса, ошол эле учурда суунун курамында 15мг/л азот бар болсо, эвтрофикациянын белгилери байкалат. Өнөр-жай жана турмуш-тиричилик саркынды суулары менен бирге техногендик фосфор бирикмелери топуракка жана жер астындагы сууларга кире алат.

Биосферада азот газ абалында, жана азот кислоталарынын (нитраттар, нитриттер), аммоний туздары түрүндө болот жана ал ар кандай органикалык бирикмелердин курамына кирет. Азоттун

башка биогендик элементтердин ичинен өзгөчөлүгү анын негизги булагы болуп атмосфера абасы саналат. Азот экосистемага түздөн-түз дарактардан жана аларда жашаган тирүү организмдерден кирет.

Абага техногендик азоттун чыгышына негизинен азот оксиди NO жана диоксиди NO_2 кирет. Азот оксиддеринин эң көп көлөмүн өнөр-жай жана транспорт каражаттарынын түтүндөрү түзөт. Азот оксиддери фотохимиялык реакцияларга активдүү катышып, озон жана азот кислотасын пайда кылат. Бирок локалдык, регионалдык абанын азот оксиддери менен булганышы учурда олуттуу көйгөйдү жаратууда.

Биоценоздун өндүрүштүк булганышынын экологиялык натыйжалары.

Биосферанын структурасын сактоодо топурактын маанилүү ролу, биринчи кезекте, кыртыштын катмарынын абалына көзөмөлдү уюуштурууну талап кылат.

Кыртыштын жогорку булганган зоналары, алардын өлчөмү жана көлөмү шамал розасынын векторлору менен тыгыз байланышта. Топурак ферменттеринин (инвертаза, фосфатаза, уреаза, каталаза) активдүүлүгү кескин төмөндөгөн. Булганган кыртыштарда ар түрдүү айыл-чарба өсүмдүктөрүнүн түшүмү да кескин төмөндөп кеткен. Мисалы, помидор түшүмдүүлүгү орточо 118,4 тоннадан 67,2 тоннага чейин төмөндөгөн, бадыран – 68,3төн 34,2ге чейин, картошка – 151,8ден 101,3-кө чейин төмөндөгөн. Топурак бир эле учурда булгоочу заттардын кабыл алуучусу жана башка жаратылыш чөйрөлөрүнө донор катары кызмат кылат, себеби ал ар түрдүү элементтердин жана бирикмелердин биогеохимиялык айланууларынын (циклдери-нин) борбордук звеносу болуп саналат.

Химиялык булгоочу заттар адамдын жана жаныбарлардын ар кандай органдарында жана ткандарында тандалып топтолот, көбүнчө интенсивдүү биохимиялык процесстери бар органдарда – боордо, бөйрөктө, эндокриндик бездерде топтолот. Коркунучтуу жагы – алардын организмге терс таасири ондогон жылдардан кийин аныкталат жана кийинки муундарга да өткөрүлүп берилет. Ошентип, өнөр жай аймактарында абанын булганышынын натыйжасында мүнөздүү эмес биореакциялар адамдын ооруларынын жана өлүмдөрүнүн көбөйүшү, орточо жашоо узактыгынын кыскарышы, иммундук системанын, кандын морфологиялык курамынын, балдардын физикалык өнүгүүсүнүн бузулушу түрүндө пайда болот.

Адамдар тамак-аш чынжырынын аягында турат, ошондуктан туруктуу пестициддер алардын организминде топтолуп, белгилүү бир концентрацияда ооруткан өзгөрүүлөрдү пайда кылат. UNEPтин

(БУУнун айлана-чөйрө боюнча программасы) маалыматы боюнча (1986), дүйнө жүзү боюнча бир жылда бир миллионго жакын адам пестициддер менен ууланып, 5-20 миңи өлүмгө дуушар болот.

Физикалык булгануулар. Булгануунун физикалык түрлөрүнө инфраүн (жыштыгы төмөн), акустикалык (угуу) жана ультраүн (жыштыгы жогорку) болуп бөлүнөт. Физиологиялык жактан адамдар үчүн эң активдүү жыштык диапозону ички органдардын резонанстык кубулуштарынан улам 2-7 Гц аралыгында болот, ал өз учурунда адамдарга байкалган нейропсихикалык кубулуштарды түшүндүрөт. Инфраүндөрдүн булактары табигый факторлор болушу мүмкүн, ошондой эле адамдар өндүрүштө, транспортто жана ар түрдүү жабдуулар тарабынан түзүлгөн инфраүн таасирине дуушар болушат. Катуу үндүн кесепеттери: угууга терс таасирин тийгизет, нерв системасынын бузулушуна алып келет, чарчоону күчөтөт, алсыратат коңүл буруну төмөндөтөт, жүрөк-кан тамыр системасына терс таасирин тийгизет.

Атмосферадагы химиялык заттар көптөгөн өсүмдүктөргө таасирин тийгизет. Бул булгоочу заттардын көбү төмөн концентрацияда ал тургай өсүмдүктөрдүн өсүүсүн стимулдай алат, бирок жогорку концентрацияда алар өсүүнү басат же бөгөттөйт. Мисалы, жалбырактардын кубаруусу жана ак тактары сыяктуу белгилери пайда болот, бул өсүмдүктөрдө жүрө турган фотосинтез процессинин бузулушун көрсөтөт.

Атмосфера абасынын булганышы синергизмдин пайда болушуна шарт түзөт. *Синергизм* – булгоочу заттар айлана-чөйрөдө бири-бири менен реакцияга кирип, чогуу аракет кылганда экинчилик булгоочу заттардын пайда болушу менен коштолгон эффект, мисалы, автоунаадан чыккан газдардын эки компоненти күн нурунун таасиринде бириккенде “фотохимиялык түтүн” (Ю. Одум, 1975) деп аталган жаңы жана андан да көбүрөөк уулуу заттарды пайда кылат.

Суунун булганышынын булактары.

Жаратылыш сууларынын булганышынын экологиялык маанидеги кесепеттери. Бүткүл дуйнөлүк саламаттыкты сактоо уюумунун (БДССУнун) сунуштарына ылайык, эгерде суу сактагычтагы (суу агымындагы) суу өзүнүн курамынын же абалынын өзгөрүшүнүн натыйжасында сууну пайдалануунун кандайдыр бир түрү үчүн жараксыз болуп калса, ал эми табигый абалында жалпы талаптарга жооп берсе, булганган деп эсептелет. Аныктама физикалык, химиялык жана биологиялык касиеттерге, ошондой эле сууда бөтөн суюк, газ, катуу жана эриген заттардын болушуна тиешелүү.

1. Гидросферанын булгануу булактары төрт топко бөлүнөт:

2. Атмосфералык суулар. Алар гидросферага көптөгөн өнөр жайлардын булгоочу заттарын алып келишет (таштандылар, мунай заттары, кислоталар, фенолдор ж.б.).

3. Муниципалдык саркынды суулар, курамында негизинен заң, жуугуч каражаттары, микроорганизмдер, анын ичинде ооруу козуй турган (патогендик) микроорганизмдери болгон тиричилик саркынды сууларды алып келет.

4. Өндүрүштүк саркынды суулар эл-чарбасынын ар түрдүү тармактарында түзүлөт, алардын ичинен сууну эң активдүү керектөөчүлөрү (жана булгагычтары) болуп: кара металлургия, химиялык, токой химиясы, нефтини кайра иштетүүчү, тамак-аш, жеңил-өнөр жай, энергетика ж.б.

5. Эрозия жууп кеткен кыртыштын бөлүкчөлөрүн, жер семирткичтердин курамына кирген биогендик заттарды, пестициддерди, фунгициддерди, айыл чарба жаныбарларынын экскременттерин жана аны менен байланышкан бактериялардын жана башкаларды камтыган айыл чарба агындылары.

Азыркы учурда, эреже же ченемдик укуктук актылар менен мыйзамдаштырылган саркынды суулардын бирдиктүү классификациясы жок. Суу объектилерине аралашмалардын таасиринин мүнөзү да критерий катары колдонулат. Саркынды суулардын кеңири таралган классификациясы алардын физика-химиялык курамы боюнча кирлердин табиятындагы айырмачылыкка негизделген. Аларды эки топко бөлүп кароого болот:

1. Биринчи топко коллоиддик бөлүкчөлөрдүн өлчөмдөрү 1ден 100 нмге чейинки коллоиддик дисперстүү аралашмалар кирет. Бул бөлүкчөлөр броун кыймылына катышат (диффузияга жөндөмдүү).

2. Экинчи топко аралашмалар – бул чыныгы эриген аралашмалар, алар жеке иондор, молекулалар же бир нече молекулалардан турган комплекстер. Мындай аралашмалардын бөлүкчөлөрү 1нмден кем өлчөмдөргө ээ. Алардын бөлүүчү бети жок, ошондуктан суу менен бирге бир тектүү системаны түзөт. Химиялык табияты боюнча аралашмалар газ түрүндөгү, минералдык жана органикалык болуп бөлүнөт.

Адамдарды керектөөчү суунун сапаты тынчсыздандырууда, анткени бул калктын саламаттыгынын эң маанилүү экологиялык компоненти. Негизги «экологиялык» оорулар абанын жана суунун булганышынан келип чыгат. Жугуштуу оорулардын козгогучтары (ич келте, холера, дизентерия, туляремия) суу аркылуу жугушу мүмкүн.

Суу ошондой эле гельминттердин жана безгектин инфекциясынын булагы болушу мүмкүн. Белгилүү бир аймактагы сууда йод жетишсиз болсо, анда ал аймактын тургундары эндемикалык богок оорусуна кабылышат. Сууда фтордун ашыкча болушу эндемикалык флуорозду, б.а. адамдын тиштери жана сөөктөрү морт болуп, сөөк-байланыш аппараттары жабыркайт. Фтордун жетишсиздиги тиш кариесинин, негизинен балдарда көбөйүшүнө алып келет.

*Деңиз сууларынын булганышы***.** Химиялык заводдордун, тиричилик таштандыларынын жана башка булгоочу заттардын жер бетиндеги суу объектилерине жана деңиз сууларына төгүлүшүнөн улам адамдар колдонгон суунун сапаты кескин төмөндөп кеткен. Деңиздердин жана Дүйнөлүк океандын сууларына уулуу жана антропогендик калдыктардын олуттуу көлөмүнүн көбүлүшүнүн натыйжасында деңиз сууларынын өзүн-өзү тазалоочу касиеттери жана алардын биологиялык продуктуулугу төмөндөйт. Деңиз сууларынын булганышынын үч түрү бар: химиялык, тиричилик калдыктары жана радиоактивдүү.

Химиялык булгоочу заттар негизинен бургулоо же танкер кырсыктарынын натыйжасында деңизге кирген мунай жана мунай продуктулары болуп саналат. Турмуш-тиричилик калдыктарынан булгануу жуунуучулардын арасында жугуштуу оорулардын пайда болушуна жана суу флорасы менен фаунасынын өзгөрүшүнө алып келет.

Радиоактивдүү булгануу – планктондук организмдер топтогон радионуклиддердин концентрациясы суунун радиоактивдүүлүгүнөн бир нече эсе жогору болгон булгануу; Булгануу булактары: суу астындагы атомдук калдыктар (кайыктар), уран рудасын кайра иштетүүчү заводдор, атомдук электр станциялары.

*Ички суулардын булганышы***.** Өнөр жайдын тез өнүгүшүнүн натыйжасында толгон дарыялар жана көлдөр кыскарып же жок болуп, ал суулардагы туздун курамы кескин өзгөрөт. Ички сууларды зыяндуу булгоочу заттарга фенол жана анын туундулары, ошондой эле заманбап жуугуч каражаттардын курамындагы беттик активдүү заттар кирет. Талаалардан келген пестициддер жана минералдык жер семирткичтер менен суу объектилеринин булганышы олуттуу тынчсыздануну жаратууда.

Суу ресурстарын коргоо жолдору: жаңы технологиялык процесстерди – саркынды суулар агызылбай, кайра-кайра колдонулуучу жабык (дренажсыз) суу менен камсыздоо циклдарына өтүү технологияларын киргизүү. Учурда саркынды сууларды тазалоо механикалык, химиялык жана биологиялык ыкмалар менен жүргүзүлүүдө. Механикалык ыкмада тундургучтар

системасы жана ар кандай типтеги капкандар (электер, торлор, кум кармагычтар, май кармагычтар ж. б.) колдонулат. Химиялык ыкмада кир сууга реагенттер кошулуп, булгоочу заттар менен эрибеген чөкмөлөрдү пайда кылуу болот.

Биологиялык ыкма органикалык булгоочу заттарды минералдаштыруу үчүн микроорганизмдер жүргүзгөн аэробдук (б.а. кычкылтектүү чөйрөдө болгон) биологиялык процесстерди колдонот. Ошентип, кант заводдорунда саркынды суулар хлорелла – бир клеткалуу жашыл балырлардын жардамы менен тазаланат. Атайын даярдалган аянттар – сугат талаалары, биологиялык фильтрлер түзүлгөн. Бул ыкма эң жакшы натыйжа берет. Дыйканчылык талааларында сугат үчүн булганган сууну пайдаланууда топурак фильтрлер аркылуу өтүп, баалуу органикалык жер семирткичтердин бир топ көлөмүн топтойт.

Ошентип, суу гидросферанын негизги компоненти, негизги чөйрө түзүүчү курамы, тирүү материянын ажырагыс бөлүгү болуп саналат. Жер бетинде таза суунун чоң запастарына карабастан, анын адамдар жана көптөгөн экосистемалар үчүн тартыштыгы – реалдуу проблема. Сууну азайтып, булгап, адам бул ресурстан өзү гана кол жууп калбастан, көптөгөн организмдердин жашоо чөйрөсүн бузуп, алардын тубаса байланыштарын жокко чыгарууда.

Жер-аба чөйрөсүнүн булганышы. Акыркы мезгилде антропогендик фактор жер үстүндөгү аба жашоо чөйрөсүн өзгөртүүчү олуттуу тышкы фактор болуп калды. Атмосфера биосфера сыяктуу өзүн-өзү тазалоо касиетине ээ, бирок азыркы булгануунун көлөмү жана ылдамдыгы аларды нейтралдаштыруунун табигый мүмкүнчүлүктөрүнөн ашып кетет. Айлана-чөйрөнүн булганышынын классификациясы бар (- таблица).

Таблица.7

Айлана-чөйрөнүн булганышынын классификациясы

Аталышы	***Курамы***
Табигый	*түрдүү чаңдар: минералдык (тоо тектердин бузулушу жана бузулушунун продуктусу)*
Органикалык	*(аэропланктон – бактериялар, вирустар, өсүмдүк чаңчалары),*
Космостук	*(космостон түшкөн бөлүкчөлөр*
Антропогендик	*атмосферага өнөр жайлык, транспорттук, турмуш–тиричилик чыгындылары (цемент заводдорунун чаңдары, көөлөр, ар кандай газдар, пестициддер, аэрозолдор ж. б.*

Четки эсептөөлөр боюнча акыркы 100 жылдын ичинде атмосферага төмөндөгү көлөмдөгү поллютанттар чыгарылган:

- мышьяк – 1,5 миллион тонна
- никель – 1 миллион тонна.
- кремний – 1,35 миллион тонна.
- кобальт – 900 миң тонна.
- цинк, жез жана башкалар – 600 миң тонна.

Ультрафиолет нурлануунун көлөмү азайган жана адамдардын көп топтолушу байкалган шаарларда эмиссиянын натыйжасында аба бассейнинин деградациясы байкалат, анын көрүнүштөрүнүн бири ис, түтүн (смог) болуп саналат.

Смог *классикалык* (булут каптаганда пайда болгон уулуу тумандардын аралашмасы) жана *фотохимиялык* (фотохимиялык реакциялардын натыйжасында тумансыз пайда болгон жегич газдар жана аэрозолдор) болуп бөлүнөт.

Жер кыртышынын булганышы. Жер кыртышынын булганышы жана эрозия. Бирок адам барган сайын топурак чөйрөсүндөгү бул тең салмактуулукту бузуп, топурактын эрозиясы жана булганышы пайда болууда. Эрозия – токойлорду жок кылуу, айыл чарба эрежелерин сактабастан кайра-кайра айдоо ж.б. Кара жана түстүү металлургиянын ири борборлорунун жанында кыртыштар темир, жез, цинк, марганец, никель жана башка металлдар менен булганган, алардын концентрациясы жол

берилген максималдуу денгээлден бир нече эсе жогору. Адамдын өндүрүштүк ишмердүүлүгүнүн натыйжасында топурак ашыкча жер семирткичтер жана пестициддер, оор металлдар (коргошун, сымап), өзгөчө автомагистралдардын боюнда булганат. Ошондуктан мөмө-жемиштерди, жолдордун жанында өскөн козу-карындарды, дары чөптөрдү терүүгө болбойт.

Топуракты булгоочу глобалдык заттардын бири кислоталык жамгырлары болуп саналат. Күкүрт кычкыл газы (SO_2) жана азот менен булганган атмосферада кычкылтек жана нымдуулук менен аракеттенгенде күкүрт жана азот кислоталарынын аномалдуу жогорку концентрациясы пайда болот. Жерге түшкөн кычкылдуу жаан-чачындын pH 3–4, ал эми нормалдуу жамгырда pH 6–7.* Кислота жамгырлары өсүмдүктөр үчүн зыяндуу. Алар топуракты кычкылдандырат жана ошону менен андагы болуп жаткан реакцияларды, анын ичинде өзүн–өзү тазалоо реакцияларын бузат.

Айлана-чөйрөнүн булганышы – башка бир топ көйгөйлөрдүн себеби

Кислоталуу булгоочу заттардын алыскы аралыктарга ташылышы жер ресурстарына, токойлорго жана тирүү организмдерге таасирин тийгизет. Булгануу “парник эффектиси” кубулушу, озон катмарынын ичкериши, түтүндүн пайда болушу менен байланышкан.

Смог (англ. Smog – түтүн + туман) – чаң бөлүкчөлөрүнүн жана коюу туман тамчыларынын айкалышы менен мүнөздөлүүчү абанын булганышынын коркунучтуу түрү. Интенсивдүү түтүн адамдардын ар кандай ооруларын (дем алуу, астма, аллергия ж. б.) пайда кылып, өсүмдүктөргө терс таасирин тийгизип, имараттардын, архитектуралык эстеликтердин бузулушуна шарт түзөт.

Смогтун дагы бир түрү – фотохимиялык түтүн. Ал атмосферада азот кычкылдарынын, углеводороддорунун, озондун көп санда болгондо, интенсивдүү күн радиациясында жана атмосферанын Жер бетине жакын үстүнкү катмарында аба массаларынын тынч болуп, начар алмашуусунда фотохимиялык реакциялардын натыйжасында пайда болот. Мындай шарттарда, күнөстүү аба ырайында, атмосферада транспорттук газдардын олуттуу концентрациясында өтө уулуу булгоочу заттар пайда болот.

Биосферадагы радионуклиддер. Биосферага түшкөн радионуклиддер көптөгөн кесепеттерге алып келет. Жер үстүндөгү күйүүнүн натыйжасында пайда болгон нуклиддер өсүмдүктөргө кирип, тамак-аш чынжырлары аркылуу күч менен миграцияланат,

топурак микроорганизмдерине радиоактивдүү элементтер топтолот.

Фитомассага радионуклиддердин киришинин масштабы боюнча өсүмдүктөрдүн жамааттары төмөнкүдөй тартипте жайгашат: мамык чөптүү талаа > көк чөп-бетеге шалбаа > чөптүү шалбаа.

Жуучу каражаттар – өнөр жайда жана турмуш тиричиликте тазалоочу каражаттар жана эмульгаторлор катары колдонулуучу беттик активдүү заттар. Алар жер үстүндөгү сууларды булгаган негизги химиялык заттардын катарына кирет. Жуучу каражаттардын болушу суунун органолептикалык касиетин кескин начарлатат: беттик активдүү заттын 1-3мг/л концентрациясында суу жагымсыз даамга жана жытка ээ болот, анын интенсивдүүлүгү жуучу каражаттын химиялык мүнөзүнө жараша болот. Сууда беттик активдүү заттардын болушу анын кычкылтекке каныгуучу жөндөмүн төмөндөтөт, суулардын химиялык курамын жана аларда болуп жаткан химиялык жана биохимиялык процесстердин табигый жүрүшүн өзгөртөт, суу чөйрөсүнүн биоценоздоруна басаңдатуучу таасирин тийгизип, суу чөйрөсүнүн көптөгөн тирүү организмдеринин өлүмүнө алып келет. Сууда аниондук же катиондук жуугуч каражаттардын көлөмү 120 мг/л болгондо балырлардын өсүшү кескин басаңдайт.

Атмосферага майда аэрозолдор түрүндө түшкөн оор металдардын техногендик эмиссияларынын бир бөлүгү бир топ аралыкка ташылып, глобалдык булганууну пайда кылат. Калган бөлүгү гидрохимиялык агынды менен эндорейдик (табигый суу агызуучусу жок) суу сактагычтарга түшүп, ал жерде сууларда жана түп чөкмөлөрдө чогулуп, экинчилик булгануунун булагы болуп калышы мүмкүн.

Топурактын оор металдарды сиңирип алуусу айлана-чөйрөнүн реакциясына, ошондой эле топурак эритмесинин аниондорунун курамына олуттуу көз каранды. Кычкылдуу чөйрөдө коргошун, цинк, жез басымдуулук менен сорбцияланат, ал эми жегичтик чөйрөдө кадмий жана кобальт сорбцияланат. Оор металдарды бириктирүүчү топурактын эң маанилүү компоненттерине силикаттар жана алюмосликаттар, оксиддер, гидроксиддер жана минералдар-туздар кирет.

Өсүмдүктөрдүн химиялык элементтердин шарттарына жана сиңирүүсүнө табигый жана антропогендик факторлор таасир этет. Табигый факторлорго: инсоляциянын деңгээли, температуранын өзгөрүшү жана жаан-чачындын көлөмү кирет. Мисалы, кургак жылдары кээ бир өсүмдүктөрдө темир, нымдуу жылдары – марганец, жез, цинк, молибден топтолот. М.Я. Школниктин (1974) айтымында, алюминийдин таасири астында өсүмдүктөргө хлор,

кальций, темирдин түшүүсү азаят ал эми калий жер семирткичтери өсүмдүктөрдү темир жана кобальт менен камсыз кылууну азайтат.

Булгоочу заттардын максималдык жол берилген концентрациялары

Ар бир өлкөдө айлана-чөйрөнү коргоо бир катар мыйзамдар жана улуттук ченемдик актылар менен жөнгө салынат. Мисалы, Кыргызстанда бир катар мыйзамдар жана укуктук нормативдик документтер кабыл алынган:

Курчап турган чөйрөнү коргоо боюнча чаралардын арасында табигый чөйрөдө булгоочу заттардын курамынын көбөйүшүнө жол бербөө маселеси маанилүү орунду ээлейт. Көзөмөл көрсөткүчү болуп – максималдуу чектелген, жол берилген концентрациялар (өлчөмдөр) болуп саналат – МЧК (*орус* ПДК). Жөнгө салынуучу баалуулуктарын камсыз кылууга эки жол менен жетишүүгө болот: абада же суу чөйрөсүндө химиялык таркатып жатканын же алардын эмиссиясын катуу көзөмөлдөө менен .

Таблица.8

Кээ бир зыяндуу заттардын МЧК (МРС – ПДК)сы

Заттар	*МРС (ПДК), мг/м³*	
	бир жолкусу	*орточо суткалык*
Азоттун диоксиди. Азот кислотасы	***0,085 0,4***	***0,085 0,4***
Аммиак	***0,2***	***0,2***
Анилин	***0,05***	***0,03***
Ацетон	***0,35***	***0,35***
Бензол	***1,5***	***0,8***
Бензин (нефть, күкүртү аз, көмүртек боюнча)	***5***	***1,5***
Бутан	***200***	—
Бутилацетат	***0,1***	***0,1***

Илимпоздор канцерогендик заттар жана иондоштуруучу нурлануу үчүн коопсуздуктун төмөнкү чектери жок жана алардын табигый фондон ашкан ар кыл саны тирүү организмдер үчүн, эгерде түздөн-түз болбосо да, кийинки муундар чынжырында генетикалык жактан коркунучтуу деген тыянакка келишти.

Абадагы зыяндуу заттардын максималдуу жол берилген концентрациясы, адатта, тажрыйбада жаныбарларга колдонуу менен, эксперименталдык түрдө белгиленет. Токсиканттардын тирүү организмдерге таасирин баалоо үчүн төмөнкүдөй баалуулуктар кабыл алынган:

КЛ – дем алууда эксперименталдык жаныбарлардын 50%-ынын өлүмүнө алып келген заттын өлүмгө алып келүүчү

концентрациясы, LK мг/л, маанилери, литрге миллиграм – моль менен көрсөтүлөт (ммоль/л);

ПК – лабораториялык жаныбарларга бир жолу дем алуу менен бекитилген курч таасирдин босого концентрациясы, мг/л;

$ПК_{хрон}$ – өнөкөт аракеттин босого концентрациясы, лабораториялык жаныбарларга суткасына 6 саат бою узакка созулган дем алуу менен белгиленген, мл/л.

Биосферадагы булгоочу заттарды көзөмөлдөө жолдору (методдору)

Айлана-чөйрөнүн абалын ийгиликтүү көзөмөлдөө үчүн химиялык анализдин классикалык ыкмалары (гравиметриялык жана титриметриялык) жана инструменталдык анализдин заманбап ыкмалары колодонулат. Кийинки жылдарда гидросферанын же кыртыштын катмарларынын абалына байкоо жүргүзүү үчүн авиацияны, спутник аппаратурасын жана жерге жакын космос станцияларын пайдалануу менен алыстан зонддоо методдору көбүрөөк колдонулуп жатат.

Белгилүү бир экологиялык объекттин химиялык же физикалык-химиялык анализинин эң келечектүү ыкмасын тандоо бир нече этаптарды камтыйт:

- аныктала турган кошулмалардын тизмесин түзүү (мисалы органикалык эмес, органикалык же биологиялык аралашмалар; суспензиялар, эриген заттар ж.б.), ошондой эле булгоочу заттар аныктала турган субстраттардын негизги компоненттеринин тизмеси;

*мүмкүндүк берүүчү стандарттуу же жалпы кабыл алынган анализ ыкмасын тандоо, эң жөнөкөй, тез, бирок талап кылынган тактык менен аткаруу ;

*тапшырмага көбүрөөк ылайыктууну тандоо керек жана ичинде зарыл болсо, аны ылайык келтирүү үчүн өзгөртүүнү талдоо максаты болот.

Атмосфера абасын коргоо. Атмосферага булгоочу заттардын чыгышын болтурбоо жана азайтуу боюнча көрүүлүчү чаралардын системасы адамдарды жана жаратылыш чөйрөсүн зыяндуу таасирлерден коргоо жана материалдык байлыктарга тийгизилүүчү зыянын азайтууга багытталган.

Курчап турган чөйрөнү коргоо милдети Кыргыз Республикасынын Конституциясында бекитилген. "Атмосфера абасын коргоо жөнүндө" Кыргыз Республикасынын Мыйзамына ылайык атмосфералык абанын абалы үчүн мамлекеттик бийлик органдары, жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдары, юридикалык жана жеке жактар милдеттендирилет.

Жаратылыш чөйрөсүн жана калктын саламаттыгын коргоо максатында Кыргыз Республикасынын Калктын ден-соолугун коргоо министрлигине караштуу атайын ыйгарым укуктуу санитердык-эпидемиологиялык көзөмөл органдары жана аткаруу бийлик органдары атмосфералык абанын сапатынын ченемдерин белгилешет.

Атмосфералык абанын сапатынын нормативдик ченеми – бул адамдын ден соолугуна, өсүмдүктөр (флора)жана жаныбарлар(фауна) дүйнөсүнө, жаратылыш чөйрөсүнүн башка компоненттерине терс таасирин тийгизбеген атмосфералык абадагы булгоочу заттардын мүмкүн болгон максималдуу кыска мөнөөттүү жана узак мөөнөттүү курамы.

Көптөгөн химиялык заттар үчүн өзүнчө жана алардын комбинациялары үчүн ПДК-көрсөткүчтөрү түзүлгөн. Бул ПДК адамдын ден соолугун эске алуу менен гана иштелип чыгылган. Шаарларды жана башка калктуу пункуттарды долбоорлоодо, өнүктүрүүдө жана реконструкциялоодо аткаруу бийлик органдарына жана жергиликтүү өз алдынча башкаруу органдарынын абанын булганышынын учурдагы деңгээлин жана анын өзгөрүү болжолун эсепке алууга милдеттүү болушат.

Атмосфералык абаны ишканалар тарабынан жол берилген чектен ашкык булгоочуу шаарларда жана башка калктуу пункуттарда аткаруу бийлигинин атайын ыйгарым укуктуу органдары аны коргоо боюнча чараларды иштеп чыгууга жана ишке ашырууга милдеттүү болушат.

Транспорттук каражаттар тарабынан атмосфера абасын олуттуу булганышынан улам атмосфералык абаны коргоо максатында бир катар сараларды көрүүнү талап кылат.

Атмосфералык абаны абалына таасир этүүчү транспорт каражаттарын же түзүлүштөрдү эксплуатациялоочу чарбалык ишти жүзөгө ашыруучу жеке жактар төмөнкүлөргө милдеттүү:

- стационардык булактардан атмосфералык абага чыгаруунун уруксат берилген чегин сактоо;
- атмосферага булгоочу заттардын чыгарылышын тазалоо жана көзөмөлдөө үчүн арналган курулмаларды, жабдууларды жана аппараттарды эксплуатациялоодо эрежелерин сактоо;
- айлана-чөйрөнү коргоо боюнча жооптуу мамлекеттик аткаруу бийлигинин органдарынын буйруктарын аткарууга;
- транспорттук жана башка көчмө транспорт каражаттарын жана орнотмолорду белгиленген техникалык нормаларга ылайык келүүсүн камсыз кылуу үчүн белгиленген тартипте кароодон өтүүнү камсыз кылууга.

Атмосфералык абаны коргоо боюнча чараларды ишке ашыруу жаратылыш чөйрөсүнүн башка объектилеринин

булганышына алып келбөөгө тийиш. Атмосфераны коргоодо санитардык коргоо зоналарынын мааниси чоң.

Санитардык нормаларга жана эрежелерге ылайык ишканалар, алардын айрым имараттары жана курулмалары, айлана-чөйрөгө зыяндуу таасирлеринен коргоо зоналары менен бөлүнүшү керек.

Атмосфераны коргоо анын абалына байкоо жүргүзүүнүн негизинде жүргүзүлөт.

Экологиялык мониторинг

Айлана-чөйрөдөгү терс өзгөрүүлөргө баа берүү үчүн экологиялык мониторинг жүргүзүлөт-байкоо жана контролдоо системасы ар кандай экологиялык системалардын курамындагы жана функцияларындагы өзгөрүүлөр үчүн.

Курчап турган чөйрөгө мониторинг олуттуу жана татаал көйгөй болуп саналат. Аны уюуштуруунун деңгели ар түрдүү аталат – глобалдык, улуттук, аймактык же жергиликтүү масштабда жүзөгө ашырылат.

Мониторинг белгилүү бир жаратылыш обьектисинне жүргүзгөнөнө, кандай максат койулганына жараша методологиясы, методдору колдонулуучу прибор шаймандары тандап алынат.Мисалы, суунун, атмосфера абасын, топурактын ресурстарына мониторинг жүргүзүү ар башка методдорду пайдаланууну талап кылат. Изилденүүчү обьектин экологиялык абалына мониторинг жүргүзүү максатында бул системалардын тең салмактуулугун бузган химиялык булгануулары аныктоо зарыл болсо химиялык-аналитикалык изилдөөлөр жүргзүү керек болот. Ал учурда аналитикалык аныктоолор жана өлчөөлөр алардын натыйжалары экологиялые мониторингдин алкагында каралат. Андагы алынган жыйынтыктар изилденип жаткан жаратылыш системасынын табигый болбогон ар кандай булгоочу заттар менен булганышы жөнүндө маалымат берет.

Айлана-чөйрөнүн мониторингинин маалыматтары абалды комплекстүү талдоо үчүн колдонулат, айлана-чөйрнү коргоо жана жаратылыш чөйрөсүнүн сапатын жөнгө салуу үчүн аны башкаруу стратегиясын аныктоону көздөйт.

Экологиялык мониторинг масштабына, деңгелине, максатына жана изилдөө обьектисине жараша жоопкерчилиги абдан чоң, анткени айтылган факторлор, биринчи кезекте химиялык факторлор катарында жаратылышта геохимиялык өзгөрүүлөрдү, климаттын өзгөрүшүнө, кислоталык жамгырлар жааганына байланыштуу табигый суулардын булганышына, дүйнөлүк океан жана андагы көмүр кычкыл газынын тең-

салмактуулугунун бузулушуна , озон катмарынын жукарышына алып келген себептер болуп калышы ыктымал.

Текшерүү жана бекемдөө үчүн суроолор:

1. Экологиялык булгануунун аныктамасы кандай жана масштабы боюнча кандайча бөлүп кароого болот**?**

2. Булгоочу заттардын түрлөрүн жана булгануунун негизги булактарын атаныз

3. Химиялык булгануулардын айлана-чөйрөгө таасиринин кандай түрлөрү бар?

4. Эмне себептен химиялык булгоочу заттардын экологиялык кырдаалга, айрым биогеоценоздорго жана биосферанын компоненттерине тийгизген таасиринин мүнөзү жана даражасы ар кандай?

5. Биосферанын фосфор кошулмалары менен булганышын мүнөздүү канадй өзгөчөлүгүү бар?

6. Биоценоздун өндүрүштүк булганышынуулары кандай экологиялык натыйжаларга алып келиши мүмкүн?

7. Булгануунун физикалык түрлөрүнө инфраүн жана акустикалык булгануу кирет, алардын кандай мүнөздүү белгилери бар?

8. Жаратылыш сууларынын булганышынын экологиялык маанидеги кесепеттерин атаңыз.

10. Булгоочу заттардын максималдык жол берилген концентрациялары дегенди кандай түшүнөсүз (ПДК,ПДВ,ПДС)?

VIII БӨЛҮМ. **ГЛОБАЛДЫК ЭКОЛОГИЯЛЫК КӨЙГӨЙЛӨР.**

Каралуучу суроолор:

1. Калтын санынын өсүшү.
2. Парник эффектиси
3. Атмосферанын Озон катмарынын көйгөйлөрү.
4. Кислоталык жамгырлар.
5. Органикалык бирикмелер – көмүртек камтыган заттар
6. Рио-де-Жанейро-декларациясынын принциптери

Калктын санынын өсүшү.

Азыркы замандын эң курч экологиялык көйгөйлөрү болуп төмөнкүлөр саналат: калктын өсүшү, ресурстук жана энергия менен камсыздоо, биосферанын булганышы жана глобалдык экологиялык кризистин ыктымалдуулугу. Келечекте адамзат чече турган олуттуу көйгөйлөрдүн бири калктын санынын өсүшү болуп саналат.

Планета калкынын санынын кескин өсүшү жана аны менен байланышкан экономикалык өнүгүү биосферага болуп көрбөгөндөй басым жасоону түзүүдө, натыйжада Жерде жашоонун болушуна коркунуч туудурган кырдаал түзүлдү.

Адамзат жашоосунун көп бөлүгүн планета калкынын саны эң аз болгон деңгээлинде өткөргөн. Адистердин айтымында, айыл чарба технологиялары иштелип чыкканга чейин планетада калктын саны 10 миллионго жакын адамды түзгөн, 1830-жылга келип калктын саны 1 миллиард адамды түздү. XVII-XIX- кылымдарда Жердеги калктын санынын өсүшү жай өсүү доорунан ылдам өсүү дооруна алмашкан.

Жердин калкынын биринчи миллиардына жетүү үчүн өтө узак убакыт талап кылынса, экинчи миллиард саны үчүн болгону 100 жыл талап кылынды, б.а. 1930 жылы планетадагы элдин саны 2 миллиард адамды түзгөн, 30 жылдан кийин 1960-жылга келип 3 миллиард адамды, 15 жылдан кийин (1975-ж.) – 4миллиард адамды түздү, ал эми 12 жылдан кийин (1987-ж) – планета калкынын саны 5 миллиард чектен ашты, 2023-24-жылдары Жер шарында жашаган адамдардын саны 7,5 миллиард адамды түзүүдө. Жер планетасында калктын саны 1 миллиард адамга көбөйүшү үчүн барган сайын аз убакыт талап кылынары ачык айкын болуп, азыркы күндө жогорулаган ылдамдыкта улануууда.

Дүйнөдө секунд сайын 21 бала бала төрөлүп, 18 адам өлөт. Төрөт менен өлүмдүн мындай катышы менен планетанын калкы

күн сайын 250 миң адамга көбөйүп, жылына 100 миллион адамга жакын өсөт. Калктын өсүшүнө болгон бул көз карандылык XXI-кылымда уланып жатканын илимий булактарда келтирилген маалыматтар далилдеп атат.

Планетанын калкынын негизги өсүшү өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдүн эсебинен болот. Планета калкынын санынын өсүү ылдамдыктарындагы диспропорцияларлы аныктоочу негизги көрсөткүч болуп төрөттүн жалпы коэффициенти (ТЖК) саналат, бул ар бир аялдын өмүр бою төрөлгөн балдарынын орточо санын билдирет.

Эгерде бардык төрөлгөн балдар аман калат дегенден санатты баштасак, анда ТЖК = 2 менен популяциянын туруктуу өлчөмү камсыз кылынат, б.а. эки бала ата-энесинин өлгөндөн кийин ордун басат. ТЖК 2-ден аз болсо, калктын саны азаят, ал эми ТЖК 2-ден көп болсо, көбөйөт.

Учурдагы кырдаал талдоо көрсөткөндөй, өнүккөн өлкөлөрдө ТЖК = 1,9, б.а. жөнөкөй репродукциядан азыраак. Бирок, бул өлкөлөрдө калктын саны өсүүсү уланууда, анткени мурда ТЖК жогору болгон жана жашоонун адамдар өмүрүнүн узактыгынын өсүшүнө байланыштуу өлүмдүн көрсөткүчү төрөлүү көрсөткүчүнөн төмөн болгон. Убакыттын өтүшү менен бул өлкөлөрдө калктын саны турукташып, ал тургай азаят, анткени азыркы муун толугу менен балдар менен алмаштырыла элек.

Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө ТЖК – 4,8ди түзөт, бул ар бир кийинки муундагы калктын эки эседен жогору көбөйүшүнө алып келет.

Калктын саныын өсүшү төрөлүү коэффициенти менен өлүмдүн коэффициентинин ортосундагы айырма катары көрсөтүлүшү мүмкүн, анын өлчөө бирдиги болуп 1000 адамга төрөлгөндөрдүн же өлгөндөрдүн саны саналат. Бул көрсөткүчтөр төрөлүүнүн жалпы коэффициенти (ЖТК) жана чийки өлүмдүн жалпы коэффициенти (ЖӨК) деп аталат.

Калктын өсүү ылдамдыгы (КӨЫ) төмөнкү формула менен көрсөтүлүшү мүмкүн:

$$КӨЫ = ӨЖК+0,1\ (ТЖК – Ж + К)$$

Азыркы статистикалык маалыматтарга ылайык, жогорку өнүккөн өлкөлөрдүн тобунда ТЖК= 15, ӨЖК= 9, демек, ӨЖК=0,1(15-9) 0,6%. Эгерде бул өлкөлөрдүн калкын 1,2 миллиард адам деп эсептесек, анда калктын өсүшү жылына 7 миллион адамды түзөт.

Өнүккөн өлкөлөрдүн тобунда ТЖК=31, ӨЖК=10 ал жылына ӨЖК=2,1% берет. Бул өлкөлөрдүн азыркы калкынын саны 3,9 миллиард болсо, калктын саны жылына 83 миллион адамды түзөт.

Калктын санынын эки эсеге көбөйүшү экологиянын маанилүү көрсөткүчү болуп эсептелет, анткени сандын мындай өсүшү жашоо үчүн зарыл болгон ресурстардын эки эсе көбөйүшү менен байланышкан. Бул максатта эки эселенген убакыттын көрсөткүчү колдонулат, б.а. калктын саны эки эсе көбөйө турган мезгил. Эки эселенген убакыт 70ти калктын өсүү ылдамдыгына (темпине) бөлүү жолу менен аныкталат, пайыз менен көрсөтүлөт.

Өнүккөн өлкөлөр үчүн эки эселенген убакыт 117жыл (70:0,6), өнүгүп келе жаткан өлкөлөр үчүн 33жыл (70:2,1), ал эми айрым өлкөлөр үчүн эки эселенген убакыт андан да кыска болушу мүмкүн.

Калктын тез өсүшүнүн себептери. Калктын санынын өсүшүнө төрөттүн көбөйүшү жана өлүмдүн азайышы, б.а. адамдын жашоо мөөнөтүнүн жогорулашы себепкер.

XVIII-кылымдын ортосунан тарта өнүккөн өлкөлөрдө медицина илиминин өнүгүшүнө байланыштуу өлүм бир кыйла азайган Бул өлкөлөрдө калктын санынын өсүшүнө алып келди. Бирок, убакыттын өтүшү менен бул өлкөлөрдө төрөттүн төмөндөшү байкала баштады.

Бардык өлкөлөрдө өлүмдүн төмөндөшүнүн себептери бирдей: коомдук саламаттыкты сактоо системасынын өнүгүшү, оорулууларды тейлөөнүн жакшырышы.

Калктын өсүү темптери өлкөлөр боюнча ар кандай. Данияда, Швецияда, Германияда жана Австрияда бул көрсөткүч нөлдүн тегерегинде болсо, Италияда, Канадада жана АКШда төрөлүү көрсөткүчү дагы эле өлүмдүн көрсөткүчүнөн жогору болгондугуна байланыштуу калктын саны өсүү жагында турат. Көпчүлүк өнүккөн өлкөлөрдө калктын жылдык өсүшү болжол менен жылына 0,6%ды түзөт, ал эми өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө 2%-ды түзөт.

Өнүккөн өлкөлөргө салыштырмалуу өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө төрөттүн жогорку көрсөткүчтөрүн түшүнүү үчүн, бул өлкөлөрдүн топторундагы балдардын ролун эске алуу маанилүү.

Өнүккөн өлкөлөрдө жашаган үй-бүлөдө балдардын төрөлүшү жана тарбияланышы негизинен психологиялык керектөөлөрдү канааттандыруу менен байланышкан. Мындай муктаждыктарды канааттандырууга 1-2 балалуу болуу менен жетишүүгө болот.

Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө балдар эмгекке катышып, үй-бүлөнүн кирешесин көбөйтүп, ата-энелерди кандайдыр бир жоопкерчиликтен бошотуп, аларга салыштырмалуу коопсуз карылыкка ишеним жаратышат. Африканын айыл аймактарында чоңураак үй-бүлө көбүрөөк жер иштетип, байый алат.

Африка же Азия аймактарында, батыш өлкөлөрүнөн айырмаланып, балдар үй-бүлөдө борбордук орунду ээлебейт. Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө балдар беш жаштан тарта иштей башташат. Мындан тышкары үй-бүлөлүк бюджеттин чоң бөлүгү

чоңдордун муктаждыктарына жумшалат. Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө балдар да карыганда ата-энелерине ишенимдүү колдоо көрсөтүшөт, айрыкча мамлекет бул милдеттерди өзүнө албаса. Канча жылдан бери балдарын табиялоого каражат жумшаган ата-энелер карыганда мээнетинин акыбети кайтат деп үмүттөнүшөт. Бул үй-бүлөлөрдүн көбү саламаттыкты сактоонун өнүгүшү менен мындай көп балалуу үй-бүлөгө болгон муктаждык жоголуп, балдардын саны бара-бара азаярын түшүнүшөт.

Калктын өсүшүнүн дагы бир фактору –менчикти мурастап алуу жана билим алуу болот. Өнүккөн жана өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө үй-бүлө түшүнүгү ар башка. Африканын көп жерлеринде ата, анын уулдары, аялдары жана балдары көбүнчө чогуу жашашат жана чогуу иштешет.

Мындан тышкары, көптөгөн эркектердин бир нече үй-бүлөлөрү бар, ал эми жерге жеке менчик болбогондуктан, ал уулдар мурасчыларга бөлүнбөйт. Кээ бир учурларда зарыл болгон нерселердин бардыгын максималдуу түрдө камсыз кылуу үчүн товарларды чыгаруу жана кызмат көрсөтүү уюштурулат, бул болсо жумушчулардын кошумча санын талап кылат. Бул дагы көп балалуу болууга стимул болуп, келечекте аларды багуу маселесине көңүл бурулбай жатат.

Өнүккөн өлкөлөрдө ата-энелер балдарына кандай билим берүүнү тандап алуу мүмкүнчүлүгүнө ээ. Бул өлкөлөрдө ата-энелер балдарына жакшы билим берип, аз сандагы балалуу болууну туура көрүшөт. Көпчүлүк өнүккөн өлкөлөрдө балдардын эмгегин колдонууга тыюу салган мыйзамдар бар жана ата-энелер балдарына белгилүү деңгээлде билим берүүгө милдеттүү. Бул жагдайлар ата-энелерди үй-бүлөсүн өз эмгеги менен камсыз кылуу үчүн үй-бүлөнүн өлчөмүн чектөөнү тандашат.

Өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө ата-энелердин мындай тандоо мүмүнчүлүгү жок, көбүнчө үй-бүлөлөрдүн каражаты ушунчалык чектелгендиктен, аларда бир баланы окутууга да жетишпейт, ал эми кээ бир учурларда мектептер жок. Мындай учурда байлыктын бир эле булагы балдар болот.

Ошентип, өнүгүп келе жаткан өлкөлөрдө балдар ата-энелер карыганда кошумча киреше булагы жана кепилдик катары кызмат кылат.

Жер бетиндеги парник эффектиси

Жердин орточо температурасы учурда болжол менен 15^0C түзөт. Берилген температурада Жердин үстү менен атмосфера өз-ара жылуулук боюнча тең салмактуулукта болот. Күндүн

энергиясы жана атмосферадан чыккан инфракызыл нурлануу менен ысытылган Жердин үстү атмосферага орто эсеп менен эквиваленттүү энергияны кайтарат. Бул булгануу, конвекция, жылуулук өткөрүмдүүлүк жана инфракызыл нурлануунун энергиясы.

Өткөн кылымда техникалык прогресс менен байланышкан адамдын иш-аракети сиңирилген жана бөлүнүп чыккан энергиянын катышында дисбаланска (тең салмаксыздыкка) алып келди.

Жердин глобалдык процесстерине адамдын кийлигүүшүсүнө чейин, атмосферада анын бетинде болуп жаткан өзгөрүүлөр илимпоздордун ою менен "парник газдары" деп аталган табияттагы газдарга байланыштуу болгон. Бул газдарга: көмүр кычкыл газы, метан, азотту оксиди, жана суу буусу (CO_2, CH_4, NO, H_2O) кирет. Эми аларга антропогендик хлор, фтор, карбондор (ХФК) кошулду. Жерди каптаган газ жамындысы болбосо, анын бетиндеги температура 30-40 градуска төмөн болмок. Мындай шарттарда тирүү организмдердин аман калышы абдан көйгөйлүү болмок.

Парник газдары атмосферада жылуулукту убактылуу кармап турат, б.а. парник эффектисин жарататт. Негизги экологиялык көйгөйлөрдүн бири адамдын техногендик ишмердүүлүгүнүн натыйжасында парник газдарынын кээ бир компоненттеринин саны атмосферанын жалпы балансындагы үлүшүн көбөйтүү менен байланыштуу болот. Биринчи кезекте, көмүр кычкыл газына тиешелүү, анын көлөмү тынымсыз өсүп келе жатканына байланыштуу ал газ парник эффектинин 50%тин түзөт, ХФЛ – 15-20%, ал эми метан – 18%ды түзөт.

XX-кылымдын биринчи жарымында атмосферадагы көмүр кычкыл газынын көлөмү 0,03% деп бааланган. 1956-жылы биринчи эл аралык геофизикалык жылдын алкагында окумуштуулар атайын изилдөөлөрдү жүргүзүшкөн. Анда бул көрсөткүч такталган жана 0,028%ды түзгөн. 1985-жылы өлчөөлөр кайрадан жүргүзүлүп, атмосферадагы көмүр кычкыл газынын көлөмү тиешелүү өлчөмдөн көбөйгөнү аныкталган. Ошентип, атмосферадагы көмүр кычкыл газынын көбөйүшү далилденген факт. Акыркы 200 жылдын ичинде антропогендик ишмердүүлүктүн натыйжасында атмосферадагы көмүртек кычкылы 25%га көбөйгөн. Бул, бир жагынан, отундун (газ, мунай, сланеццтер, көмүр) интенсивдүү жагылышы менен, экинчи жагынан, көмүр кычкыл газынын негизги соргучтары болгон токой аянттарынын жыл сайын кыскарышы менен байланыштуу.

Мындан тышкары, күрүч өстүрүү жана мал чарбасы сыяктуу айыл чарба тармактарынын өнүгүшү, ошондой эле шаардык таштанды төгүүчү жайлардын аянтынын көбөйүшү метандын, азот кычкылынын жана башка кээ бир газдардын чыгышынын

көбөйүүсүнө алып келди. Демек, инфракызыл аймакта сиңүүчү заттын көлөмү (мисалы, CO_2) көбөйсө, анда жердин үстү энергияны көбүрөөк сиңирип, анын температурасы жогорулайт. “***Парник газы***”нын экинчи маанилүү компоненти болуп метан эсептелет. Атмосферадагы анын көлөмү жыл сайын 1%га көбөйөт. Метандын биологиялык трансформациясын жүргүзүүгө атайын адистешкен бактериялар гана жөндөмдүү. Анын эң маанилүү “берүүчүлөрү” таштанды таштоочу жайлар (полигондор), мал чарбасы жана күрүч талаалары эсептелет. Чоң шаарлардын полигондорундагы газ запастарын майда газ кендери катары кароого болот. Ал эми күрүч талааларына келсек, метандын көп чыгышына карабастан, анын салыштырмалуу аз бөлүгү атмосферага кошулат, анткени көпчүлүк бөлүгү күрүчтүн тамыр системасы менен бирге жашаган нитробактериялар тарабынан бузулуп ажыратылат.

Метандын атмосферада эң көп топтолгон жери түндүк жарым шардын бийик кеңдиктеринде экени аныкталган. Окумуштуулар тундрада, айрыкча ал жерде өскөн чөптөрдүн үстүндө метандын көп экенин аныкташкан. Ал жерде төмөнкү оң температурада (+5^{0}C) метанды пайда кылган бактериялар табылган.

Азыркы учурда негизинен казып алынган отундарды көмүрдү жана мунайзатты колдонуунун азыркы ылдамдыгында (темпинде) планетадагы орточо жылдык температура жакынкы 50 жылда 1,5^{0}C (экваторго жакын) жана 5^{0}C (жогорку кеңдикте) ортосунда жагорулайт деп болжолдонууда. Колдонуунун бул багыты (тенденциясы) сөзсүз түрдө глобалдык катастрофалык климаттын өзгөрүшүнө алып келери болжолдонуп жатат.

Парник эффектинин натыйжасында температуранын жогорулашы болуп көрбөгөндөй экологиялык, экономикалык жана социалдык жаратылыштык коркунучун туудурат.

Океандардагы суунун деңгели деңиз суусунун жана полярдык муздун эришинен улам 1-2 м көтөрүлүшү мүмкүн. Температуранын жогорулашы жердин көпчүлүк аймактарында топурактын нымдуулугунун төмөндөшүнө алып келет. Кургакчылык жана тайфундар кадимки көрүнүшкө айланат дген болжолдор бар.

Атмосферанын Озон катмарынын маселеси

Озон маселеси экологдорду көптөн бери тынчсыздандырып келет. Озон кычкылтектин молекулалык аллотропиялык бир калыбы (O_3) болуп саналат. Озон атмосферанын үстүңкү жагында (стратосферада) *озон экраны* деп аталган озон молекулаларынан турган жука катмарды түзөт. Атмосферанын озон экраны жер бетиндеги бардык тирүү организмдерди, жандыктарды Күндүн

ультрасыя (кызгылт көк) нурлануусунан, ал нурлардын багытын өзгөртүп, космоско кайтарып туруу менен коргойт. Бирок, атмосферанын тропосферасында (атмосферанын төмөнкү катмарында) озон молекулалары тирүү кыртыштарды жок кылуучу коркунучтуу зат болуп саналат.

Экологдорду 20-25 км бийиктикте үндөн ылдам учкан учактардын реактивдүү кыймылдаткычтары бөлүп чыгарган азот оксиддеринин таасири абдан тынчсыздандырып келет, дал ушул бийиктикте космостун катаал ультра сыя нурлануусун кармап турган озон молекулаларынын экраны – коргоочу катмары жайгашкан. Мындай тынчсыздануулар азот кычкылынын озонду жок кылуу касиетине негизделгени:

$$2NO + O_3 = N_2O+2O_2$$

Азыркы учурда Арктикада, Европада жана Азия континентинде “озон тешиктери” деп аталган кубулуштардын пайда болушу байкалган. Япониянын метеорологиялык башкармасынын маалыматы боюнча Арктиканын үстүндөгү атмосферанын жогорку катмарындагы “озон тешиги” рекорддук өлчөмдөргө жетти: 15-22 км бийиктикте озон катмары 45-75%га кыскарганын маалыматташкан.

Озон катмарынын түзүлүшүнө жана касиеттерине ар кандай хлорфтор органикалык бирикмелер, өзгөчө фреондор таасир этет. Фреондун (же фторхлор органикалык бирикмелердин) дүйнөдөгү дээрлик бардык өндүрүлгөн көлөмү акыры атмосферанын жогорку катмарына көтөрүлүп, ал жерде ультрасыя нурларынын таасиринде ажырайт. Фреон молекулаларынын ажыратуудан пайда болгон компоненттери (үзүндүлөрү) озон менен активдүү химиялык аракеттенүүгө жөндөмдүү, ошондуктан озон катмарын түзгөн озондун молекулары химиялык реакциялардын натыйжасында азайып, катмар жукарат. Фреондор озон катмарына кыйратуучу таасирин атмосферанын катмарынын 3-5%-на чейин жок кылат. Бир ФХК молекуласы орто эсеп менен 10 миң озон молекуласын жок кылат б.а. химиялык реакцияга киришип алардын бирикмелерин түзүүдө озон молекулалары коротулат, ал өз кезегинде озон катмарынын жукарышына алип келет.

Окумуштуулардын илимий далилдерине таянып, 93 өнөр жай өлкөлөрүнүн өкүлдөрү 1987-жылы Монреалда биринчи глобалдык климаттык келишимге кол коюшкан. Ага ылайык, биздин планетанын коргоочу озон катмарынын бузулушуна алып келүүчү ФХК жана башка жасалма химиялык кошулмалардын эмиссиясын акырындык менен кыскартуу чаралары каралган.

Кислоталык жамгыр

Өнөр жайдын, транспорттун өнүгүүсү, энергиянын жаңы булактарынын өздөштүрүлүүсү, өнөр жай продукцияларынын көлөмүнүн тынымсыз көбөйүшү, өз кезегинде зыяндуу таштандыларды көлөмдөрүнүн өсүүсүнө алып келет.

Казып алынуучу отундарды күйгүзүүнүн натыйжасында Жердин атмосферасына азоттун, күкүрттүн, хлордун жана башка элементтердин бирикмелери, көбүнчө оксиддери, кошулат. Алардын ичинен эң кеңири таралганы күкүрттүн – SO_2 жана азоттун оксиддери – N_2O, NO, NO_2. Суу бөлүкчөлөрү менен кошулганда ал оксиддер ар кандай концентрациядагы күкүрт (H_2SO_4) жана азот (HNO_3) кислоталарын түзүшөт.

Жакынкы убакыттарга чейин кислоталуу жамгырлар көйгөйү региондук көйгөй болуп эсептелинип келген, ал негизинен түндүк жарым шарда өнөр жайдын өнүгүшү менен байланышкан. Бирок күйүүчү майлар колдонулган аймактарда күкүрт менен азоттун көп бөлүнүп чыгышы кислоталуу жамгырды эл аралык көйгөйгө айлантты. Өнөр жай ишканаларынан атмосфера абасына чыккан чыгындылар аба агымдары аркылуу миңдеген километр аралыктарга ташылып, булгоочу булактардан өтө алыс жайгашкан өлкөлөрдө кислота жамгырларын пайда кыла баштады.

Көмүрдүн казылып алынышы менен байланышкан техногендик эмиссиялардын үлүшү анын көлөмүнүн болжол менен 60-70%, мунай продуктыларынын үлүшү – 20-30%, калган 10% – башка өндүрүш процесстерине туура келеери аныкталган. N_xO_y эмиссиясынын 40 пайызы күндөн күнгө саны өсүп жаткан унаалардан чыккан түтүн курамында чыгат.

Абдан кычкыл реакция (көбүнчө pH = 5,6) менен мүнөздөлгөн атмосфералык жаан-чачындар кислоталык жамгыр деп аталат. Бул термин биринчи жолу колдонууга британиялык химик Роберт Смит тарабынан мындан бир жарым кылым мурда (1875) киргизилген. Ал Манчестр шаарынын булганышын изилдөөдө түтүн жана бууларда жамгырдын химиялык курамына олуттуу өзгөрүүлөрдү пайда кылган заттар бар экенин жана бул өзгөрүүлөр алардын чыгыш булагына жакын жерде гана эмес, “андан абдан алыс жайгашкан талааларда” да көрүүгө боло тургандыгын көрсөткөн.

Адистер “кислоталуу жамгыр” деген терминди так эмес экенин белгилешүүдө.Булгоочу заттардын бул түрү үчүн эң жакшы аталыш “кислоталуу жаан-чачын” термини болуп саналат. Чынында эле, булгоочу заттар жамгыр катары гана эмес, кургак мезгилде кар, булут, туман (“нымдуу жаан-чачын”), газ жана чаң (“кургакжаан”) түрүндө да түшүшү мүмкүн.

Топурак суу обьектилерине караганда кычкылданууга азыраак кабылса да, анда өскөн өсүмдүктөр атмосфера абасында кычкылдуулуктун өсүшүнөн жабыркашат.

Атмосфера абасынын булгануулардынын жана кислоталык жамгырлардын пайда болуусуна жана көбөйүүсүнө негизги өнүккөн өлкөлөр: США, КМШ өлкөлөрү, Польша, Германия, Великобритания, Канада жана Кытай негизги күнөөкөрлөр болот.

Адамдын атмосферага тийгизген таасири маселеси дүйнөдөгү эксперттердин жана экологдордун көңүлүнүн борборунда турат жана бул кокусунан эмес, анткени биздин замандын глобалдык экологиялык көйгөйлөрү – "парник эффектиси", озон катмарынын жукарышы, кислота жамгырынын пайда болушу – атмосферанын антропогендик булганышы менен байланыштуу.

Атмосфералык абаны коргоонун жер бетиндеги бардык тирүү организмдер (жандыктар) үчүн маанисин баалоого болбойт. Адам тамаксыз беш жума, суусуз беш күн, абасыз беш мүнөт гана жашай алат.

Атмосфералык аба ошондой эле комплекстүү коргоочу экологиялык функцияны аткарып, Жерди абсолюттук муздак мейкиндиктен жана күн радиациясынын агымынан коргойт. Атмосферада глобалдык метеорологиялык процесстер жүрүп, климат жана аба ырайы түзүлүп, метеориттердин массасы сакталып калат.

Атмосферанын өзүн өзү тазалоо жөндөмдүүлүгү (мүмкүнчүлүгү) бар. Аэрозолдор жер бетине булгоочу заттардын чөктүрүлүшү ж.б. атмосферадан жаан-чачындардын, абанын жерге жакын катмарынын турбуленттүү аралашуусунун негизинде жуулуп турат. Азыркы учурда атмосферанын өзүн өзү тазалоо табигый системаларынын мүмкүнчүлүктөрү олуттуу түрдө бузулуп жатат.

Атмосферанын антропогендик булганышынын массалык чабуулу астында өтө жагымсыз экологиялык натыйжалар, анын ичинде глобалдык мүнөздөгү кесепеттер пайда боло баштады. Ушул себептен улам, атмосфералык аба өзүнүн коргоочу, жылуулукту жөнгө салуучу жана жашоону камсыз кылуучу экологиялык функцияларын толук аткара албай баратат.

Абанын булганышы табигый (органикалык) жана антропогендик (техногендик) болушу мүмкүн. Табигый булгануулар вулкандык активдүүлүк, тоо тектеринин бузулушу, шамал эрозиясы, өсүмдүктөрдүн жапырт гүлдөшү, токой жана талаа өрттөрүнүн түтүндөрү жана башкалар түрүндө болот. Антропогендик булгануу адамдын ишмердүүлүгү учурунда ар кандай булгоочу заттардын чыгышы менен байланышкан.

Масштабы боюнча ал абанын табигый булганышынан бир кыйла жогору көлөмдө болот.Уулуу заттар (*грек* “токсикон” – уу) - кээ бир ооруулары жана бузулууларды пайда кылуучу заттар.

Уруксат берилген максималдуу эмиссиялар бул ишкананын аймагынан айлана-чөйрөгө кире турган зыяндуу заттардын эң чоң (максималдуу) көлөмү.

Уруксат берилген эң чоң (максималдуу) концентрациялар адамдын ден соолугуна олуттуу зыян келтирбестен айлана-чөйрөдө боло турган ар кандай зыяндуу заттардын өлчөмү.

Эң чоң (максималдуу) жол берилген концентрациялар (ЧДК) булгоочу факторлордун зыяндуу таасиринин жыйынды көрсөткүчү болуп саналат.

Озон экраны планетанын түндүк уюлунда 7 км ден 50км ге чейинки бийиктикте (озондун эң жогорку тыгыздыгы 20-22км бийиктикте, концентрациясы жогорулаган атмосферанын катмары.

Органикалык бирикмелер – көмүртек камтыган заттар

Парник эффектиси – атмосферада жер бетинен жылуулук радиациясы сиңирип алган парник газдарынын (көмүр кычкыл газы ж.б.) концентрациясынын жогорулашы, бул глобалдык жылуулануууга алып келет.

Суу обьектилеринин булганышы деп аларга зыяндуу заттардын киришинин натыйжасында алардын биосфералык функцияларынын жана экологиялык маанисинин төмөндөшү түшүнүлөт.

Суунун булганышы физикалык жана органолептикалык касиеттеринин өзгөрүшүнөн (тунуктуктун, түстүн, жыттын, даамдын бузулушунан), курамында сульфаттардын, хлориддердин, нитраттардын, уулуу оор металдардын үлүшүнүн көбөйүшүнөн, сууда эриген кычкылтектин көлөмүнүн азайышынан, радиоактивдүү элементтердин, патогендик бактериялардын жана башка булгоочу элементтердин пайда болушунан көрүнөт.

Булгоочу заттар химиялык, биологиялык жана физикалык болуп бир биринен айырмаланат. Химиялык булгоочу заттардын ичинен кеңири таралгандар болуп, мунай жана мунай продуктулары, жуучу каражаттар (синтетикалык беттик активдүү заттар), пестициддер, оор металдар, диоксиндер ж.б. эсептелет.

Вирустар жана башка патогендик микроорганизмдер сыяктуу биологиялык булгоочу заттар, радиоактивдүү заттар, жылуулук жана башкалар сыяктуу физикалык булгоочу заттар сууну өтө коркунучтуу түрдө булгайт.

Механикалык булгануу сууга ар кандай механикалык аралашмалардын (кум, ылай ж.б.) кириши менен мүнөздөлөт.

Механикалык аралашмалар суунун органолептикалык касиеттерин кыйла начарлатышы мүмкүн.

Биосферанын минералдык негизин түзгөн литосферанын жогорку бөлүгү учурда антропогендик таасирдин күчөшүнө дуушар болууда. Азыркы учурда адам Жердин жүзүн өзгөртүүчү "эң чоң геологиялык күчкө" айланды, анын таасири астында адамдын литосферага тийгизген таасири эң жогорку чектерге жакындап баратат, анын кесепети жер кыртышынын дээрлик бүткүл беттик бөлүгүндө кайтарылгыс процесстерди жаратышы мүмкүн.

Адамзат литосфераны өзгөртүү процессинде анын негизги курамдык компоненттеринен: 125 млрд.тонна көмүр, 32 млрд тонна мунайды, 100 млрд тоннадан көбүрөөк башка кен байлыктарын казып алды, 1500 миллион гектардан ашык жер айдалды, 20 миллион гектар жер сазга батып, шор баскан бойдон. Акыркы 100 жылдын ичинде эрозия 2миллион гектар жерди жок кылды, ал эми жарлардын аянты 25 миллион гектардан ашты. Литосферанын экологиялык функциясы анын "биосферанын негизги подсистемасы, каймана мааниде айтканда, бардык континенттик жана дээрлик бардык деңиз биоталары жер кыртышында жатат. Бирок андан тышкары, литосфера минералдык жана чийки заттардын, анын ичинде энергетикалык ресурстарды негизги камсыздоочусу катары кызмат кылат, алардын көпчүлүгү кайра калыбына келтирилбейт" (Эпишин, 1985). Литосферанын курамы:1) топурак; 2) тоо тектери жана алардын массивдери; 3) жер казынасы.

Топурак эрозиясы – бул шамалдын (шамал эрозиясы) же суу агымынын (суу эрозиясы) таасири астында эң жогорку түшүмдүү горизонттордун жана тоо тетиктердин бузулушу жана жок болушу.

Биздин өлкөдө жана дүйнөдө айыл чарбасынын чыныгы балээси – суу эрозиясы (жердин 31%ы ага душаар болот) жана жер бетинин 34%на активдүү таасирин тийгизген (дефиляция) шамал эрозиясы бойдон калууда.

Топурактарды коргоонун негизги иш-чараларына төмөнкүлөр кирет:

- топуракты суу жана шамал эрозиясынан коргоо;
- топуректын асылдуулугун жогорулатуу максатында которуштуруп айдоо, эгин эгүү жана топурактын иштетүү системаларын уюуштуруу;
- жерди мелиорациялоо боюнча иш-чаралар (суу басып калууга, кыртыштын шорлонушуна каршы ж.б.);
- кыртыштарды булгануудан, пайдалуу флораны жана фаунаны жок кылуудан коргоо;

- айыл чарба багытындагы пайдалануудан жерлерди негизсиз алып коюга жол бербөө.

Жер кыртышын коргоо комплекстүү табигый түзүлүштөр (экосистема) катары айыл чарба жерлерине комплекстүү мамиле кылуунун негизинде аймактык өзгөчөлүктөрдү милдеттүү түрдө эске алуу менен ишке ашырылууга тийиш.

Рио-де-Жанейро-декларациясынын принциптери

1992-жылы БУУнун Рио-де-Жанейродогу айлана-чөйрө жана өнүгүү боюнча конференциясынын декларациясындагы ***Туруктуу өнүгүү*** конценциясы төмөнкү негизги принциптерди камтыйт:

- Туруктуу өнүгүүнү камсыздоонун борборунда адамдар жөнүндө кам көрүү, алар жаратылыш менен гармонияда сергек жана жемиштүү жашоого укугу бар экенин моюнга алуу;
- Курчап турган чөйрөнү коргоо туруктуу өнүгүүнүн ажырагыс компоненти болууга тийиш жана андан үзгүлтүктө кароого болбойт;
- Өнүктүрүү укугу курчап турган чөйрөнү өнүктүрүүгө жана сактоого болгон керектөөлөрдү канааттандыруу менен бирдей камсыз кыла тургандай шартта ишке ашырылууга тийиш.

Ошондой эле РИО декларациясында айлана-чөйрөнү башкаруунун ***экономикасына*** түздөн-түз тиешеси бар фундаменталдуу принциптер камтылган. Аларга төмөнкүлөр кирет:

- Мамлекеттер айлана-чөйрөнү коргоо жана өнүктүрүү саясатын жүргүзүүдө алардын көзөмөлүндөгү иш-аракеттер башка өлкөлөрдө же аймактарда айлана-чөйрөгө зыян келтирбөөгө милдеттүү. Айлана-чөйрөнүн трансчек аралык булганышы үчүн экономикалык жоопкерчилик принциби жөнүндө сөз болуп жатат; өнүгүү укугу азыркы жана келечектеги муундардын өнүгүү жана экологиялык керектөөлөрүн канааттандыра тургандай түрдө ишке ашырылууга тийиш;
- Туруктуу өнүгүүгө жетишүү үчүн айлана-чөйрөнү коргоо өнүгүү процессинин ажырагыс бөлүгү болууга тийиш жана аны андан бөлүп кароого болбойт. Бул позицияны экономика менен экологиянын органикалык биримдигинин жана өз ара байланышынын принциби катары мүнөздөөгө болот;
- Мамлекттер жердин экосистемасынын ден соолугун жана бүтүндүгүн сактоо, коргоо жана калыбына келтирүү үчүн глобалдык өнөктөштүк духунда кызматташууга тийиш;

- Туруктуу өнүгүүгө жана жашоонун жогорку деңгээлине жетишүү үчүн мамлекеттер туруктуу өнүгүүгө жолтоо болгон өндүрүштүн жана керектөөнүн моделдерин кыскартууга жана жоюга тийиш (“сактык принциби”);
- Мамлекеттер илимий-техникалык билимдердин негизинде технологияларды алмашуу аркылуу илим чөйрөсүндө өз ара түшүнүшүүнү жакшыртуу аркылуу туруктуу өнүгүүгө жетишүү жөндөмдүүлүгүн бекемдөө максатында кызматташууга тийиш (“кызматташтык принциби”);
- Экологиялык чыгымдардын ордун толтуруу принциби же келтирилген зыяндын ордун толтуруу принциби курчап турган чөйрөнү коргоо боюнча чыгымдарды ичкилештирүүгө (интернализация) жетишүү жана экономикалык шаймандарды (инструменттерди) колдонуу менен келтирилген зыянга байланыштуу чыгымдардын ордун толтуруу зарыл;
- Курчап турган чөйрөнүн абалына таасирин баалоо принциби айлана-чөйрөнүн абалы үчүн ага олуттуу терс таасирин тийгизиши мүмкүн болгон кесепеттерге баа берүү зарылчылыгы.

Коомдун экономикалык жана экологиялык таламдарын шайкеш келтирүү, айлана-чөйрөнүн абалын эске алуу менен экономиканы тең салмактуу өнүктүрүү маселелери боюнча изилдөөлөр ата мекендик окумуштуулар тарабынан да жүргүзүлүп, анын негизги жоболорун аткарууга алынат.

Туруктуу өнүгүү принциптерин ишке ашыруунун теориялык жолдору жана механизмдери маселеси акыркы мезгилге чейин талаштуу бойдон калууда. Анын концепциясын калыптандыруунун төмөнкүдөй негизги теориялык жана методологиялык мамилелерин бөлүп көрсөтүүгө болот: *антропогендик, биосфералык жана ноосфералык*.

Дүйнөдөгү экономикалык жана экологиялык процесстердин интеграциясынын күчөшү туруктуу өнүгүүнү кеңири түшүнүүгө жана анын социалдыкөэкономикалык компонентинин кеңейишине алып келди.

Бул ыкмага ылайык, туруктуу социалдык-экономикалык өнүгүүгө жетишүү үчүн экономикалык өсүштү тездетүүгө, жакырчылыкты жоюуга жана айлана-чөйрөнү коргоого багытталган стратегияларды координациялоо талап кылынат. Бул мамилеге ылайык экологиялык талаптар экономикалык пландаштыруунун системасына киргизилиши керек, ал өз кезегинде жаратылышты пайдалануу процессине кийлигишүүнүн жаңы формаларын издөөнү талап кылат.

Айрым өлкөлөрдүн экологиялык жана экономикалык иш-аракеттеринин планы төмөндөгүлөрдү камтышы мүмкүн:

1. Жаратылыш ресурстарынын абалына жана аларды экономикалык өнүгүүнүн ар кандай сценарийлери боюнча пайдалануунун тенденцияларына баа берүү;

2. Жаратылыш ресурстарынын негизги түрлөрүн пайдалануунун экономикалык жана социалдык кесепеттерин аныктоо;

3. Адамдын экологиялык жактан негизделген иш-аракеттеринин критерийлерин аныктоо;

4. Демографиялык саясатка өзгөчө көңүл буруу менен инвестициялык программалардын артыкчылыктууларын тандоо;

5. Жаратылыш ресурстарын пайдаланууну жөнгө салуу процессине мамлекеттин кийлигүшүүсүнүн негиздерин жана багыттарын негиздөө.

Жаратылыш ресурстарын пайдалануунун масштабдарын көбөйтүү менен экономиканын өсүшүнүн темптерин сактап калуу мүмкүнчүлүктөрү мурда эле иш жүзүндө бүткөндүгүн белгилей кетүү керек.

Энергетика, суу, токой, жер жана башка жаратылыш ресурстарынын чектелгендиги барган сайын ачык-айкын болуп баратат. Алардын дефицитинин өсүшү биринчи кезекте жаратылыш ресурстарын башкарууну өнүктүрүүнүн экстенсивдүү мүнөзү менен шартталган.

Ошентип, эгерде токойлорду кыюнун азыркы деңгээли улана берсе, 2050-жылга карата алардын аянты 40%га кыскарышы мүмкүн. Мындан тышкары, узак мөөнөттүү келечекте дүйнөлүк минералдык ресурстардын көптөгөн түрлөрү түгөнүп калуу коркунучунда турат. Мындай шарттарда экономикалык жана экологиялык кызыкчылыктарды бириктирүү үчүн коомдун сырьену жана минералдык ресурстарды пайдалануунун эффективдүүлүгүн жогорулатуудан, ресурстарды сактоодон, калдыктарды азайтуудан жана экологиялык жактан таза технологияларды ишке киргизүүдөн башка жол жок.

Айлана-чөйрөнүн булганышы жана жаратылыш ресурстарынын азайышы менен байланышкан антропогендик факторлордун күчөшүн эске алуу менен биз туруктуу өнүгүү концепциясын экологиялык чектөөлөр системасы менен толуктайбыз. Мында туруктуу өнүгүү коомдун өнүгүүсү катары түшүнүлөт, анда муктаждыктар экологиялык чектөөлөрдүн алкагында келечек муундар үчүн терс кесепеттери жоктугу талабы канааттандырылат.

Башкача айтканда, азыркы жана келечек муундардын жыргалчылыгын камсыздоону, эмгек жана турмуш шарттарын жакшыртууну, биосферанын бардык компоненттеринин динамикалык балансын сактоону, өндүрүштүн жана керектөөнүн

калдыктарын чарбалык жүгүртүүгө кеңири тартуу менен жаратылыш ресурстарын сарамжалдуу пайдаланууну жана кайра өндүрүүнү камсыз кылуучу ушундай экономикалык өнугүүнүн түрү аткарылууга тийиш.

Көрүнүп тургандай, бул аныктамада көйгөйгө анын экологиялык компонентин күчөтүү менен “антропогендик” мамиле үстөмдүк кылат. Стратегиялык жактан алганда, жаратылышты пайдалануунун жаңы моделин курууда коомдун иш-аракеттери калктын бакубаттуулугун жогорулатуучу, анын экологиялык коопсуздугун камсыз кылуучу жана биологиялык ар түрдүүлүктү сактоочу өнүгүүгө багытталууга тийиш.

Бул стратегия төмөнкү негизги принциптердин негизинде жаратылыш менен коомдун макулдашылган өнүгүшүнө жетишүүнү камтыйт.

1. Экологиялык абалды жакшы билүү;
2. Курчап турган чөйрөнүн булганышынын жана жаратылыштын ресурстук потенциалын пайдалануунун чек ара параметрлерин негиздөө;
3. Көрсөтүлгөн параметрлерди аныктоого жетишүүнү камсыз кылуучу чарбалык механизмдерди иштеп чыгуу.

Жаратылыш ресурстарынын чектелген мүнөзүн коомдун аңдап-түшүнүүсүнө негизделген экономикалык өнүгүүнүн жаңы стратегиясына багыт алуу, ошондой эле муктаждыктарды чектөө, рационалдуу экологиялык керектөөлөр түшүнүгүнө өтүүнү алдын ала аныктайт.

Көптөгөн илимпоздор туруктуу өнүгүү деп келечекке социалдык-экономикалык өнүгүү маселелерин тең салмактуу чечүүнү жана калктын турмуштук керектөөлөрүн канааттандыруу үчүн айлана-чөйрөнүн жагымдуу абалын жана жаратылыштын ресурстук потенциалын сактоону камсыз кылган экономикалык өнүгүү деп түшүнүшөт.

Экинчи ыкма биосфераны анын эволюция процессинде Жердеги жашоонун табигый негизи катары сактоону камтыйт. Биосфералык борборлоштурулган же “экоцентрдик” мамилеге ылайык, адамдардын көз карандысыз ички баалуулукка ээ болгон (бирок экономикалык ресурстардын олуттуу бөлүгү жана көптөгөн компоненттери адамдарга караганда айлана-чөйрөнүн булгануусуна көбүрөөк сезгич болгон) табигый экосистемаларга артыкчылык берилиши керек.

Бул социалдык- экономикалык аспектиде экологиялык тең-салмактуулукту сактоо-аймактын же белгилүү бир аймактын ресурстук мүмкүнчүлүктөрүнө ылайык жаратылыш ресустарын башкаруу зарылдыгын билдирет. Курчап турган чөйрөнүн абалынын өзгөрүшүнүн глобалдуу мүнөзүн, экологиялык

кризистин реалдуулугун жана айлана-чөйрөнүн булганышынын жана жаратылыш ресурстарынын түгөнүшүнүн натыйжасында бир катар региондордо болуп жаткан кайтарылгыс экологиялык кесепеттерди эске алуу менен жогоруда талкууланган ыкмаларды ишке ашыруу көйгөйлүү болуп көрүнөт.

Үчүнчү ыкма В.И. Вернадский ноосфера (акыл сферасы) жөнүндө: адам коомдук чөйрөдө илимий ой жүгүртүүнү өнүктүрүп, биосферада жаңы геологиялык күчтү жаратат.Биосфера коомдук адамзаттын илимий ой-пикири менен иштетилип, жаңы эволюциялык абалга – ноосферага өтүп жатат, илимдин милдети-ноосфераны уюуштуурууга, бардык адамдардын биримдигин жана теңдигин, биосферанын биримдигин аңдап билүү менен байланышкан байлыкты бөлүштүрүүгө аң-сезимдүү багыт берүү.

Табиятта жана коомдо тартипке салуу, калыптандыруу, өзүн-өзү тарбиялоо, адамдын акыл-эстүү ишмердүүлүгүн топтоо, дүйнөнү өзгөртүү процесстери жүрүп, анын негизинде В.И. Вернадский ноосфера түшүнүгүн киргизген. Мындай мамиле, кээ бир авторлордун пикири боюнча, экологиялык көйгөйдү (проблеманы) табигый илимий кабыл алуу менен гана чектелбейт. Ноосферанын калыптанышы коомдук баалуулуктар системасынын өзгөрүшү менен, жаратылышка болгон улитардык-прагматикалык мамиледен жаратылыш коомдук болумуштун эң жогорку баалуулуктарынын бири болуп эсептелген мамиленин түрүнө өтүү менен байланышкан. Бул адамзаттын максатка багытталган ишмердүүлүгүн кайра багыттоо, аны экологиялык жактан адекваттуууга айландырууну болжолдойт.

Бөлүм боюнча текшерүү суроолору

1. Азыркы замандын эң курч экологиялык көйгөйлөрү болуп кайсылары саналат?

2. Калктын санын өсүшү төрөлүү коэффициенти менен өлүмдүн коэффициентинин ортосундагы айырма катары көрсөтүлүшү мүмкүн, механизимин көрсөтүңүз?

3. Планетадага калктын санын тез өсүшүнүн себептери эмнеде?

4. Жердин үстү менен атмосфера өз-ара жылуулук боюнча тең салмактуулукта болот, анда Жер бетиндеги парник эффектиси качан болушуш мүмкүн?

5. “***Парник газы***”нын маанилүү компоненттери болуп кайсыл газдар эсептелет?

6. Эмнен себептен азыркы учурда негизинен казып алынган отундарды көмүрдү жана мунайзатты колдонуунун азыркы ылдамдыгында, сөзсүз түрдө глобалдык катастрофалык климаттын өзгөрүшүнө алып келери болжолдонуп жатат?

7. Озон маселеси экологдорду көптөн бери тынчсыздандырып келет, себеби эмнеде деп ойлойсуз?

8. Кислоталык жамгыр, жаан-чачындар глобалдык экологиялык көйгөйлөр катарына кирет, эмне сепептүү?

9. Айлана-чөйрөнүн булгануулары табигый (органикалык) жана антропогендик (техногендик) түрлөрүнө кайсылар кирет?

ГЛОССАРИЙ

Абиотикалык чөйрө (грек тилинен “а” жана bioticos-тирүү) - организмдердин органикалык эмес жашоо шарттарынын жыйындысы.

Автотрофтор **(**грек тилинен “autos”-өз алдынча, “трофе”-тамактануу) органикалык эмес бирикмелер менен азыктанган организмдер.

Адаптация **(**грек тилинен “adapto”-жөндөйм)- организмдин түзүлүшүн жана функцияларын жашоо шарттарына ылайыкташтыруу.

Аймак (грек тилинен”аян”- аймак) табиятта берилген таксондор (түр, тукум,үй-бүлөө) таралуу аймагы.

Аменсализм- бул өз-ара аракеттенүүнүн бир түрү, мында бир поплуляция экинчисин басат, бирок өзү терс таасирин тийгизбейт.

Антропогендик -адамдын иш-аракетинен келип чыккан, адамдын ишмердүүлүгү менен байланышкан.

Антропоцентризм-(грек тилинен “Anthropos”-адам, Kenton-борбор)-адам Ааламдын борбору жана жаратуудагы түпкү максаты деген көз караш.

Аутоэкология – экологиянын же организмдердин жана түрлөрдүн айлана-чөйрө менен өз ара байланышын изилдөөчү тармагы.

Аутэкология- экологиянын жеке организмдердин жана түрлөрдүн айлана-чөйрө менен өз-ара байланышын изилдөөчө бөлүмү.

Биогеоценоз -белгилүү геологиялык шарттарда ар кандай түрдөгү жамааттарды камтыган экологиялык система.

Биоценоз (грек тилинен “bios”-жашоо, “roinos”-жалпы)- белгилүү бир аймакта чогуу жашоого ыңгайлашкан популяциялардын жыйындысы.

Гербициддер -айыл чарбасында өсүмдүктөрдүн зыянкечтерине каршы күрөшүү үчүн колдонулган химиялык заттар.

Геререотрофтар (грек тилинен “heteros”-түрдүү, “трофе”-азыктануу)-өсүмдүктүр жана жаныбарлар менен азыктануучу организмдер.

Глобалдык (грек тилинен “глобус”-шар)-бүт жер шарын камтыйт.

Деградация (французтилинен алынып)-абалдын начарлашы, сапаттын жоголушу.

Жергиликтүү (латын тилинен ”localis” – жергиликтүү) кичинекей аймакка тиешелүү.

Кислоталык жамгыр – азот кычкылы менен күкүрт кычкыл газдарын камтыган жамгыр.

Комменсализм – өз ара аракеттенген эки популяциянын бири пайда болгон өз ара аракеттенүүнүн бир түрү.

Кызматташуу – бул өз ара аракеттенүүнүн бир түрү, анда эки өз ара аракеттенген калктар пайда алып келет.

Ландшафт – жердин географиялык кабыгынын аймактык бөлүнүшүнүн негизги категориясы.

Максималдуу уруксат берилген эмиссиялар (МПЭ)- зыяндуу заттардын максималдуу саны.

Моделдөө – изилдөө ыкмасы болуп саналат, түпнускасынын негизги касиеттерин сактап калган, бирок түзүлүшү боюнча жөнөкөйлөтүлгөн аналогдорун (моделдерин) түзүү жана изилдөө аркылуу реалдуу объектилерди, процесстерди же кубулуштарды түшүнүү жана изилдөө ыкмасы

Мутуализм- бул эки популяция тең пайда алып, бири-биринен толугу менен көз каранды болгон өз ара аракеттенүүнүн бир түрү.

Мутация (латын тилинен "mutatio"- өзгөртүү)- тукум куучулук аркылуу берилүүчү генетикалык коддун өзгөрүшү.

Парник эффектиси- атмосферада жер бетин жылуулук радиациясын сиңирип алган парник газдарынын (көмүр кычкыл газы, метан, суунун бүүсү ж.б.) концентрациясынын жогорулашы, бул глобалдык жылуулануга алып келет.

Пестициддер -айыл чарба зыянкечтерине каршы күрөшүү үчүн колдонулуучу заттар.

Популяция (латын тилинен "populus"-эл) – белгилүү бир аймакты узак убакыт бою жашаган бир түрдөгү бирдиктердун жыйындысы.

Продуценттер (латын тилинен "producentis"- өндүрүүчү)- жөнөкөй органикалык эмес заттардан азык түзүүчү автотрофтуу организмдер.

Симбиоз – биотикалык экологиялык мамилелердин, өз ара байланыштардын бир түрү.

Түр – бул табигый биологиялык бирдик, анын бардык мүчөөлөрү жалпы генофондго катышуу менен байланышкан.

Уруксат берилген максималдуу уруксат берилген эмиссиялар (ЧПЭ) – бул ишкананын аймагынан айлана-чөйрөгө кире турган зыяндуу заттардын эң чоң көлөмү.

Чектөөчү фактор – тирүү организмдин жашоосун чектөөчү фактор.

ТЕМАЛАР БОЮНЧА ТЕСТТЕР

1. Төмөндөгү экологиялык факторлордун кайсынысы антропогендик болуп саналат:

A. Вулкандын атылышы.
B. Жер рельефи.
C. Топурактын механикалык жана органикалык курамы.
D. ГЭС куруу.

2. Чектөөчү фактор төмөнкүдөй аныкталат:

A. Организмдин өлүмүнө алып келүүчү айлана-чөйрөнүн элементи.
B. Мааниси организмдин чыдамдуулугунун жогорку же төмөнкү чегине жакындаган ар кандай айлана-чөйрөнүн фактору.
C. Мааниси белгилүү бир организм үчүн оптималдууга жакындаган айлана-чөйрөнүн фактору.
D. Организмдин катышуусунда гүлдөп-өнүгүшүнө шарт түзгөн айлана-чөйрөнүн элементи.

3. Автотрофтуу организмдер болуп төмөнкүлөр саналат:

A. Органикалык эмес бирикмелерден органикалык заттарды өз алдынча синтездейт.
B. Жашоо процессинде даяр органикалык заттарды колдонушат.
C. Өлгөн органикалык заттарды ыдырат.
D. Өсүмдүк азыктары менен азыктанышат.

4. Экосистемадагы өндүрүүчүлөрдүн ролу

A. Фотосинтез процессинде жарык энергиясынын фиксацияланышы.
B. Өлгөн органикалык заттардын ыдырашы.
C. Энергиянын бир организмден экинчи организмге өтүшү.
D. Кен байлыктарын түзүү.

5. Биосферага түшкөн күн энергиясы акыры төмөнкү энергияга айланат:

A. Электр.
B. Механикалык.
C. Химиялык.
D. Термикалык.

6. Биоценоз – бул:

A. Экосистемадагы өсүмдүк организмдеринин жамааты.
B. Экосистемадагы жаныбар организмдеринин жамааты.
C. Экосистемадагы микроорганизмдердин жамааты.

D. Экосистемадагы бардык тирүү организмдердин жамааты.

7. Биотоп менен биоценоздун жыйындысы … деп аталат:

A. Галактикалык система.
B. Экологиялык система.
C. Саясий система.
D. Саркынды сууларды тазалоо системасы.

8. Бактериялар жана козу карындар биоценоздо кайсы функционалдык топко кирет:

A. Керектөөчүлөр.
B. Редукторлор.
C. Өндүрүүчүлөр.
D. Жырткычтарга.

9. Биоценоздо жаныбарлар кайсы функционалдык топко кирет:

A. Автотрофтор.
B. Редукторлор.
C. Өндүрүүчүлөр.
D. Керектөөчүлөр.

10. Табигый биоценоздорго карайт:

A. Буудай талаасы.
B. Жайкы коттедж.
C. Бакча.
D. Аралаш токой.

11. Натыйжасы биотикалык жамаат менен физикалык чөйрөнүн ортосунда тең салмактуулукту орнотуу болгон

A. Конвергенция.
B. Климакс.
C. Сукцессия.
D. Эволюция.

12. "Экосистема" терминин биринчи жолу киргизген:

A. А.Тенсли
B. Ю.Либих
C. Ч.Дарвин
D. В. Сукачев

13. Өсүмдүк клеткасында жарык энергиясын химиялык энергияга айлануу жана топтоо биологиялык процесс деп аталат:

A. Дем алуу

B. Көбөйүү.
C. Миграция.
D. Фотосинтез.

14. Адаптация – бул:

A. Организмдин айлана-чөйрөнүн шарттары өзгөргөндө анын функционалдык туруктуулугун сактаган реакцияларынын жыйындысы.
B. Организмдердин экологиялык факторлорго туруктуулугунун чеги.
C. Организмдердин өнүгүшү үчүн зарыл болгон экологиялык факторлордун комплекси.
D. Организмдин айрым экологиялык ресурстарга болгон муктаждыгы.

15. Жердеги жашоонун абиогендик табияты жөнүндөгү окуунун негиздөөчүсү:

A. В.И. Вернадский
B. А.Тенсли
C. Д.И. Менделеев
D. А.Опарин

16. Ири сүт эмүүчүлөрдүн тукумунун өлүмүнүн төмөн болушу төмөнкүлөргө байланыштуу:

A. Жашоо үчүн жагымдуу шарттардын болушу.
B. Узак жашоо мүмкүнчүлүгү,популяциянын туруктуулугу
C. Биотикалык факторлордун оптималдуу маанилери.
D. Абиотикалык факторлордун оптималдуу маанилери

17. Төмөнкү жамааттардын кайсынысында биомасса өндүрүмдүүлүгү эң төмөн:

A. Тропикалык токой
B. Тайга
C. Тундра
D. Жалбырактуу токой

18. Төмөнкү биомассанын өндүрүмдүүлүгү:

A. Беловежская Пуща коругу.
B. Жемиш бакчасы.
C. Сахара чөлү (Бетпак талаа).
D. Мелүүн талаалар.

19. Кислота жамгырлары төмөнкү себептерден улам пайда болот:

A. Күн радиациясынын деңгээлинин өзгөрүүсү, отун жагуу
B. Атмосферадагы көмүр кычкыл газынын көбөйүшү, парник газдарынын көбөйүшү
C. Атмосферанын тунуктугунун азайуусу, жылуулуктун өсүшү
D. Атмосферага күкүрт жана азот оксиддеринин чыгаруунун, отун жагуу жана өнөр жайлык эмиссиясы.

20. Планетанын озон экранын жок кылган негизги агенттердин кээ бирлери:
A. Фреондор
B. Метан
C. Көмүр (II) кычкыл газы
D. Күкүрттүү газдар

21. Климаттын күтүлүп жаткан глобалдык жылышы, көптөгөн илимпоздордун пикири боюнча, негизинен атмосферада төмөндөгүлөрдүн деңгээлинин жогорулашына байланыштуу:
A. Көмүр (II) кычкыл газы
B. Фреондор
C. Күкүрттүү газдар
D. Фосфор кошулмалары

22. Атмосферада айрым газдардын акырындык менен топтолушу менен шартталган жылуулук балансынын өзгөрүшүнүн натыйжасында планетанын глобалдык температурасынын мүмкүн болгон жогорулашы ... деп аталат:
A. Фотохимиялык түтүн
B. Парник эффекти
C. Кислота жамгыр
D. Экологиялык кризис

23. Суу жаныбарларынын түрлөрүнүн ар түрдүүлүгүнүн глобалдык азайышынын эң маанилүү себеби:
A. адамдын ишмердүүлүгүнөн улам жашоо чөйрөсүнүн бузулушу
B. булгануу жана жашоо чөйрөсүнүн өзгөрүшү
C. абанын жана суунун булганышы
D. жаңы өсүмдүк түрлөрүнүн кириши

24. Адамдын организмине тийгизген таасири боюнча булгоочу заттар төмөнкүдөй класстарга бөлүнөт:
A. өтө коркунучтуу, аз коркунучтуу, инерттүү

B. өтө коркунучтуу, аз коркунучтуу
C. өтө коркунучтуу, орточо коркунучтуу, аз коркунучтуу
D. өтө коркунучтуу, орточо коркунучтуу, коркунучтуу эмес

25. Суунун булганышынын антропогендик булактарына төмөнкүлөр кирбейт:

A. айыл чарбасы
B. мунай кендери
C. жанар тоолор жана гейзерлер
D. өнөр жай ишканалары

26. Атмосферанын жерге жакын катмары

A. Стратосфера
B. Тропопауза
C. Мезосфера
D. Тропосфера

27. Бардык тирүү жандыктар тарабынан абага бөлүнүп чыккан, күйүүчү майдын бардык түрлөрү күйгөндө, өрт учурунда пайда болгон уулуу эмес газ:

A. күкүрт кычкыл газы
B. көмүр кычкыл газы
C. азот оксиддери
D. көмүртек кычкылы

28. Суу экосистемасындагы автотрофтуу организмдерге төмөнкү организмдер кирет:

A. Моллюскалар.
B. Сымалдуулар.
C. Балырлар.
D. Зоопланктон.

29. Термалдык суулар –

A. минералдык бет суулары
B. жылуу жер асты суулары
C. жер үстүндөгү жана жер астындагы таза суулар
D. жер астындагы туздуу суулар

30. Бентос

A. суу өсүмдүктөрүнүн жана омурткасыздардын жыйындысы,
B. өсүп кеткен көлмө,

C. суу сактагычтын түбүндө жашоочу организмдердин жыйындысы,

D. океан түбүндөгү жашоочуларды мүнөздөөчү табигый бирдик.

31. Ичүүчү суунун сапатын көрсөткүчтөрдүн кайсы тобу мүнөздөйт?

A. органолептикалык, физика-химиялык, бактериологиялык;

B. физикалык, химиялык, бактериологиялык;

C. органолептикалык, биологиялык, физикалык;

D. оксиддик, биологиялык, бактериологиялык.

32. Топурак биосферанын биоинерттүү заты болуп саналат, анткени ал төмөнкүлөрдөн турат:

A. Өсүмдүктөр.

B. Акиташтар.

C. Көмүр.

D. органикалык заттардан жана минералдык бөлүкчөлөрдөн.

33. Топурак пайда болуу процессинде төмөнкү абиотикалык фактор маанилүү роль ойнойт:

A. Кычкылтек.

B. Өсүмдүктөр.

C. Жаныбарлар.

D. Микроорганизмдер.

34. Литосфера — Жердин катуу кабыкчасы, ага төмөнкүлөр кирет:

A. жер кыртышы жана мантиянын үстүнкү катмары,

B. жер кыртышы,

C. Жердин үстүңкү жана төмөнкү мантиясы,

D. тереңдиктеги катуу катмар.

35. Нымдуу абада топураксыз өсүмдүктөрдү өстүрүү үчүн тамырларына мезгил-мезгили менен азыктандыруучу эритмелерди чачуу менен өстүрүү кандайча аталат:

A. гидропоника

B. аэротенка

C. аэропоника

D. аэросистема

36. Ичүүчү суунун сапатын мүнөздөгөн көрсөткүчтөрдүн кайсы тобу бар?

A. Органолептикалык, физикалык-химиялык, бактериологиялык

B. Физикалык, химиялык, бактериологиялык

C. Органолептикалык, биологиялык, физикалык

D. Кычкылдандыруучу, калыбына келтирүүчү, бактериологиялык

37. Глобалдык экологиялык проблемалардын бири:

A. Уулуу өндүрүш калдыктарын көмүү.
B. Озон катмарынын бузулушу.
C. Жаңы технологияларды иштеп чыгуу.
D. INTERNET тармагын кеңейтүү.

38. 2025-жылдагы климаттык анализ эмнени көрсөтөт?

A. Глобал температура төмөндөдү.
B. Ысыш 1,1°Сге жетти, 1,5°С чегине жакындап калды.
C. Эмиссиялар кескин азайды.
D. Климат өзгөрүүсү токтоду

39. Энергия иштеп чыгуунун кайсы түрү экологиялык жактан эң таза?

A. Жылуулук электр станциялары.
B. ГЭСтер.
C. Атомдук электр станциялары.
D. Шамал электр станциялары.

40. Өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарына төмөнкүлөр кирет:

A. Шаардын аянттары.
B. Аквапарктар.
C. Жайкы коттедждер.
D. Коруктар.

41. Калыбына келтирилбөөчү ресурстарга төмөнкүлөр кирет:

A. нефть, газ, көмүр
B. аба
C. балык
D. үй жаныбарлары

42. Экологиялык мониторинг бул:

A. Калкты социологиялык сурамжылоо.
B. Жер кыртышынын курамын изилдөө.
C. Жаратылыш чөйрөсүнүн абалын комплексту нализдөө жана прогноз түзүү
D. Жер жана су экосистемаларынын түр курамын изилдөө.

43. Кызыл китепте төмөнкүлөр жөнүндө маалыматтар бар:

A. Тирүү организмдердин сейрек кездешүүчү түрлөрү.
B. Сейрек кездешүүчү минералдар.
C. Мунай кендеринин мүнөздөмөсү.
D. Жер шарынын климаттык зоналары.

44. «Айлана-чөйрөнү коргоо жөнүндө» Кыргыз Республикасынын Мыйзамы кабыл алынган жыл:

A. 1990
B. 1993
C. 1995
D. 1997

45. Корголуучу жаратылыш аймактарына кирбейт

A. коруктар
B. улуттук парктар
C. эгин плантациялары
D. жаратылыш эстеликтери

46. **Жерди күн радиациясынан коргоп турган озон экраны кайсы бийиктикте жайгашкан?**

A. 15км
B. 45км
C. 100км
D. 75км

47. «Биоценоз» түшүнүгүн биринчи жолу 1877-жылы киргизген:

A. Д. Аллен
B. К. Мебиус
C. В. В.Докучаев
D. Э.Геккель

48. Экологиянын организмдин (түрдүн, инсандын) айлана-чөйрө менен болгон байланышын изилдөөчү бөлүмү ... деп аталат.

A. биоэкология
B. аутэкология
C. палеоэкология
D. жалпы экология

49. «Биосфера» терминин биринчи жолу колдонгон:

A. В. В.Докучаев
B.Ч. Адамс

C.В.В. Вернадский
D. А.Тенсли

50. Нитрификациялоочу бактерияларды 1893-жылы ким ачкан:

A. Д. И.Ивановский;
B. С. П.Костычев
C. С. Н.Виноградский.
D. А.Опарин

51. Заттардын жана энергиянын бирдиктүү табигый комплекске алмашуусу менен бириккен, тирүү жана инерттүү компоненттердин белгилүү курамы бар жер бетинин бир тектүү аянты ... деп аталат:

A. Ландшафт;
B. Биогеоценоз;
C. Формация.
D. Биоценоз

52. Кайсы өсүмдүктүн фотосинтез учурунда күндүн нурун пайдалануу коэффициенти эң жогору:

A. буудай
B. лен
C. люпин
D. хлорелла 70%

53. Минамата оорусу деген эмне?

A. Минамата булуңунан кармалган балык аркалуу сымап менен уулануудан пайда болгон экологиялык ооруу
B. Беринг булуңунан кармалган балык аркалуу сымап менен ууланып пайда болгон экологиялык ооруу
C. Аляска булуңунан кармалган балык аркалуу сымап менен уулануудан пайда болгон экологиялык ооруу
D. Кольский булуңунан кармалган балык аркалуу сымап менен ууланып пайда болгон экологиялык ооруу

54. Ф.Мюллер-Э.нин биогенетикалык мыйзамын түзүңүз.

A. Инсандын индивидуалдык өнүгүүсү (онтогенез) жалпысынан анын ата-баба формаларынын (филогенез) өнүгүүсүнүн негизги этаптарын кайталайт.
B. Инсандын индивидуалдык өнүгүүсү (онтогенез) жалпысынан анын ата-баба формаларынын (космогенез) өнүгүүсүнүн баштапкы этаптарын кайталайт.

C. Инсандын индивидуалдык өнүгүүсү (онтогенез) жалпысынан анын ата-баба формаларынын (центрогенез) өнүгүүсүнүн ортонку этаптарын кайталайт.
D. Инсандын индивидуалдык өнүгүүсү (онтогенез) жалпысынан анын ата-баба формаларынын (синтогенез) өнүгүүсүнүн негизги этаптарын кайталабайт.

55. Топураксыз өсүмдүктөрдү нымдуу абада азыктандыруучу эритмелерди тамырларга мезгил-мезгили менен чачып өстүрүү:

A. гидропоника
B. аэротенк
C. аэропоника
D. песколовка

56. Бир трофикалык денгээлден экинчисине өтүүдө биомасса энергиясы канча көлөмдө сарпталат? (Р. Линдемандын энергия пирамидасынын мыйзамы)

A. 0.1%
B. 10 %
C. 30 %
D. 0,5%

57. Тирүү жана инерттүү компоненттердин белгилүү бир курамы бар, заттардын жана энергиянын алмашуусу менен бирдиктүү табигый комплекске бириктирилген жер бетинин бир тектүү аймагы төмөнкүчө аталат:

A. Ландшафт;
B. Биогеоценоз;
C. Формация.
D. Ареал

58. Экосистеманын өндүрүмдүүлүгү төмөнкүлөр менен аныкталат:

A. Биомассанын өсүшү менен,
B. Консументтердин саны менен,
C. Редуценттердин жок экендиги менен,
D. Продуценттердин жок экендиги менен.

59. Таза суунун негизги запастары кайда жайгашкан?

A. Дарыяларда,
B. Көлдөрдө,
C. Мөнгүлөрдө

D. Саздарда.

60. Рельеф, климат, почва, аба кайсы факторлорго кирет:

A. биотикалык
B. абиотикалык
C. антропогендик
D. химиялык

61. Бузулган жерлерди калыбына келтирүү иш чаралары

A. Стагнация.
B. Стратификация.
C. Рекультивация.
D. Рекреация.

62. Адам жашоосу үчүн зарыл болгон жаратылыш ресурстары ?

A. Адамзаттын жашоосу үчүн негизги ресурстар керек:аба, таза суу, түшүмдүү топурак жана күн энергиясы
B. Адамзаттын жашоосу үчүн күн энергиясы, флора, фауна, токойлор керек
C. Адамзаттын жашоосу үчүн: түшүмдүү топурак жана күн энергиясы, флора, фауна, токойлор керек
D. Адамзаттын жашоосу үчүн негизги ресурстар керек:аба,таза суу, түшүмдүү топурак, күн энергиясы, флора, фауна, токойлор керек

63. Төмөнкү билдирүүлөрдүн кайсынысы туура:

A. Биосферадагы тирүү зат Жердин топурак катмарын түзгөн.
B.Биосферада болуп жаткан процесстер термодинамиканын мыйзамдарына баш ийбейт.
C. Биосфера жабык система.
D. Жашоо Жердин бардык геологиялык катмарларына толугу менен сиңип кетет.

64. Организмдердин ылайыкташуусунун түрлөрү:

A. Этологиялык түрү,
B. Бир гана физиологиялык түрү,
C. Бир гана морфологиялык түрү,
D. морфологиялык, экологиялык, физиологиялык ж.б.

65. Популяциянын бири-бирине таасир этиши, бирок терс таасир этүүчү биринчи организмге эч зыяны жок болгон түрлөрдүн ортосундагы мамиле:

A. мутуализм.

B. аменсализм.
C. комменсализм.
D. протокооперация.

66. Акыл эс чөйрөсү ... деп аталат
A. Техносфера.
B. Биосфера.
C. Ноосфера.
D. Стратосфера.

67. Озон катмарынын жок кылуучу заттар:
A. Канцерогендүү заттар.
B. Фреондор.
C. Оор металлдар.
D. Гербициддер.

68. Жаратылышты пайдалануунун түрлору:
A. Жалпы жана жеке
B. жеке менчик
C. Жалпы жана атайын
D. Мамлекеттик жана атайын

69. Бир биоценоздун экинчиси менен кайталап алмашуусу, атаандаштыктын негизинде доминанттык түрлөрдүн алмашуусу эмне деп аталат:
A. калыбына келтирүү
B. сукцессия (мураскерлик)
C. туруктуулук
D. өзгөрмөлүүлүк

70. Кундөн жарык энергияны синтездөө менен органикалык эмес заттардан органикалык заттарды пайда кылышы:
A. Фотосинтез.
B. Фотопериодизм.
C. Гомеостаз.
D. Сукцессия.

71. Жаныбарлардын мүнөзүн, жүрүм-турумун изилдеген илим:
A. Этология жана экология
B. Экология жана биология
C. Зоология жана этология

D. Биология жана физиология

72. Автотрофтор өндүргөн органикалык заттарды органикалык эмес заттарга айландырган организмдер?

A. Консументтер.
B. Литотрофтор.
C. Сапрофагтар.
D. Редуценттер.

73. Баардык уулуу организмдер:

A. Детритофагтар.
B. Фагоцитерт.
C. Полифагтар.
D. Монофагтар.

74. Түрлөрдүн бир аймактагы аз сандагы кездешүүсү:

A. Космополиттер.
B. Реликттер.
C. Виоленттер.
D. Эндемиктер.

75. Калктын геометриялык онугуусун жогорулатуу теориясы сунуш кылган?

A. Ю. Одум
B. Т. Мальтус
C. К. Вили
D. Ч. Дарвин

76. Табигый чөйрөнүн абиотикалык факторлору деп төмөнкүлөр аталат:

A. Шалбаа чөптөрү.
B. Кургактык экосистемалардын мохтору жана эңилчектери.
C. Топурактын химиялык элементтери.
D. Жырткычтардын популяциясы.

77. Жердин аба катмарынын 9-15 км аралыгы ... аталат?

A. Тропосфера.
B. Стратосфера.
C. Ионосфера.
D. Мезосфера.

78. «Биосфера» терминин сунуштаган:

A. Вернадский.

B. Ламарк.
C. Дарвин.
D. Э.Зюсс.

79. Атмосферанын канча бөлүгүн көмүр кычкыл газы тузот?

A. 21-31%
B. 78-80%
C. 0,93-1,0%
D. 0,03%-0,04%

80. Жеке өндүрүш мониторинги төмөндөгү кызматты аткарат:

A. Мыйзамдардын сакталышын камсыз кылуу, ресурстарды оптималдаштыруу жана терс таасирлерди минималдаштырууну камсыздайт
B. кырсыктардын жана экологиялык тобокелдиктердин болтурбайт
C.Өндүрүштү узгүлтүксүздүгүн камсыздайт
D. Өндүрүш сменаларын жөнгө салат

81. Ала-Арча улуттук паркы жайгашкан аймак:

A. Чүй областында.
B. Нарын областында
C. Ош областында.
D. Баткен областында

82. Ж. Либихтин минимум мыйзамынын маңызы төмөндөгүчө туюнтулат:

A. Организмдин оптималдуу өнүгүшү айлана-чөйрө факторунун минималдуу маанилери менен гана мүмкүн.
B. Организмдин оптималдуу өнүгүшү айлана-чөйрө факторунун максималдуу маанилери менен гана мүмкүн.
C. Организмдин өсүшү, өнүгүшү жана өндүрүмдүүлүгү көбүрөөк болгон болгон фактор менен эмес, эң көп жетишпеген фактор менен аныкталат.
D. Айлана-чөйрө факторлорунун комплексинде оптималдуу өлчөмдө болгон фактор тирүү организмге эң чоң таасир этет.

83. «Кислоталык жамгыр» терминин киргизген инженер:

A. Г. Крутцен.
B. Роберт Смит.
C. Ш. Раулапь.
D. Исаченко.

84. Homo sapiens деп ким аталат?

A. Маймыл адам
B. Акыл эстүү адам
C. Жапайы адам
D. Питекантроп

85. Адамдардын иш-аракетинин натыйжасында рганизмдерге жана айлана чөйрөгө тийген таасир?

A. Абиотикалык фактор
B. Антропогендик фактор
C. Биотикалык фактор
D. Социалдык фактор.

86. Автотрофтук организмдердин катарына кирет.

A. Канаттуулар
B. Жаныбарлар
C. Жырткычтар
D. Өсүмдүктөр

87. Баардык өсүмдүк организмдеринин жыйындысы...

A. экотип.
B. биофауна.
C. фауна.
D. флора.

88. Ноосфера жөнүндө илимди өнүктүргөн:

A. Одум.
B. Вернадский.
C. Дарвин.
D. Докучаев.

89. Табигый чөйрөнүн абиотикалык факторлору деп төмөнкүлөр аталат:

A. Шалбаа чөптөрү.
B. Кургактык экосистемалардын мохтору жана эңилчектери.
C. Топурактын химиялык элементтери.
D. Жырткычтардын популяциясы.

90. Таш көмүр бул?

A. Биогендик зат
B. Костук зат
C. Радиоактивдүү зат.
D. Биокостук вещества.

91. Төмөнкү процесстер: Топурактагы өсүмдүктөр үчүн жеткиликтүү болгон азот камтыган кошулмалардын деңгээлин жогорулатуу процесси төмөнкүлөр менен жеңилдетилет:

A. денитрификация
B. азотту фиксациялоо
C. нитрификация
D. аммонификация

92. «Озон» катмарын жок кылуучу негизги заттар аталат:

A. Өнөр жай ишканаларынын калдыктары
B. Фреондор
C. Казылып алынуучу отун
D. Канцерогендүү заттар.

93. Экологиянын негизги денгээлдери?

A. Физикалык, химиялык, космикалык.
B. Био-, гидро-, демэкология.
C. Гидро-, атмо-, литоэкология.
D. Аут-, син-, демэкология.

94. Шелфорддун толеранттуулук мыйзамынын маңызы айлана-чөйрөнүн факторлорунун белгилүү бир маанилеринин чегинде гана аткарылат, ал төмөнкүлөрдө:

A. Айлана-чөйрө факторлорунун комплексинин ичинде оптималдуу өлчөмдө болгон фактор тирүү организмге эң чоң таасир этет.
B. Организмдин оптималдуу өнүгүшү айлана-чөйрө факторунун максималдуу жана минималдуу маанилери менен камсыздалынат.
C. Организмдин оптималдуу өнүгүшү айлана-чөйрө факторунун минималдуу маанилери менен гана мүмкүн.
D. Организмдин оптималдуу өнүгүшү айлана-чөйрө факторунун максималдуу маанилери менен гана мүмкүн.

95. Чектөөчү фактор төмөнкүдөй аныктамаланат:

A. Организмдин өлүмүнө алып келүүчү айлана-чөйрөнүн элементи.
B. Мааниси организмдин чыдамдуулугунун жогорку же төмөнкү чегине жакындаган ар кандай айлана-чөйрөнүн фактору.
C. Мааниси белгилүү бир организм үчүн оптималдууга жакындаган айлана- чөйрөнүн фактору.
D. Организмдин катышуусунда гүлдөп-өнүгүшүнө шарт түзгөн айлана-чөйрөнүн элементи.

96. Жарыкты сүйүүчү өсүмдүктөр:

A. Гелиофиттер.
B. Ксерофиттер.
C. Псаммофиттер.
D. Галофиттер.

97. Окумуштуу А.Тенслинин жардамында киргизилген термин?

A. биогеоценоз в 1940-ж.
B. атомдордун биогендик миграциясы 1935-ж.
C. экосистема 1935-ж.
D. биосфера в 1920-ж.

98. Бүгүнкү күнгө чейин сакталып калган палеонтологиялык жаныбарлар бар, аларды: _____ деп аташат.

A. Эндемиктер.
B. Тирүү калдыктар
B. Убиквисттер.
C. Реликттер.

99. Популяциянын санынын жогорулоо закону

A. Шелфорддун
B. Т.Мальтустун
C. Либихтин.
D. Толеранттуулук.

100. Экосистемалардын перпендикулярдуу жайгашуусу чөлдөрдун жана бийик тоолуу региондордун негизги чектөөчу фактору болуп саналат:

A. Химиялык факторлор.
B. Антропогендик факторлор.
C. Абиотикалык факторлор.
D. Эдофикалык факторлор.

101. Атмосферадагы жашоонун чеги:

A. 200-230 км.
B. 20-22 км.
B. 7-10 км.
C. 10-15 км.

102. Төмөнкү экологиялык факторлордун кайсынысы чөл шарттарында чектөөчү фактор болуп саналат? Эң туура жоопту тандаңыз:

A. Шамалдын күчү жана атмосфералык абанын тунуктугу.

B. Ымдуулук жана температура.
C. Атаандаштык мамилелер жана шамал.
D. Атмосфералык басым жана мителик.

103. Радиация, жылуулук, оптикалык, электромагниттик, ызы-чуу (шум) булгануунун кайсыл түрүнө кирет?
A. Физикалык.
B. Табигый.
C. Геологиялык.
D. Химиялык.

104. Негизги демографиялык көрсөткучтөрү болуп … саналат:
A. Калктын оору катмарынын орточо пайызы;
B. калктын саны жана курамы жана калктын кыймылы
C. Калктуу конуштардын тургундарынын орточо жаш курагы;
D. Калктуу конуштардын никеге туруудагы орточо курагы.

105. КРнын өзгөчө корголуучу жаратылыш аймактарынын аянты канча процентти тузөт?
A. 5.45 (250млн га)
B. 38 (2.5млн га)
C. 7.38 (1,476млн га)
D. 13.02 (2,147млн га)

106. Саркынды сууларды тазалоонун физика-химиялык методдору:
A. Кычкылдануу, фильтрлөө жана бөлүп алуу.
B. Табигый тазалоо,иондук алмашуу.
C. Коагуляция, флотация, адсорбция
D. Флотация жана бөлүп алуу.

107. Ак илбирстерди жана күрөң аюуну коргоого багытталган эл аралык мааниге ээ болгон корук (заповедник)
A. Сары-Челек
B. Беш-Арал
C. Арстанбап
D. Кара-Шоро

108. Экинчилик өндүрүмдүүлүк – бул төмөнкү деңгээлдеги биологиялык продуктуларды түзүү:
A. Продуценттердин
B. Автотрофтордун
C. Фитопланктондун
D. Консументтердин

109. Бул эки фактор популяциянын эффективдүү санын төмөндөтөт:

A. эркек жана ургаачы бирдиктердин санынын ар түрдүү болушу, бирдиктердин популяциянын гамета фондуна кошкон салымдарынын ар кылдуулугу;

B. популяциядагы натыйжалуу санын өлүм жана миграция азайтуучу негизги факторлор болот

B. популяциядагы бирдиктердин өлүмү жана туулушу;

C. популяциядагы ар түрдүү бирдиктердин санынын өтө көбөйүп кетиши.

110. Белгилүү бир аймактагы бир түргө кирүүчү бирдиктердин тобунун өз ара катнашы:

A. Экосистема.

B. Фитонциддер.

C. Биотоп.

D. Популяция.

111. Популяциянын динамикалык көрсөткүчү болуп:

A. Саны.

B. Төрөлүү, өлүмү.

C. Тыгыздыгы.

D. Түрдүн ареалы.

112. Түгөнүүчү жаратылыш ресрустарына кирет:

A. Комүр.нефть,газ, кен байлыктары

B. Күндүн нуру,суу,топурак

C. Дүйнөлүк океандар, деңиздер, дариялар

D. Атмосферадагы аба, кычкылтек, азот

113. Эдафикалык фактор деп ... аталат?

A. Түрлөрдүн жок болуусу, жаңы түрлөрдүн жаралышы

B. Адамдардын иш аракети, өндүрүшү

C. Топурактын составы, тоо тектери.

D. Литосфералык чөйрө, экосистема

114. Жогорку нымдуулук шартта өсүүчү өсүмдүктөр:

A. Ксерофиттер.

B. Гидрофиттер.

C. Мезофиттер.

D. Галофиттер.

115. Адамдардын айыл чарба ишинин натыйжасында алынган жасалма экосистемалар;

A. Агроэкосистема.
B. Биоценоз.
C. Биогеоценоз.
D. Биотоп.

116. Биоценоздун кезеги менен алмашуусу:

A. Флуктуация.
B. Осцилляция.
C. Сукцессия.
D. Гомеостаз.

117. Жалпы биосферага жүргүзүлгөн мониторингдин мүнөзү?

A. Улуттук.
B. Глобалдуу.
C. Регионалдуу.
D. Локалдуу.

118. Экосистемада өндүрүүчүлөрдүн ролу кандай:

A. Фотосинтез учурунда жарык энергиясын фиксациялоо.
B. Өлгөн органикалык заттардын ажыроосу.
C. Бир организмден экинчи организмге энергиянын берилиши.
D. Минералдык ресурстарды түзүү.

119. Өндүрүштүк таштандылар тазалоо даражасына жараша бөлүнөт:

A.Өтө коркунучтуу, коркунучтуу, Тазалануучу, тазаланбоочу;
B. Өтө коркунучтуу, коркунучтуу, орточо коркунучтуу;
C. Коркунучтуу, орточо коркунучтуу, уюшулган;
D. Коркунучтуу эмес,муздак жана ысык, коркунучтуу;

120. «Популяцияда популяциянын өзгөрүлүшүн жогорулата же төмөндөтө турган факторлор жок болгон учурда, өзгөрүлүшү баштапкы абалда калат» – бул концепция .... таандык

A. Харди - Вайнбергге
B. Либих - Шелфордго;
C. Вернадскийге,
D. Докучаевге

121. «Тамактануу чынжырындагы энергиянын өзгөрүлгүс агымында кургактагы организмдердин майдараактары, ири (чоңдоруна) организимдерге караганда жогорку

метоболизим тыгыздыгына карабай, салыштырмалуу аз биомассаны түзүшөт. Энергиянын басымдуу бөлүгү зат-алмашуу процессин колдоого жумшалат» - бул эрежени ким иштеп чыккан?

A. Лендимен;
B. Одум;
C. Вернадский;
D. Докучаев.

122. Коомдошууда жырткычтардын ролу (кызматы)

A. Курмандыктардын санын көбөйтөт;
B. Популяциянын эволюциясына таасир этет;
C. Популяциядагы санына жана абалына таасир этет;
D. Популяциядга эч кандай таасир тийгизбейт;

123. Биоценоздо бактериялар жана козу карындар кайсы функционалдык топко кирет:

A. Консументтерге
B. Редуценттерге
C. Продуценттерге
D. Фототрофторго

124. Толеранттуулук бул?

A. Айлана-чөйрөнүн өзгөрүүлөрүнө болгон чыдамдуулугу;
B. Локалдуу калыптарды пайда кылуу;
C. Белгилүү так шарттарга ыңгайлашуу;
D. Жаңы шарттарга ыңгайлашуу.

125. Топуракты жашоо чөйрөсү катары суу чөйрөсүнө жакындаштырышат:

A. Температуралык режими, кычкылтектин аз кармалуусу, суунун болушу, туздардын жана органикалык заттардын болушу;
B. Жарык режими, басымдын өзгөрүүлөрү, гравитациялык компоненттин өзгөрүүлөрү;
C. Туздук курамынын өзгөрүүлөрү;
D. Чөйрөнүн pH-нын бирдей мааниси.

126. Белгилүү ареалдагы жаныбарлардын же өсүмдүктөрдүн санын чагылдырган көрсөткүч:

A. Тыгыздык.
B. Саны.
C. Көбөйүү.
D. Өлүм.

127. Чөл зонасына көптөгөн өсүмдүктөрдүн жана жаныбарлардын түрлөрүнүн киришин чектеген негизги факторлор:

A. Катуу шамал жана атмосфералык абанын химиялык курамы.

B. Аянттын бирдигине туура келген күн радиациясынын көлөмү.

C. Жаан-чачын, жогорку температура жана экстремалдык шарттар.

D. Атаандаш түрлөрдүн каршылык көрсөтүүсү.

128.«Парник эффектиси» алып келет…

A. климаттын муздашына,

B. озон тешигинин пайда болушуна,

C. климаттын жылууланышына,

D. кислоталык туманга.

129. Таза суулардын негизги запастары сакталган жер:

A. Гидросфера.

B. Литосфера.

C. Дарыялар.

D. Мөңгүлөр.

130. Жогорку биологиялык көп түрдүүлүк жайгашкан жер…

A. Тайга.

B. Тундра.

C. Чөл.

D. Тропикалык токойлор.

131. Топурактын булгануусунун булактары:

A. Пестициддер.

B. Фреондор.

C. Канцерогендүү заттар.

D. Ар кыл булактан алынган заттар.

132. Төмөнкү билдирүүлөрдүн кайсынысы туура:

A. Биосферадагы тирүү зат Жердин топурак катмарын түзгөн.

B. Биосферада болуп жаткан процесстер термодинамиканын мыйзамдарына баш ийбейт.

C. Биосфера жабык система.

D. Жашоо Жердин бардык геологиялык катмарларына толугу менен сиңип кетет.

133. Атмосферада кычкылтек түзөт?

A. 0,03%
B. 0,93%
C. 78,08%
D. 20,95%

134. Топурактын асылдуулугу төмөнкүлөр менен аныкталат:

А. азык заттар, суу, аба жана жылуулук
Б. топурактын, абанын жана нымдуулуктун химиялык курамы
В.топурактагы зыяндуу заттардын, тирүү организмдердин жана өсүмдүктөрдүн болушу
Г. топурактын нымдуулугу жана аэрациясы, минералдар

135. Эл аралык деңгээлде ишке ашырылган мониторинг:

A. Регионалдуу.
B. Прогноздолуучу.
C. Глобалдуу.
D. Улуттук.

136. Жаратылышты коргоо бул ...

A. курчап турган айлана-чөйрөнү булгануулардан коргоо боюнча иштин татаал комплекстүү багыттары;
B. экологиялык тең салмактуулук системасын сактоо;
C. тазалоочу аппаратты колдонуу менен айлана-чөйрөнү коргоо;
D. атмосфера жана биосфераны булгануудан коргоо.

137. Экосистеманын баштапкы дүң өндүрүмдүүлүгү (ДБӨ) – бул төмөнкүлөрдүн ылдамдыгы:

A. Фотосинтез аркылуу продуценттер тарабынан органикалык заттардын пайда болушу.
B. Гетеротрофтор тарабынан органикалык заттардын керектелиши.
C. Чириткичтер тарабынан органикалык заттардын топтолушу.
D. Хемотрофтор тарабынан органикалык заттардын топтолушу.

138. Өсүмдүктөрдүн клеткаларында күндүн энергиясы ... айланат

A. химиялык;
B. электрдик;
C. механикалык;
D. атомдук.

139. Төмөнкү экосистемалардын кайсынысы эң өндүрүмдүү:

A. Тундра.

B. Тропикалык токой.

C. Тайга.

D. Чөл.

140. Организм үчүн жагымдуу шарт качан түзүлөт:

A. экологиялык факторлордун интенсивдүүлүгү жашоо-тиричиликке жагымдуу болгондо;

B. экологиялык факторлордун интенсивдүүлүгү көбөйүү үчүн жагымдуу болгондо;

C. экологиялык факторлордун интенсивдүүлүгү өсүү үчүн жагымдуу болгондо;

D. экологиялык факторлордун интенсивдүүлүгү өсүү үчүн жагымсыз болгондо.

141. Өсүмдүк организмдери жашоо процесстеринде төмөнкү энергия түрлөрүн колдонушат:

A. Электрдик.

B. Механикалык.

C. Жылуулук.

D. Жарык.

142. Эврибионттор деген эмне?

A. экологиялык факторлорго чыдамдуу болуп, ыңгайланышып жашап, тукум берип, көбөйүп өскөн тирүү организмдер;

B. экологиялык факторлорго туруксуз, экологиялык ийкемсиз тирүү организмдер;

C. экологиялык факторлорго чыдамсыз келип, бирок тукум берүүгө жөндөмдүү болгон тирүү организмдер;

D. ар кандай экологиялык шарттарда жашай алган организмдер

143. Рельеф, климат, топурак жана аба кайсыл факторлорго камтылат?

A. Биотикалык;

B. Абиотикалык;

C. Антропогендик;

D. баардык жооп туура.

144. Кислоталуу жамгыр төмөнкүлөргө алып келет:

A. Фотосинтез процесстеринин күчөшү, адамдардын ден соолугуна таасир этет;

B. Планетадагы биологиялык ар түрдүүлүктүн көбөйүшү, адамдардын ден соолугуна таасир этет;

C. Топурактын жана суу объектилеринин кычкылданышы, токойлордун узулушу, адамдардын ден соолугуна тийгизген таасири
D. Төрөлүүнүн көбөйүшү, топурактын кычкылданышы

145. Экологиялык ниша" деген эмне?
A. Биогеоценоздогу тигил же бул организмдин тамактануу жолу, жашоо образы;
B. Тирүү организмдин биогеоценоздон алган орду;
C. Өсүмдүктөрдүн биоценоздо ээлеген орду;
D. Абиотикалык фактордун тирүү организмге таасири.

146. Кандай заттар канцерогендүү деп аталат?
A. Аллергия оорууларына алып келүүчү;
B. Өнөкөт оорууларына алып келүүчү;
C. Жугуштуу ооруларга алып келүүчү;
D. Рак оорууларына алып келүүчү.

147. Автотрофтор өндүргөн органикалык заттарды органикалык эмес заттарга айландырган организмдер?
A. Консументтер.
B. Литотрофтор.
C. Сапрофагтар.
D. Редуценттер.

148. Калктын өнүгүүсүнүн геометриялык жогорулоо теориясын сунуш кылган?
A. Ю. Одум,
B. Т. Мальтус,
C. К. Вили,
D. Ч. Дарвин.

149. Климат жана аба ырайынын айырмасы эмнеде?
A. Климат — узак мөөнөттүү орточо аба ырайы;
B. Климат — 1 күндүк аба ырайы;
C. Экөө бирдей түшүнүк;
D. Климат — глобалдык, аба ырайы — микроскоптук.

150. Глобалдык жылуулуктун негизги далили кайсы?
A. Муздун эриши;
B. Орточо температуранын өсүшү;
C. Деңиз деңгээлинин көтөрүлүшү;
D. Күн нуру азайганы;

151. Парник эффектин негизги түзүүчү газдардын туура топтомун тандаңыз.

A. SO_2, NH_3;
B. CO_2, CH_4, N_2O;
C. H_2, O_2;
D. CO, неон.

152. Париж келишиминин башкы глобалдуу максаты:

A. Температураны 1°Сде кармоо;
B. Температура өсүшүн 1,5–2°С чегинде кармоо;
C. Климат саммиттерин кыскартуу;
D. Киото протоколун улантуу.

153. NDC деген эмне?

A. Улуттук саламаттык стандарты;
B. Soft skills программасы;
C. Улуттук климаттык салым;
D. Жайыттарды пайдалануу пландары.

154. Атмосферада белгилүү бир газдардын акырындык менен топтолушунан улам жылуулук балансынын өзгөрүшүнөн улам глобалдык температуранын потенциалдуу жогорулашы төмөнкүлөр деп аталат:

A.фотохимиялык смог
B. парник эффектиси
C. кислоталуу жамгыр
D. экологиялык кризис

155. Кыргызстандын NDC-инде милдеттенмелери?

A. Парник газдарынын өсүү ылдамдыгын турукташтыруу жана энергия секторунда модернизация жүргүзүү;
B. Көмүртек эмиссиясын 2030-жылга чейин белгилүү пайызга кыскартуу жана адаптация чараларын күчөтүү;
C. Кайра жаңылануучу энергия үлүшүн көбөйтүү менен эмисси-яны шарттуу түрдө азайтуу;
D. Улуттук өнүгүү программаларына климаттык туруктуу-лукту интеграциялоо жана сектордук стратегияларды жаңылоо.

156. Кыргызстандагы эң тез өзгөрүп жаткан климат индикатору кайсы?

A. Мөңгүлөрдүн эришине байланышкан суу ресурстарынын туруксуздугу жана сезондук агымдардын өзгөрүшү;
B. Жайкы температуранын узак мезгилдерде нормадан жогору болуу тенденциясы;

C. Тоо этектериндеги топурактын нымдуулук режиминин өзгөрүшү жана кургакчылыктын күчөшү;
D. Жер алдындагы суулардын тереңдигинин региондор боюнча өзгөрмөлүүлүгү.

157. Кыргызстан шартында айыл чарбадагы адаптациянын эң туруктуу чарасы кайсы?
A. Жаңы сортторду киргизүү (жогорку температурага чыдамдуу);
B. Сугат каналдарын кеңейтүү;
C. Тың жерлерди көбөйтүү;
D. Табигый жаан-чачынга гана таянуу.

158. 1950–1990-жылдардагы климат талкуусунун негизги өзгөчөлүгү кайсы?
A. Мыйзамдык келишимдердин кабыл алынышы;
B. Климаттын өзгөрүүсү биринчи жолу саясатка кириши;
C. Климат илиминин негизги фундаменталдык далилдеринин топтолушу;
D. Париж келишимине даярдык.

159. Муздаткычтардын киргизилиши биосферага кандай жагымсыз таасир тийгизди?
A. климаттын муздашы
B. озон катмарынын жукарышы
C. атмосферадагы кычкылтектин көбөйүшү
D. атмосферада азоттун топтолушу

160. 2°C деңгээли эмне үчүн кооптуу деп эсептелет?
A. Өсүмдүктөрдүн толук жок болушу;
B. Глобалдык климаттык системанын кайтарылгыс чекке жакындашы;
C. Дүйнөдө суу көбөйүп кетиши;
D. Озон катмарынын бузулушу

161. Суу экосистемасындагы продуценттердин ролун төмөнкүлөр ойнойт:
A. Фитопланктон.
B. Зоопланктон.
C. Жырткыч балыктар.
D. Моллюскалар.

162. Суу экосистемаларындагы автотрофтук организмдер төмөнкүлөр менен көрсөтүлөт:

A. Моллюскалар.
B. Рак сымалдуулар.
C. Суу канаттуулары.
D. Балырлар.

163. Кыргызстан 2023–2025-жылдары кайсы тармакта адаптациялык долбоорлорду көбөйттү?
A. Технология жана транспорт;
B. Суу ресурстары, айыл чарба жана коопсуздук;
C. Аскердик сектор;
D. Космос технологиялары.

164. Кыргызстандын эмиссиясынын көбү кайсы сектордон?
A. Айыл чарба,
B. Энергетика,
C. Билим берүү,
D. Туризм.

165. Кыргызстан Париж келишимин кайсы жылы ратификациялаган?
A. 2015-жыл,
B. 2016-жыл,
C. 2019-жыл,
D. 2021-жыл.

166. Өнөр жай агынды сууларын чыпкалоо үчүн кандай чыпкалоо ыкмасы колдонулат?
A. Физикалык-химиялык
B. Нейтралдаштыруу
C. Биологиялык
D. Химиялык

167. Организим үчүн жагымдуу шарт качан түзүлөт:
A. экологиялык факторлордун интенсивдүүлүгү жашоо-тиричиликке жагымдуу болгондо;
B. экологиялык факторлордун интенсивтүүлүгү көбөйүү үчүн жагымдуу болгондо;
C. экологиялык факторлордун интенсивтүүлүгү көбөйүү үчүн болгондо.
D. экологиялык факторлордун интенсивтүүлүгү көбөйүү үчүн өсүү үчүн жагымсыз болгондо.

168. Организмдердин ылайыкташуусунун түрлөрү:
A. Этологиялык түрү;

B. Бир гана физиологиялык түрү;
C. Бир гана морфологиялык түрү;
D. Морфологиялык, экологиялык, физиологиялык

169. Суу жаныбарларынын түрлөрүнүн ар түрдүүлүгүнүн глобалдык азайышынын эң маанилүү себеби:

A. адамдын ишмердүүлүгүнөн улам жашоо чөйрөсүнүн бузулушу;
B. булгануу жана жашоо чөйрөсүнүн өзгөрүшү;
C. абанын жана суунун булганышы;
D. жаңы өсүмдүк түрлөрүнүн кириши.

170. Биоценоз – бул:

A. Экосистемадагы өсүмдүк организмдеринин жамааты.
B. Экосистемадагы жаныбар организмдеринин жамааты.
C. Экосистемадагы микроорганизмдердин жамааты.
D. Экосистемадагы бардык тирүү организмдердин жамааты.

171. Бактериялар жана козу карындар биоценоздо кайсы функционалдык топко кирет:

A. Керектөөчүлөр.
B. Редукторлор.
C. Өндүрүүчүлөр.
D. Жырткычтар.

172. Популяцияга мүнөздүү болгон касиеттердин топтомун көрсөткүлө:

A. Сандык көрсөткүчү, көп түстүүлүгү, өсүү жана көбөйүүсү;
B. Популяциянын касиеттерине: сандык көрсөткүчү, тыгыздыгы, өсүү жана өлүмү;
C. Тыгыздыгы, төрөлүү көрсөткүчү, туруктуулук, популярдуулугу;
D. Төрөлүү көрсөткүчү, өлүмү, популярдуулугу, контрасты.

173. Өсүмдүк клеткасында жарык энергиясын айлануу жана топтоо менен жүргөн биологиялык процесс .... аталат:

A. Дем алуу
B. Көбөйүү.
C. Миграция.
D. Фотосинтез.

174. Кайсы ийне жалбырактуу дарак Кыргызстанда гана өсөт жана эндемик болуп саналат?

A. Көгүлтүр арча

B. Семенов пихтасы
C. Арча
D. Грек жаңгагы

175. Чөлдө жашоо үчүн күрөш өзгөчө курч жүрөт, жаныбарларга коргонууга же кутулууга ... жардам берет:

A. Ачык түс, жымшык көз, начар угуу;
B. Коргоочү түс, эң мыкты угуу, көздөрүнүн кыйшык жайгашканы;
C. Коргоочуу түсү, эң начар угуу, угуусу жогу;
D. Жашыл түсү, мыкты угуу, көзүнүн чоңдугу.

176. Адамдын организмине тийгизген таасири боюнча булгоочу заттар төмөнкүдөй класстарга бөлүнөт:

A. өтө коркунучтуу, аз коркунучтуу, инерттүү;
B. өтө коркунучтуу, коркунучтуу, орточо коркунучтуу, коркунучтуу эмес;
C. өтө коркунучтуу, коркунучтуу, аз коркунучтуу;
D. өтө коркунучтуу, коркунучтуу, орточо коркунучтуу, аз коркунучтуу.

177. Термалдык суулар … суулар

A. минералдык бет суулары;
B. жылуу жер асты суулары;
C. жер үстүндөгү жана жер астындагы таза суулар;
D. жер астындагы туздуу суулар.

178. Суунун булганышынын антропогендик булактарына төмөнкүлөр кирбейт:

A. айыл чарбасы
B. мунай кендери
C. жанар тоолор жана гейзерлер
D. өнөр жай ишканалары

179. Урбанизация – бул:

A. Шаар элинин айыл жергесине эмиграцияланышы.
B. элдин жана өндүрүштүн айыл жергесинен шаарларга көчүп топтолушу.
C. Сергек жашоо образын пропагандалоо.
D. Айыл жеринде байланышты өнүктүрүү.

180. Төмөндөгүдөй экологиялык проблемалар глобалдуу болуп саналат:

A. Таштандыларды өз убагында чыгарбоо.

B. Заводдун айланасынын булганышы.
C. Биологиялык ар түрдүүлүктүн кыскарышы.
D. Сапатсыз бензинди колдонуу.

181. Калыбына келтирилбей турган ресурстарга төмөнкүлөр кирет:

A. Мунай, газ, көмүр.
B. Аба.
C. Балык.
D. Үй жаныбарлары.

182. «Айлана-чөйрөнү коргоо жөнүндө» Кыргыз Республикасынын Мыйзамынын кабыл алынган жыл:

A. 1990,
B. 1993,
C. 1995,
D. 1997.

183. Топурак биосферанын биоинерттүү заты болуп саналат, анткени ал төмөнкүлөрдөн турат:

A. Өсүмдүктөр, жаныбарлар, адамдар
B. Акиташ, топурак,суу, аба
C. Көмүр, мунай, газ, топурак
D. Өлүк органикалык заттар жана минералдык бөлүкчөлөр.

184. Заттардын жана энергиянын бирдиктүү табигый комплекске алмашуусу менен бириккен, тирүү жана инерттүү компоненттердин белгилүү курамы бар жер бетинин бир тектүү аянты ... деп аталат:

A. Ландшафт;
B. Биогеоценоз;
C. Формация.
D. Биоценоз

185. Экономикалык гүлдөп-өнүгүшү айыл чарбасы менен байланышкан байыркы цивилизациялардын кулашынын негизги себептери:

A. климаттын өзгөрүшү
B. басып алуу согуштары
C. жер ресурстарын жана топурактын асылдуулугун ашыкча пайдалануу
D. кайталануучу кургакчылык

Суроо №	Туура жооп	Суроо №	Туура жооп	Суроо №	Туура жооп	Суроо №	Туура жооп	Суроо №	Туура жооп
1	Д	38	В	75	В	112	А	149	А
2	В	39	В	76	С	113	С	150	В
3	А	40	Д	77	А	114	В	151	В
4	А	41	А	78	Д	115	А	152	В
5	С	42	С	79	Д	116	С	153	С
6	Д	43	А	80	А	117	В	154	В
7	В	44	А	81	А	118	А	155	Д
8	В	45	С	82	С	119	В	156	А
9	Д	46	Д	83	В	120	А	157	А
10	Д	47	В	84	В	121	А	158	С
11	С	48	В	85	В	122	В	159	В
12	А	49	С	86	Д	123	В	160	В
13	Д	50	С	87	Д	124	А	161	А
14	А	51	В	88	В	125	А	162	Д
15	Д	52	Д	89	С	126	А	163	В
16	В	53	А	90	А	127	С	164	В
17	С	54	А	91	С	128	С	165	С
18	С	55	А	92	В	129	Д	166	А
19	Д	56	В	93	Д	130	Д	167	А
20	А	57	В	94	В	131	А	168	Д
21	В	58	А	95	В	132	А	169	В
22	В	59	С	96	А	133	Д	170	Д
23	В	60	В	97	С	134	А	171	В
24	С	61	С	98	В	135	С	172	В
25	С	62	Д	99	В	136	А	173	Д
26	Д	63	А	100	С	137	А	174	Д
27	В	64	Д	101	В	138	А	175	В
28	С	65	В	102	В	139	В	176	В
29	В	66	С	103	А	140	А	177	В
30	Д	67	В	104	В	141	С	178	С
31	А	68	Д	105	С	142	Д	179	В
32	Д	69	В	106	С	143	В	180	С
33	Д	70	А	107	В	144	С	181	А
34	А	71	С	108	Д	145	В	182	А
35	А	72	Д	109	В	146	Д	183	Д
36	А	73	А	110	Д	147	Д	184	В
37	В	74	Д	111	А	148	В	185	С

Тесттердин суроолоруна туура жооптор

Колдонулган адабияттын тизмеги

1. Экология: учебник и практикум для вузов / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 352 с.
2. Экология: учебник и практикум для вузов / О. Е. Кондратьева [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 283 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00769-5
3. Маврищев, В.В. Общая экология: курс лекций / В.В. Маврищев. – 3-е изд., стер. – Минск: Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2013. – 299 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-985-475-435-2 (Новое знание); ISBN 978-5-16-004684-6 (ИНФРА-М). –
4. Волкова, П. А. Основы общей экологии: учебное пособие / П.А. Волкова. – М.: ФОРУМ, 2018. – 128 с. – ISBN 978-5-91134-632-4
5. Павлова, Е. И. Общая экология : учебник и практикум для вузов / Е. И. Павлова, В. К. Новиков. – Москва : Издательство Юрайт, 2021. – 190 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-9777-4
6. Кузнецов, Л. М. Экология : учебник и практикум для вузов / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2021. – 280 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-9916-5402-9.
7. Степановских, А.С. Общая экология: учебник / А.С. Степановских. – 2-е изд., доп. и перераб. – Москва: Юнити-Дана, 2015. – 687 с.: - Библиогр. в кн. – ISBN 5-238- 00854-6;
8. Харламова, М.Н. Общая экология: учебно-методическое пособие / М.Н. Харламова. – Мурманск: МГГУ, 2014. – 92 с.
9. Блинов, Л. Н. Экология: учебное пособие для вузов / Л. Н. Блинов, В. В. Полякова, А. В. Семенча; под общей редакцией Л. Н. Блинова. – Москва: Издательство Юрайт, 2020. – 208 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-00221- 8.
10. Ильиных, И.А. Общая экология : учебно-методический комплекс / И.А. Ильиных. - Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2014. – 123 с.: Библиогр.: с. 100-101. - ISBN 978-5- 4475-3725-8.
11. Карпенков, С.Х. Экология: учебник / С.Х. Карпенков. – Москва: Логос, 2014. – 399 с. – ISBN 978-5-98704-768-2; . - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233780
12. Маринченко, А.В. Экология: учебник / А.В. Маринченко. - 6-е изд., перераб. и доп. - Москва: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 304 с.: - (Учебные издания для бакалавров). - Библиогр.: с. 274. - ISBN 978-5-394-02399-6;
13. Челноков, А.А. Общая и прикладная экология: учебное пособие / А.А. Челноков, К.Ф. Саевич, Л.Ф. Ющенко; под общ. ред. К.Ф. Саевича. - Минск: Вышэйшая школа, 2014. - 656 с.: ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-985-06-2400-0 ; То же

14. Харламова М.Н., Новиков М.А. Введение в аутэкологию. Биотические факторы. – Мурманск: МГГУ, 2013. – 125 с.
15. Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. – 7-е изд. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 511 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-3920-0.
16. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.]; под общ. ред. А. В. Тотая, А. В. Корсакова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 450 с. – (Серия: Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534-03315-1
17. Кондратьева О. Е. [и др.]; под редакцией О. Е. Кондратьевой. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 283 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-00769-5. –
18. Данилов-Данильян, В. И. Экология: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Н. Митина, Б. М. Малашенков; 2019. – 363 с. – (Бакалавр. Академ. курс). – ISBN 978-5-9916-8580-1.
19. Шилов, И. А. Экология: учебник для академического бакалавриата / И. А. Шилов. – 7-е изд. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 539 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-09080-2
20. Гурова, Т. Ф. Экология и рациональное природопользование: учебник и практикум для академического бакалавриата / Т. Ф. Гурова, Л. В. Назаренко. – 3-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 188 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-07032-3. –
21. Чернова Н.М., Былова А.М. Общая экология – М.: Дрофа, 2004.
22. Жиров, А. И. Прикладная экология. В 2 т. Том 1: учебник для академического бакалавриата /
23. Жиров А. И., Дмитриев В. В., Ласточкин; под редакцией А. И. Жирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 355 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-06915-0.
24. Прикладная экология. В 2 т. Том 2: учебник для академического бакалавриата / А. И. Жиров, В. В. Дмитриев, А. Н. Ласточкин; под редакцией А. И. Жирова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Издательство Юрайт, 2019. – 311 с. – (Бакалавр. Академический курс). – ISBN 978-5-534-06916-
25. Кузнецов, Л. М. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / Л. М. Кузнецов, А. С. Николаев. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 280 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-9916-5402-
26. Экология: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. В. Тотай [и др.]; под общей редакцией А. В. Тотая, А. В. Корсакова. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 353 с. – (Бакалавр. Прикладной курс). – ISBN 978-5-534- 01759-5.
27. Третьякова, Н. А. Основы экологии: учебное пособие для вузов / Н. А. Третьякова; под научной редакцией М. Г. Шишова. – Москва:

Издательство Юрайт, 2019; Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та. – 111 с. – (Университеты России). – ISBN 978-5-534-09560-9
28. Резникова, Ж. И. Экология, этология, эволюция. Межвидовые отношения животных в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / Ж. И. Резникова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2019. – 206 с. – (Авторский учебник). – ISBN 978-5-534-08348-4.
29. Абдылдаев Т.А., Гудожник Г.С. Глобальные проблемы современности и общественный прогресс. - Ф.Кыргызстан,1990.
30. Акматова Н.С. Сущность обыденного экологического сознания человека // современность: философские и правовые проблемы. Часть 1.-Б. 2000.
31. Антология мировой философии. - М.: Мысль. 1969.
32. Асанов М.А. Острые экологические проблемы крупных гидросооружений в центрально-азиатском регионе *И* Сохранение и защита горных лесов: Маг. международ.симпозиума. - Ош, 2009.
33. Байбосунов Али Аскар. Философские воззрения легендарных мыслителей. НАН КР, Институт философии и права. -Б.: Изд-во «Элпек», 2001.
34. Батурин Л.А., Кокин А.В. Экономика природопользования в условиях устойчивого развития. Ученые записки СКАГС. 2001. №4.
35. Бобылев С.Н. Экологизация экономического развития. - М.: Изд. МГУ, 1993.
36. Брудный А.А. Наука понимать. -Б.:Фонд «Сорос-Кыргызстан», 1996.
37. Воронков Н.А. Экология общая, социальная, прикладная: учебник для студентов ВУЗов. Пособие для учителей. -М.: Агар, 1999.
38. Воронков Н.А. Экология.- С.386.2000. №2.
39. Гофман К.Г. Экономическая оценка природных ресурсов: Вопросы теории и методологии. - М.: Наука, 2007.
40. Гржимек Б. Экологические очерки о природе и человек. - М. 2004.
41. Джайлообаев А.Ш. Законодательство Кыргызской Республики в области использования водных ресурсов. Законы и подзаконные акты КР и проблемы, связанные с вступлением в Конвенцию по трансграничным водам // Межгосударственные водные отношения и использование водных ресурсов в Центральной Азии: Маг. международ, конф. 13-15 мая 2002. - Б.: 2003.
42. Диких А.Н. Пространственные закономерности распределения модуля ледникового стока и особенности его формирования на территории Тянь-Шаня //Межгосударственные водные отношения и использование водных ресурсов в Центральной Азии: Мат. международ, конф. 13-15 мая 2002. - Б.: 2003.-С.84-85.
43. Дрейер О.К., Лось В.А. Экология и устойчивое развитие; Учебное пособие. - М.: Изд. УРАО, 1997г.
44. Закон КР «О порядке и условиях установления и взимания платы за пользование водными объектами и водными ресурсами». Статья 6, п.1.

45. Закон КР «Об охране окружающей среды». Статья 15. Плата за природопользование.
46. Западная философия; итоги тысячелетия. Изд-во «Одиссей», 1997.
47. Конституция Кыргызской Республики от 27.06.2010 года.
48. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/437112 7.3.
49. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/449790
50. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/441660
51. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/450582
52. Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/400685 б) дополнительная литература
53. Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/914631
54. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/471409
55. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/468874
56. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118337
57. Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://urait.ru/bcode/450677.
58. Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=271774
59. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=452747
60. Режим доступа : www.biblio-online.ru/book /39930C01-1FA6-4C59- AFBD -668068462D67
61. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/43317
62. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/43647
63. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/427035
64. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblioonline.ru/bcode/437435
65. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/441249
66. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/442132
67. Текст: электронный //ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblioonline.ru/bcode/431783

68.Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/441660
69.Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/437009
70.Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. – URL: https://biblio-online.ru/bcode/437112 7.3.
71.Вронский В.А. Экология. словарь-справочник. 2002.
72.Акимова Т.А. Экономика природы и человека. 2006
73.Алишева К.А. Экология: Учебник. 304с. Алм. 2006
74.Бродский А.К. Краткий курс общей экологии: Учеб. Пособие. 164с. 1996.
75.Колесников С.И. Экология: Учеб. Пособие. 384с. М. 2009.
76.Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: Учебник. 608с. Р/нД. 2006.

МАЗМУНУ

Киришүү 6

I. ЭКОЛОГИЯ ИЛИМ КАТАРЫ

1.1. Экология жана цивилизация... 14
1.2. Экология илиминин калыптануу тарыхы.......................... 19
1.3. Экология илиминин түзүлүшү, бөлүмдөрү........................ 24
1.4. Экологиянын башка илимдер менен байланышы... 28

II Бөлүм. ЭКОЛОГИЯЛЫК ФАКТОРЛОР

2.1. Экологиялык факторлор.. 31
2.2. Экологиялык факторлордун классификациясы.................. 32
2.3.Абиотикалык экологиялык факторлор. Негизги климаттык факторлор... 32
2.4. Биотикалык экологиялык факторлор.................................. 35
2.5. Топурак катмарынын биотикалык факторлор...................... 36
2.6. Экологиялык факторлордун биргелешкен таасири............ 39
2.7. Антропогендик экологиялык факторлор............................. 39
2.8. Адаптация жана ага карата экологиялык топтор 43

III Бөлүм. ТИРҮҮ ОРГАНИЗМДЕРДИН ЖАШОО ЧӨЙРӨСҮ

3.1. Жашоо жана организмдердин жашоо чөйрөсү................... 49
3.2 Атмосфера абасы организмдердин жашоо чөйрөсү катары 53
3.3.Планетанын гидросферасы – суу организмдердин жашоо чөйрөсү.. 55
3.4. Топурак – тирүү организмдер үчүн жашоо чөйрөсү........... 63
3.5. Тирүү организм – башка организмдер үчүн жашоо чөйрөсү 69
3.6. Биосферадагы организмдердин экологиялык категория лары.. 70
3.7. Жердеги тирүү организмдеринин жашоо чөйрөлөрү...... 73

IV Бөлүм. ЭКОЛОГИЯЛЫК СИСТЕМАЛАР

4.1.Экосистема, түзүлүшү, курамы, биомдору, биогеоценоздору жана функцияларынын аткарылышынын көрсөткүчтөрү.......77
4.2. Экологиялык системанын түр боюнча түзүлүшү................ 80
4.3. Экосистемалардын биогеоценоздору алардын касиеттери 84
4.4. Экологиялык системанын өндүрүмдүүлүгү......................... 87
4.5. Экосистеманын гомеостазы... 95
4.6.Экологиялык системалардын түрлөрү:............................... ... 96

- Жер бетиндеги экосистемалар;
- Гидросферанын суу экосистемалары;

- Литосферанын топурак катмарындагы экосистемалары

4.7.Биотикалык мамилелердин түрлөрү (калыптары) трофикалык чынжыр.. 111
4.8.Экологиялык системалардын географиялык таралышынын мыйзам ченемдүлүктөрү...................................... 114
4.9.Жаныбарлардын коомдоштук экологиясы............................ 114

V Бөлүм. БИОСФЕРА ЖАНА АНЫН ТУРУКТУУЛУГУ

5.1. Биосферанын түзүлүшү жана чек аралары.......................... 131
5.2. Биосферанын эволюциясы... 133
6.3. Биосферанын туруктуулугу жана өзүн-өзү жөнгө салуусу... 137
5.3. Тирүү организмдердин көп түрдүүлүгү 141
5.4. Биосферанын уюшулуусу, туруктуулугу........................... 189
5.5.Адамдын жашоо чөйрөсү, биологиялык муктаждыктары.... 144
5.6. Биосферанын ноосферага өтүшү. Ноосфера...................... 149

VI Бөлүм. ЖАРАТЫЛЫШ РЕСУРСТАРЫ

6.1. Жаратылыш ресурстарынын мүнөздөмөсү 153
6.2. Жаратылыш ресурстарынын классификациясы 158
6.3. Кыргызстандын минералдык-сырьелук ресурстары жана алардын экологиялык абалы...................................... 161
6.4. Тоо-кен өндүрүштөрүнүн экологиялык абалы 163
6.5. Кыргызстандын суу ресурстары, алардын азыркы күндөгү экологиялык абалы 163
6.6. Каналдардын жана суу сактагычтардын
6.7. экологиялык абалы 167
6.8. Кыргызстандын өзгөчө коргоого алынган жаратылыш аймактары 167

VII Бөлүм. ЭКОЛОГИЯЛЫК БУЛГАНУУЛАР ЖАНА АЛАРДЫ АЗАЙТУУНУН ЫКМАЛАРЫ

7.1. Булгоочу заттардын түрлөрү жана булгануунун негизги булактары 169
7.2. Химиялык булгануулардын айлана-чөйрөгө таасирлер...... 171
7.3. Биоценоздун өндүрүштүк булганышынын экологиялык натыйжалары... 173
7.4. Суунун булганышынын булактары....................................174
7.5. Айлана-чөйрөнүн булганышы башка бир топ көйгөйлөрдүн себеби катарында...................................... 179
7.6. Булгоочу заттардын жол берилген максималдык концентрациялары... 181
7.7. Биосферадагы булгоочу заттарды көзөмөлдөө жолдору (методдору)... 182

7.8. Экологиялык мониторинг 184

VIII Бөлүм. ГЛОБАЛДЫК ЭКОЛОГИЯЛЫК КӨЙГӨЙЛӨР

8.1. Калтын санынын өсүшү.. 186
8.2. Парник эффектиси... 189
8.3. Атмосферанын Озон катмарынын көйгөйлөрү.................. 191
8.4. Кислоталык жамгырлар... 193
8.5. Органикалык бирикмелер – көмүртек камтыган заттар..... 195
8.5. Рио-де-Жанейро-декларациясынын принциптери 197
ГЛОССАРИЙ 203
Окуу китебиндеги темалар боюнча тесттер........................... 205
Колдонулган адабияттардын тизмеги. 238
Мазмуну.. 243