

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
ІШКІ ІСТЕР МИНИСТРЛІГІ
Б. БЕЙСЕНОВ атындағы
ҚАРАҒАНДЫ АКАДЕМИЯСЫ

Заң институты

Жалпы білім беретін пәндер кафедрасы

«ЭКОЛОГИЯ ЖӘНЕ ТҰРАҚТЫ ДАМУ» пәні бойынша
ДӘРІС ҚОРЫ

№7 тақырып: «Мониторинг және қоршаған ортаның жағдайын
қадағалау»

Дайындаған:

Жалпы білім беретін пәндер
кафедрасының оқытушысы,
полиция аға лейтенанты,
экология магистрі С.А. Асатаев

Кафедра отырысында
талқыланып, бекітілді
«24» мамыр 2016 ж.
№ 19 хаттама.

Қарағанды 2016 ж.

КІРІСПЕ

Биогеохимиялық айналым — биосферадағы заттар мен энергия ауысуының белгілі бір тәртіппен қайталанып тұруы. Табиғаттағы геосфераның барлық түрлерінде химиялық элементтер мен олардың қосылыстары үздіксіз биогеохимиялық айналымға түседі. Ол күн сәулесінің энергиясы және организмдердің тіршілік процесі арқылы жүзеге асады; химиялық элементтердің бір геологиялық құрылымнан екіншісіне ауысуын, шоғырлануының көбейіп-азаюын тудырады; тіршіліктің сақталуына және эволюциялық дамуға жағдай жасайды. Биосферадағы кейбір биогендік элементтердің жылдық айналымының қайталануы 95 — 98%-ке жетеді. Биогендік элементтердің қазіргі Жер бетінде таралуы геологиялық эволюция нәтижесінде қалыптасты. Тірі организмдер даму сатысында биосфералық айналымнан геологиялық айналымға ауысып отырады. Ауадағы оттегі, азот, Жер қойнауындағы кейбір кендер (мұнай, көмір, т.б.) осындай ауысудың нәтижесі. Адам өзінің шаруашылық іс-әрекеті арқылы биосферадағы биогеохимиялық айналымның өзгеруіне ықпал жасайды. Адамның қолымен жасалған кейбір материалдар (жасанды талшықтар, жасанды жуғыш заттар, ксенобиотиктер) табиғи биогеохимиялық айналымға қатыспайды және биосферада ыдырамайды. Сондықтан болашақта өндіріске қалдықсыз технологияны енгізіп, экожүйеге ауыл шаруашылығы мен өндірістен түсетін өнімдерді тиімді қайта өңдеп, биосферада биогеохимиялық айналымның қалыпты жүріп отыруына жағдай жасау қажет. Экожүйедегі органикалық заттектердің синтезі мен ыдырауына сүйенген биогенді элементтердің айналымын заттектердің биоталық айналымы деп атайды. Биогенді элементтерден басқа биоталық айналымға биотаға өте қажетті минералды және әртүрлі көптеген қосылыстар да тартылады. Сондықтан, тіршілікпен тығыз байланысты, негізінен көміртек, су, азот, фосфор, күкірт және биогенді катиондар сияқты химиялық заттектердің алмасу циклдерінен тұратын биологиялық (биоталық) айналымның бөлігін биогеохимиялық айналым деп атайды. Биосферадағы тепе-теңдік жағдайдың сақталуында биоталық

айналымның ғаламшарлық дәрежедегі тұйықтылығы өте маңызды рөл атқарады. Биосфераның үздіксіз жаңарып отыратын экологиялық жүйелеріне қайталанып кіретін заттардың, энергиялар мен ақпараттардың уақыт пен кеңістікте әрқелкі болып заңды циклдық қайта бөлінуі үздіксіз жүретін процесс. Тікелей және керісінше жүретін процестердің заттектер өнімі Σq_{1-2} • Σq_{2-1} тең болса, онда айналым толық тұйықталған болып саналады. Егерде қандай бір процестерде жанама өсуі немесе кемуі («тұйықтылықтың ақаулығы») Δq бақыланса, онда айналымның тұйықтылығы b келесі қатынаспен көрсетіледі:

$$b = (q - \Delta q) / q$$

Ал айналымның тұйықсыздану шамасы төменгі формула арқылы анықталады:

$$b = 1 - \Delta q / q.$$

Дәріс №7 . Тақырып: «Ғаламдық биогеохимиялық айналымдар»

Дәрістің мақсаты–Курсанттарға биосфераның құрылымы, тірі заттың ролі, биосфераның эволюциясы және тұрақты дамуының механизмі туралы білім беру.

Түйіндік сөздер – биосфера, ноосфера, тірі зат, геологиялық және геохимиялық факторлар, ғаламдық экологиялық проблемалар

Дәрістің негізгі сұрақтары:

1. Биосферадағы биогеохимиялық үрдістер.
2. Дәстүрлі және дәстүрлі емес энергия көздері.
3. Дәстүрлі энергия көздерін пайдаланудың экологиялық салдары.

1. Биосферадағы биогеохимиялық үрдістер.

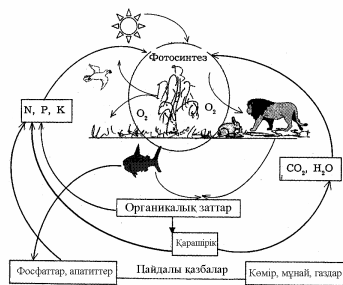
Планетадағы барлық заттар үнемі айналымда болады. Күн энергиясы Жер бетінде екі зат айналымын қамтамасыз етеді: **үлкен (геологиялық, биосфералық)** және **кіші (биологиялық)** (2 суретті қара).

Геологиялық зат айналымы тау жыныстарының түзілуімен, үгілуімен және бұзылған өнімдердің – сынықтары мен химиялық элементтердің кейін басқа жерге ауысуымен байланысты. Бұл процестердегі басты рөлді су мен топырақ бетінің термиялық қасиеті: күн сәулелерінің сіңірілуі мен шағылуы, жылу өткізгіштігі және жылу сыйымдылығы атқарады. Жер бетінің тұрақсыз гидротермиялық жағдайы атмосфера айналымының (циркуляция) планеталық жүйесімен бірге Жер дамуының бастапқы этаптарында құрлықтарды, мұхиттарды және қазіргі геосфераны түзумен байланысты болды. Биосфераның қалыптасуымен үлкен айналымға организмдердің тіршілік өнімдері де қосылды. Геологиялық айналым тірі организмдерді қоректік элементтермен қамтамасыз етіп, көбіне олардың тіршілік ету жағдайларын анықтайды.

Литосфераның *негізгі химиялық элементтері*: оттегі, кремний, алюминий, темір, магний, натрий, калий және басқалары жоғарғы мантияның тереңдегі бөліктерінен литосфераның беткі қабатына дейін өтіп үлкен

айналымға қатысады. Магманың кристалдануы кезінде пайда болған магмалық жыныстар Жер тереңдігінен литосфераның беткі қабатына түскен соң ыдырауға, үгілуге ұшырайды. Үгілу өнімдері сумен шайылып, желмен бірге рельефтің төмен жерлеріне, өзендерге, теңіз, мұхиттарға жиналып, қуатты тұнбалық жыныстар түзеді. Бұл жыныстар уақыт өте тереңге батып, температурасы мен қысымы жоғары жерлерде өзгеріске ұшырайды, яғни «қайта балқытылады». Балқытылған соң жаңа жыныстар пайда болып, олар жер қыртысының жоғарғы қабаттарына шығып, тағы да заттар айналымына түседі.

Кіші немесе ***биологиялық зат айналымы*** - өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар, микроорганизмдер және топырақ арасындағы зат айналымы. Биологиялық айналымның мәні екі қарама-қарсы, бірақ бір-бірімен байланысты процестердің нәтижесінде – органикалық заттардың түзілуі және олардың бұзылуы жүреді. Органикалық заттардың түзілуінің алғашқы этапы - жасыл өсімдіктердегі фотосинтезбен, яғни көмір қышқыл газ, су, жай минералдық қосындылар және Күн энергиясының қатысуымен тірі заттардың түзілуі. Өсімдіктер (продуценттер) топырақтан күкірт, фосфор, кальций, калий, магний, марганец, кремний, мыс және басқа элементтердің ерітінділерін сіңіреді. Өсімдікқоректі жануарлар (I реттік консументтер) осы элементтердің қосылыстарын қорек ретінде пайдаланады. Жыртқыштар (II реттік консументтер) осы өсімдікқоректі жануарлармен қоректеніп, одан да күрделі құрамды (белок, май, амин қышқылдары және басқа заттар) заттарды сіңіреді. Ыдыратушы микроорганизмдер (редуценттер) өлген өсімдіктер мен жануарлар қалдықтарын ыдыратып, нәтижесінде топыраққа, суға жай минералдық қосылыстар түседі. Оны өсімдіктер сіңіріп, қайтадан биологиялық айналымның келесі орамы басталады (4-сурет).



4-сурет. Биологиялық айналым

Органикалық заттарды түзуге Жерге күн энергиясының тек 0,2% ғана жұмсалады. Осының өзі өсімдіктердің жасыл масса мен оттегіні өндіруіне жетеді. Сөйтіп, заттардың биологиялық айналымдарының негізін өсімдіктер хлорофилдері мен Күн энергиясы құрады.

Биологиялық зат айналымының маңызы – органикалық қосылыстардың синтезделуі және бұзылуы. Ал геологиялық айналым кезінде минералдық заттар, су ерітінділері және механикалық бөлшектер түрінде жай орын ауысуы жүреді.

3.1. Биогеохимиялық айналымдар

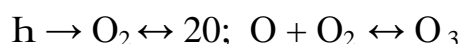
Организмдер тіршілігінің барысында биосфераның әртүрлі құрылымдық бөлімдері арасында жүретін энергия мен зат айналымын, яғни химиялық элементтердің тірі организмдердің қатысуымен қозғалуын және өзгеруін **биогеохимиялық айналымдар (циклдер)** деп атайды. Химиялық элементтер биосферада биологиялық айналымның әртүрлі жолдарымен: тірі затпен жұтылып, энергиямен қамтамасыз етіледі де, сосын тірі затты тастап жиналған энергияны сыртқы ортаға беріп, үздіксіз айналымда болады. Осындай үлкенді-кішілі тұйық жолды В.И. Вернадский «биогеохимиялық айналымдар» деп атады. Бұл айналымды екі негізгі типке бөлуге болады: 1) газтәрізді заттардың атмосферада немесе гидросферадағы (мұхиттарда) айналымы, 2) жер қыртысындағы шөгінділер. Негізгі айналымдарға көміртегінің, азоттың, фосфордың, күкірттің және басқа да биогенді элементтердің айналымын жатқызуға болады.

Күкірт айналымы. Бұл цикл суды, топырақты және атмосфераны камтиды. Күкірттің негізгі қоры – топырақта және тұнбаларда. Салыстырмалы түрде ауадағы күкірттің мөлшері көп емес. Күкірт айналымының негізгі буынына аэробты тотығу процесі, яғни сульфидтің (немесе күкірттісутектің) сульфатқа және анаэробты тотықсыздану процесі, керісінше сульфаттың сульфидке дейін өзгеруі жатады. Бұл реакциялар белгілі бактериялар тобының қатысуымен өтеді. Тотығу-тотықсыздану процестерінің арқасында топырақтың аэробты аймағындағы күкірт пен сульфат қорының арасында және топырақ қабатының тереңінде және тұнбаларында (анаэробты аймақ) орналасқан темір сульфидімен алмасулар жүреді. Тереңде жатқан тұнбалар микробтардың қатысуымен тотықсызданғанда бөлінген күкірттісутек су бетіне қарай жылжиды. Судағы сульфид оттегі атомдарымен реакцияға түсіп, сульфатқа дейін тотығады. Сульфат автотрофтардың пайдалануына ең қолайлы түр болып саналады. Күкірттің амин қышқылдарының құрамына кіретіні белгілі. Күкірт айналымы антропогендік әсерге тәуелді.

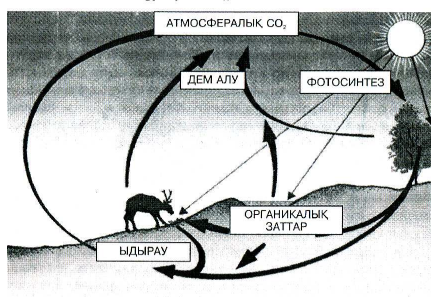
Органикалық энергия тасымалдаушылар құрамында белгілі бір мөлшерде күкірт болады. Олар жану процесіне ұшырағанда диоксид түрінде бөлінеді. Күкірттің бұл түрі азот тотығы сияқты тірі организмдерді уландырады. Сонымен қатар, күкірт диоксидін өсімдіктердің жер үстіндегі (жапырақ, сабақтағы) ассимиляциялық аппараттары жақсы сіңіреді. Бұл жағдайда фотосинтез процесі тежеліп, өсімдіктер некроз ауруына шалдығады да, жапырақтары түгелімен түсіп қалады. Күкірт диоксиді атмосферадағы су буымен реакцияға түсіп, қышқыл түзеді.

Оттегі айналымы – фотосинтез процесінен басталады. Оның биологиялық айналымы 250 т/жыл, ал биосферадағы оның жалпы массасы – 10^{14} т. Оттегі - жер бетінде ең көп таралған элемент: оның атмосферадағы (салмақтық %) мөлшері – 23,1% (288 мг/л); литосферада – 47,2%; гидросферада – 86,9%. Гидросферадағы бос оттегінің мөлшері шамамен 4,5 мг/л, осы оттегіні су организмдері өздерінің тіршілігіне жұмсайды. Ауадағы

оттегінің мөлшері ұзақ уақыттар бойы биологиялық реттеудің арқасында тұрақты деңгейде келе жатыр. Осы деңгейден ауытқыса, биосфераның жағдайына зор әсерін тигізер еді: мөлшері төмендесе – мұхиттардағы жануарлар әлемі азайып, ал мөлшері көтерілсе – ортаның тотығу қасиеттерінің қауіпті жағдайға дейін өсіп кетуі мүмкін. Бұл жағдайлардың жер бетіндегі жануарлар мен адамдарға қолайсыз әсері бар. Мысалы, адамдар мен жануарлар биік тауларға шыққанда немесе оттегіні көп мөлшерде пайдаланатын белдемдер мен жасанды құрылғыларда оттегінің жетіспеуін қатты сезеді. Оттегі айналымы мен озонның түзілуі де тығыз байланысты. Атмосфераның жоғарғы қабаттарында ультракүлгін сәулелерінің қатысуымен оттегі молекуласында иондану мен диссоциациялану жүріп және оттегі молекулаларымен қосылып, оттегінің 3 атомынан тұратын озон түзіледі:



мұндағы, h – толқын ұзындығы 225 нм аспайтын жарық кванты.



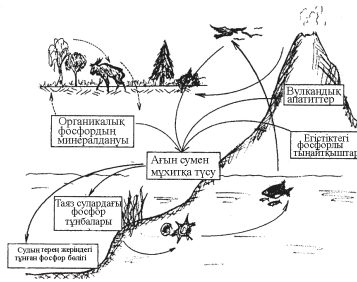
5-сурет. Биосферадағы оттегі айналымы

Озонның түзілуіне Жер бетіне түсетін күн энергиясының шамамен 5% жұмсалады ($8,6 \cdot 10^{15}$ Вт). Озон түзілетін реакция қайтымды болғанына байланысты атмосфераның жоғарғы қабаттарының температурасы жоғары болады. Себебі озонның ыдырауы экзотермиялық реакцияға жатады. Орта есеппен озонның атмосферадағы көлемдік мөлшері $10^{-6}\%$ -ды құрайды; озонның ең жоғарғы көп мөлшері 20-25 км биіктікте орналасқан. Озон

барлық тірі организмдерге әсер ететін қысқа толқынды күннің ультракүлгін сәулелерінің едәуір бөлігін ұстап қалады, былайша айтқанда, атмосфераның *қорғаныш қабаты*. Тірі организмдердің көптеген молекулалық құрылымдары осы ультракүлгін сәулелердің әсерінен бұзылады. Осыған байланысты озон қабатының бұзылуы (озон «тесігінің» пайда болуы) жердегі тіршілік иелеріне әсер етіп, қоршаған ортада елеулі өзгерістер туғызуы мүмкін. Бүкіл Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының (БДҰ) мәліметтері бойынша озон қабатының 1%-ға кемуі адамдарда қатерлі ісік ауруының көбеюіне (терінің қатерлі ісік ауруы, көз катарактасы және т.б.) себепші болады. Оттегі айналымының, озон қабатының бұзылу процесі антропогендік факторлардың әсерінен, атап айтқанда, атмосфераға фреондар, аэрозольдар, азот тотықтарының көп бөлінуінен болады.

Фосфор айналымы. Фосфор нуклеин қышқылдарының, клетка мембраналарының құрамына, энергия тасымалдаушы жүйеге (АДФ, АТФ), сүйек ұлпасының, дентиннің (тістің негізгі бөлігін құрайтын сүйек ұлпасының бір түрі) құрамына кіреді. Фосфор айналымының ерекшелігі – редуценттердің фосфорды органикалық түрден бейорганикалық түрге тотықтырмай көшіретіндігінде. Фосфордың айналымын тұйықталған деп есептеуге болмайды, себебі фосфаттардың басым көпшілігі мұхит шөгінділерінде қалып отырады. Фосфордың айналымы құрлықта да, мұхитта да жүреді.

Фосфориттер мен апатиттер – құрамында фосфоры бар тау минералдары. Атмосфералық физикалық және химиялық үгілу нәтижесінде тау жыныстары бұзылады. Бұзылған өнімдер су, жел, мұз арқылы, ары қарай табиғи сулар арқылы Әлемдік мұхитқа келіп түседі. Бұл жерде фосфор фитопланктонның құрамына енеді. Қоректік тізбек бойынша фосфор теңіз жануарларының организміне түседі. Ары қарай теңіз құстары, жануарлары арқылы (балық аулауға байланысты) фосфор қосылыстары құрлыққа шығады (59-сурет).



6-сурет. Фосфор айналымы

Фосфор жылжымалы элемент, сондықтан оның айналымына байланысты процестер қоршаған ортаның көптеген факторларына, бірінші кезекте антропогендік факторларға тәуелді. Өсімдіктердің фосфорды сіңіруі топырақ ерітіндісінің қышқылдығына байланысты. Суда натрий мен кальций фосфаттары нашар ерісе, сілтілі ортада мүлдем ерімейді, қышқылдық көтерілген сайын фосфаттар жақсы еритін фосфор қышқылыны айналады. Фосфор тыңайтқыштарын артық мөлшерде қолданса, топырақта фосфорлану деген зардап орын алуы мүмкін. Фосфор улы элемент болмаса да, фосфорлану кезінде тұздардың концентрациясы жоғары болғандықтан, өсімдіктердің өсуі мен дамуы, әсіресе, вегетация басталған кезеңде баяу болатыны байқалады. Себебі фосфордың мөлшері топырақта көп болғандықтан, басқа элементтердің біршама тапшылығы күшейіп, өсімдіктердің қоректенуі бұзылады, сонымен қатар экологиялық тұрғыдан зиянды ауыр металдарды және басқа да улы заттарды көбірек сіңіруге мүмкіндігі жоғарылайды.

Көміртегі айналымы – көмірсулардың, майлардың, белоктардың, нуклеин қышқылдарының (ДНК, РНК) және тіршілікке қажет басқа да органикалық қосылыстардың негізгі «құрылыс материалдарына» жататын көміртегі – биологиялық айналымның негізгі қатысушысы.

Осы кезеңде биосферадағы көміртегінің жалпы массасы шамамен 4000 Гт, оның 1000 Гт биомасса үлесіне жатады. Көміртегі – Жер бетінде оттегіден 49 есе, кремнийден 26 есе аз болғанымен, планетаның маңызды элементі.

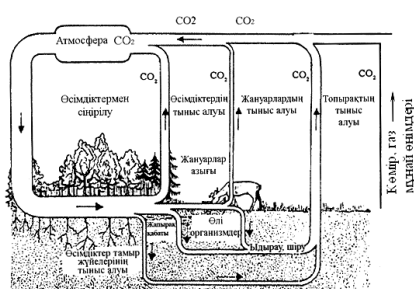
90-100 Гт мөлшерде көміртегі тыныс алу және ыдырау (деструкция) процестерінде бөлініп отырады. Көміртегімен есептегенде биосфера массасының жаңару мерзімі 10 жылды құрайды.

Көмір қышқыл газының Жер биосферасындағы жылжуы екі бағытта жүреді:

1) фотосинтез процесі кезінде өсімдіктер көмір қышқыл газын сіңіріп, өсімдіктер массасын құрайды, ары қарай бұл масса көмір, шымтезек, мұнай, шөгінді тау жыныстары түрінде литосфераға ауысады.

2) Әлемдік мұхитта еріп, көмір қышқыл газы тірі организмдер немесе химиялық реакциялар көмегімен кальциймен қосылып, қуатты карбонатты жыныстар түзеді. Бұл жағдайда көміртегі фотосинтез өнімдерімен салыстырғанда 4 есе көп жиналады.

Көміртегі айналымы жасыл өсімдіктер мен кейбір микроорганизмдердегі фотосинтез процесінде атмосфералық көмір қышқыл газын сіңіруден басталады. Өсімдіктер сіңірген көміртегі бөлігін жануарлар пайдаланып, көмір қышқыл газын бөледі. Тіршілігін жойған өсімдіктер мен жануарлар ең соңында топырақта микроорганизмдер арқылы ыдырайды. Осы ыдырау процестердің нәтижесінде ұлпалар құрамындағы қосылыстар көміртегі диоксидіне дейін тотығып, атмосфераға қайтып оралып отырады (7-сурет).



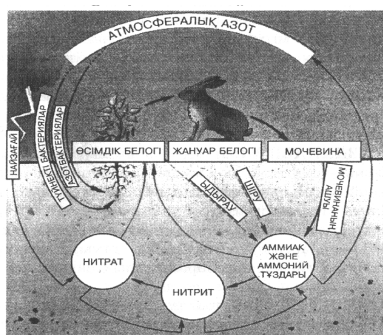
7-сурет. Биосферадағы көміртегі айналымы

Көміртегінің бір бөлігі қазба отын түрлерін (көмір, табиғи газ, мұнай, шымтезек, кокс), теңіз су қоймаларында карбонатты жыныстарды (әктас, доломит) түзуге қатысады. Құрлықтағы және мұхиттағы көміртегі

қосылыстарының пайда болатын негізгі көзінің бірі – жанартаулардың атқылауы. Жанартаулардан бөлінген газдардың құрамында көміртегі CO_2 , CO және CH_4 түрінде болады. Мысалы, Эквадордағы Котопахи жанартауынан жылына 10 млн. тонна CO_2 бөлінеді.

Фотосинтез бен органикалық заттардың ыдырауы бірнеше сатыдан өтетін және өте көп экожүйелер мен организмдердің қатысуымен жүзеге асатын болса да, биосферада олардың тепе-теңдіктері сақталып тұрады. Егер көз алдымызға көміртегінің атмосфераға биологиялық қайтарылуы (тыныс алудың әлемдік деңгейде тоқтауын) тоқтады деп елестететін болсақ, ал фотосинтез процесі бұрынғыдай жүре беретін болса, онда атмосфера толығымен 7-8 жылда көмір қышқыл газынан тазаланатын еді.

Антропогендік әсердің нәтижесінде (қазба отындарды жағу, ауылшаруашылық өндірісінің үлкеюі, ормандарды кесу) атмосферадағы CO_2 -нің мөлшері үнемі көбейіп келеді. Бұл табиғатта атмосфера, құрлықтар және мұхиттар арасындағы тепе-теңдіктің бұзылуына алып келеді.



8-сурет. Биосферадағы азот айналымы

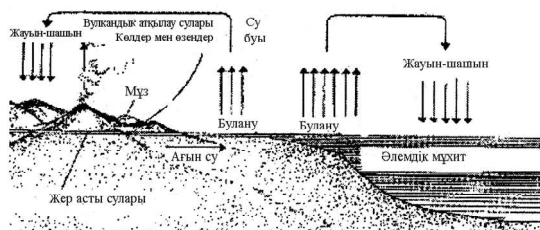
Азот айналымы. Атмосфералық ауа құрамының 78%-ын азот құрайды. Бірақ азот - химиялық жағынан белсенділігі төмен элемент. Азот барлық белоктардың құрамына кіреді. Сонымен қатар биогенді элементтердің ішінде организмдердің тіршілік әрекетіне ең қажетті элемент болып саналады. Биологиялық айналымға атмосферадағы бос молекулалық түрдегі азоттың ең аз мөлшері ғана қатысады. Табиғатта байланысқан азот түрінің бос молекулалық азотқа жалпы қатынасы - 1:100000. Молекулалық түрін

құратын азот атомдары арасындағы химиялық байланыс энергиясы жоғары болғандықтан, азоттың басқа элементтермен – оттегімен немесе сутегімен (азотфиксация) қосылу процесі көп мөлшерде энергияны қажет етеді. Өнеркәсіпте азотты алуға катализаторлармен қатар 500°C шамасындағы температура мен 300 атм. қысым қолданылады.

Биосферада азот айналымын анаэробты бактериялардың және көк жасыл балдырлардың (теңіз экожүйесінде) бірнеше топтары жүргізеді. Бұршақтұқымдас өсімдіктердегі түйнек бактерияларында азотты сіңіру процесі оттегінің артық мөлшерінен арнайы өсімдік гемоглобинімен қорғалған күрделі ферментті жүйенің көмегімен жүреді. Биологиялық азот сіңіру процесінің тікелей өнімі болып саналатын амин тобы бүкіл организмдер қатысатын айналымға қосылады. Бірақ негізгі рөлді топырақ пен су бактерияларының үш тобы: азоттандырушылар, нитрат түзушілер және азотсыздандырушы бактериялар жүргізеді. Бактериялардың алғашқы екі түрі атмосферадағы молекулалық азотты байланыстырып, оларды өсімдіктердің азотты қоректенуіне қажетті түрлерге (нитрит, нитрат, аммоний тұздары) айналдырып, сондай-ақ органикалық азотты қосылыстарды (амин қышқылдары, пептидтер, белоктар) түзеді. Барлық қоректік деңгейлердің зат алмасуынан өткенде осы қосылыстар NH_4^+ бөле отырып, ыдырайды, сөйтіп, осы қарастырылған цикл қайталанып отырады. Топырақ пен су бактерияларының тобы, яғни азотсыздандырушы бактериялар азот қышқылының тұздарын нитриттерге, молекулалық азот пен аммиакқа дейін ыдыратады. Қазіргі кезде азоттың едәуір мөлшерін атмосфераға өнеркәсіп орындары мен көліктердің ластануы салдарынан түсуде (8-сурет).

Су айналымы – күн энергиясы, тартылу күші, тірі организмдердің тіршілігі және адамның шаруашылық қызметінің әсерімен Жер бетінде үздіксіз жүретін, бір-бірімен байланысты процесс. Су айналымы табиғат жағдайында былай жүреді: жауын-шашын атмосферадан жер бетіне түсіп, топыраққа сіңеді немесе суқоймаларына ағады. Мұхиттардың, өзендердің, құрлықтардың бетінен буланған су булары арқылы тасымалданып, жауын-

шашынмен бірге немесе шық ретінде жер бетіне қайта түседі. Осылардан басқа су айналымы процесіне өсімдіктердің ауамен жанасатын барлық сыртқы және ішкі беттеріндегі судың (транспирациялық су, жылына 1030 мм) булануы және Жердің өте терең қабаттарындағы магмадан бөлінетін оттегі мен сутегіден түзілген жер асты суы қатысады.



9-сурет. Биосферадағы су айналымы

Гидросфераның әртүрлі бөліктеріндегі судың тепе-теңдігі туралы мәліметтерге сүйенсек, мұздардың және қарлардың өте баяу еруіне байланысты, су айналымының белсенділігі полярлық мұздықтарда төмен (8000 жыл). Атмосфералық жауын-шашыннан соң су айналымының белсенділігі өзен суларында байқалады (әрбір 11 күнде ауысып отырады). Яғни, тек бір жыл ішінде 1000 км^3 өзен суларының өзінен 40 есе көп су алынады. Міне сондықтан, табиғи жағдайда өзен сулары үнемі тұщы болып келеді.

Су айналымының тұрақтылығы соңғы 100 жылда адамның араласуынан бұзыла бастады. Ормандар алқабының азаюынан судың булануы төмендеуде, керісінше, ауыл шаруашылығында пайдаланатын жерлерді суғару кезінде топырақ бетінен судың булануы артуда. Сонымен қатар соңғы жылдары мұхит пен теңіз бетінде мұнай қабатының пайда болуы салдарынан судың булануы күрт төмендеп, биосферадағы зат алмасу процестері бұзылуда. Бұрыннан табиғатта қалыптасып қалған су айналымының ауытқуына байланысты соңғы жылдары Әлемдік мұхит деңгейі көтерілуде. Осындай қолайсыз жағдайға себеп –құрлықтағы көлдердің кебуі, жер асты су қорының тиімсіз жұмсалыуына байланысты азаюы және парникті эффектiнiң әсерiнен мұздық жамылғысы қалыңдығының жұқаруы. Бұл тенденциялардың ары

карай үдеуі организмдердің биологиялық алуантүрлілігі мен орналасу заңдылығын, экожүйелердің сандық және сапалық құрамын, қасиеті мен құрылымын өзгертуі мүмкін (9-сурет).

Барлық биогеохимиялық айналымдар тіршіліктің қазіргі таңдағы негізін құрайды. Олар бір-бірімен байланысты және оның әрқайсысы биосфера эволюциясында өзіне тән рөл атқарады. Әр заттың айналым ұзақтығы әртүрлі. Фотосинтез арқылы көмір қышқыл газының атмосферадағы толық айналымы 300 жылға жуық; оттегі – 2000-2500 жыл; азот шамамен – 100 млн. жыл; судың булану арқылы айналымы – 1 млн. жылға жуық.

Үлкен және кіші айналымдарда көптеген химиялық элементтер мен олардың қосындылары қатысады. Олардың ішіндегі ең маңыздылары биогенді элементтердің – оттегі, көміртегі, су, азот, фосфор, күкірт айналымдары. Улы элементтер – сынап және қорғасын айналымының да маңызы зор. Одан басқа, үлкен айналымнан кіші айналымға көптеген шығу тегі антропогенді заттар да (ДДТ, пестицидтер, радионуклидтер және т.б.) түседі.

2.Дәстүрлі және дәстүрлі емес энергия көздері.

Тұрақты даму ұстанымы

Қоғамның тұрақты дамуы кеңінен қолданылатын тауарларды өндіруге байланысты. Мұндай тауарларды өндіру халықтың материалдық және әлеуметтік сұраныстарын қамтамасыз етуге жағдай жасайды.

Жаңартылған энергия көздері негізінде тұрақты даму

Осындай тұрақты дамуға қол жеткізудің бірден бір жолы жел, күн немесе су энергиялары секілді баламалы немесе жаңартылған энергия көздерін пайдалану.

Жаңартылған энергияның шексіз қорын пайдалана отырып Қазақстан тек қана тұрақты дамып қоймай, қымбат тұтыну тауары болып табылатын бағалы электроэнергия өндірісімен шектелмей, құрылыс, электротехника, машина өнеркәсібі мен энергетика саласында тұрақты және жоғары білікті жұмыс орындарын аша алады.

Қазақстанның энергия қоры көздері мол болуымен қатар, жаңартылған және баламалы энергия көздерін өндіруге мол әлеуеті бар.

Жаңартылған энергияны қолжетімді бағамен жаппай өндіру кезінде энергияның бұл түрін тұрақты түрде арзан бағаға сату, елдің экономикалық-әлеуметтік дамуына оң пайдасын көру, өндірісте жаңа жұмыс орындарын ашу, қоршаған ортаны таза сақтау мен жаңартылмайтын энергия көздерін келер ұрпаққа қалдыру секілді пайдалары болмақ.

Сонымен қатар, Қазақстан бәсекеге қабілетті салаларында мамандануы маңызды. энергия өндірісі салаларына мамандану халықаралық және еңбектің салалық түрлерінде ең көп сұранысқа ие болатын тауарларды өндіруге жол ашады.

Жаңартылған энергия көздеріндегі қазақстанның әлеуеті

Қазақстанның халықаралық бәсекеге қабілеттігін қамтамасыз ететін тек өазба байлықтарғана емес, сонымен қатар сарқылмайтын энергия көздері де. Гарвардуниверситетінің профессоры Майкл Потердің сараптамасына сүйенсек, әлемдік бәсекеге қабілеттіліктің негізінде мыналар жатыр:

1. Жағдай
2. нарық
3. көмекші салалар байланысы
4. тұрақты бісекелестікке жету стратегиясы мен құрылымы

Ғалымның сараптамасына қарасақ, қазақстанда жасыл экономиканың әлемдік жобасындайындаудың ғылыми жобалау кезеңінен бастап, тәжірбиелік жұмыс пен құрылыс және қолданысқа енгізу кезеңінің барлығына мүмкіндік бар.

Қазақстанда жаңартылған энергия көздерін дамыту факторларының шарты:

Жел күшінің ондаған мың МВт-тық әлеуеті сағатына 1 трлн кВт, Су электростансалық әлеуеті мыңдаған МВт, жайлы күн климаты, өзге аймақтарға жеткізе алу мүмкіндігі, Қазақстанның дәстүрлі ірі энергия көздері орнынан алыстығы мен табиғаттағы жел айналымының бір бағыттан

(Ерейментау, Жүзқұмық) және кезеңімен бірнеше бағыттағы жел ауысуы (Жоңғар қақпасы, Шелек, Қордай)

Қазақстанда жаңартылған энергия көздерін дамыту факторларының нарығы:

Көрші елдердегі сыртқы және ішкі нарыққа деген үлкен жоғары сұраныс, Электроэнергия нарығын потенциалы жылына 50 млрд кВт, экспорттық потенциалды әртараптандыру, көміртегі оксидін сатуға квота нарығы мен дәстүрлі энергия көздерінен жаңартылған энергияға ауысу.

Көмекші салалар байланысы

Жаңартылған энергия көздерінің дамуы ел экономикасының әртараптантырылуына алып келеді, құрылыс нысандарының салынуына материалдардың қолда болуы, арзан және жоғары өнімді технологиялар инновациясын зерттеуді ынталандыру.

Бәсеке, стратегия және құрылым

Стратегия: жаңартылған энергия көздері технологияларының жаңартылған емес энергия көздерінің үнемдеу мақстанында күшті, арзан және өнімді негізінде тұрақты дамуы

Құрылымы: тиімді генерация, электро және жылу энергияларының тасымалдануы мен шоғырландырылуы, жаңартылған энергия түрлерінің өзара толықтырлуы мен маусымдық алмасуы, жоба әлеуетінің жоғарылығы мен мол күш пен инвестиция құю мүмкіндігі.

Бәсекелестік: ядролық және қазба байлықтардың энергия түрлерінің қолдану шығынының көптігі мен ұзақтығы, экологиялық әсері, түрлі технологиялық қиындықтар мен пайдаланушылардың негізгі орталықтарының алыстығы, мысалға, Оңтүстік Қазақстан облысы.

Оңтүстік Қазақстан облысы жаңартылған энергия көздеріне бай. Көмір, мұнай мен газды тасымалдау және қамтамасыз ету үшін бірнеше шақырымдық қашықтыққа байланыс орнатылу керек.

Оның барлығы өте үлкен шығын. Ал жаңартылған энергия көздері аймақта өте тығыз орналасқан. энергияның баламалы көздерін игеру тек осы

өңірді ғана энергиямен қамтамасыз етіп қана қоймай, энергияны өте мол тұтынатын Қытай секілді жақын шет елдерге де тасымалдауға мүмкіндік береді.

Сарапшылардың бағалауы бойынша, қытайдың қазіргі және келешектегі сұранысы қазақстанның барлық энергия өндірісің тең жартысын қамтиды. Шанхай Ынтымақтастық Ұйымының мәліметінше, ҚХР жылына 40 млрд кВт сағат энергияға мұқтаж. болашақта қытайдың Қазақстан энергиясына деген сұранысы арта түспек. Қытайдың көптеген аймақтарында электроэнергия бағасы біздің елден 30-50% қымбат.

Сонымен қатар, республика көлемінде жел энергиясы әлі де игерілмеген, өте үлкен қоры жинақталған. оның бірден бір себебі елде электротехника мен машина өнеркәсібінің дамымауы.

Осылайша, ҚР да жаңартылған энергия көздерін игеру тек қана өнеркәсіп пен технологияның осы салаға байланысты түрін дамытуға тәуелді.

ЖӘК бәсекелестігіне жетуде тиімді стратегия мен технология тандау.

Осы ресурстарды игеру отандық технология мен өндірісті кұруда өте үлкен экономикалық әсер береді. жергілікті жерге бейімделген өнеркәсіптер бәсекелестік кезінде барынша сапалы тауарлар өндіре бастайды.

Қазақстанда жаңартылған энергия көздерін, оның ішінде жел энергиясын жаппай өндіруге кірісу үшін бағасы жағынан дәстүрлі қазба энергиямен бәсекелестік қабілетін анықтау керек. Әсіресе жел энергиясы елімізде үлкен өнеркәсіптер мен алыс жердерге тасымалдау үшін қолдануға ең тиімді энергия түрі.

3.Дәстүрлі энергия көздерін пайдаланудың экологиялық салдары.

Соңғы жылдары атмосферадағы көміртегі оксидтері тез көбейіп өсімдіктерде жүретін фотосинтез процесін жылдамдатуда. Нәтижесінде, көміртегі оксиді әрбір 10 жыл сайын 2 %-ке өсіп, атмосферада жылу эффектісін туғызуда. Ал жылу эффектісі өз кезегінде жер шары климатының орташа температурасын көтеріп, түрлі экологиялық апаттардың (мұхиттардың көтерілуі,ауа райының өзгеруі, қауіпті циклондар мен

цунамилар, шклейттену, өрттер, т.б.) тууына себеп болып отыр. Аталған газдармен қатар, метан, азот оксиді, озон, т.б. газдар күн сәулесін жер бетіне кедергісіз жібергенімен, ал жер бетінен космос кеңістігіне кететін ұзын толқынды жылу сәулелерін өткізбей көмірқышқыл газдарының қызып, жалпы атмосфера шегінде жылу процесін тездетуде. Мәселен, ХІХ ғасырдың 20-жылдарында көмір қышқылы газының атмосферадағы мөлшері 0,029 % болса, ал 90-жылдары -0,035 %-ке жетіп, 20%-ке көбейіп отыр. Бұл көрсеткіш БҰҰ-ның зерттеулері бойынша 2000 жылдары 30%-ке жетпек. Ол жағдайда жер шарының орташа температурасы 0,1°С-қа, ал 2005 жылдары екі есеге өсе түсетіні дәлелденген. Осы мәліметтерді компьютерлік жүйе арқылы есептегенде жер шарының орташа температурасының өсуі жақын жылдары 1,5-4,5°С-қа жетуі әбден ықтимал.

Жер шарының осылайша жылып кетуі дүниежүзілік мұхиттардың деңгейін 1,5 метрге көтеріп, планетамызда «топан су» қаупін туғызары сөзсіз.

Мұхиттардың деңгейінің көтерілуі адамзат үшін қауіпті проблема. Осының бәрі жылу эффектісінің әрекеті болғандықтан оның жүру механизмінің бәріміздің де білгеніміз жөн.

«Озонның жұқаруы» ХІХ ғасырдың атмосфера қабатында озонның кейбір жерлерде жұқаруы байқалған. Мәселен, 1987 жылы Антарктида тұсында байқалып озонның мөлшері күрт азайып, (космостық станциясының фотосуреті бойынша) ол 7 млн км² аумақты қамтыған. Ал осы жағдай 1992 жылы Оңтүстік Америка тұсында байқалған.

Осыған байланысты БҰҰ жанынан ғылыми кеңес құрылып «озонның жұқаруы» себебін зерттеу басталды. Нәтижесінде, оның негізгі – хлорфторкөміртектік (фреондар) қосылыстар екені анықталды. Химиялық қосылыс атмосфераға көтеріліп, фотохимиялық ыдырауларға ұшырап, хлор тотығын түзеді. Ол өз кезегіндегі озон молекуласын ыдыратып жойып отырады. Нәтижесінде озонның жұқару процесі басталып, космостан келетін зиянды ультракүлгін (УК) сәулелердің еркін өтуіне жол беріліп, бүкіл тіршілік атаулыға қауіп төндіреді.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау (ВОЗ) ұйымының мәліметі бойынша сферадағы озонның 1 %-ке азаюы қауіпті ісік ауруларын көбейтіп жіберетіні анықталған. Сол сияқты УК сәуленің жерге көбірек өтуі адам баласының иммундық қорғаныс қабілетін кемітіп, жұқпалы аурулардың мендеп кетуіне жол ашатыны дәлелденіп отыр. Осыған орай, 1985 жылы озон проблемасын шешу үшін халықаралық Конвенция қабылданады. Оның мақсаты – озон қабатын бүлдіретін заттарды шығаруды тежеу немесе тоқтату. Осы бағытта Ресей мен ТМД елдерінің ғалымдар ұжымы еңбек етуде.

Қышқыл жауындар – атмосфераға байланысты қазіргі кезеңдегі үлкен проблема. Оның негізгі көздері күкіртті ангидрид (SO_2) пен азот тотығы (NO_3 пен азот қос тотығы NO_2) және азот тетраоксиді (N_2O_4).

Күкіртті ангидрид. Адам баласы жылу алу үшін көмір мен мазутты жағу кезінде күкірт ангидридін ауаға түседі. Мәселен, 1 млн тонна көмір жаққан кезде 25 мың тонна күкірт бөлінеді екен. Әрине, күкірт жеке элемент күйінде емес, оның күкірт тотығы ретінде ауаға шығарылады. Осы газ атмосфераға түсіп, оттегімен тотығып әрі су буымен қосылып одан күкірт қышқылы түзіледі. Құрамында қышқыл бар тұмандықтар жауын түрінде биосфераға түсіп қауіпті зиян келтіре бастайды.

Сол сияқты отынды жаққан кезде де күкірт қышқылы түзіліп, ауа ағысымен алыс жерлерге жетіп, күтпеген аймақтарда да фауна мен флораға, адам баласына зиян келтіріп отырады.

Азот оксидтері. Азоттың қосылыстары атмосфераға көбінесе ормандардағы өрттерден, ірі өнеркәсіп орындарынан бөлінетін заттар төңірегінде жинақталады. Жалпы атмосфераға азот қышқылының 95% көмірді пайдаланғанда бөлінеді. Оның 40 % автокөлік , 30 % электростанциялар, 20% өндіріс орындарында қазба отындардың үлесіне тиеді. Нәтижесінде, жер шары бойынша жыл сайын атмосфераға 60 млн тонна азот оксиді шығарылып отырады. Ол одан әрі су буымен реакцияға түсіп, азот қышқылын түзеді. Азот қышқылы табиғатта нитраттарға айналып, одан жауын құрамында жер бетіне түседі. Нәтижесінде, бүкіл тіршілікке

зиянын тигізеді. Адам баласы азот оксидтеріне душар болған жағдайда тыныс жолдарының қабыну, бронхит, ентікпе және өкпе-тыныс жолдарының ауруынан зардар шегеді.

«Смог (улы тұман)». Смог ағылшын сөз. Түтін деген мағынаны білдіреді. Аталған улы түтін өнеркәсіп, басқа да қажеттіктер үшін көмір мен мазутты жаққанда пайда болады. Тұманның 2 типі бар.

Лондондық тұман типі – негізгі көзі көмір мен мазутты пайдаланғанда түзілетін күкіртті газдың атмосферада концентрациясының көбейіп кетуі. Бұл құбылыс Лондон қаласының ауа бассейнінде алғаш рет есепке алынған. Мәселен, 1952 жылы ауа бассейнінде (үстінде) улы қара тұмандық (смог) 2 жұма бойы тұрып алған. Нәтижесінде 4000-нан астам адам қаза болған. Осы азапты тарихи оқиғадан Лондон тұрғындары 1873,1882,1891,1948, т.б. жылдары зардап шекті.

Фотохимиялық тұман. Атмосфеа қабатында азот оксидьері, көмірсулар, озон, күннің радиациясының фотохимиялық реакцияға ұшырауы нәтижесінде пайда болатын улы түтін. Оның Лондондық тұманнан айырмашылығы автокөлік моторларынан шығатын газдарды құрап күндізгі жағдайда улы түтін түзуге бейім келеді. Фотохимиялық тұман алғаш рет 190 жылдары Лос-Анджелес қаласы үстінде есепке алынған. Одан соң, бұл құбылыс Нью – Йорк, Токио, Сеул, Афин т.б. қалаларда байқалғаны тарихқа мәлім.

Жоғарыдағы фактілер қоршаған ортаның химиялық ластануы түрінде сипат алып, бүкіладамзат қауымын алаңдатып отыр. Оның зардаптары төмендегі жинақталған кестеде көрсетілген (1-кесте).

1-кесте. Қоршаған ортаның химиялық заттармен ластануын жіктеу кестесі

Химиялық ластану түрлері	Табиғи ортаға тигізетін әсері	Адамға тигізетін зардабы
Ауыр металдар	Автокөліктерден бөлінетін зиянды газдар	Улы газдар адам өмірін бірнеше жылға қысқартады
Қышкыл жауындар	Көмір қышқылының көбеюі, оттегінің азаюы	Адам баласына зияны тиеді, сонымен қатар, өсімдіктер мен жануарлар зардап шегеді

Радиация	Химиялық улы заттардың ауаға жиналуы	Адам баласы сәуле ауруына ұшырайды
Биологиялық,батериялық жолмен ластану	Биологоиялық қару сыналған жер (Қазақстан Арал теңізінде)	Адам биологоиялық ластанудан оба,шума,алапес,т.б. ауруларға шалдығады
Қосмосты игеруге байланысты қоршаған ортаға келетін зияндар	Ракеталардың ұшырылуы, атом қаруларын сынау	Озон қабатының жұқаруына байланысты ультракүлгін сәулелер тіршілікті жояды

Радиациялық ластанудың басқа ластанудан көп айырмашылығы бар. Қысқа толқынды тұрақсыз химиялық элементтердің ядросы – радиактивті нуклидтер. Міне, осы бөлшектер мен шығарылған сәулелер адамның организміне түскенде жасушаларды (клеткаларды) бұзады, соның нәтижесінде аурулар пайда болады.

Радиациялық ластанудың негізгі көздері – альфа, гамма және бэта, сияқты радиоактивті сәулелер. Ионданған сәулелер адам, жануар организмдерінде ақуыз, фермеш және басқа да заттардың өзгеруіне, яғни сәуле ауруының дамуына әкеліп соғады.

Сәуле ауруы өзінен алынған сәуленің мөлшеріне қарай ауыр және созылмалы болып бөлінеді. Адамдар екі-үш рет сәуле алғанда ауыр сәуле ұшырайды, ал аз мөлшерде алса ұзақ уақыт сәуле ауруына шалдығады.

Қабылданған мөлшеріне қарай сәуле ауруы 4 түрлі дәрежеде болады: 1-дәрежесі жеңіл түрі – 100-200 рентген мөлшерінде; 2-ші дәрежесі орташа – 200-300 рентген; 3-ші дәрежесі ауыр – 300-500 рентген мөлшерінде; 4-ші дәрежесі өте ауыр – 500 рентгеннен астам мөлшерде сәуле алған кезде болады.

Сәуле ауруы төрт кезеңде жүреді: бірінші кезең – сәуленің организмге әсері оның мөлшеріне қарай болады. Оның ең алғашқы белгілері: әлсіздік, бас айналу бас ауру, жүрек айну, құсу, іш өту, терінің бозаруы, қан қысымының секірмелі болуы, естен тануы. Екінші кезең – бірінші кезеңнен кейін уақытша аурудың жақсараяды. Бұл кезеңді латентті кезең, яғни, жағдайдың жақсы болып көріну кезеңі деп атайды. Алған радиация мөлшері көп болса, бұл кезең қысқа болады да екі күннен үш жетіге дейін созылады. Әлсіздік,

терлегіштік, тәбетінің төмендеуі, ұйқысының бұзылуы байқалады және қанда өзгеріс боады. Үшінші кезең – өте жоғары мөшерде сәуле алғанда сәуле ауруының асқыну кезеңі басталады. Аурудың температурасы көтеріліп, ішіне қан құйылады. Жаралар пайда болады, бадамша безі асқынып, баспа ауруы пайда болады. Үш-төрт жетіден кейін шаштары түседі, қан құюы бұзылады да жұқпалы аурулар дами бастайды (өкпенің қабынуы, дизентерия, іш өту, қанның бұзылуы, т.б.). төртінші кезең – сәуле ауруының жеңіл түрі, бұл осы кезеңде ауру жазыла бастайды. Ауыр түрі болса, онда адам бірінші кезеңде өліп кетеді. Орташа және ауырлау түрінде адамның жазылуы бірнеше айға созылып, қан азаяды, қан қысымы көтеріледі және организмнің әлсіздігі байқалады.

Егер тамақ не су арқылы радиоактивті заттар адамның ішкі органдарына түссе, онда адамға 25-30 г активтелген көмір, 50 г күкірт қышқыл барийді немесе 25-30 г балшық суын ішкізеді. Адсорбент радиоактивті заттарды қанға өткізбей сіңіріп алады. одан әрі 15-20 минуттан соң 2-3 литр беріп құстырып, асқазаннан қударады. Адам баласы сәулемен қатар әр түрлі жарақат алса ішіне қан құйылған жағдайда еш қимыл жасатпай 5 % хлорлы кальций ерітіндіін 4 сағат сайын бір ас қасықтан беру керек. Сәуле ауруымен ауырған адамдарға сорпа, әр түрлі жеміс шырынын немесе көп су ішкізу керек. Аздап тұз қосылған су беріп, аз-аздан жиі тамақтандыру керек. Адамның іс-әрекеті нәтижесінде биосфераның радиациялық ластануы өте үлкен қауіп тудырып отыр. Қазіргі кезде радиоактивті заттар өте кең қолданылуда. Осы элементтерді тасымалдауда болатын немқұрайлылықтың нәтижесінде өте күшті радиациялық ластану болады. Мысалы, атом қаруын сынақтан өткзу биосфераның радиациялық ластануына әкеліп соғады. Жиырмамыншы ғасырдың екінші жартысынан бастап, түрлі атом электр станциялары, мұз жарғыш кемелер, ядролық қондырғылары бар сүңгуір қайықтарды кең түрде пайдалана бастады. Өнеркәсіп пен атом энергиясын пайдаланатын мекемелер дұрыс жұмыс істегенде қоршаған ортаның радиоактивті нуклидтермен ластануы өте аз

мөлшерде болады. Осы атомдық энергияны пайдаланатын мекемелерде апат болған кезеңде жағдай өзгеше болады. Радиациялық ластану нәтижесінде түскен радиактивті шөгінділердің өзі бірнеше мыңдаған километрге дейін таралады. Қазіргі кезде әскери өнеркәсіптің радиактивтік қалдықтарын сақтау мен жою мәселесі тұр. Осы қалдықтар жыл сайын қоршаған орта үшін аса қауіпті бола түсуде.

Радиактивтік ластану өткен ғасырдың 40-шы жылдары уранның ыдырау реакциясы ашылғаннан бастап пайда болған. Атом энергиясы американдықтар соғыс мақсатында, ал 1945 жылдан бұрын Кеңес дәуірінде оны бейбіт мақсатқа пайдалана бастады. Атом энергиясын пайдалану кезінде сақтандыру шаралары қоса жүргізіледі. Өйткені, атом қондырғылары жұмыс істеу кезінде, адам өміріне қауіпті радиактивті шлам тзіледі. Ал оны залалсыздандыру оңай шаруа емес. Радиактивті қалдықтарды теңізге, мұхитқа, өзенге тастауға рұқсат етілмейді. Әрине, бұл жағдай кейбір капиталистік елдерде сақталмайды. Мәселен, Ирландия жағалауы қазір ядролық үйіндіге айналған. Жыл сайын мұхит түбіне радиактивтік қалдықтар тасталып жатыр. Көптеген дамыған елдерде атом өнеркәсібі кәсіпорындарында белгіленген санитарлық нормаға дейін радиактивті заттардың концентрациясын азайтатын тазарту қондырғылары салынған. Қалдықтар баллондарға салынып цементтеледі де, арнаулы жерлерге тасталады. Чернобыль апаты айналадағы орта мен халықтың денсаулығына қатты әсер еткен, атом энергиясындағы ешуақытта болмаған апат. Чернобыль апаты кезінде атмосфераға 50 МК радиактивті заттар шығарылған және ауданы 3000 км болатын жерге таралған.

Пысықтау сұрақтары:

1. Биосфера ұғымын қалай түсінесің?
2. В. И. Вернадский бойынша биосферадағы тірі заттардың қандай негізгі компоненттері бар?
3. Биосфераны зерттеудің қандай әдістемелері бар?
4. Биосфера қандай бөліктерден тұрады?
5. Атмосфера қандай қабаттардан тұрады?

ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келгенде баламалы энергия көздерін пайдаланудың экологиялық тиімділіктері үдерісінен Қазақстан да артта қалған жоқ. Елбасы «Қазақстан-2050» Стратегиясы – қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты» атты Жолдауында: «Біз энергияның баламалы түрлерін өндіруді дамытуға, Күн мен желдің энергиясын пайдаланатын технологияларды белсенді енгізуге тиіспіз», - деген еді. Қазіргі уақытта жел мен Күн сынды баламалы энергия көздерін пайдалану - жоғары дәрежеде деп айту қиындау. Өйткені мамандардың есебі бойынша елімізде жалпы жаңғыртылатын энергия көздерінің үлесі 1 пайыз екен. Бүгінде Қазақстанның жер қойнауы табиғи қазбаларға бай болғандықтан энергия тапшылығы айтарлықтай байқалмайды. Дегенмен баламалы энергия көздері ол болашақтың қажеттілігі екені сөзсіз. Қазақстанның климаттық жағдайы - күн қуатын пайдалануға қолайлы. Ғалымдардың айтуынша елімізде күн энергиясын өндіру мүмкіндігі жылына 2,5 миллиард киловатт-сағат. Бұл отандық ғалымдарды жаңа жобаларды жасауға жетелеп отыр. Мәселен, күн сәулесін жинайтын арнайы тақталар. Толық автоматтандырылған аталмыш тақтайшалар ғимараттан шықпай-ақ, күн сәулесінің түсу бұрышын анықтап, оны компьютер арқылы басқаруға мүмкіндік береді. Алматы энергетика және байланыс университетінің, Шағын энергия көздерін жаңғырту зертханасының қызметкерлері мен магистранттары жасап шыққан бұл тақта күннің энергиясын үнемдеп қана қоймай, оны энергияның басқа түріне ауыстыруға мүмкіндік береді екен. Ал өз кезегінде күн энергиясын қолдану жылу мен жарықты қатар алуға мүмкіндік береді. Бұл арзан әрі қолайлы. Сондықтан ол қазақстандық ғалымдардың басты назарында. Баламалы энергия көзін өндіруге қажетті құралдың тағы бір түрі – желдік роторлық турбина. Оны Альберт Болотов ойлап тапқан. Бүгінде отандасымыздың еңбегі вертикальды роторлы турбина Қазақстаннан тыс көптеген елдерде қолданылып келеді. Оны Ресей, Қырғызстан және Корей елдері пайдалануда. Себебі алыс жерлерге электр энергиясын жеткізу өте қиын болғандықтан, алыс аймақтарға вертикальды роторлы турбинаны қою өте ыңғайлы. Бүгінде баламалы электр энергиясын өндіру озық әлемдік технологияларды енгізуге және энергетикалық тиімді бағдарламаларды іске асыруға мүмкіндік беретіні сөзсіз. Сондықтан, баламалы энергия көздеріне қазірден бастап баса назар аударылуы тиіс.

Ұсынылған әдебиеттер тізімі:

№	Автор, атауы	Жылы, басылым орны
1. Нормативтік құқықтық актілер		
1	Қазақстан Республикасының Конституциясы.	Алматы, 2008 ж.
2	ҚР Экологиялық кодексі.	Астана 2007 ж.
3	Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике». Утверждена Указом Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577	Астана, 2013 г.
2. Негізгі әдебиеттер		
4	Колумбаева С.Ж., Бильдебаева Р.М., Шарипова М.А. Экология и устойчивое развитие.	Алматы, «Қазақ университеті», 2011.
5	Бродский А.К. Краткий курс общей экологии.	С-П, 2000.
6	Алинов М.Ш. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы.2012.618 с.
7	М.С. Тонкопий, Н.П. Ишкулова, Н.М. Анисимова, Г.С. Сатбаева. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Алматы. 2010 г. 394 с.
8	Хандогина Е.К, Герасимова Н.А., Хандогина А.В.. Экологические основы природопользования.	М., «Форум», 2007.
9	С.Ж. Колумбаева., Р.М. Білдебаева., М.Ә. Шәріпова. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті», 2012.
10	Баешова А.Қ. Экология және тұрақты даму. Оқу құралы.	Алматы. «Қазақ университеті», 2013.
11	Алишева К.А. Экология.	Алматы, 2006.
12	Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология: Учебник для студентов вузов/- 60-е изд., доп и прераб.	Ростов н/Феникс 2007-575с.
13	Саданов А.Қ., Сүлейменова Н.Ш., Дәменова Н.С., Махамедова Б.Я. Экология және тұрақты даму. Оқулық.	Алматы. Қазақ ұлттық аграрлық университеті. 2010. 385 б.
3. Қосымша әдебиеттер		
14	М.Ш. Әлинов. Экология менеджменті. Оқу құралы.	Алматы: Бастау. -2014. 272 б.
15	Г.С. Оспанова., Г.Т. Бозшатаева. Экология. Оқулық.	Алматы. Экономика. 2002 ж.
16	Қуатбаев А.Т. Жалпы экология.	Алматы. 2008. 342 б.
17	М.Ш. Алинов. Основы устойчивого развития. Курс лекций: Учебное пособие.	Алматы: Бастау. -2013.200 с.
18	Бейсенова Ә.С., Самақова А.Б., Есполов Т.И., Шілдебаев Ж.Б. «Экология және табиғатты тиімді пайдалану». Оқулық.	Алматы.2004.328 б.
19	Баймуханов Е.М., Асатаев С.А. Экология и устойчивое развитие. Учебное пособие.	Караганда. 2012. 96 с.
4. Ғаламтор көзі		
20	Вопросы экологии http://www.libl.ssau.ru/library/tbbd/eko	
21	Экологические новости со всего мира http://www.battery.ru/theme/ecology	
22	Экология и окружающая среда http://www.list.ru/catalog	
23	Книги по экологии и охране окружающей среды http://www.prometeus.nsc.ru:8080/biblio/spravka/newecol/ssi	
24	Беседы об экологии http://www.boumerang.ru/book.asp	
25	Что такое Глубинная экология http://www.post.net.ge/eco21/deepr	
26	Экология http://www.istu.irk.ru/istu/biblioteka/bases/ecol	
27	Физические проблемы экологии http://www.foroff.phys.msu.ru/gazeta/koi/ecology	
28	Правовая информация в области охраны природы http://www.ecology.samara.ru/Bibl/ECO.asp	
29	Учебники по экологии http://www.phvstech.glasnet.ru/PHP/bookinfo/ecology	