

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай Өңірлік университеті

В. Двуреченский атындағы ауыл шаруашылығы институты

З.Г Жокушева

Г.Т. Казкенова

Климат, жылу және ауаның ластануы

Оқу құралы

Қостанай, 2021ж

УДК 504.1.(075.8)

ББК 26.23 Я 73

Авторлар:

Жокушева Зайда Габбасовна - экология және география кафедрасының аға оқытушысы

Казкенова Гульжан Тулегеновна - экология және география кафедрасының аға оқытушы, жаратылыстану ғылымының магистрі

Рецензенттер:

Юнусова Гульнара Батырбековна - т.ғ.к., экология және география кафедрасының менгерушісі

Молдахметова Замзагуль Коргамбековна - т.ғ.к., өндіру және стандартизация кафедрасының аға оқытушысы,

Умирбаева Еркеш Бауыржановна - "Қостанай облысы әкімдігінің табиғи ресурстар және табиғат пайдалануды реттеу басқармасы" ММ су ресурстары бөлімі басшысының м. а., жаратылыстану ғылымының магистрі

Жокушева З.Г

Казкенова Г.Т.

Ж 68 Климат, энергия және атмосфераның ластануы: Оқу құралы Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2021. – 66 б.

ISBN 978-601-356-043-4

Берілген оқу құралы 6B05201-Экология мамандығының білімалушыларына арналған. Бұл оқу кешені бес дәрістен құрастырылған. Осы оқу құралы білімалушыларға өздік сабақтарға және тәжірибеге дайындалуларына көмек береді.

ББК 26.23 Я 73

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқу-әдістемелік кеңесімен бекітілді және ұсынылды _____ № хаттамасы

Мазмұны

Кіріспе.....	4
1 тақырып. Жердің жаһандық климаты	6
2 тақырып. Бу әсері. Бу газдардың құрылымы	17
3 тақырып. Климаттың өзгеруінің экожүйелерге әсері	37
4тақырып.Климаттың өзгеруінің экономиканың энергетикалық секторына әсері	41
5тақырып. Климаттың өзгеруі жағдайындағы су ресурстары	49
Қолданған әдебиеттер тізімі	66

Кіріспе

"Климат" термині екі түрлі және бір-біріне сәйкес келмейтін ұғымдарды сипаттау үшін қолданылады. Біріншіден, бұл белгілі бір аумақтың гидрометеорологиялық режимінің басқа физикалық және географиялық көрсеткіштерінің сипаттамасы. Шынында да, рельефтің, өсімдіктердің, аймақтың топырақ жамылғысының типтік ерекшеліктерімен қатар, оның гидрометеорологиялық жағдайлары, яғни осы аумақтың климаты туралы айтуға болады.

Екіншіден, "климат" ұғымы планетарлық ауқымдағы гидрометеорологиялық режимнің жағдайын анықтайды. Бұл жағдайда атмосфераның, мұхиттың және континенттердің температуралық режимін, мұхит пен атмосфераның жалпы айналымын, ылғалдың айналу заңдылықтарын, криосфераның күйін және атмосферадағы парниктік газдардың құрамын анықтайтын белгілі бір дәрежеде газ алмасуды сипаттайтын жаһандық климат туралы айтылады. Бұл тұжырымдаманың пайда болуы мен қолданылуы планетарлық масштабтағы процестер туралы идеялардан туындайды (жер тарихындағы мұздық кезеңдер мен ұлтаралық кезеңдер, қазіргі жаһандық жылыну және т.б.), олар жер шарының әр нүктесінде көрінеді және біртұтас сипатқа ие.

Қазіргі климаттың жай-күйін жаһандық гидрометеорологиялық желі орындайтын бақылау деректері бойынша бағалайды (соңғы онжылдықта спутниктік зондтау, ұшақ зондтау және теңіз буйлары материалдары бойынша). Бұл гетерогенді ақпарат ассимиляция процедурасынан өтеді, нәтижесінде белгілі бір кеңістіктік ажыратымдылықпен бүкіл жер шарын қамтитын гридцирленген мәліметтер алынады.

Өткен климаттың жай-күйі туралы ақпаратты климаттың қайта құрылуы қамтамасыз етеді. Оларды сәтті орындау үшін екі мәселені бірлесіп шешу қажет. Біріншісі-әр түрлі шыққан палеоиндикаторларды Климаттық түсіндіру мәселесі. Екіншісі-ақпаратты абсолютті (күнгізбелік) уақыт бірліктерімен танысу.

Болашақтың климаты идеясы климаттық механизмдер туралы идеялар негізінде жасалады және атмосфера мен мұхиттың планетарлық айналымын, жылу режимі мен ылғал күйін, Биогеохимиялық циклдерді математикалық модельдеу арқылы қамтамасыз етіледі. Ол үшін климаттың математикалық модельдері, сондай-ақ жер жүйесінің модельдері қолданылады. Олар теңдеулерге негізделген, оларды тек сандық әдістермен шешуге болады. Бұл міндет математикалық және физикалық негіздеуді, сондай-ақ компьютерлік эксперимент технологиясын дамытуды талап етеді.

Климаттың өзіне тән ерекшелігі оның уақытша өзгергіштігі болып табылады, оның спектрі бір уақытта қолданыстағы ауытқулармен, секундтың фракцияларынан (шағын масштабтағы турбуленттілік) бірнеше миллиард жылға дейін (планетаның жасы) жасалады. Бұл диапазоннан климаттық ауытқуларға 30-40 жыл кезеңдерінен бастап ең төменгі жиіліктегі тербелістерге

дейінгі аралық ауытқулар жатады деп саналады. Орташа уақыт бойынша 30—40 жыл аралығы, ол бірнеше жыларалық вариация; сонымен қатар, мұндай статистиканы әлемдік желінің гидрометеорологиялық бақылауларының деректері бойынша сенімді алуға болады. Қорытындылай келе, көрсетілген интервал адамның өмір сүру ұзақтығымен сәйкес келеді — соңғысы климаттық өзгерістерге дәстүрлі түрде "бір ұрпақтың жадынан асатын уақытта" болған жағдайды көрсетеді. Берілген оқу құралы 6В05201-Экология мамандығының білімалушыларына арналған. Бұл оқу кешені бес дәрістен құрастырылған. Осы оқу құралы білімалушыларға өздік сабақтарға және тәжірибеге дайындалуларына көмек береді.

Мақсаты:

-білімалушыларға анықтау мақсатында бақылау материалдарын жинақтау және зерделеу ауа райы элементтер мен құбылыстарының өзгеру себептері, заңдарды белгілеу, олардың дамуын басқару;

-ауа райын болжау әдістерін әзірлеу; салаларды қамтамасыз ету ауа райының ағымдағы жай-күйі туралы ақпарат, оларды болжау- атауы берілді.

Міндеттері:

-кең және үздіксіз табиғи ортаның, ауаның ластануын бақылау;

-ауа-райын болжау әдістерін жетілдіру;

-қауіпті құбылыстар туралы ескерту су тасқыны, дауыл, құрғақшылық және т.б;

- табиғи ресурстарын үнемдей білу;

1тақырып. Жердің жаһандық климаты

Мақсаты: Климаттық жүйенің құрылымын зерттеу, Жердің жаһандық климатының қалыптасу факторларын қарастыру

Жоспары:

1. Климаттық жүйенің жалпы сипаттамасы.
2. Климаттық жүйенің құрылымы
3. Жаһандық климат. Жердің жаһандық климатындағы мүмкін болатын өзгерістердің астрономиялық факторлары

1. Климаттық жүйенің жалпы сипаттамасы.

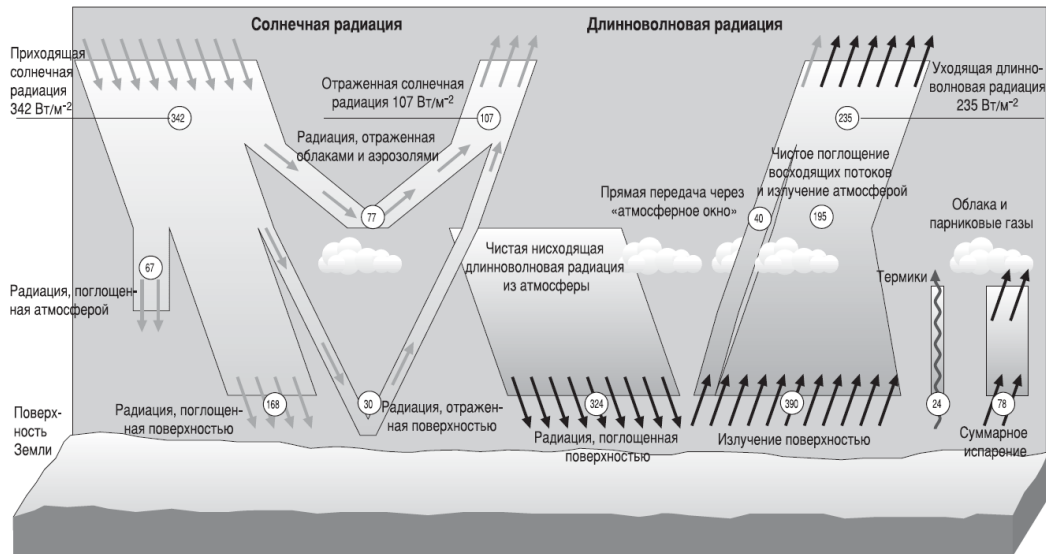
Ежелгі гректер климаттық жағдайлар күннің түсетін сәулелерінің көлбеу бұрышына, яғни "климат" (грек - "көлбеу") деген атау шыққан жердің ендігіне байланысты екенін білген. Алайда, бәрі әлдеқайда күрделі болып шықты, ал климаттың қалыптасу заңдылықтары туралы ғылым - климатология - ХХ ғасырдың соңында. Бұқаралық ақпарат құралдары мен жалпы жұртшылық арасында климаттың өзгеруі мәселесіне деген қызығушылық "детективтік деңгейге" дейін өсті. Біз Жердің жаһандық климатын және оның солтүстік және оңтүстік жарты шарларының климаттарын атаймыз. Жаһандық климатты қалыптастыратын негізгі фактор, оның түпкі себебі-күн радиациясы. Дәл осы жылу Жердің атмосферасына және оның бетіне түсіп, мұхиттар (71%) мен құрлықтар (29%) бейнеленген, мұнда күрделі түрде өзгеріп, климат деп аталатын нәрсені жасайды. Жер ғарышпен жылуды тек сәуле түрінде алмасатындықтан, жылу тепе-теңдігінде болғандықтан, ол ғарышқа күн сәулесінен алатын жылу (сәуле) береді, яғни 342 Вт/м^2 . Бұл 1-суретте көрсетілген, онда күн энергиясын атмосферада және жер бетінде түрлендірудің негізгі процестері көрсетілген. Алайда, күн энергиясын радиациялық түрлендірудің күрделілігі мұнымен шектелмейді. Атмосфераның жоғарғы шекарасына түсетін радиацияның жартысына жуығы құрлық пен Мұхит бетіне жетеді (198 Вт/м^2). Мұнда қалған 168 Вт/м^2 жылу шығарып, әртүрлі физикалық, химиялық және механикалық (жел, толқындар, жылу ағындары, ылғал және т.б.) процестерді жер атмосферасында, оның мұхитында, қалыңдығы 10-30 м-ге дейінгі жер үсті қабатында (теңіз мұздары, қар жамылғысы, Антарктиканың мұз күмбездері, Гренландия және тау мұздықтары) тудырады. Бұл процестердің нәтижесі-ауа-райы, жердің климаты және өмірдің өзі.

2. Климаттық жүйенің құрылымы

Климаттық жүйенің құрылымы деген -жердің климаттық жүйесі деп аталатын (ЖКЖ), оған кіретін күн энергиясын түрлендіру арқылы жасалатын Жердің климаты қалыптасады, оған мыналар кіреді:

- массасы $5, 3 \times 10^{18}$ кг болатын (99,8% төменгі 55 км-де шоғырланған) және күрделі жел жүйесімен-атмосфераның жалпы айналымымен қамтылған атмосфераның бүкіл қалыңдығы;

- гидросфера-қалыңдығы 100-300 М мұхиттың белсенді жоғарғы қабаты, онда массасы $7,9 \times 10^{19}$ кг, яғни атмосфераның массасынан 15 есе көп маусымдық жылу айналымы жүреді. Мұхиттардың ауданы-жер бетінің 71%;



1 сурет. Жердің планета ретіндегі радиациялық (жылу) балансы

- жер-қалыңдығы 5-30 м болатын жоғарғы белсенді қабат, онда массасы 3×10^{18} кг немесе атмосфераның 0,57 массасы бар маусымдық жылу айналымы жүреді. Жер көлемі жер бетінің 29% құрайды;

- Криосфера-Антарктида, Гренландия мұз күмбездері, тау мұздықтары, теңіз мұздары және қар жамылғысы орналасқан жер. Криосфераның маңызды ерекшелігі - құлаған энергияның үлкен шағылысуы, ол 70-80% жетеді, ал жер үшін оның орташа мәні тек 30% құрайды. Криосфераның ауданы жер бетінің 10% - дан сәл асады;

- Биосфера-негізінен өсімдіктер, Климаттық жүйеде шағылысатын бет (аудан мөлшері, өсімдік түрлері) және фотосинтез көзі ретінде маңызды рөл атқарады.

Климаттық жүйенің осы байланыстарының әрқайсысы өз рөлін атқарады. Схемалық түрде ол 2-суретте көрсетілген. Атмосфера-бұл жалпы айналым арқылы жылуды тропикалық ендіктерден қалыпты және жоғары ендіктерге өткізетін ең мобильді байланыс.

Мұхит ағындары да бірдей рөл атқарады, бірақ олардың жылдамдығы әлдеқайда аз. Мұхит пен атмосфераның жылу тасымалына қосқан үлесі шамамен бірдей. Мұхит климаттың қысқа мерзімді тербелістерін тұрақтандыруда үлкен рөл атқарады, жер бетінің 71% - ын алады, жер бетіндегі белсенді қабаттың массасы атмосфераға қарағанда 15 есе үлкен және жылу сыйымдылығы едәуір жоғары. Сонымен, егер сіз шартты түрде атмосфераға, мұхит пен құрлықтың белсенді қабатына бірдей жылу мөлшері 5, 3×10^{19} Дж болса, онда атмосфера 1 °C, белсенді жер қабаты 2,22 °C, ал Мұхит - тек 0,015 °C дейін қызады. Жердің шағылысуы криосфера аймағына байланысты - альбедо (қазір альбедо жерінің орташа мәні шамамен 30%). Криосфера аймағының қысқаруы альбедоны азайтады, бұл күн сәулесінің түсетін қуатының артуына тең келеді (іс жүзінде бұл қуаттың аз бөлігі шағылысады).

Гренландия мұз күмбезінің еруі дүниежүзілік мұхит деңгейін 7 м - ге, Антарктидада апатты 70-90 м-ге дейін арттыруы мүмкін. Биосфера (өсімдіктер) фотосинтез кезінде көмірқышқыл газын сіңіреді және жердің альбедосына да әсер етеді.

Ауа райы кез келген берілген сәтте немесе уақыт аралығында КСЗ жағдайы деп аталады. Ол әрдайым нақты (нақты анықталған) және уақыттың осы сәттеріндегі метеорологиялық шамалардың жиынтығымен сипатталады: қысым, ауа температурасы, жел, жауын-шашын және т.б. егер әр күннің ауа-райы белгілі бір түрге немесе түрге сәйкес келетін болса, онда жылына 365 түрлі погод бар. Бұл тек осы жылдың погодтарының жиынтығы. Басқа жылдары біз погодтардың басқа жиынтығын аламыз. Жыл-бұл Жердің Күн айналасындағы орбитаға айналуының табиғи циклі. Әр жылдың погодтарының жиынтығы әртүрлі, бірақ жылдық цикл тұрғысынан бірыңғай "форматқа" сәйкес келеді. Мұхит ағындары да бірдей рөл атқарады, бірақ олардың жылдамдығы әлдеқайда аз. Мұхит пен атмосфераның жылу тасымалына қосқан үлесі шамамен бірдей. Мұхит климаттың қысқа мерзімді тербелістерін тұрақтандыруда үлкен рөл атқарады, жер бетінің 71% - ын алады, жер бетіндегі белсенді қабаттың массасы атмосфераға қарағанда 15 есе үлкен және жылу сыйымдылығы едәуір жоғары. Сонымен, егер сіз шартты түрде атмосфераға, мұхит пен құрлықтың белсенді қабатына бірдей жылу мөлшері 5, 3x10¹⁹ Дж болса, онда атмосфера 1 °С, белсенді жер қабаты 2,22 °С, ал Мұхит - тек 0,015 °С дейін қызады. Жердің шағылысуы криосфера аймағына байланысты - альбедо (қазір альбедо жерінің орташа мәні шамамен 30%). Криосфера аймағының қысқаруы альбедоны азайтады, бұл күн сәулесінің түсетін қуатының артуына тең келеді (іс жүзінде бұл қуаттың аз бөлігі шағылысады). Гренландия мұз күмбезінің еруі дүниежүзілік мұхит деңгейін 7 м - ге, Антарктидада апатты 70-90 м-ге дейін арттыруы мүмкін. Биосфера (өсімдіктер) фотосинтез кезінде көмірқышқыл газын сіңіреді және жердің альбедосына да әсер етеді.

Ауа райы кез келген берілген сәтте немесе уақыт аралығында **КСЗ** жағдайы деп аталады. Ол әрдайым нақты (нақты анықталған) және уақыттың осы сәттеріндегі метеорологиялық шамалардың жиынтығымен сипатталады: қысым, ауа температурасы, жел, жауын-шашын және т.б. егер әр күннің ауа-райы белгілі бір түрге немесе түрге сәйкес келетін болса, онда жылына 365 түрлі ауа-райы болады. Бұл тек осы жылдың ауа-райының жиынтығы. Басқа жылдары біз ауа-райының басқа жиынтығын аламыз. Жыл-бұл Жердің Күн айналасындағы орбитаға айналуының табиғи циклі. Әр жылдың ауа-райының жиынтығы әртүрлі, бірақ жылдық цикл тұрғысынан бірыңғай "форматқа" сәйкес келеді.



2 сурет. Жердің климаттық жүйесі және оның бөлімдерінің әрекеттесуі

3. Жаһандық климат. Жердің жаһандық климатындағы мүмкін болатын өзгерістердің астрономиялық факторлары

Жердің ғаламдық климатын ең жалпы мағынада оның климаттық жүйесінде шамамен 30 жыл ішінде байқалатын ауа-райының жиынтығы деп атауға болады. Бұл ауа -райы жиынтығын статистикалық түрде 30 жылдағы әр түрлі орташа мәндермен сипаттауға болады: жыл немесе айлардағы орташа температура, ылғалдылық, жел, жауын-шашын және т.б. орташа мәндерден басқа, ауа-райының орташа мәндерге қатысты көлемін сипаттайтын максималды және минималды мәндерді табуға болады. Сонымен, әр түрлі ауа-райының ықтималдығын және басқа да көптеген статистикалық параметрлерді есептеуге болады. Олардың барлығы климаттың сандық сипаттамасын береді. Сонымен, егер ауа-райы белгілі бір уақытта немесе уақыт кезеңіндегі Климаттық жүйенің жай - күйінің сандық, нақты байқалған сипаттамасы болса, онда климат бірнеше онжылдықтардағы әртүрлі есептелген статистикалық көрсеткіштермен сипатталатын жеткілікті ұзақ уақытқа арналған ауа-райының жиынтығы болып табылады. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның (ДМҰ) ұсынысы бойынша 30 жылдық орташа кезең қабылданды, ал 1961-90 жылдардағы отыз жылдық климат негізгі болып саналады. Онымен басқа кезеңдердің климаттық жағдайлары салыстырылады.

Ғаламдық климат дегеніміз - бірнеше онжылдықтар ішінде жердің климаттық жүйесі өтетін мемлекеттердің статистикалық ансамблі (мұнда жағдай ауа - райы деп түсініледі, мемлекеттік ансамбль-погодтар жиынтығы, статистикалық-бұл статистикалық әдістермен сипатталуы мүмкін дегенді білдіреді).

Оңтүстік жарты шар негізінен мұхиттық, сондықтан температурасы солтүстікке қарағанда шамамен 1°C төмен. Ол аз өмір сүреді және метеорологиялық бақылаулармен аз жарықтандырылады. Сондықтан, бүкіл Жердің жаһандық климатымен қатар, оның солтүстік және оңтүстік жарты шарларының жаһандық климаттары жиі бөлек қарастырылады.

Жердің жаһандық климатындағы мүмкін болатын өзгерістердің астрономиялық факторлары

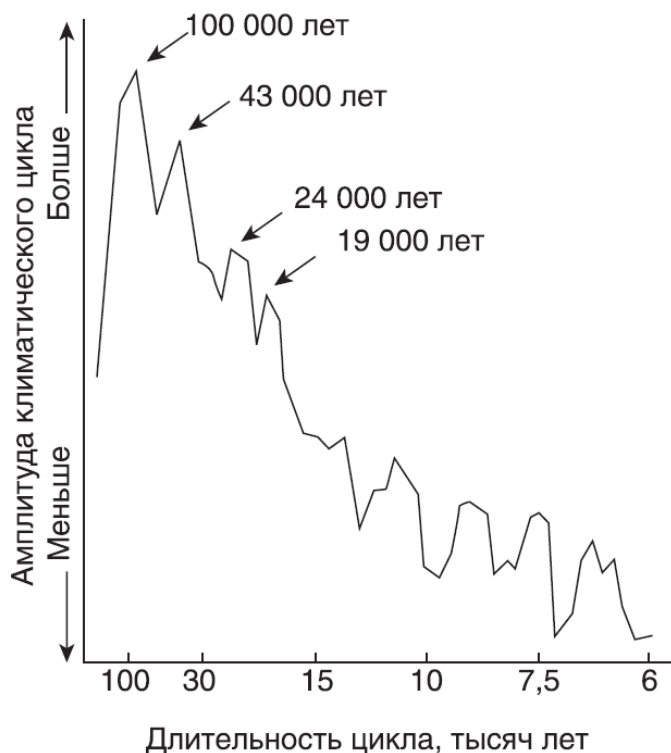
Ғаламдық климатты өзгерте алатын негізгі астрономиялық факторларға (планетаға Сыртқы) оның жұлдызды эволюциясы процесінде күннің жарықтылығының өзгеруі және жердің орбиталық параметрлерінің өзгеруі жатады. Оның өмір сүру кезеңінде шамамен 5 миллиард жыл ішінде күннің жарықтығы шамамен 25% - ға өсті, яғни Жерге түсетін энергия мөлшері де өсті.

Плейстоценнің Жер бетінде қазіргі өмір қалыптасқан кездегі негізгі климаттық ерекшеліктері Солтүстік жарты шар континенттерінің полярлық мұздануының дамуы болып табылады, ол тек субполярлы аймақтарды ғана емес, сонымен бірге қоңыржай ендіктерге терең еніп, климаттың тербелістерінің циклдік сипаты болып табылады, бұл суық мұз фазаларының өзгеруі және жылы, бірақ қысқа ұлтаралық. Әрине, осы кезең бойынша тікелей метеорологиялық деректер жоқ, бірақ палеогеографиялық әдістермен зерттеулер, соның ішінде Дүниежүзілік мұхит түбінен жауын-шашын колонкаларының құрамын талдау, Антарктика Восток станциясындағы мұз өзектеріндегі ауа көпіршіктерінің құрамын талдау және басқа да жанама мәліметтер негізгі ерекшеліктерде соңғы 500 000 жылдағы Жер климатының тарихын сенімді түрде ұсынуға мүмкіндік берді.

Осы уақытқа дейін алынған негізгі тұжырымдар келесідей тұжырымдалуы мүмкін:

- Солтүстік және оңтүстік жарты шардағы климаттық өзгерістер бір мезгілде болды, яғни. бір себеппен туындады.

- негізгі климаттық цикл шамамен 100,000 жылға созылды, оған басқа, қысқа, бірақ аз қарқынды циклдер шамамен 40,000 және 20,000 жылға созылды.



3 сурет. Соңғы жарты миллион жылдағы климаттық өзгерістер спектрі

Бұл, мысалы, 3 суреттен көрінеді, онда тиісті математикалық қисық берілген. Үнді мұхитының түбінен жауын-шашын бағаналарын талдау нәтижесінде алынған 100,000, 43,000, 24,000 және 19,000 жылдардағы климаттың өзгеру циклдерінің шыңдары, шөгінділердің жасы 450,000 жылға дейін жетеді.

Бұл климаттың өзгеруін қалай түсіндіруге болады? Уақыт сынағынан тек бір теория өтті-бұл ХХ ғасырдың бірінші жартысында югославиялық ғалым Милутиноммиланкович жасаған астрономиялық теория. Оның дамуына ол бүкіл өмірін жұмсады және теорияның соңғы нұсқасын 1938 жылы жариялады.

Теорияның мәні мынада: Жердің Күн айналасындағы қозғалысы әлсіз эллиптикалық орбитада жүреді және ай мен Күн жүйесінің басқа планеталары өзара орналасуын үнемі өзгертіп отырады. Жалпы алғанда, жерге келетін жылудың жылдық мөлшері бұдан өзгермейді, бірақ жылдың әр мезгілінде әр түрлі ендік аймақтарға келетін жылу мөлшері өзгереді. Бұл әлсіз болып көрінетін жылу импульсі "триггер" рөлін атқарады, яғни мұз дәуірінің пайда болуымен климаттың өзгеруіне әкелетін климаттық өзгерістер тізбегін анықтайды. Бұл климаттық механизмдердің өздері әлі белгісіз. М. Милановичтің теориясының сенімділігі ол болжаған климаттың өзгеруінің аталған кезеңдерінің шамамен 100,000, 40,000 және 20,000 жылдардағы таңқаларлық жақсы сәйкестігіне негізделген және жер тарихының соңғы 500,000 жылында ғылым шынымен анықтаған.

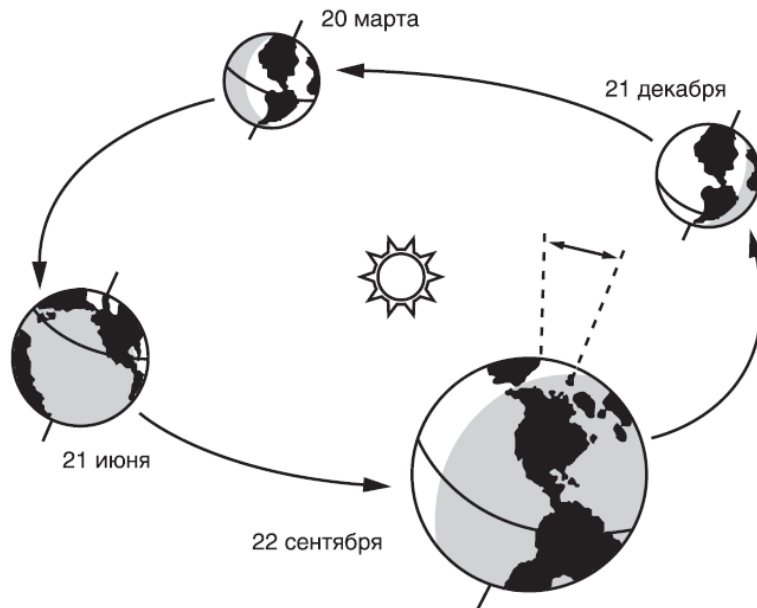
Астрономиялық теорияның негізінде жатқан жердің және оның орбитасының өзгеретін параметрлері туралы ең қажетті ақпаратты береміз. Үш параметр бар:

1) жер осінің α көлбеу бұрышы, оның осі мен экватор жазықтығына қалыпты арасындағы бұрыш, қазіргі дәуірде шамамен $23,5^\circ$ тең;

2) прецессия немесе күн мен түннің теңесуі;

3) Орбита эксцентриктерілігі ϵ .

- Сурет 4. Жыл ішінде Жердің осі кеңістіктегі бағытын өзгертпейтіндігіне және $\alpha = 23,5^\circ$ көлбеу бұрышына байланысты төрт мезгіл қалай пайда болатындығы көрсетілген. Солтүстік жарты шардың жазында (21 маусымдағы жағдай) оған күн сәулелері түседі және қыс мезгіліне қарағанда көбірек жылу береді (21 желтоқсандағы жағдай). Толығырақ жер орбитасы суретте көрсетілген. 1.5 теңесулер, солстицалар және негізгі қашықтықтармен.



4 сурет. Жыл мезгілдерінің ауысуы

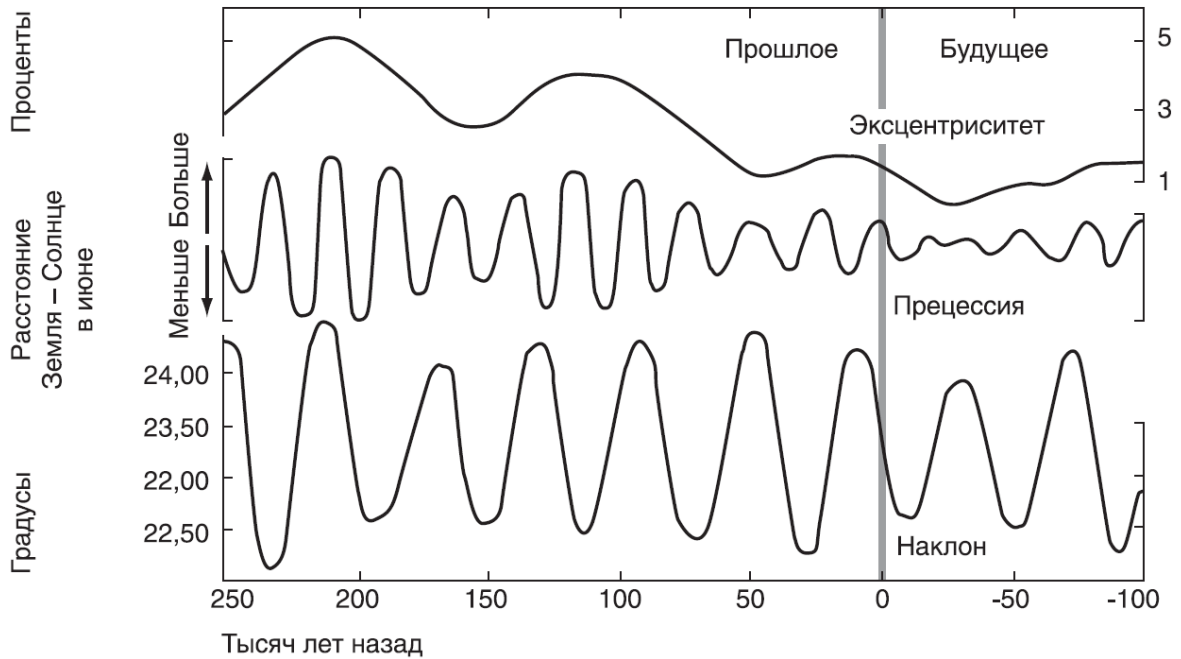
Жердің айналу осінің көлбеуіне байланысты оның орбитадағы қозғалысы жыл мезгілдерінің дәйекті өзгеруіне әкелетін инсоляцияның таралуындағы тұрақты өзгерістермен бірге жүреді (Джон Имбри, КетринПалмерИмбри, 1988).



5 сурет. Күн мен түннің теңесуі

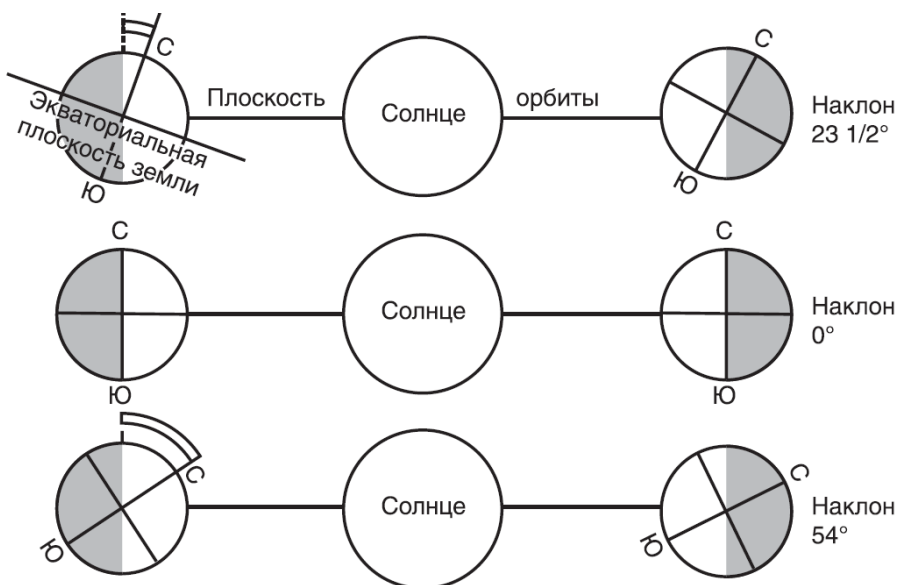
Күн мен түннің теңесуімен Жер осі мен жерге түсетін күн сәулелері дұрыс бұрыш жасайды, сондықтан бүкіл планетада күн мен түннің ұзақтығы бірдей. Жазғы солстицада осьтің Солтүстік ұшы күнге қарай еңкейеді, сондықтан Солтүстік жарты шарда 21 маусым күні Жылдың ең ұзыны болады.

Қысқы солстицада осьтің Солтүстік ұшы күнге қарама – қарсы бағытта қисайған, сондықтан Солтүстік жарты шарда 21 желтоқсан күні Жылдың ең қысқа күні болып табылады (Джон Имбри, КетринПалмерИмбри, 1988).



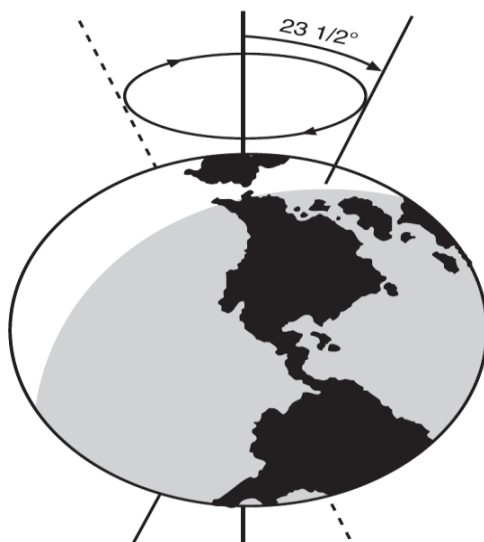
6 сурет. Орбитаның эксцентриясының тербелісі, жер осінің көлбеуі және прецессия

Планеталардың қозғалысы гравитациялық өрістің өзгеруіне себеп болады, бұл өз кезегінде Жер орбитасының геометриясында өзгеріс тудырады. Бұл өзгерістерді өткен және болашақ уақыт үшін де есептеуге болады (Джон Имбри, КетринПалмер Имбри, 1988)



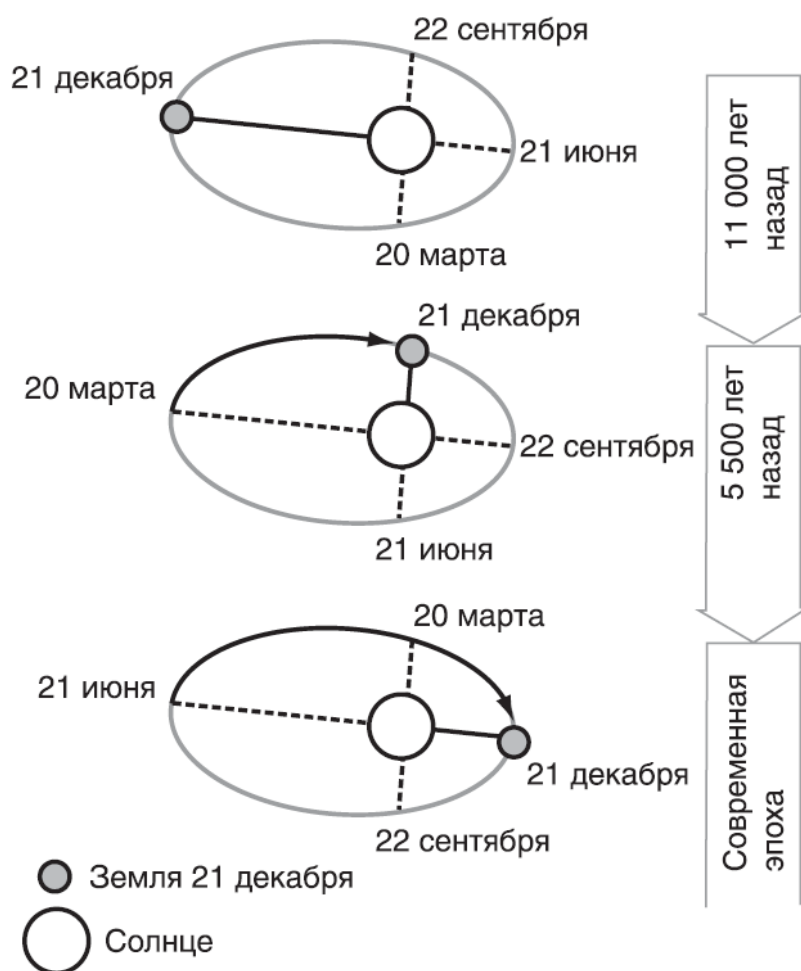
7 сурет. Инсоляцияның таралуына жер осінің көлбеуінің әсері

Қазіргі уақытта бұл көлбеу $23,5^\circ$ құрайды, ол төмендеген кезде күн энергиясының жердің полярлық аймақтарына түсуі төмендейді, ал ол көбейген кезде бұл кіріс артады. Осы көлбеуінің инсоляциялық әсерінің мүмкін болатын шегі-полярлық аудандарда 0° көлбеу кезінде нөлдік оқшаулау және жер осінің көлбеуі 54° болған кезде жер бетінің барлық нүктелеріне бір жыл ішінде келетін күн энергиясының бірдей мөлшері (Джон Имбри, КетринПалмерИмбри, 1988).



8 сурет. Жердің осьтік прецессиясы

Күн мен айдың жердің экваторлық белдеуіне тартылуының арқасында оның айналу осі 26000 жыл ішінде толық шеңберді сипаттайтын өте баяу дөңгелек қозғалыс жасайды. Осьтік прецессияның осы цикліне қарамастан, жер осінің көлбеуі (оның тік бұрышы) орташа есеппен $23\ 1/2^\circ$ құрайды, мезгіл реттігінде (периодичность) $1/2^\circ$ -қа ұлғайады және азаяды (Джон Имбри, КетринПалмерИмбри, 1988).



9 сурет. Күн мен түннің теңесуі

Осьтік прецессия мен басқа астрономиялық қозғалыстардың арқасында теңесулер нүктелері (20 наурыз және 22 қыркүйек) және күнұзақтығы (21 маусым және 21 желтоқсан) жердің эллиптикалық орбитасы бойымен баяу жылжуды сезінеді, шамамен 22000 жыл ішінде толық төңкеріс жасайды. Мысалы, егер 11000 жыл бұрын орбитаның бір жағында қысқы күнұзақтығы орын алса, қазір ол оның қарама-қарсы жағында болады. Нәтижесінде 21 желтоқсанда өлшенген Жерден Күнге дейінгі қашықтық өзгереді (Джон Имбри, Кетрин Палмер Имбри, 1988).

Алайда, іс жүзінде жер осінің α бұрышы өте баяу, бірақ үнемі өзгеріп отырады. Соңғы 30 миллион жыл ішінде ол $22,07-24,57^\circ$ аралығында ауытқып, негізгі кезеңі 41000 жыл болды. Соңғы 250 000-дағы осы тербелістердің кестесі жылдар және болашақта 100 000 жыл 6 суретте көрсетілген. Көлбеу бұрышы төмендеген кезде полярлық аймақтар бір жылда аз жылу алды, ал көбейген кезде - көбірек. Егер бұрыш 0° - қа жетсе, полюстер мүлдем жылу алмайды. Егер α бұрышы 54° болса, жер бетінің барлық нүктелері бірдей жылу алады. Мұның бәрі 7-ші суретте схемалық түрде көрсетілген.

Жер осі орбиталық жазықтыққа қатысты оның көлбеуін баяу өзгертіп қана қоймайды, сонымен қатар бұрыштық радиусы шамамен $23,5^\circ$ болатын

кеңістіктегі конусты өте баяу сипаттайды. Бұл күн мен Айдың тартылыс тартылуынан пайда болады, жердің экваторлық дөңес, ол тұрақты емес шар болып табылады және сфероид түрінде болады. Нәтижесінде жер (баланың шыңы ойыны) сияқты қозғалады, оның осі кеңістіктегі варонканы сипаттайды. Осьтің бір айналымы 26000 жыл ішінде жүреді, бұл құбылыс прецессиятауына ие болды (сур. 8). Сонымен қатар, жердің эллиптикалық орбитасының өзі баяу сол жазықтықта, бірақ қарама-қарсы бағытта айналады. Осы қозғалыстардың қосылуына байланысты Жер орбитасының барлық төрт керемет нүктелері (сурет 5: 20.03; 21.06; 22.09 және 21.12) жердің қозғалыс бағытына қарсы баяу айналады. Мысалы, егер қазір 21 желтоқсанда Жер Солтүстік жарты шар үшін" қысқы "позицияны алады, күнге дейінгі қашықтық 147,3 млн. км болса, 5 500 жыл бұрын 21 желтоқсан қазіргі" көктемгі "жағдайға, ал 11 000 жыл бұрын - 152,1 млн. км қашықтықта қазіргі" жазғы " жағдайға келді. Мұның бәрі 9-шы суретте айқын көрсетілген. Осылайша, жылдың әр мезгілінде Жерден Күнге дейінгі қашықтық прецессия есебінен тұрақты болып қалмайды, бірақ 147,3-152,1 млн. км шегінде өзгереді.

Сонымен, жердің эллиптикалық орбитасының өзі қазіргі дәуірде $e = 0.017$ эксцентриктілігіне ие ($e = 0$ кезінде орбита дөңгегінде болар еді). Соңғы 30 миллион жыл ішінде ол 0,0007-0,0658 аралығында ауытқып, негізгі кезеңі шамамен 90 000 жыл болды. – 6-шы сурет алдыңғы 250,000 жылдағы және келесі 100,000 жылдағы эксцентрицияның ауытқу графигін көрсетеді. Эксцентриктіліктің өзгеруімен Жерден Күнге дейінгі қашықтық өзгереді, өйткені орбита созылып, шеңберге жақындайды, бұл жылдың әр түрлі мезгілдерінде күн радиациясының айырмашылығын тудырады.

М. Миланович эксцентриктіліктің, жер осінің көлбеу бұрышының және прецессияның өзгеретін мәндерін ескере отырып, күннен жердің әртүрлі ендіктеріне түсетін жылу мөлшері қалай өзгергенін есептеді. Бұл уақытты қажет ететін есептеулерді ол қолмен жасады, өйткені 1920-1938 жылдары тиімді есептеу құралдары болған жоқ. Негізінде, өмір бойы ғылыми ерлік жасалды. Теория салтанатты көтерілістерге де, сонымен қатар оның толық ұмытылуына да ие болды. Ол соңғы мұздықтардың пайда болу мүмкіндігін түсіндіріп, палеогеографиялық мәліметтермен қанағаттанарлық түрде келіскенімен, күн жылуының есептелген ауытқуларында "мөлшер" жеткізілмеді. Эксцентриктіліктің ауытқуына, осьтің көлбеуіне және прецессияға байланысты радиацияның өзгеруі аз, сондықтан оның кішкентай өзгерістері климаттың соншалықты үлкен өзгеруіне әкелуі мүмкін деген күмән туындады. Плейстоценда климаттық цикл ауытқуын жақын алдын ала болжау теориясымен: 100 000-жылдық, 40 000-жылдық және 20 000-жылдық сенімділік астрономиялық теориясы еді. Егер солай болса, кездейсоқ сәйкестіктер керемет болар еді. 1970 жылдың басында 100 000 жылдық кезеңнің сенімділігі айқын болды. Жаңа палеоклиматтық деректермен бірге мате-матикалық талдау құралдарының дамуы осы параграф басталған фактіні сенімді түрде анықтауға мүмкіндік берді. Графикте 3-ші сурет. 100,000 жылдық циклдің шыңы Жер орбитасының эксцентриктілігінің өзгеруіне сәйкес келеді, 43,000 жыл айналу

осінің көлбеу бұрышындағы өзгерістерге сәйкес келеді, ал 24,000 және 19,000 жыл прецессияның өзгеруімен анықталады. Сонымен қатар, негізгі климаттық цикл-100 000 жыл. Астрономиялық теориямен сәйкестікке 5% дәлдікпен қол жеткізілді. Сонымен қатар, әлсіз астрономиялық сигналдарды мұздықтардың дамуымен климаттың терең өзгеруіне түрлендірудің нақты механизмдері әлі күнге дейін белгісіз. Жер орбитасының эксцентриктілігінің өзгеруінің 100 000 жылдық циклінің соңғы 500 000 жылдағы климаттың өзгеру тарихында басты орын алуының себептері де белгісіз, мұздықтардың дамуымен ұзақ уақыт салқындау 8000-10000 жылға созылған қысқа мерзімді ұлтаралық жылынулармен үзілген кезде. Кеңестік астрономдар Ш. Г.Шараф пен Н. А. Будникова өткен 30 миллион жыл ішінде жасаған М. Миланкович теориясы бойынша ең нақты есептеулерді тікелей салыстыру плейстоцен мұз дәуірінің реттілігі мен ұзақтығы туралы геологиялық мәліметтермен қанағаттанарлық келісім берді. Осыған ұқсас есептеулер болашаққа 1 миллион жылға жасалды. Оларды 170,000, 215,000, 260,000 және 335,000 жылдардағы Гюнц типіндегі мұздықтар, содан кейін 550,000 жылдан кейін қатты мұздану болашақ климатын болжау ретінде қарастыруға болады; 620,000, 665,000 және 715,000 жылдардағы Рисса типіндегі дәуірлер және 830,000, 870,000 және 910,000 жылдардағы бір күшті және екі әлсіз мұздану дәуірлері. Қазір көптеген ғалымдар плейстоцендегі жаһандық климаттың өзгеруін М.Миланковичтің теориясымен түсіндіруге болады деп санайды.

Бақылау сұрақтары:

1. Климатты зерттейтін ғылым қалай аталады?
2. Ауа-райына анықтама беріңіз.
3. Қай жылдардағы Климат негізгі болып саналады?
4. Климаттық жүйеге кіретін гидросфераның тереңдігі қандай Жер?
5. Жер бетінен криосфераның ауданы (%) қандай ?
6. Альбедо (%) криосфера дегеніміз не?
7. Жердің альбедосы (%) қандай?

Қолданған әдебиеттер тізімі: 1,3,4

2 тақырып. Бу (парниктік) әсері.Бу газдардың құрылымы

Мақсаты:буәсерінің себептерін қарастыру, бу газдар шығарындыларының көріністерін зерттеу, Климаттық көріністерін талдау

Жоспары:

1. Бу әсері. Бу газдары
2. Бу газдар шығарындыларының көріністері
- 3 Климаттық көріністер
- 4.Соңғы онжылдықтардағы климаттың өзгеруінің ықтимал себебі-антропогендік әрекеттің арқасында атмосфераның парниктік әсерінің күшеюі
- 5.Жердің климаттық жүйесіндегі криосфераның рөлі

6. Аймақтық климат. Қазақстанның және Орталық Азияның басқа елдерінің қазіргі климаты

1. Бу әсері. Парниктік газдар

Жер бетінде жаһандық жылыну орын алады, бұл антропогендік әсердің жоғарылауынан туындайды, бұл жер атмосферасында көмірқышқыл газының көбеюіне және нәтижесінде парниктік әсердің жоғарылауына әкелді.

Бу әсері (PE) - бұл атмосфераның (дәлірек айтқанда, оның кейбір газдары мен бұлттары) планетаның қыздырылған бетінен шығатын жылу радиациясын ұстап, сіңіру қабілеті, сондықтан Жер бетіндегі ауаның орташа температурасы +14 °С. Егер парниктік әсер болмаса, онда жер бетіндегі орташа жылдық ауа температурасы -19 °С болады.

Бу әсерінің механизмі келесідей: Күн сәулелері жерге жетіп, топырақ бетіне, өсімдіктерге, су бетіне және т.б. сіңеді. қыздырылған беттер атмосфераға жылу энергиясын қайтадан береді, бірақ ұзын толқындық сәуле түрінде болады. Атмосфералық газдар (оттегі, азот, аргон) жер бетінен жылу сәулесін сіңірмейді, бірақ оны шашыратады. Алайда жанғыш қазбаларды жағу және басқа да өндірістік процестер нәтижесінде атмосферада көмірқышқыл газы, улы газ, жер бетінен келетін жылу сәулесін сіңіретін түрлі көмірсутектер (метан, этан, пропан және т.б.) жиналады. Осылайша, олар атмосфераның төменгі қабатының температурасын қалыңдығы бірнеше шақырымға дейін көтереді, бұл парниктік әсердің мәні, нәтижесінде қазіргі жаһандық жылыну.

Негізгі бу газдар-су буы, көмірқышқыл газы, метан, озон және азот оксиді. Су буы 60%-дан астам әсерге жауап береді, бірақ метанның парниктік белсенділігі 100 жыл ішінде көмірқышқыл газына қарағанда 28 есе, ал 20 жылдық перспективада 84 есе күшті болады.

0-ден 2005 жылға дейін парниктік газдардың шоғырлануы

- CO₂ 35% - ға 280-ден 392 млн-ға дейін (ПЭ 60 салым%);
- CH₄ 690-дан 1775 млрд-қа дейін 150% - ға (ПЭ 20-ға салым%);
- N₂O 17% - ға 270-тен 324 млрд-қа дейін-1 ;
- O₃ және N₂O бу әсерінің жалпы үлесі шамамен 5% құрайды.

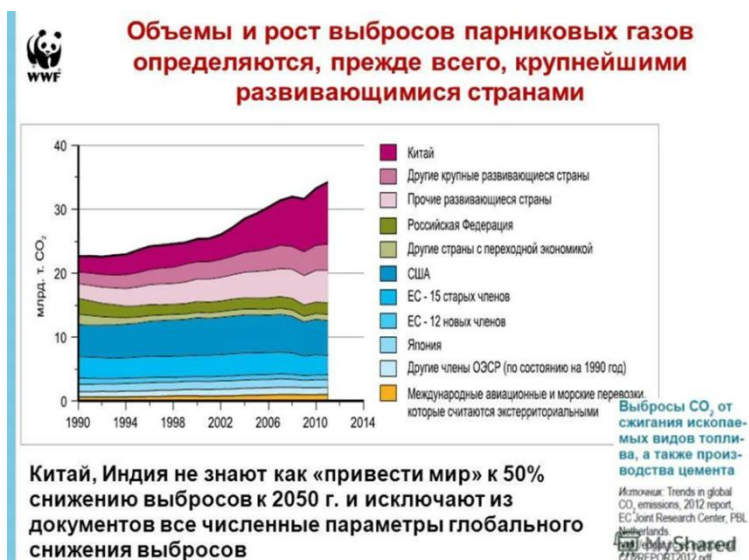
Көпшілігі парниктік газдар қалады атмосферада ұзақ уақыт, ол әкеледі жинақтаушы тиімділігі. Мысалы, көмірқышқыл газының болу кезеңі 50-ден 200 жылға дейін өзгереді, ал азот оксиді атмосферада 110 жыл сақталады және бұл газ көмірқышқыл газына қарағанда 300 есе күшті парниктік әсерге ие және ол құлаған кезде атмосфералық озонды өзімен бірге алады. Атмосферада метанның болуы шамамен 12 жыл, бірақ бұл газ CO₂-ге қарағанда он есе күшті. Оның атмосферадағы мөлшері шамамен 400 жыл бұрын өсе бастады және қазір XVII ғасырдың басындағыдан 3 есе көп, осылайша, жинақталған газдар болашақта барлық шығарындылар азайтылса да, климаттың өзгеруіне ықпал етеді.



10 сурет. 0-2005 жж Бу газдарының динамикасы

2. Бу газдар шығарындыларының көріністері

Бу газдардың жалпы әлемдік эмиссиясының шамамен 50% – ына қазіргі заманғы үш экономикалық алпауыттары (гигант) жауап береді-Қытай, АҚШ және Еуропалық Одақ елдері, ондаған дамыған елдер (соның ішінде Ресей) эмиссияның төрттен бір бөлігін құрайды, ал қалған тоқсан "әлемнің қалған бөлігінің"үлесін көрсетеді. 2000 жылдан бастап 2010 жылға дейінгі кезеңде шығарындылар көлемі алдыңғы үш онжылдықтың әрқайсысына қарағанда жылдам өсті. Бу газдардың жаһандық шығарындылары 1970 жылдан 2010 жылға дейін.



11 сурет. Бу газдар шығарындыларының көлемі

Шығарындылар көріністері атмосфераға бу газдардың антропогендік шығарындыларын климаттық және экологиялық зерттеулерді бағалау үшін бастапқы ақпаратты ұсынады. Шығарындылар көріністері (СДВГ) туралы МЭАҚ арнайы баяндамасы – "шығарындылар көріністері. Ұсынылған 40 көріністері ХХІ ғасырдың соңына дейінгі кезенді қамтиды және әлемдік экономиканың, технологияның және халықтың дамуының мүмкін жолдарын көрсетеді, содан кейін осы бастапқы фактілерді парниктік газдар шығарындыларына біріктірілген түрде ұсынады. Көріністердің кез-келгені болашақ шындыққа сәйкес келуі екіталай, бірақ олардың кең жиынтығы суреттің мүмкін шекараларын тұтастай көруді қамтиды.

A1 (9 көріністері) сюжеттік желісі бойынша әлемнің ең жылдам экологиялық дамуы, ХХІ ғасырдың ортасындағы халық санының шыңы (8,7 млрд.) және бала туудың төмен болуы мен өлім-жітімнің төмен болуы есебінен, жаңа тиімді технологиялардың жылдам енгізілуімен, даму бойынша әртүрлі өңірлердің жақындасуымен бір мезгілде оның одан әрі құлдырауы (7 млрд. - қа дейін) болжанады.

A2 сюжеттік көріністері отбасында (14 көріністері) 2100 жылға қарай халық санының 15 млрд. - қа дейін тұрақты өсуімен, әртүрлі өңірлердің өзіндік ерекшелігін сақтаумен, яғни баяу және фрагменттік технологиялық өзгерістермен өңірлік даму бағытымен болашақ әлемнің үлкен әртектілігі болжанады.

B1 сюжеттік желісі (9 көріністері) A1 сияқты әлемдік экономика мен халықтың дамуын болжайды, бірақ экономикалық құрылымдардың тез өзгеруімен – таза және энергия үнемдейтін технологияларды енгізумен, экономикалық, әлеуметтік және экологиялық тұрақтылықтың жаһандық мәселелерін шешумен ғана. B2 сюжеттік желісі мен сценарийлік отбасы (8 сценарий) A2-ге қарағанда анағұрлым төмен қарқынмен 2100 жылға қарай халықтың 10,4 млрд.дейін тұрақты өсуімен әлемге сәйкес келеді, мұнда басты назар жаһандық проблемаларды емес, өңірлік проблемаларды шешуге аударылады.

Нәтижесінде, жиынтық 40 сценарий болашақ парниктік газдар шығарындыларына қатысты барлық қолданыстағы белгісіздік ауқымын қамтиды. Осы 40 көріністері 13-і энергетикалық технологияларға байланысты вариацияларды қарастырады. СДСВ-да көріністік топтарды және оларға кіретін көріністері көрсеткіштерінің диапазондарын сипаттау бойынша жинақталған сандық деректер келтіріледі.

Ең төмен дамыған көріністерді әлемнің жалпы өнімі 2100 жылға қарай 10 есе, ал ең жоғары өнімі 26 есе артады. Көптеген сценарийлерде орман аймағы алғашқы бірнеше онжылдықта азаяды, бірақ содан кейін 2100 жылға қарай өсіп, 1990 жылдан асады.

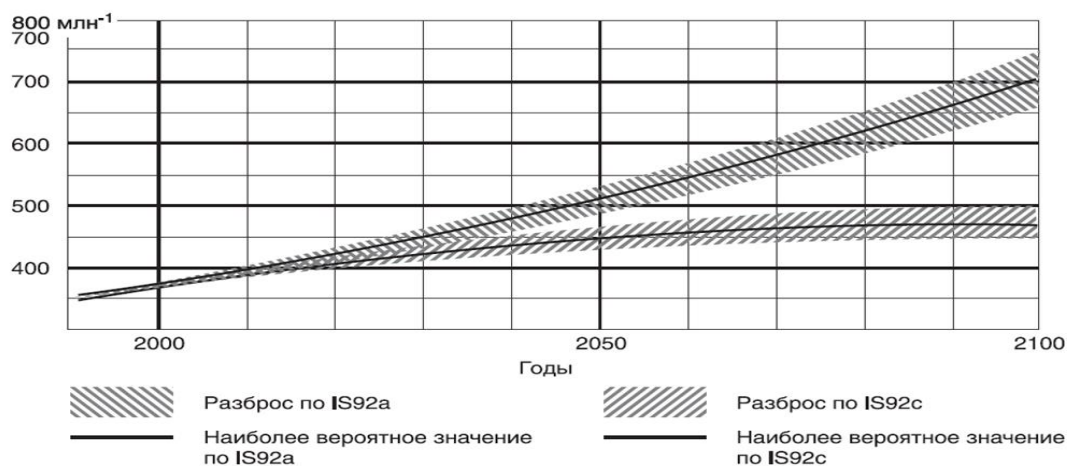
СДСВ және МГЭИК-тің басқа нұсқаулықтарына сәйкес, болашақ климатты талдау кезінде оның мүмкін күйлерінің ауқымын толығырақ сипаттау

үшін бірқатар көріністерді қолдану ұсынылады. Бұл жағдайда "жалғыз, мүмкін орталық немесе ең қолайлы көріністері жоқ".

Осы ережелерді негізге ала отырып, IS92a және IS92c индекстері бар және тиісінше сипаттайтын екі көріністі қолданған дұрыс:

- * орташа жоғары шығарындылар (IS92a);
- * төмен шығарындылар (IS92c).

Екі көрініс бойынша CO₂ шығарындыларының динамикасы 5-суретте көрсетілген. Осы мәліметтерден 1990 жылы екі көріністерде де шығарындылар деңгейі 354 миллион (базалық кезең) "басталады". Содан кейін IS92a (жоғары шығарындылар көріністері) бойынша олар жылына 3,2 млн. орташа жылдамдықпен немесе жылына 1% - ға артып, 2050 жылы 510 млн. деңгейіне, ал 2100 жылы 705 млн. деңгейге жетеді.



12 сурет. IS92a, IS92c көріністері бойынша CO₂ шығарындыларының динамикасы

IS92c көріністері (шығарындылардың төмен деңгейі) алдымен шығарындылардың 2050 жылы шамамен 450 млн.деңгейіне дейін баяу өсуін, содан кейін олардың дерлік тұрақтылығын береді, сондықтан 2100 жылға қарай олар 470 млн. - нан аспайды, яғни бүкіл кезеңдегі орташа өсу қарқыны жылына 1,1 млн. 1 құрайды.

Есік көліндегі өлшеу деректері бойынша аймақтық нәтижелер шығарындылардың жаһандық көріністеріне жақсы сәйкес келетіндігін көрсетеді.

Осылайша, IS92a және IS92c шығарындыларының екі көрінісі өз кезегінде Орталық Азиядағы XXI ғасырдағы оның ықтимал жай-күйін толық көрсететін өңірлік климат көріністерінің кең ауқымын әзірлеуге мүмкіндік береді.

Әлемдік ғылымның қазіргі деңгейі тіпті бір ғасыр ішінде болашақтың климатын болжауға мүмкіндік бермейді. Оны бағалау үшін климаттық

сценарийлер қолданылады. Негізгі мақсат – антропогендік шығарындылардың әртүрлі көріністерінде мүмкін болатын климаттық өзгерістердің ауқымын алу.

3. Климаттық көріністер-жаһандық климаттық модельдер (GCM) негізінде Климаттық жүйенің болашақ жағдайлары жасалған кезде. Модельдердің кеңістіктік шешімі көлденеңінен 250 км-ге дейін, ал тігінен - 1 км-ге дейін.

Климаттық көріністерді МГЭИК сарапшылары әзірлейді, ал климатты зерттеудің Дүниежүзілік бағдарламасы шеңберінде қолда бар ғылыми модельдер мен деректерді мерзімді қайта бағалау жүргізіледі. Климаттың күтілетін өзгерістері Жер бетінде де, жекелеген өңірлерде де климаттық параметрлердің өзгеруін көрсететін жаһандық климаттық модельдер бойынша есептеледі. Бұл екі сатылы процесс парниктік газдар шығарындыларының ағымдағы траекториясын және адамның климатқа әсерінің басқа түрлерін одан әрі бақылау үшін климаттық параметрлердің өзгеруінің ең сенімді сандық бағаларын алу үшін қажет. Бұл апатты салдарға әкелуі мүмкін масштабтағы климаттың өзгеруін болдырмау жөніндегі ағымдағы іс-қимылдарды уақтылы түзету үшін қажет; сондай-ақ болашақта қандай климаттық жағдайлар бейімделуі тиіс екенін нақты түсіну үшін қажет. Климаттың өзгеру критерийі ретінде жаңа сценарийлерді құру кезінде радиациялық форсингке артықшылық берілді.

Радиациялық форсинг- бу газдар шығарындыларының ұлғаюы есебінен атмосферада сақталатын жылу мөлшері.

Климаттық көріністері, тек антропогендік әсерден тәуелді болады, атап айтқанда бу газдар шығарындыларын, аэрозольдарды және басқа әсерлерді сандық бағалауға байланысты. Мұндай көріністің барлық саны- 422:

RCP 2.6-радиациялық әсер 2100 ж дейін шамамен 3 Вт/м² шыңына жететін, содан кейін төмендейтін жалғыз сценарий. RCP сандық мәні (ағылш. Representative Concentration Pathway-шоғырланудың өкілдік жолдары) бу газдармен байланысты радиациялық жылыну дәрежесін білдіреді. Жерге энергияның негізгі ағымы күн сәулесімен қамтамасыз етіледі және планетаның бүкіл бетінде орташа есеппен 341 Вт/м² құрайды.

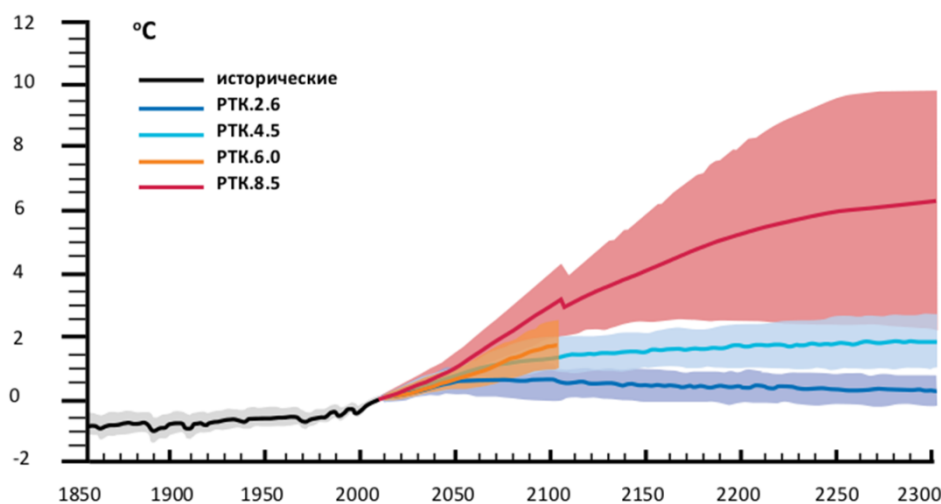
RCP 6.0 және RCP 4.5-2100 жылдан кейін шамамен 6 Вт/м² және 4,5 Вт/м² деңгейлерінде радиациялық әсер тұрақтанатын екі аралық сценарий.;

RCP 8.5-бұл ең қолайсыз сценарий, ол үшін радиациялық әсер 2100 жылға қарай > 8,5 Вт/м²-ге жетеді және 2250 жылдан кейін де біраз уақыт өсуді жалғастырады.

Көріністер арасындағы айырмашылық адамзаттың даму жолдары туралы әртүрлі болжамдарда жатыр. RCP 2.6 көрінісі бойынша адамзат климаттың өзгеру проблемаларын өз дамуында барынша ескеретін болады және дамыған және дамушы елдер арасындағы ынтымақтастық тиімді болады, яғни қазіргі уақытта байқалып отырған эгоизм жойылады. RCP 8.5 көрінісі бойынша-керісінше, даму қазіргі уақыттың бағыты бойынша жалғасады.

2081-2100 жылдарға қарай жер бетіндегі ауа қабатының орташа жаһандық температурасының өсуі:

- төрт көріністің үшеуі 1,5°C-тан асады, екеуі 2°C-тан асады,
 - 1750 жылғы индустрияға дейінгі деңгейден бір-бірден 4°C-тан асады.
- Қазір асып кету 0,85°C-қа жетті.



13 сурет. Орташа жылдық жаһандық температураның өзгеруі

Қазақстан. Қазақстан Республикасы Климаттың өзгеруі жөніндегі Ұлттық Хабарламаны 1998 жылы IS92A шығарындылары сценарийі үшін GRADS кешенін пайдалана отырып дайындады (орташа жоғары шығарындылар XXI ғасырдың соңында CO₂ концентрациясының екі есе ұлғайтылуы).

7-суретте модельдер бойынша алынған жылындың мәні – CO₂ концентрациясының екі еселенуі және жауын-шашынның өзгеруі кезеңінде Δt , °C, 1951-1980 жылдардағы базалық кезең үшін олардың нормаларына қатысты % (GRADS кешені үшін базалық кезең 30 жыл болды) 1951-1980).

Таблица 2.6
Изменения средней годовой температуры (ΔT , °C) и годовых сумм осадков (ΔR , %) на территории Казахстана по различным сценариям

Сценарий (модель)	Изменения		Сценарий (модель)	Изменения	
	ΔT , °C	ΔR , %		ΔT , °C	ΔR , %
GISS	4,5	28	CCCM	6,9	2
GFD 3	4,9	24			
UK 89	6,9	-12	GFDL-TR	4,9	7

14 сурет. Түрлі көріністері бойынша ҚР климаттың өзгеру параметрлері

7-суреттен көріп отырғанымыздай, барлық көріністер бойынша XXI ғасырдың соңына қарай ауаның орташа жылдық жер бетіндегі температурасының айтарлықтай өсуі күтіледі. "Максималды жылыну"

көріністеріне сәйкес (UK89 және SSSM модельдері) жылыну $6,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ болады, ал жауын-шашын 12% - ға азаяды немесе іс жүзінде өзгермейді (өсу -2%). Көктемгі кезеңде температураның максималды өсуі және жауын-шашынның төмендеуі болжанады.

"Минималды жылыну" (giss моделі) сценарийі бойынша температураның аз мәнге ($4,5\text{ }^{\circ}\text{C}$) көтерілуі күтіледі. Алайда, жауын-шашын айтарлықтай артады (28%). Қалған екі сценарий температураның $4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ көтерілуіне және жауын-шашынның 7 және 24% өсуіне мүмкіндік береді.

Осылайша, GISS моделінің сценарийі жауын – шашынның 28% өсуіне байланысты ең "жұмсақ", ал UK89 сценарийі бір уақытта ең жоғары жылыну мен жауын-шашынның айтарлықтай төмендеуіне байланысты ең "құрғақ" болып табылады. Осы нәтижелерді іс жүзінде ықтимал пайдалану логикасына сүйене отырып, Қазақстандағы Климаттық жағдайлардың аталған "қуаңшылықтан" "жұмсақ" сценарийлерге дейінгі диапазонында өзгеруі мүмкін деп болжау керек.

4. Соңғы онжылдықтардағы климаттың өзгеруінің ықтимал себебі-антропогендік әрекеттің арқасында атмосфераның парниктік әсерінің күшеюі

Енді соңғы онжылдықтардағы климаттың жылынуының әлемдегі климатологтардың көпшілігі қабылдаған ең ықтимал себебін қарастырайық-қазба көмірсутегі отынының және басқа да экономикалық қызмет түрлерінің көбеюіне байланысты Жер атмосферасының парниктік әсерінің антропогендік өсуі. Жердің парниктік әсері әрдайым тығыз атмосфера пайда болған кезде болды. Оның себебі, күн сәулесі 99% толқын ұзындығының қысқа толқындық диапазонында орналасқан $\lambda = 0,22-5\text{ мкм}$, максимум шамамен $0,48\text{ мкм}$, фотосфераның температурасына сәйкес шамамен $6000\text{ }^{\circ}\text{K}$. Жер температурасы шамамен $288\text{ }^{\circ}\text{K}$ ($+15\text{ }^{\circ}\text{C}$), инфрақызыл немесе ұзын толқындық диапазонда сәулеленеді, оның негізгі энергиясы $\lambda = 4-30\text{ мкм}$ аралығында, Максимум шамамен 10 мкм . Жер бетінің әр тоғынан жарты шарға дейін шығатын бұл сәулеленудің бір бөлігі атмосферамен сіңіп, жер бетіне кері шығарылады. Жердің ғарышпен жылу тепе-теңдігі орын алады, бірақ атмосфералық жұтылу болмағанға қарағанда жоғары температурада. Бұл не покажется бірінші көзқарас тамаша, парниктік газдар, бұл үшін жауапты сіңіруге длинноволнового сәулелену болып табылады және тек шағын қоспалар негізгі құрамы атмосфера.

$99,96\%$ құрғақ, су буы жоқ, ауа үш газдан тұрады: азот ($1\backslash 2 - 78,08\%$), оттегі ($\text{O}_2 - 20,95\%$) және аргон ($\text{Ar} - 0,93\%$). Қалған $0,04\%$ асыл газдарды бөледі: неон, гелий, криптон, ксенон, сонымен қатар сутегі, метан, азот оксиді, көмірқышқыл газы, озон, күкірт диоксиді, азот диоксиді және басқалары. Атмосферадағы су буы (су газы) салыстырмалы түрде көп - көлемі бойынша 0 -ден 4% - ға дейін. Кез-келген газ сияқты, ол көрінбейді. Қайнаған шайнектің шүмегінен шыққан су буы емес, конденсат - судың ең кішкентай тамшылары. Олар негізінен бұлттар мен тұмандардан тұрады. Су буы негізінен Төменгі 5 км -де шоғырланған, 10 км деңгейіне қарай оның мөлшері өте аз болады, ал

стратосферада 10-15 км-ден жоғары, кем дегенде, бұлттардың пайда болуы үшін іс жүзінде жоқ. $\Delta T = 33,2 \text{ }^\circ\text{C}$ – пен бағаланатын жылыжай әсерін сомада беретін негізгі парниктік газдарға мыналар жатады: 1) су буы (H_2O) - $\Delta t (\text{H}_2\text{O}) = 20,6 \text{ }^\circ\text{C}$; 2) көмірқышқыл газы (CO_2) - $\Delta t (\text{CO}_2) = 7,2 \text{ }^\circ\text{C}$; 3) озон (O_3) - $\Delta t (\text{O}_3) = 2,4 \text{ }^\circ\text{C}$; 4) азот тотығы (NO_2) - $\Delta t (\text{NO}_2) = 1,4 \text{ }^\circ\text{C}$; 5) метан (CH_4) - Δt салымы (CH_4) = $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$; 6) қосымша NH_4 + фреондар + NO_2 + CCl_4 + CF_4 + O_2 + N_2 қосынды салымы $0,8 \text{ }^\circ\text{C}$ [17, 20].

Негізгі парниктік газдардың уақыт өзгерісіне сипаттама.

Су буы. Бұл негізгі парниктік газ ($\Delta t = 20,6 \text{ }^\circ\text{C}$) табиғи шыққан. Оның негізгі көзі-мұхиттар, содан кейін құрлықтан булану. Атмосферадағы будың орташа Ғаламдық мөлшері шамамен 3 200 млн-1 (тұндырылған судың $2,4 \text{ г / см}^2$ қабаты). Табиғи ылғал айналымына байланысты атмосферадағы H_2O молекуласының орташа өмір сүру уақыты - 10 күн. Су буының концентрациясы уақыт пен кеңістікте көп өзгереді. Инфрақызыл сәулелену спектрінде көптеген сіңіру жолақтары бар. Атмосферадағы ылғалдың Ғаламдық жоғарылауы туралы деректер әлі алынған жоқ, сондықтан H_2O парниктік әсерге қосқан үлесі үлкен болса да, көбеймейді деп саналады. Сонымен қатар бірқатар континенттік мониторингтік станциялар H_2O оң трендін береді. мысалы, Ыстықкөл станциясы (Қырғызстан) 1980-99 жылдары H_2O жылына шамамен 1% өсімінің оң трендін берді.

Көмірқышқыл газы. Қазір-бұл 13-17 мкм аймағында күшті сіңіру жолағы есебінен байқалатын парниктік әсерге үлесі бойынша екінші газ ($\Delta t = 7,2 \text{ }^\circ\text{C}$). Алайда, оның мазмұны үздіксіз өсіп келеді, сондықтан оның үлесі де артуы керек, яғни $\Delta t (\text{CO}_2)$. Бұл өсу көміртегі отынын - көмір, газ, мұнай, отын, шымтезек және басқа да CO_2 антропогендік шығарындыларын атмосфераға жағумен байланысты. CO_2 шығарындылары фотосинтез кезінде құрлық өсімдіктері мен мұхиттың жоғарғы қабаты арқылы сіңеді, сонымен қатар мұхитта жартылай ериді. Шығарылған CO_2 -нің шамамен 50% - ы атмосферада жиналады. Ыстықкөл мониторингтік станциясының деректері бойынша 1980-1999 жылдары CO_2 -нің оң тренді жылына $0,64\%$ - ды құрады, бұл оның 13% - ға немесе 44 млн. - 1-ге ұлғаюына мүмкіндік берді, осы уақыт ішінде CO_2 атмосферада жақсы араласып, шамамен 90-100 км биіктікке дейін тұрақты көлемдік шоғырлануға ие болды.

Метан. Ол атмосферадағы көптеген химиялық реакцияларға қатысады және негізінен құрлықта қазбалы отынды өндіру кезінде тікелей босату процестерінде, ыдырау процестерінде, мәңгі аяздың еруінде, Батпақты процестерде және су басқан күріш алқаптарында, ірі қара қалдықтарынан және т.б. шоғырланудың өсуіне және $7,7 \text{ мкм}$ сіңіру жолағындағы радиациялық әсерге қосқан үлесі үшін оны CO_2 -ден кейінгі жерге қоюға болады. CH_4 концентрациясы ұзақ уақыт бойы шамамен 750 миллиард-1 деңгейінде болды және CO_2 сияқты 1700-1750 жылдардан кейін тез өсе бастады, 2000 жылға жетті. мәні шамамен 1750 млрд-1 радиациялық әсері бар $0,5 \text{ Вт / м}^2$.

Метан концентрациясы стратосферада 1500 млрд-1 құрайтын биіктіктен төмендейді. Атмосферадағы метан молекуласының өмір сүру уақыты 10 ± 2 жыл деп бағаланады.

Азот оксиді. Азот оксидінің негізгі көздері-топырақ пен мұхиттағы микробиологиялық процестер, қазіргі егіншіліктің негізі болып табылатын азот тыңайтқыштарының ыдырауы және қазба отындарының жануы. Шоғырланудың және радиациялық әсердің өсу қарқыны бойынша NO₂ парниктік әсерді күшейтуде метаннан кейін келесі орынға шығады. Азот оксидінің концентрациясы шамамен 280 миллиард-1 деңгейінде қалды және 1700-1750 жылдардан кейін индустриалды дәуірде қатты өсе бастады, қазіргі уақытта 315 миллиард-1-ге жетті, жыл сайынғы үрдіс 0,3%. NO₂ молекуласының атмосферадағы өмір сүру уақыты салыстырмалы түрде үлкен және 80-150 жыл аралығында бағаланады.

Тропосфералық озон. Озонның ортасы $\lambda = 9,6$ мкм болатын күшті сіңіру жолағы бар, бұл оның парниктік әсерге қосқан үлесін анықтайды. Ол стратосферадан (қабаты 20-55 км, онда оның құрамы озоносферадағы фотохимиялық реакциялар арқылы жоғарылайды), метанның, көміртегі тотығының, әртүрлі өндірістік процестердің фотоксидтілуімен жүреді және тиісті реакциялар кезінде белсенді тотықтырғыш ретінде жойылады. Үлкен өзгергіштікке байланысты оны бақылау өте қиын. 60 миллиардтан астам концентрацияда-1 озон адам денсаулығы үшін қауіпті және бүкіл биотаға зиянды әсер етеді. Атмосферадағы O₃ молекуласының өмір сүру уақыты шамамен 30 күн. Орташа жылдық Ғаламдық шоғырлану шамамен 25-35 млрд.-1 құрайды. Оның парниктік эффектке қосқан үлесі салыстырмалы түрде үлкен болғанымен, ол су буы сияқты тұрақты болып қалады, яғни.әсердің айтарлықтай өсуі байқалмайды.

Тропосфералық емес, стратосфералық озон (20-55 км) үлкен назар аударады, ол жердің биотасын зиянды ультракүлгін сәулелерден қорғау рөлін атқарады, сондықтан оның арқасында $\lambda < 0,29$ км радиациясы іс жүзінде жер бетіне жетпейді.

Хлорфторкөміртекттер (ХФК), немесе фреондар. Бұл құрамында көміртегі, хлор және фтор бар антропогендік газдар, оларда хлор мен фтор көміртекті ішінара немесе толығымен алмастырады. Олар парниктік эффект бойынша ең күшті, олар CO₂-ге қарағанда 14000-18000 есе тиімді. Мұндағы басты үміт-олардың концентрациясы 2 миллиард-1-ден аз және Монреаль хаттамасының (1987) арқасында қалады, оған сәйкес көптеген елдер CFC3-ті өндірістен шығарады, өйткені фреондар қорғаныш стратосфералық озон қабатын қатты бұзады. Сондықтан ХФУ мгэик-ті Киото хаттамасына парниктік газдар ретінде енгізбейді, өйткені олар Монреаль хаттамасымен реттеледі. Әр түрлі парниктік жылдардың салыстырмалы радиациялық жылыну әсері сандық параметрмен - ҒЖП ғаламдық жылыну әлеуетімен бағаланады. PGP параметрі стандарт ретінде қабылданған CO₂ молекуласына қатысты парниктік газ молекуласының радиациялық әсерін анықтайды (барлық есептеулерді бір CO₂ баламасында жасауға болады). Сонымен, метанның PGP 21 - ге тең, яғни 1

тонна метанның парниктік әсері 21 тонна CO₂-нің парниктік әсеріне тең. Азот оксиді үшін PGP 310 немесе 1 тонна NO₂ 310 тонна CO₂ жылыну әсеріне тең.

Аэрозольдер. Бұл жеңіл, атмосферада еркін жүзетін қатты бөлшектер (шаң, күйе, тұз бөлшектері және органикалық заттар және т.б.), сондай-ақ тұздар мен қышқылдардың ерітінділері болып табылатын су тамшылары. Аэрозоль табиғи және антропогендік болуы мүмкін. Тропосфералық аэрозоль алты түрге бөлінеді: теңіз, сульфат, шөл, биогендік, түтін және жанартау. Антропогендік аэрозольде сульфатты аэрозольдер - SO₂ күкірт газының шығарындыларынан пайда болатын бөлшектер айтарлықтай үлес қосады. Олар қышқыл жаңбырдың түсуіне әкеледі және парниктік эффект компоненті ретінде тікелей күн радиациясының шамамен 3% - ын таратады, осылайша парниктік әсерді әлсіретеді. Солтүстік, өнеркәсіптік, жарты шардағы сульфатты аэрозольдердің радиациялық парниктік әсері шамамен 1 Вт / м² құрайды. Сонымен қатар, мұндағы барлық парниктік газдар 2-2, 5 Вт/м² әсерін береді (CO₂ 1,5 Вт/м² береді), сондықтан сульфат аэрозольдерінің әлсіреуі өте маңызды. Күшті жанартау атқылауынан кейін табиғи аэрозоль концентрациясы 50-100 есе артады, алайда атмосфераның өзін-өзі тазартуына байланысты оның салқындату әсері 1-3 жылға созылады. Антропогендік аэрозоль ұзақ өмір сүретін компонент емес, бірақ ол үнемі атмосфераға түседі, соның арқасында оның концентрациясы тұрақты болып қалады. Парниктік әсерді едәуір төмендететін сульфатты аэрозольдердің көзі ретінде азот айтарлықтай әсер етуі мүмкін. Осылайша, көмірқышқыл газының, азот оксидінің және метанның концентрациясы қарқынды антропогендік әрекеттің арқасында айтарлықтай өседі және бұл парниктік әсерді күшейтіп, жердің климатының жылынуына әкелуі керек. Басқа парниктік газдар табиғи себептерге (су буы), Монреаль хаттамасында (фреондар) қойылған шектеулерге немесе олардың концентрациясының шамалы болуына байланысты олардың концентрациясын әлі арттырмайды. Бірақ олар қауіпті болып қалады және болашақта өздерін таныта алады.

Парниктік әсерге бірінші болып Тиндал (1863) назар аударды. Біраз уақыттан кейін Аррениус (1896) және Чимбирлен (1899) көмірқышқыл газының айтарлықтай үлесін көрсетті. Аррениус, содан кейін Коллендар (1938) CO₂ концентрациясының екі есе артуы жаһандық жылынуға әкеледі, содан кейін 1970 жылы бұл көрсеткіш 2,5-3 °C-қа дейін төмендеді. Атмосфера мен мұхиттың жалпы айналымының заманауи климаттық модельдеріне сәйкес, 2100 жылға қарай парниктік эффект есебінен Жердің ғаламдық температурасы 1,5-5,8 °C-қа артуы мүмкін, парниктік газдардың өсуінің әртүрлі сценарийлері.

Метеорологиялық станциялар Жердің жаһандық температурасының 100 жылда 0,6 °C-қа ($\pm 0,2$ °C қатемен) өсуін тіркеді. Мұның бәрі, сөзсіз, басталған жылыну антропогендік факторға байланысты парниктік газдар концентрациясының өсуінің салдары болып табылатындығын көрсетеді.

Алайда, бірқатар беделді ғалымдар мен олардың нәтижелері парниктік әсердің көп факторлы, көп компонентті сипатын көрсетеді. Олар антропогендік климаттың өзгеруінің маңыздылығын асыра көрсетпеуге шақырады, өйткені

соңғы мұздану кезеңі аяқталған соңғы 10 000 жылдағы байқалған жылыну оның табиғи өзгергіштігінен асып кетпейді. Іргелі зерттеуде (Табиғи ортадағы жаһандық өзгерістер. - Новосибирск: Ресей ғылым академиясының баспасы, 2001. - 373 Б.) Ресейдің "табиғи орта мен климаттың жаһандық өзгерістері" мемлекеттік бағдарламасы аясында жүзеге асырылған: "жер тарихында жүздеген миллион жылдар бойы тегіс немесе шамалы өзгерістер аясында мезгіл-мезгіл "дағдарыстар" немесе климаттың апатты өзгерістері байқалды. "Климаттық" және "биотикалық" қайта құрудың өте ұзақ, ұзақ және орташа жиілігі 150, 30-35 және 3-4 миллион жыл; плейстоцен мен голоцендегі мұздану жиілігі - 0,02-0,1 миллион жыл; голоцендегі климаттың өзгеру жиілігі және тарихи уақыт - 2000 жыл, 500-600 жыл, 20-22 жыл. Мұндай көп деңгейлі кезеңділікті түсіндіруге және қайталауға қабілетті климат теориясы әлі жоқ".

5. Жердің климаттық жүйесіндегі криосфераның рөлі

Жер, көптеген басқа аспан денелері сияқты, әртүрлі сфералармен қоршалған. Олардың кейбіреулері, мысалы, магнитосфера, барлық планеталарда бар, олардың ғарыштық және геологиялық тарихын көрсетеді. Басқалары-гидросфера мен атмосфера тек жеке планеталарға тән, ал бізге белгілі аспан денелерінің биосферасы тек жерде болады. Жойылған жұлдыздар мен планеталарды суық қоршап, сонымен қатар ғаламдағы суық барлық жерде басым болған кезде, біз криосфераға тап боламыз.

Криосфера-мұз бен суық сфера-бұл атмосфераның, гидросфераның және литосфераның жылу әсерлесуі аймағында тұрақты емес пішінді жердің үзіліссіз қабығы. Ол теріс немесе нөлдік температурамен сипатталады, онда криосферада бу тәрізді, бос немесе химиялық және физикалық түрде басқа компоненттермен байланысқан су қатты фазада (мұз, қар, аяз және т.б.) болуы мүмкін. Температура °C (273,15 K) атмосфералық қысым 760 мм рт.ст. кезінде химиялық таза мұз бен су арасындағы тепе-теңдікті анықтайды. Сыртқы күш алаңдарынан тыс. Табиғи жағдайда әртүрлі қоспалар мен ерітінділер, сондай-ақ жер бетіндегі күштер мен қысым судың қату нүктесін төмендетеді, нәтижесінде судың сұйық фазасы уақытша немесе тұрақты түрде 0 °C-тан төмен салқындатылған күйде криосфера шекарасына түседі (тұзды теңіз және жер асты сулары, қатып қалмайтын сулар, мұздықтардың астындағы жоғары қысымды тұщы сулар, бұлттар мен тұмандардағы су тамшылары). Криосфера жер қыртысының жоғарғы қабаттарынан ионосфераның төменгі қабаттарына дейін созылады, айнымалы қуат сегменттерінде үзіліп, уақытша немесе тұрақты түрде °C-тан жоғары қызады. Төменгі шекара мұздатылған және салқындатылған тау жыныстарының табанына сәйкес келеді. Бұл қабат үлкен тұрақтылықпен сипатталады және жер бетінен жоғары ендіктерде - Антарктикада (4 км-ден астам) және Субарктикада (шамамен 1,5 км) максималды тереңдікке жетеді, бірақ маусымдық өзгергіштігімен ерекшеленеді және орта және төмен ендіктерде сыналады. Криосфераның жоғарғы шекарасы теңіз деңгейінен шамамен 100 км биіктікте атмосфераның сирек қабаттарында, күміс бұлттары бар қатты салқындатылған мезопаузадан өтеді. Жердің криосферасы қабықтардан тұрады. Атмосферада ол автокриосфера,

литосферада - литокриосфера, жер үсті гидросфера, яғни теңіздерде, мұхиттарда және көлдерде - Маринокриосфера деп аталады; соңында литосфера мен атмосфераның немесе гидросфера мен атмосфераның шекарасында пайда болатын мұз массалары гляциосфера деп аталады, оған негізінен мұздықтар, кейде мұздықтар кіреді. Планетада бар судың жалпы көлемінің шамамен 2% - ы криосфераға тиесілі. Бірақ оның жер климатын қалыптастырудағы және оның өзгеруіндегі рөлі зор. Криосфераның құрамдас бөліктері-материктік мұздық қалқандары мен тау мұздықтары, мәңгі аяздар мен қазба мұздары, теңіз мұздары мен қар жамылғысы, мұзды бұлттар жүйесі, айсбергтер және соңында атмосферадағы мұз. Криосфера Климаттық жүйенің құрамдас бөлігі ретінде ең алдымен жоғары альбедро және төмен жылу өткізгіштігімен ерекшеленеді. Сонымен, жаңадан жауған қар күн сәулесінің 90% - ын көрсетеді. Криосфераны Климаттық жүйенің өте мобильді компоненті деп санауға болады. Оның ең мобильді бөлігі-қар жамылғысы және маусымдық теңіз мұзы. Мұздықтардағы мұз да үздіксіз қозғалады, бұл бұрын мұздықтардың жер мен теңіздің үлкен бөліктерінде таралуына бірнеше рет ықпал етті. Алайда мұздық мұздың жылдамдығы мұхиттағы судың жылдамдығына қарағанда 2-3 есе аз. Жердің сыртқы жылу айналымының жалпы балансының үштен бірі мұздың фазалық өзгеруіне жұмсалады. Ойланыңыз: ылғалды экваторлық джунгли, ыстық шөлдер, өрістер, екпелер мен бақтар, өсімдіктер мен жануарлар қауымдастықтары, дүниежүзілік мұхит — жердің барлық табиғаты қар мен мұздың еруіне немесе судың қатып қалуынан екі есе көп жылуды қажет етеді.

Жер шарында үлкен табиғи машина жұмыс істейді, оның негізгі бөліктері атмосфера, Мұхит, құрлық және мұздану болып табылады. Бұл машинаның жеке бөліктерінің өзара әрекеттесуі жердің климаты мен мұздануын қалыптастырады, олардың ауытқуын тудырады. Жұмыстың энергетикалық көздері-атмосфераның сыртқы шекарасындағы күн радиациясының өзгеруі, жер маңындағы ғарыш кеңістігінен корпускулалық және метеорлық ағындар, жер қыртысының тектоникалық қозғалыстары, вулкандық белсенділік өнімдерінің шығарындылары.

Егер осы "машинаның" жұмысын 10-100 мың жыл уақыт аралығында қарастырса, онда бүкіл планетарлық жүйе жылу тепе-теңдігінде екенін көруге болады. Ол мұхит пен материктік мұздықтар ықпал ететін үлкен инерциямен үлкен тербелістерді бастан кешіреді. Мұндай ұзақ тербелістерді өткен мұздықтардың ізімен көруге болады. Көптеген мыңжылдықтар бойы жерге тән жер асты, жер асты және теңіз мұздықтары бар.

М. в. Ломоносов атмосфераның аязды қабаты туралы айтты, онда жылу мен ылғалдың келуі бір жыл ішінде қатты атмосфералық жауын-шашын мөлшері олардың төмендеуінен асып түседі. Қазіргі дәуірде жер бетінде табиғи қатты мұздар жер бетінде және жер қыртысының жоғарғы қабаттарында 72,4 миллион км² аумақты алып жатыр, бұл планетаның 14,2% және жер бетінің жартысына жуығын құрайды. Жылдан жылға қар жамылғысы мен мұз астындағы алаң 53,6-дан 91,2 млн км²-ге дейін ауытқиды, соңғы жылдары

абсолюттік максимум 99,2 млн км²-ге жетті. Егер бұл сандарға айсбергтер мен сирек кездесетін мұздардың таралу аймағы қосылса, онда біз жыл сайын 81-ден 119 миллион км²-ге дейін ауытқумен 100 миллион км² (жер бетінің 19,6%) жердегі мұздың жалпы таралу аймағын аламыз.

Атмосфералық мұздың пайда болуымен шығарылатын кристалдану жылуы және мұз жер бетіне түсіп, оны төменгі ендікке өткізген кезде сіңірілетін балқу жылуы-бұл жердегі жылуды қайта бөлудің қуатты факторлары болып табылады. Бір жыл ішінде жиналған қар мен мұздың жыл сайынғы еруі үшін жылу шығыны жер сіңіретін күн радиациясының жалпы ағынының шамамен 0,2% - на жетеді, ал мұхиттың айсбергтердің еруі мен мұз жағалауларының қирауы үшін жылу шығыны өзендерден "жылу ағынымен" мұхитқа келеді.

Мұздықтар-бұл белгілі бір атмосфералық хионосфера аймағының болуына байланысты тау жоталары мен тау аңғарларында пайда болатын мұз массасы(грек. *chion* - қар және *spháira*-шар), онда теріс орташа жылдық температура байқалады. Ол атмосферадан бүкіл жер бетіне таралады. Хионосфераның ішінде қар мен мұздықтардың пайда болуы және болуы. Қар жиыны -бұл қар мен мұздың жиналуы, ол әдеттегі қар жамылғысынан ұзақ немесе жыл бойы (ұшу) сақталады. Олар көлеңкелі жерлерде немесе таулардың етегінде пайда болады, онда қар көшкіні жиналады.Қазіргі уақытта мұздықтар 16,3 миллион км алаңды алып жатыр, бұл жердің 11% құрайды. Жердің мұздық кезеңінің жалпы көлемі 30 млн км квадратқа бағаланады. Жыл сайын Жер бетінде барлық мұздық жамылғысының 1,8% - ы пайда болады және жоғалады.

Хионосфераның төменгі шекарасы жермен қиылысқан кезде қар сызығын құрайды-бұл таулардағы шекара, оның үстінде жыл бойы қар қабаты сақталады. Қар желісі температура режиміне де, қатты жауын-шашын мөлшеріне де байланысты. Ол ылғал көздерінен алыстаған сайын жоғарылайды, ал үстірттердің ішкі бөліктері таулардың жел беткейлерінен жоғары орналасқан. Қардың жоғарғы шекарасын көру мүмкін емес, өйткені Жер бетінде бірде-бір тау бұл деңгейге жетпейді. Осы сызықтан жоғары тау шыңдары қарсыз болар еді. Қырғызстанда төменгі шекара 3500-4500 М; осы сызықтан жоғары орташа жылдық температура -3, -4 С° құрайды және жауын-шашын көбінесе қар түрінде түседі.

Хионосфера шегінде қар тығыздау және қайта кристалдану нәтижесінде алдымен фирнға айналады(фирн-басқа- нем. *firni*-былтырғы, ескі; түйіршіктелген) - қардың түйіршікті массасы, содан кейін-тығыз мөлдір көкшіл Глетчер мұзында. Қарды мұзға айналдыру үшін ондаған жылдар қажет, ал Антарктиканың қатал климатында – мыңжылдықтар. Қар үнемі жауады, бірақ күн радиациясының жоғары болуына байланысты мұз бен қар жоғарыдан ериді, сондықтан фирн барған сайын төмен түсіп, өз салмағымен тығыздалып, мұзға айналады – монолитті және шыны тәрізді. Осылайша мұздық пайда болады.

Климаттың өзгеруі жағдайындағы мұздықтардың жағдайы (мысалдар келтіру) Климаттың өзгеруі жиі төтенше ауа-райы құбылыстары мен табиғи апаттар арқылы да, экожүйелердің өмірлік циклінің маусымдық

құбылыстарының өзгеруі арқылы да көрінеді, осылайша адамдардың өмірі мен экономикалық белсенділігіне тікелей әсер етеді. Қазіргі уақытта мұздықтар 16,3 миллион км² аумақты алып жатыр, бұл жердің 11% құрайды. Жердің мұздық жамылғысының жалпы көлемі 30 млн км³-ке тең, бұл 27 млн км³-ке тең. Мұздың негізгі мөлшері Антарктидада (шамамен 90%) және Гренландияда (шамамен 10%) шоғырланған. Жыл сайын Жер бетінде барлық мұз қабатының 1,8% пайда болады және жоғалады. Мұздықтың ерекшелігі-оның бүкіл денесі тұрақты жаңа қардың түсуіне, еруіне, тығыздауына және ескісін мұздатуға байланысты қозғалыс жоғарыдан төменге қарай жүреді. Мұздық-бұл мұздың тұрақты ағымы. Жер бедерінің төменгі жағында (ригельдерде) жыралар пайда болады, мұздар құлаулары пайда болады.

Кесте 1 - Табиғи мұздың жер бетіне таралуы

Вид льда	Масса		Площадь		Средний возраст
	т	%	млн км ²	доля	годы
Ледники и ледниковые покровы	$\sim 3 \cdot 10^{16}$	98,2	16	11% суши	10 000
Подземный лед	$5 \cdot 10^{14}$	1,6	32	21,5% суши	30–75
Морской лед	$4 \cdot 10^{13}$	0,1	26	7% океана	1,05
Снежный покров	$1 \cdot 10^{13}$	0,03	72	14% планеты	0,35–0,52
Айсберги	$8 \cdot 10^{12}$	0,03	63	17% океана	~3
Атмосферный лед	$2 \cdot 10^{12}$	0,01	510	100% планеты	$4 \cdot 10^{-3}$

1-ші кестеде табиғи мұздың негізгі түрлерінің таралу аймағы мен орташа өмір сүру уақыты туралы ақпарат берілген [Шумский, Кренке, 1965]. Жер бетіндегі мұздардың басым бөлігін мұздықтар мен мұз қабаты құрайды. Қазіргі дәуірде мұз массасының 98,2% - ы шоғырланған, бұл жердің сұйық жер үсті суларының массасынан 5 есе көп. 2-ші кестеде континенттердегі қазіргі мұздандудың жалпы ауданы мен көлемі туралы салыстырмалы түрде жаңа мәліметтер келтірілген. Бұл мәліметтер дүниежүзілік мұздықтар каталогының материалдарына [World..., 1988] және әлемдегі қар-мұз ресурстарының атласынан негізделген [1997].

Қар сызығынан төмен мұздық ағу немесе абляция аймағына түссе, онда ол ериді. Егер қатты жауын-шашынның келуі және мұздықтың шығыны бірдей болса, онда мұздықтың соңы тұрақты түрде белгілі бір күйде болады. Егер кіріс көп болса, онда мұздық пайда болады – оның төменгі бөлігі деңгейден төмен түседі. Егер ағын көп болса, онда мұздықтың тілі төмендейді – жоғары көтеріледі. Континентальды климаттың жоғарылауымен, яғни жазғы температураның жоғарылауымен және жауын-шашынның жалпы төмендеуімен қар сызығы көтеріледі. Альпіде оның биіктігі 2500-3200 м, Кавказда 2700-3900

м, Памирде 4500-5500 м, Қарақорымда 5600-5900 М. Тянь-Шаньның солтүстік-батысында ол 3600-3800 м биіктікте, Орталық Тянь-Шаньда 4200-4450 м дейін, Шығыс Тянь-Шаньда 4000-4200 м дейін орналасқан. табиғатта ғана емес, адам өмірінде де рөл. Бұл адамға қажет ең үлкен тұщы су қоймасы. Олар климаттың өзгеруінің сезімтал индикаторлары және оның өзгеруі мен ауытқуына байланысты мұз массалары "алға" және "артқа"кетуі мүмкін. Геологиялық өткенде үлкен масштабтағы мұндай тербелістер мұздық және ұлтаралық дәуірлердің ауысуына әкелді. Қазіргі уақытта климаттың жылынуына байланысты мұздықтар баяу шегінуде. Жердің барлық мұздықтарының еруі Дүниежүзілік мұхиттың қазіргі деңгейінің 75 мхэик сарапшыларының мәліметтері бойынша, 1901-2010 жылдар аралығында мұхиттардағы су мөлшерінің көбеюіне байланысты теңіздің орташа әлемдік деңгейі 19 сантиметрге көтерілді, бұл жалпы жылыну мен мұздықтардың еруіне байланысты. 1979 жылдан бастап әр онжылдықта арктикалық теңіз мұзының ауданы 1,07 миллион шаршы шақырымға қысқарды. Осылайша, соңғы жылдардағы зерттеулер көрсеткендей, климаттық жүйе мұхиттағы, атмосферадағы, криосферадағы, топырақтағы, ормандардағы және басқа да табиғи жүйелердегі жаһандық өзгерістерді өзара байланысты зерттеуді қажет ететін жер бетіндегі ең күрделі жүйелердің бірі болып табылады. Одан парниктік газдар шығарындыларын оқшаулау мүмкін емес және Киото хаттамасында айтылған квоталарға ғана назар аудару мүмкін емес, өйткені бұл ғылыми мәселені шешуден алыс саясаттандыруға жол бермеу керек.

Жоғарыда айтылғандардың бәрі ХХ ғасырдағы жаһандық климаттың өзгеруі негізінен табиғи себептердің әсерінен болғанын және атмосферадағы парниктік газдар концентрациясының өзгеруі климаттың өзгеруіне толық ұқсастықты көрсетпейтінін көрсетеді. Климаттық өзгерістер полициклді сипатқа ие және парниктік газдардың атмосфераға шығарылу қарқынымен тікелей байланысты куәландырады.

Қазіргі дәуір мұздықтардың күйін көрсететін және олардың шегінуіне әкелетін жаһандық жылынумен сипатталады. Бірақ бұл процесс Жер бетінде бірнеше рет орын алды, содан кейін өткен ғасырдың 60-шы және 70-ші жылдарында орын алғандай, суық уақытпен алмастырылды. Қазіргі жылыну шексіз ұзаққа созылады және нашарлайды деп сенуге негіз жоқ. Бізде мұндай тұжырым жасауға елеулі ғылыми негіз жоқ.Кестеде. 1 табиғи мұздың негізгі түрлерінің таралу аймағы мен орташа өмір сүру уақыты туралы ақпарат берілген [Шумский, Кренке, 1965]. Жер бетіндегі мұздардың басым бөлігін мұздықтар мен мұз қабаттары құрайды. Қазіргі дәуірде мұз массасының 98,2% - ы шоғырланған, бұл жердің сұйық жер үсті суларының массасынан 5 есе көп. Кестеде. 2 континенттердегі қазіргі мұздандудың жалпы ауданы мен көлемі туралы салыстырмалы түрде жаңа мәліметтер келтірілген. Бұл мәліметтер дүниежүзілік мұздықтар каталогының материалдарына негізделген [World..., 1988] және әлемдегі қар-мұз ресурстарының атласы [1997]. Қар сызығынан төмен мұздық ағу немесе абляция аймағына түседі, онда ол ериді. Егер қатты жауын-шашынның келуі және мұздықтың шығыны бірдей болса, онда

мұздықтың соңы тұрақты түрде белгілі бір күйде болады. Егер приход көп болса, онда мұздық пайда болады – оның төменгі бөлігі деңгейден төмен түседі. Егер ағын көп болса, онда мұздықтың тілі төмендейді – жоғары көтеріледі. Континентальды климаттың жоғарылауымен, яғни жазғы температураның жоғарылауымен және жауын-шашынның жалпы төмендеуімен қар сызығы көтеріледі. Альпіде оның биіктігі 2500-3200 м, Кавказда 2700-3900 м, Памирде 4500-5500 м, Қарақорымда 5600-5900 м. Тянь-Шаньның солтүстік-батысында ол 3600-3800 м биіктікте, Орталық Тянь-Шаньда 4200-4450 м дейін, Шығыс Тянь-Шаньда 4000-4200 м дейін орналасқан. табиғатта ғана емес, адам өмірінде де рөл. Бұл адамға қажет ең үлкен тұщы су қоймасы. Олар климаттың өзгеруінің сезімтал индикаторлары және оның өзгеруі мен ауытқуына байланысты мұз массалары "алға" және "артқа" кетуі мүмкін. Геологиялық өткенде үлкен масштабтағы мұндай тербелістер мұздық және ұлтаралық дәуірлердің ауысуына әкелді. Қазіргі уақытта климаттың жылынуына байланысты мұздықтар баяу шегінуде. Жердің барлық мұздықтарының еруі Дүниежүзілік мұхиттың қазіргі деңгейінің 75 мхэик сарапшыларының мәліметтері бойынша, 1901-2010 жылдар аралығында мұхиттардағы су мөлшерінің көбеюіне байланысты теңіздің орташа әлемдік деңгейі 19 сантиметрге көтерілді, бұл жалпы жылыну мен мұздықтардың еруіне байланысты. 1979 жылдан бастап әр онжылдықта арктикалық теңіз мұзының ауданы 1,07 миллион шаршы шақырымға қысқарды. Осылайша, соңғы жылдардағы зерттеулер көрсеткендей, климаттық жүйе мұхиттағы, атмосферадағы, криосферадағы, топырақтағы, ормандардағы және басқа да табиғи жүйелердегі жаһандық өзгерістерді өзара байланысты зерттеуді қажет ететін жер бетіндегі ең күрделі жүйелердің бірі болып табылады. Одан парниктік газдар шығарындыларын оқшаулау мүмкін емес және Киото хаттамасында айтылған квоталарға ғана назар аудару мүмкін емес, өйткені бұл ғылыми мәселені шешуден алыс саясаттандыруға жол бермеу керек.

Жоғарыда айтылғандардың бәрі ХХ ғасырдағы жаһандық климаттың өзгеруі негізінен табиғи себептердің әсерінен болғанын және атмосферадағы парниктік газдар концентрациясының өзгеруі климаттың өзгеруіне толық ұқсастықты көрсетпейтінін көрсетеді. Климаттық өзгерістер полициклді сипатқа ие және парниктік газдардың атмосфераға шығарылу қарқынымен тікелей байланысты куәландырады.

Қазіргі дәуір мұздықтардың күйін көрсететін және олардың шегінуіне әкелетін жаһандық жылынумен сипатталады. Бірақ бұл процесс Жер бетінде бірнеше рет орын алды, содан кейін өткен ғасырдың 60-шы және 70-ші жылдарында орын алғандай, суық уақытпен алмастырылды. Қазіргі жылыну шексіз ұзаққа созылады және нашарлайды деп сенуге негіз жоқ.

6. Аймақтық климат. Қазақстанның және Орталық Азияның басқа елдерінің қазіргі климаты

Аймақтық климат, жергілікті климат, микроклимат. Егер ауа-райы кез-келген белгіленген уақытта немесе кез-келген белгіленген уақыт аралығында атмосфераның физикалық жағдайы деп аталса, онда белгілі бір

аймақтың климаты (аймақтық климат, жергілікті климат) бірнеше онжылдықтар ішінде байқалған погодтардың жиынтығын атауға болатындығы интуитивті түрде айқын көрінеді. Жергілікті климаттың ең көп таралған анықтамасы дәл осылай естіледі-бұл күн радиациясының әсерінен (жердің енімен анықталады), жер асты беті (су беті, жазық, төбелік рельеф, таулар), радиацияның өзгеру сипатына әсер ететін ауа-райының ұзақ мерзімді режимі. және атмосфера айналымының ерекшеліктері, яғни. жел жүйелері, бір жағынан, жалпы атмосфералық ағындармен, екінші жағынан, рельефтің орографиялық ерекшеліктерімен анықталады, олар бұл ағындарды өзгертеді және, мүмкін, өздерінің жергілікті айналымын жасайды. Жергілікті климаттың жиырма шақты анықтамасы бар, олар бір-бірінен түбегейлі ерекшеленбейді және жаңадан жасалған. Сонымен қатар, "ауа-райының көпжылдық режимі" тіркесі "белгілі бір маусымдық реттілікте белгілі бір жылдары байқалатын погодтардың көпжылдық жиынтығы" ұғымына тең. Алайда, біз климат қалыптасатын аумақтың көлемін немесе көлемін әлі шектемедік. Біз шартты түрде аумақтың үш сызықтық масштабын (өлшемдерін) енгіземіз: а: шамамен 500-ден 1000 (3000) км-ге дейін, Б: 50 (100) км-ден бірнеше жүз км-ге дейін (1000 км шегінде), В: 1 (10) км-ден бірнеше ондаған км-ге дейін (100 км-ге дейін). Тиісінше, а масштабындағы климатты аймақтық климат деп атаймыз, в масштабындағы жергілікті климатом және В масштабындағы микроклимат. Әрине, климаттың масштабы рейтингі оларды саралаудың жалпы іргелі тәсілін көрсетеді, және бұл шекаралар нақты аумаққа және оның климаттарын сипаттаудың қажетті егжей-тегжейлі дәрежесіне байланысты өзгеруі мүмкін, бірақ көрсетілген сызықтық өлшемдердің тәртібі дәл солай қалады. Сондықтан Орталық Азия жазығының климатын немесе, мысалы, аз ғана аумақ – Қазақстанның климатын аймақтық климат деп атауға болады, бұл оның аумақтың ендік аймағының шамамен бірлігімен, Еуразияның орасан зор материгінің ортасында орналасуымен, рельефтің біркелкі таулы сипатымен анықталатын көптеген ортақ белгілері бар екенін білдіреді.

Қазақстан және Орталық Азияның басқа да елдері климатының негізгі сипаттамалары. Орталық Азияның негізгі климаттық сипаттамалары ретінде сурет. 3 -4 шілде, қаңтар айларындағы орташа ауа температурасының картасы және жауын-шашынның жылдық сомасының картасы келтірілген. Картадан көрініп тұрғандай (сурет. 2), маусым-шілде айларында изотермалардың қозғалысы күрделі көріністі құрайды. Оңтүстік-батыстағы изотермалар кезінде аумақтың жазық бөлігі үшін жалпы тенденциямен қатар, биіктік факторы маңызды рөл атқаратын таулы аудандарда (картаның оңтүстік-шығысы) айтарлықтай бұзылады. Мұндағы изотермалар рельефке сәйкес күрделі, жиі жабық аймақтарды құрайды, өйткені орта есеппен

Тауларда температура биіктіктің әр километріне 5-6 °C-қа төмендейді. Жазықта температураның мұндай өзгеруі ендік бойынша солтүстікке қарай 500-600 км жылжуға сәйкес келеді. Каспийдің шығысында изотермалар жағалау сызығына параллель орналасқан,

Тауларда температура биіктіктің әр километріне 5-6 °C-қа төмендейді. Жазықта температураның мұндай өзгеруі ендік бойынша солтүстікке қарай 500-600 км жылжуға сәйкес келеді. Каспийдің шығысында изотермалар теңіз жағалауына параллель, температура теңізге жақын жерде 3-5 °C-қа көтеріліп, одан біршама қашықтықта жүреді, онда теңіз әсері тоқтайды, олар қалыпты бағытқа ие болады (ендікке жақын). Арал айналасында изотермалар су қоймасынан алыстаған кезде температураның 2-3 °C жоғарылауымен жабық аймақты құрайды. Таяз Балқаш жазғы температураға аз әсер етеді және олар шамамен 24 °C құрайды. Карта (сур. 2.2) облыстың солтүстігінде шілденің орташа температурасы 20–22 °C, орталық бөлігінде олар 25 °C – қа дейін, ал оңтүстігінде 30-32 °C-қа дейін көтеріледі, онда Қызылқұм мен Қаракұм Оңтүстік шөлдері орналасқан. Жаздың ең жоғары температурасы өте жоғары мәндерге жетеді: аумақтың солтүстігінде 40-42 °C, орталық бөлігінде – 43-45 °C, ал оңтүстігінде 48-50 °C. тауларда биіктікке байланысты (төменге қараңыз) олар әлдеқайда төмен болуы мүмкін. Қаңтар картасында (сурет. 3) изотермалар аймақтық түрде жүреді, бұл ендік аумақтың жазық бөлігінде қыста температураның қалыптасуына шешуші әсер етеді. Алайда, оңтүстікте таулы аудандардың бөлінуі де айқын көрінеді, мұнда негізгі фактор орынның биіктігі болады. Шығыс жағалауындағы Каспий кескіні меридианальды болады, бірақ теңіздің су ендігі қаңтарда температура іргелес облыстардың 6-10°C біршама арттырады алшақ, жағалауы, кескіні қалыпты барысы қабылдайды. Арал сонымен қатар жағалауды жылытады, бірақ шамамен 2 есе аз – 3-5 °C, бұл оның кішірек мөлшерімен түсіндіріледі. Қатып қалған Балқаш, жаздағыдай, қаңтардың температурасына дерлік әсер етпейді. Мұз қатпайтын терең көлі бар Ыстықкөл бассейнінде қыста да, жазда да қаңтар айының температурасы -8 °C шамасында жағалауларда жұмсақ жағдайлар жасалады. Картада (сурет.3) Орталық Азияның солтүстігінде қаңтар айының температурасы батыстан шығысқа қарай төмендейді және солтүстік-батыста -12... -14 °C, орталықта және шығыста -16... -18 °C жақын. Оңтүстікке қарай қозғалғанда температура -10 °C-қа дейін (шамамен 45 С.Ш. ендікте) және төтенше оңтүстікте 0 °C-қа дейін +2 °C-қа дейін көтеріледі (шамамен 37 °C. Ш. аумақта). Ең төменгі температура өте төмен мәндерге жетеді: -45... -48 °C солтүстік шығыста, Алтай тау бөктерінде және Қазақтың ұсақ шоқыларында (аумақтың орталық бөлігі); Оңтүстік шөлдерде -25 °C дейін; мысал ретінде Тянь– Шань тау жүйесі үшін орынның биіктігіне байланысты орташа жылдық t –, абсолютті минималды T – және абсолютті максималды ($T+$) температуралар үшін табылған теңдеулерді (О.А. Подрезов, 2000) келтіріледі (z , км): $t = -4,72 z + 13,4 \pm 3,2$, (2.1) $t + = -6,47 z + 46,6 \pm 2,2$.

Орталық Азия елдері климатының өзгеруі. Өкінішке орай, жауын–шашынның өзгерісін биіктікпен сипаттайтын теңдеулерді (мысалы (2.1) - (2.3)), жауын-шашынның жергілікті жағдайларға қатты тәуелді болуына байланысты тұтастай таулы аймақтардың аумағы үшін салу мүмкін емес. Мұнда тек шектеулі аймақтар бойынша биіктіктегі тәуелділіктерді құруға болады, мысалы, жеке өзендердің бассейндері немесе жоталардың беткейлері

үшін. Жоғарыда айтылғандардың барлығы Орталық Азияның жергілікті климатының қалыптасуы мен ерекшеліктері туралы жалпы түсінік беріп қана қоймайды, сонымен қатар күн радиациясы мен атмосфераның айналымымен келетін аймақтың әртүрлі бөліктерінің жергілікті жағдайларына сәйкес олардың алуан түрлілігін көрсетеді. 2.3. Орталық Азияның өңірлік климатының байқалып отырған өзгерістері Орталық Азия аумағындағы климатты жүйелі бақылау IX ғасырдың аяғынан осында ұйымдастырылған метеостанцияларда басталды. Таулы аудандарда станциялардың көпшілігі кейінірек, XX ғасырдың бірінші үштен бірінде ашылды. XX ғ., содан кейін экономикалық себептерге байланысты олардың саны үштен бірге, ал таулы аудандарда шамамен үш есе азайды. Метеостанциялардың 100 жылдық (немесе оған жақын) бақылау кезеңіндегі аспаптық бақылаулары XX ғасырда байқалған климаттың өзгеруін талдау үшін ең сенімді нақты деректерді береді. Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ негіздемелік конвенциясы бойынша олардың міндеттемелеріне жауап ретінде осы кезеңге орындалған Орталық Азия елдерінің ұлттық хабарламаларының нәтижелері бойынша осы өзгерістердің негізгі заңдылықтарын қарастырайық. Қазақстан. Әр түрлі аудандарда орналасқан шамамен 100 жылдық бақылау кезеңі бар 13 метеостанцияның мәліметтері бойынша, 1884-1994 жылдардағы орташа жылдық температураның өсуі, жалпы алғанда, аумақ бойынша $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$, жауын-шашынның жылдық мөлшері 17 мм-ге азайды. Жыл мезгілдері бойынша бұл өзгерістер келесідей болды: қыста және көктемде жылыну жаз бен күзге ($0,8$ және $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$) қарағанда жоғары болды ($1,8$ және $1,9\text{ }^{\circ}\text{C}$). 1931-1960 және 1961-1990 жылдардағы 30 жылдық орташа температураны салыстыру соңғы кезеңнің, әсіресе қыста-көктемде аумақтың солтүстік бөлігінде жылы болғанын көрсетті. Соңғы жылдардағы ең жоғары температура 1995 және 1997 жылдары байқалды, бірақ олар 1983 жылы белгіленген экстремалды мәннен аспады. Жалпы 1961-1990 жж. жауын-шашын алдыңғы 30 жылмен салыстырғанда іс жүзінде өзгерген жоқ. Алайда, температураның $1,3\text{ }^{\circ}\text{C}$ -қа көтерілуі және XX ғасырда жауын-шашынның 17 мм-ге азаюы аумақтың негізгі бөлігінде құрғақшылықтың жоғарылауын көрсетеді. - Сур. 2.5 орташа жылдық температура мен 1894-1997 жж. жауын-шашынның жылдық сомаларының аумақ бойынша орташаланған уақытша жүрісінің графиктері көрсетілген. Графиктердегі түзу сызықтар-есептелген сызықтық тенденциялар, яғни. осы сипаттамалардың өзгеруінің негізгі уақытша тенденциялары.

Бақылау сұрақтары:

1. Бу әсері деген не, бу газдарына нелер жатады?
2. Бу газдар шығарындыларының көріністеріне сипаттама беріңдер
3. Климаттық көріністерінің маңызы неде?
4. Соңғы онжылдықтардағы атмосфераның парниктік әсерінің күшеюі немен сипатталады?
5. Жердің климаттық жүйесіндегі криосфераның рөлі неде?
6. Аймақтық климатқа сипаттама беріңдер

7. Қазақстанның және Орталық Азияның басқа елдерінің қазіргі климаты не себептен өзгерді?

Қолданған әдебиеттер көздері:1,5,6

3 тақырып. Климаттың өзгеруінің экожүйелерге әсері

Мақсаты: өзгертін климат жағдайындағы табиғи жүйелердің жай-күйін зерттеу

Жоспары:

1. Климаттың өзгеруі жағдайындағы табиғи экожүйелер
2. Климаттың өзгеруі жағдайында Орталық Азияда биоалуантүрлілікті сақтау
3. Климаттың өзгеруі салдарынан табиғи апаттар

1. Климаттың өзгеруі жағдайындағы табиғи экожүйелер

Тұщы су ресурстары: өзендер, көлдер мен мұздықтар жауын-шашын схемасының өзгеруі, олардың таралуы, қарқындылығы және маусымдық мерзімдері (мысалы, муссон) өзендердегі, бұлақтардағы және тұщы су көлдеріндегі су деңгейін өзгертуде. Қар мен мұздықтардың еруінен болатын су да тұщы судың маңызды көзі болып табылады. Климат жылынған сайын көбірек қар еріп, еру ертерек пайда болады, бұл жылдың белгілі бір уақытында судың жетіспеуіне әкелуі мүмкін. Кейбір мұздықтар жоғалып кетті, ал кейбіреулері азаяды, бұл су ресурстарының одан әрі төмендеуіне әкеледі, әсіресе құрғақ жаз айларында. Кейбір жағалаудағы аудандарда теңіз деңгейінің жоғарылауы тұзды судың тұщы сулы Сулы қабаттарға енуіне және тұщы судың азаюына әкеледі. Жер бетіндегі тіршілік үшін тұщы судың рөлін асыра бағалау қиын: бұл адамдар үшін ауыз су көзі, өсімдіктерді суару және мал өсіру үшін қажет

Топырақ: біз топырақ туралы сирек ойлаймыз, бірақ бұл біздің ең құнды ресурстарымыздың бірі. Топырақ жер бетіндегі барлық өсімдіктер мен жануарларды тамақтандырады! Өкінішке орай, оны құру өте баяу жүреді, ал жойылу өте тез.топырақтың бір сантиметрін салу ғасырлар бойы жалғасуы мүмкін, бірақ егер ол дұрыс қолданылмаса, оны желмен алып кетуі немесе бірнеше жыл бойы жаңбырмен жуып тастауы мүмкін. Климаттың өзгеруі топырақ эрозиясына әкелетін жиі және қатты дауылдарды тудыруы мүмкін, ал жоғары температура мен құрғақшылық органикалық заттар мен судың жоғалуына әкелуі мүмкін.

Жануарлар мен өсімдіктердің түрлері: температураның өзгеруіне және судың жетіспеуіне байланысты жануарлар мен өсімдіктердің көптеген түрлері қозғалуға немесе мінез-құлқын өзгертуде мәжбүр етеді.мысалы, кейбір теңіз тұрғындары терең суларға көшуге мәжбүр. Басқа жануарлар жылы климаттан шығып, салқын жерлерге көшеді. құстардың көші-қоны өзгеріп, олар бұрын асыл тұқымды жерлерге ұшып, жұмыртқа салады. кейбір түрлер толығымен жойылып кетуі мүмкін, өйткені олар өзгерістермен қатар жүре алмайды, қоныс

аудары алмайды немесе қоныс аударатын жері жоқ, өйткені олардың тіршілік ету ортасы немесе азық-түлік жоқ. Мысалы, полярлық аюларға тірі қалу үшін теңіз мұзы қажет, бірақ сіз білетіндей, мұз қабаты ериді. Коала марсупиалды аюлары құрғақшылық пен орман өрттерінің таралуына байланысты өмір сүру ортасын – эвкалипт ормандарын жоғалтады. Бақалар, моншақтар мен жаңалардың көптеген түрлері бұдан былай көбейе алмайды, өйткені жылыну мен жауын-шашынның болмауына байланысты тоғандар тоқтап тұрған сумен кебеді. Бұл тізімді жалғастыруға болады.

Инвазивті шетелдік түрлер және басқа да қалаусыз қонақтар: климаттың өзгеруі әртүрлі түрлердің таралуының өзгеруіне әкеледі. Аборигендік емес түрлер ("экзотикалық" немесе "бөтен" түрлер деп те аталады) кейде жергілікті организмдермен тамақ пен басқа ресурстарды іздеуде бәсекелесе алады немесе олар өздері тапқан жаңа экожүйеге зиян келтіруі мүмкін. Бұл жағдайда оларды инвазивті түрлер деп атайды климаттың өзгеруіне байланысты зиянкестердің саны тез өсуде (дақылдарға, азық-түлікке және малға шабуыл жасайтын жәндіктер немесе жануарлар). Себебі, жәндіктер, вирустар мен бактериялар сияқты басқа қоздырғыштар сияқты, ыстық және ылғалды жағдайларды жақсы көреді.

Ормандар: ормандар адамдар мен жануарлар үшін өте маңызды. Олар біз тұрғын үй салу, жиһаз жасау және отын ретінде пайдаланатын азық-түлік, дәрілік шөптер мен ағашпен қамтамасыз етеді. сіз бұрын білгендей, олар планетаның экологиялық денсаулығын сақтауда үлкен рөл атқарады. Сондықтан климаттың өзгеруі ормандарды аямайтыны соншалықты қорқынышты. Мысалы, жоғары температура және дауыл, жаңбыр және құрғақшылық сияқты ауа-райының құбылыстары ағаштар мен олар өсетін топыраққа зиян келтіреді. Құрғақ және ыстық климат жиі орман өрттерін тудырады. Теңіз деңгейінің жоғарылауы мангралардың эрозиясын және жоғалуын тудырады, климаттың өзгеруі зиянкестер мен аурулардың саны мен қарқындылығының өзгеруіне әкеліп соғады, бұл жаңа инвазивті түрлердің таралуына ықпал етеді.

Мұхит: шексіз мұхит бізді қуантады және сұлулығымен таң қалдырады. Бірақ мұнда аз белгілі факт: Мұхит біздің планетамызда өмір сүру үшін үлкен маңызға ие-тіпті теңізден алыс жерде тұратындар үшін де, ол бізге беретін артықшылықтардың бірнеше маңыздылығы: Мұхит бәрімізді тамақпен және басқа да қажетті материалдармен қамтамасыз етеді, климатымызды реттейді және дем алатын оттегінің жартысын қамтамасыз етеді, бірақ соншалықты күшті болса да, мұхит климаттың өзгеруінен зардап шегеді: Мұхиттың тотығуы: адам шығаратын CO₂-нің төрттен бір бөлігін Мұхит сіңіреді. Теңіз суында еритін CO₂ мұхит суын қышқыл етеді. Бұл теңіз фаунасы мен флорасына зиян келтіруі мүмкін және балық аулау мен туризмнің төмендеуіне әкеліп соқтыратын халықтың табысына қауіп төндіреді. Теңіз көші-қоны: мұхиттағы су жылынған сайын, азық-түлік тізбегінің төменгі бөлігіндегі флора мен фауна түрлері тіршілік ету және көбею үшін полюстер бағытында қозғалады. Олармен қоректенетін түрлер оларды ұстануға мәжбүр

болады, бұл теңіз популяцияларында жаппай қоныс аударуға әкеледі. оларды тез қадағалай алмайтын түрлер диетаны өзгертуге мәжбүр болады. бірақ егер олар бұл тапсырманы орындамаса, онда олар жоғалып кетуі мүмкін. Климаттың өзгеруі: мұхиттың жылы сулары Эль-Нино және Ла Нинья сияқты құбылыстарға да әсер етеді, бұл өз кезегінде ауа-райының ғаламдық масштабтағы схемасына айтарлықтай әсер етеді, температура мен жауын-шашынның өзгеруіне әкеліп соғады және жиі және күшті дауылдар мен экстремалды құбылыстарды тудырады. Теңіз деңгейінің көтерілуі: Мұхиттың жылынуы теңіз деңгейінің көтерілуінің басты себептерінің бірі болып табылады. Бұл жылы су суыққа қарағанда көбірек орын алады, сонымен қатар жалпы жылынудың салдарынан мұздықтар мен мұз қабаттары еріп, мұхитқа көбірек су түседі. Бұл су тасқыны қауіпін арттырады, әсіресе ойпатты жерлерде және жағалауда. Аз балық: климаттың өзгеруі көптеген балық түрлерінің саны мен сапасына теріс әсер етеді деп күтілуде. Бұл дегеніміз, азық-түлік пен адамдардың өмір сүру көздеріне қауіп төнеді.

2. Климаттың өзгеруі жағдайында Орталық Азияда биоалуантүрлілікті сақтау

Орталық Азия - кең және біркелкі емес аймақ-Солтүстік Еуропалық фауна мен флорадан бастап, оның ішінде Сібірдің солтүстік ормандары, Гималай тауларының солтүстік жотасына, оның ішінде Тибет үстіртіне (Памир) дейін бірнеше биогеографиялық аймақтардың түйіскен жерінде орналасқан. Аймақтың оңтүстік-батысы Жерорта және Таяу Шығыс таулы жерлерімен ұсынылған, батыс шекарасы Каспий теңізімен безендірілген. Орталық Азияда бірегей биогеографиялық аймақтар бар, соның ішінде Орта Азия далалары мен Тянь-Шань шөлдері мен таулары. Кең жапырақты ормандар, дала және құмды шөлдер (оның ішінде Орталық Азияның жағалаудағы тоғайлы ормандары) Дүниежүзілік жабайы табиғат қоры (WWF) түрлердің байлығы, эндемизм деңгейі, таксономиялық бірегейлік, сирек кездесетін эволюциялық құбылыстар, сондай-ақ негізгі тіршілік ету ортасының бірегейлігі сияқты критерийлер негізінде әлемнің 200 экорегиондарының (Global 200) тізіміне енгізілді

Аймақтың биологиялық әртүрлілігіне бірнеше факторлар қауіп төндіреді. Олардың негізгілерінің бірі-табиғи экожүйелердің тікелей мақсаты немесе эксплуатациясының өзгеруіне байланысты да, жерді пайдалану құрылымының өзгеруіне байланысты да тіршілік ету ортасының жоғалуы немесе тозуы. Осы қауіптерден басқа, Швейцарияның Қоршаған ортаны қорғау федералды агенттігінің (2009) мәліметтері бойынша климаттың өзгеруі біртіндеп аймақтың экожүйелерінің болашақ жағдайын анықтайтын және флора мен фаунаның сезімтал түрлеріне экологиялық стрессті күшейтетін факторға айналуға. Бұрын мәңгі аязбен жабылған Орталық Азияның көптеген таулы аймақтарында өсімдіктердің пайда болуы байқалады. Тау түрлері экожүйелерде өзгерістерге ұшырайды. Құрғақшылық, неғұрлым құрғақ климат және өзен ағысының азаюы су экожүйелеріне және жайылмалы тоғайлы ормандардың экожүйелеріне қатты әсер етеді. Ғаламдық жылынудың тіршілік ету ортасының жоғалуы мен өзгеруіндегі рөлі, сондай-ақ тіршілік ету ортасының азаюына байланысты

биологиялық әртүрліліктің төмендеуі туралы жақында жүргізілген зерттеу нәтижелері бойынша мәңгі жасыл және аралас ормандар мен тайга жоғары қауіпті аймақта орналасқан. Қырғызстандағы тіршілік ету ортасының үштен екісі және Тәжікстанда жартысы ғаламдық жылынудың әсерінен қауіпке ұшырайды, бұл тіршілік ету ортасының толық жоғалуымен немесе түрінің өзгеруімен көрінеді. Көптеген түрлер тез бейімделе алмайды немесе тіршілік ету ортасын өзгерте алмайды. Бұл ретте ерекше қауіп аймағында қазір Орталық Азияда кездестіруге болатын фрагменттелген аймақтарда тұратын сирек кездесетін және оқшауланған популяциялар бар. Себебі климаттың өзгеруі бойынша зерттеулерді ЮСАИД және аймақтағы басқа ұйымдар қолдайды, экожүйелер мен биоәртүрлілікке ықтимал әсерді бағалауға ерекше назар аудару керек.

Мәселен, Өзбекстанда мемлекеттік орман қорығының жалпы ауданы аумақтың жалпы ауданының 19,2% - ын құрайды. Өзгеріп жатқан климаттың Өзбекстандағы ормандардың жай-күйіне әсер етуінің негізгі салдары: құрғақ орман экожүйелері үлесінің артуы, арша баурайы алқаптарының қысқаруы, тоғайлы ормандардың жойылуы және шөлді таулар өнімділігінің төмендеуі. Жыл сайын шегірткелердің шабуылына ұшырайтын жер көлемі айтарлықтай өсті (негізінен облыстың оңтүстік бөлігінде). 2003-2005 жылдары зиянкестердің шабуылы нәтижесінде Тәжікстанның ең көп зардап шеккен оңтүстік аудандары мақта егінінің жартысын жоғалтты. Орман өрттері мен орман ауруларының таралу қаупі бірнеше есе өсті. Ғалымдар Қазақстанның орманды және орманды дала аймағының оңтүстік шекаралары климаттың жылынуына байланысты айтарлықтай өзгерістерге ұшырауы мүмкін деп дабыл қағуда. Түркістанның биологиялық әртүрлілігі климаттың өзгеруіне ең сезімтал секторлардың бірі болып табылады. Елдің 80% – дан астамын планетаның ең үлкен шөлдерінің бірі-жер үсті су көздері жоқ Қара құм алып жатыр.

Климаттың өзгеруі шөлейттену процесінің жалғасуына себеп болып, жағдайды одан әрі ушықтырады.

3. Климаттың өзгеруі салдарынан табиғи апаттар

Табиғи апаттар бір-біріне тәуелсіз және өзара байланысты болуы мүмкін: олардың біреуі екіншісіне әкелуі мүмкін. Олардың кейбіреулері көбінесе адамның іс-әрекеті нәтижесінде пайда болады (мысалы, орман мен шымтезек өрттері, таулы жерлерде өндірістік жарылыстар, бөгеттер салу, карьерлерді салу (игеру), бұл көбінесе көшкінге, қар көшкініне, мұздықтардың құлауына және т.б.).

Жаһандық жылыну Орталық Азия елдерінде дүлей апаттар мен ауа райы катаклизмдерінің жиілеп кетуіне себеп болды. Бұл аумақ жер сілкінісі, су тасқыны, құрғақшылық, құлау және көшкін қаупі жоғары аймақ болып табылады. Еуропа мен Орталық Азиядағы табиғи апаттарды басқару есебінің жобасына сәйкес (Pollner, J. et al.(Дүниежүзілік банк), 2008 ж.), соңғы онжылдықта 2,5 мың адам қайтыс болды және 5,5 млн. (халықтың жалпы санының 10%) Орталық Азияда табиғи апаттардың әсерін бастан өткерді. Тәжікстан-табиғи апаттарға ұшыраған аймақтағы елдердің бірі. Төтенше

кедейлік (халықтың 64% - ы кедейлік деңгейінен төмен өмір сүреді) және төтенше жағдайларға жауап берудің шектеулі мүмкіндігі проблеманың ауқымын күшейтеді (Дүниежүзілік банк, 2005). Тәжікстанда ауа температурасы 40°C және одан жоғары болған кездегі күндер саны одан әрі артады, шаңды дауыл сияқты құбылыс проблемаларға қосылады. Өзбекстан мен Тәжікстанның **ВНО** үш миллион адамға апат әкелген 2000-2001 жылдардағы апатты құрғақшылық проблемасын атап өтті. Алдын ала бағалаулар бойынша, бұл табиғи апат соңғы он жылдағы ең күшті болды. Бұл Амударияның төменгі ағысының экономикасы мен халқына үлкен зиян келтірді. Су ресурстарының тапшылығы мен бақылаусыз тұтынылуына байланысты Арал апатының қатал салдарын бастан кешірген Қарақалпақстанда суға қол жеткізу екі және одан да көп есе қысқарды.

Бақылау сұрақтары:

1. Климаттың өзгеруі жағдайындағы табиғи экожүйелер қалай өзгереді?
2. Климаттың өзгеруі жағдайында Орталық Азияда биоалуантүрлілікті қалай сақтап қалу керек?
3. Климаттың өзгеруі салдарынан болатын табиғи апаттарға сипаттама беріңдер

Қолданған әдебиеттер: 3,5

4 тақырып. Климаттың өзгеруінің экономиканың энергетикалық секторына әсері

Мақсаты: климаттың өзгеруі жағдайында жаһандық энергетикалық жүйенің стратегиясын қарастыру

Жоспары:

1. Қазақстанның отын-энергетикалық кешені
2. Климаттың өзгеруінің энергия секторының дамуына әсері
3. ХХІ ғасырдың Т.Д энергетикалық стратегиясын іске асырудағы Қазақстанның және шет елдердің тәжірибесі

1. Қазақстанның отын-энергетикалық кешені

Бүгінде Қазақстан көмірсутегінің орасан зор қоры бар, "әлемдік энергетикалық нарықтың қалыптасуы мен жай-күйіне" елеулі әсер ететін мемлекеттер тобына кіреді. Республика аумағында 208 көмірсутегі кен орны ашылды, оның жартысы - мұнай, үшіншісі - мұнай-газ, қалғаны-газ және газ-конденсат кен орындары. Қазіргі уақытта осы саннан 70-тен астам кен орны өнеркәсіптік игерілуде. Каспий қайраңының әлеуетін ескере отырып, Қазақстандағы шикізат көмірсутектерінің жиынтық болжамды қорлары 13 млрд.т. мұнай мен конденсатты және 7,1 трлн. текше метр табиғи газ.

Қазақстан өзінің табиғи ресурстары есебінен өзін отын-энергетикалық ресурстармен толық қамтамасыз ете алады және отынды әкету мен электр энергиясын республикадан тыс жерлерге беруді жүзеге асыра алады. Осылайша, отын-энергетикалық ресурстардың өзіндік өндіру көлемі олардың шығынынан 15,6% - ға асады. Көмір бойынша оны Республикадан тыс

жерлерге әкету көлемі оны өндірудің 42% - ын құрайды, бұл оны тұтынудан 1,5 есе артық. Мұнай өндіру оны тұтынудан 2 есе көп. Республикада көмір, мұнай, гидроресурстар, жанғыш тақтатастар, гидротермалдық сулар сияқты отын-энергетикалық ресурстар бар. Отын өндіру өте қолайлы Техникалық-экономикалық жағдайлармен, көрсеткіштермен сипатталады. Екібастұз бассейнінде көмір өндірудің жоғары үнемділігі баршаға мәлім, Қазақстанның ең бай мұнай және газ кен орындарының тау-кен-геологиялық және экономикалық көрсеткіштері бірегей.

ОӘК дамыту барлық халық шаруашылығы міндеттерін шешудің негізі болып табылады, сондықтан Қазақстанның энергетикалық бағдарламасында да мынадай ұйымдастыру-экономикалық шаралар көзделуге тиіс:

ОӘК материалдық-техникалық базасын және онымен байланысты салаларды дамыту үшін материалдық және қаржы ресурстарын бөлуді ұлғайту негізінде оларды нығайту;

тұтынушылар отынын Қазақстанның негізгі отын-энергетикалық базаларына жақындату бағытында республикалардың өндіргіш күштерін орналастыруды жетілдіру;

ОӘК салаларында өндірісті реттеудің нарықтық тетіктерін әзірлеу;

Мұнай өндіру көлемінің негізгі өсімі қамтамасыз етілетін солтүстік-батыс, оңтүстік-батыс және Солтүстік-Шығыс Қазақстан аудандарынан энергетикалық ресурстарды тасымалдаудың әртүрлі тәсілдерін әзірлеу газ, көмір және т. б. Қазіргі уақытта отын-энергетикалық ресурстардың басым бөлігі тікелей отын және энергия ретінде 34,1% тұтынылады, сонымен бірге оларды прогрессивті бағыттар бойынша тұтыну өте төмен. Тұтынылған отын-энергетикалық ресурстардың тек 0,3% - ы ғана химия және мұнай-химия өнімдерін өндіруге жұмсалады. Өңдеу, сақтау және тасымалдау кезінде отын шығыны айтарлықтай, ол газ бойынша мұнайдың шамамен 32% - ын - көмірдің 29% - ын-13% - ын құрайды.

Жақын шет елдермен шаруашылық байланыстардың бұзылуы жағдайында нарыққа өту кезінде дербес энергетикалық жүйе қалыптастыру, дайын өнімді қосымша алу үшін меншікті отын шикізатын қайта өңдеуді ұйымдастыру қажет. Қазақстанда электр энергетикасын дамытуды атом энергетикасын дамытумен қатар көмір, гидроресурстар сияқты дәстүрлі көздердің өз базасында жүзеге асырған жөн. Мұнай өндіру өнеркәсібінде Павлодар және Шымкент мұнай өңдеу зауыттарын меншікті шикізатпен жабдықтау, сондай-ақ мұнайды қайта өңдеу өнімдерінің өзіндік өндірісін ұлғайту бірінші кезектегі міндет болып табылады.

ҚР Президентінің 14.03.97 ж. "ҚР мемлекеттік органдарының жүйесін реформалау бойынша кезекті шаралар туралы" Жарлығымен таратылған энергетика және көмір өнеркәсібі, Мұнай және газ өнеркәсібі, Геология және жер қойнауын қорғау министрліктерінің базасында энергетика және табиғи ресурстар министрлігі құрылды. Қазіргі уақытта отын-энергетикалық ресурстардың басым бөлігі тікелей отын және энергия ретінде 34,1% тұтынылады, сонымен бірге оларды прогрессивті бағыттар бойынша тұтыну

өте төмен. Тұтынылған отын-энергетикалық ресурстардың тек 0,3% - ы ғана химия және мұнай-химия өнімдерін өндіруге жұмсалады.

Өңдеу, сақтау және тасымалдау кезінде отын шығыны айтарлықтай, ол газ бойынша мұнайдың шамамен 32% - ын - көмірдің 29% - ын-13% - ын құрайды.

2. Климаттың өзгеруінің энергия секторының дамуына әсері

Климаттық өзгерістердің ел экономикасына ықтимал әсері климаттық өзгерістердің энергетикалық кешенге ықтимал әсерін де білдіреді. Климаттың өзгеруі энергетикалық кешен қызметінің барлық бағыттарына – энергия өндірісіне, оны беруге және тұтынуға әсер етеді. Ауа температурасының жоғарылауымен жылу түрлендірудің тиімділігі төмендейді, бұл электр станциясында электр энергиясын өндірудің төмендеуіне әкеледі. Болжам бойынша, Еуропада жылынудың әр деңгейіне қуаттың жоғалуы 1-2% құрайды.

Ауа температурасының жоғарылауымен салқындату жүйелері үшін судың болуы проблемасы туындайды. Қыста жылыну энергияны үнемдеуге алғышарттар жасайтын сияқты, алайда Климаттық өзгергіштікке байланысты қатал қысты жоққа шығаруға болмайды. 20 ғасырға қарағанда қатал қыстың қайталануы төмендегеніне қарамастан, жылу жүйелерін жобалау осы мүмкіндікті ескере отырып жүргізілуі керек. Жазда жауын-шашын болмаған кезде өте жоғары температура кезеңдерінің ұзақтығына байланысты желдету мен ауаны баптауға энергия шығыны күрт артады. Алдағы онжылдықта климаттық қауіп-қатер аймағына электр энергиясын беру жүйелері енеді. Жылы мезгілде атмосферадағы конвективті процестердің күтілетін күшеюі найзағай, торнадо, дауыл сияқты қауіпті құбылыстардың қайталануының артуымен байланысты, олар электр беру желілеріне (ЭБЖ) қатты жүктемелермен бірге жүреді және олардың жарылуына әкелуі мүмкін. Суық мезгілде циклондық белсенділіктің жоғарылауы, ауа температурасының жиі жоғарылауы және сұйық жауын-шашынның қайталануының жоғарылауы электр желілері сымдарының мұздануының алғышарттарын жасайды және олардың бұзылуына және тіректердің бұзылуына әкелуі мүмкін.

3. XXI ғасырдың Т.Д энергетикалық стратегиясын іске асырудағы Қазақстанның және шет елдердің тәжірибесі

Әлемнің дамыған елдерінде энергетикалық стратегияларды әзірлеу және қабылдау орнықты даму мақсаттарын іске асырумен, экономиканы экологияландырумен және қоршаған ортаны қорғаумен тығыз байланысты. Бұл байланыс әлемдік экономиканың дамуындағы прогрессивті тенденцияларды қарастыруда айқын көрінеді. 2012 жылғы маусымда Рио-де-Жанейрода өткен БҰҰ-ның XXI ғасырдағы ең ірі конференциясы (Рио+20) адамзаттың дәстүрлі даму моделін өзгертуге және тұрақты дамуға көшуді көздейтін жаңа модельге көшуге бағытталған жиырма жылдық әрекеттерін іс жүзінде қорытындылады. Экологиялық шектеулердің күшеюі әлемде экономикалық дамудың жаңа түрін қалыптастыру, жаңа "жасыл" экономикалық бағытты дамыту қажеттілігін теорияда да, практикада да түсінуге әкелді. Мұндай бағыттың сызбасы БҰҰ-ның "жасыл" экономикаға көшу бастамаларында (green economy), ЭЫДҰ

елдерінің "жасыл" өсу бағдарламаларында (greengrowth) (2008-2012) ұсынылған. 2012 жылы Рио-де-Жанейрода "Жасыл" экономикаға көшу мәселесі басты болды. "Жасыл" инновациялар туралы жиі айтылады, олар қоршаған ортаға аз әсер ететін жаңа технологияларды (жаңартылатын энергия көздері, электр көлігі, биоотын және т.б.) білдіреді.

"Жасыл" экономиканың маңызды белгілері энергетикамен айқындалады. Оның өсуінің басты ерекшелігі энергия тиімділігін түбегейлі арттыру болып табылады. "Төмен көміртекті" экономика (lowcarbon economy) термині кең таралған. "Жасыл" экономика көбінесе жаһандық климаттың өзгеруімен күресу тұрғысынан қарастырылады, бұл көбінесе қазбалы отынды жағуға байланысты.

Қазіргі уақытта әлемде және жекелеген елдерде жаңа экономикалық модельдің пайда болу белгілері артып келеді, бұл ретте әл-ауқаттың өсуі үшін экологиялық тәуекелдерді арттыру, табиғи ресурстар тапшылығының өсуі және қоршаған ортаның ластануы арқылы ақы төлеудің қажеті жоқ.

"Жасыл" экономиканың қалыптасуына әлемдік дағдарыс та ықпал етті. Көптеген мемлекеттер дағдарысқа қарсы бағдарламаларды белсенді түрде әзірлеуде, онда экологиялық компонент маңызды орын алады. 3,3 млрд долл. "жиырмалық" елдері. экономиканы ынталандыруға арналған мемлекеттік шаралар пакетінде шамамен 16% (522 млрд.) "жасыл" инвестицияларға бөледі[4]. HSBC зерттеуінің деректері бойынша дағдарысқа қарсы шаралар пакетіндегі экологиялық құрамдас бөлік: АҚШ – та, Канадада, Германияда – 8 – ден 13% - ға дейін, Францияда-21% - ды, Қытайда-38% - ды, Оңтүстік Кореяда-81% - ды құрады. АҚШ-та, 2009 жылы қабылданған. "Американдық экономиканы қалпына келтіру және қайта инвестициялау туралы" заң бойынша федералды үкімет "жасыл" бизнестегі, технологиядағы, энергия үнемдеудегі инновациялар мен өсуді ынталандыру, сонымен қатар "жасыл" жұмыс орындарының санын арттыру үшін 90 миллиард доллар инвестициялауы керек.

Климаттың өзгеруінің авиацияға әсері

Соңғы 40 жыл ішінде отын шығынын азайту және авиациядағы көмірқышқыл газының (CO₂) шығарындылары әсерлі болды. Жедел шаралардың арқасында әуе қозғалысын басқарудың жаңа жүйелерімен, сондай-ақ жаңа технологиялық тұжырымдамалармен қатар CO₂ шығарындыларын одан әрі азайтудың әлеуетті мүмкіндігі бар. Авиациялық Метеорология жөніндегі Комиссия (КАМ) авиация саласындағы мүдделі тараптардың климаттың өзгеруі жағдайында жұмысты ұйымдастыру жөніндегі күш-жігерін қолдайды. Авиацияның алдында тұрған климаттың өзгеруіне байланысты күрделі мәселелер анықталды ма? Климаттың өзгеруінің авиацияға әсер ету мәселесі Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобының (МГЭИК) төртінші (2007 ж.) және бесінші (2014 ж.) бағалау баяндамалары аясында қаралды. Мақсат көлік саласының маңызды бөлігі болып табылатын авиацияға әсерін анықтау болды. Алайда, екі бағалау баяндамасында ұсынылған "жалпы" нәтижелерді түсіндіру шеңберінен шығып, мамандандырылған зерттеулер шеңберінде қарастырылуы қажет нақты ғылыми проблемалар мен пайдаланушылардың проблемаларын анықтау қажеттілігі

сезілді. Мұндай мақсатты зерттеулерді бірнеше ғалымдар жүргізеді және қазіргі уақытта біз кең ауқымды құбылыстардың әсерін, сондай-ақ кішігірім және шағын масштабты әсерлерді ажырата аламыз.

Жалпы температураның көтерілуіне байланысты кең ауқымды құбылыстардың салдары қандай? Жоғары жер үсті температураларының авиацияға әсер етуінің ғылыми негізделген фактісі анықталды, ол осы температуралардың көтерілуіне қатысатын физикалық процестерді нақты түсінуге негізделген. Жоғары температураның болжамды ең жоғары мәндері кейбір аудандардағы меншікті ылғалдылықтың жоғары мәндерімен бірге жоғары орналасқан әуежайларда немесе қысқа ұшу-қону жолақтары бар әуежайларда, жүк көтергіштігін немесе отын тұтынуды шектей отырып, ұшу сипаттамаларына елеулі әсер етуі мүмкін.

Бұл әсерлер әр түрлі аймақтар үшін егжей-тегжейлі талдауды қажет етеді, бірақ олар субтропикадағы биік жерлерде орналасқан әуежайларға ерекше алаңдаушылық тудырады. Кейбір аймақтарда (Таяу Шығыстағы, орталық және Оңтүстік Америкадағы жоғары орналасқан әуежайлар) салқын кешкі және түнгі сағаттарға ұзақ рейстердің ұшуын жоспарлаудың дәстүрлі әдісіне түнгі салқындықтың қысқаруы әсер етеді, бұл көбінесе бұлттылықтың жоғары деңгейіне байланысты, ұшақтардың конденсациялық іздеріне байланысты. Мұндай жағдайларда түнде радиациялық салқындатуды баяулататын конденсациялық іздерден пайда болатын циррус бұлттарынан туындаған қыздыру әсері қосымша проблема тудыруы мүмкін. Кейбір аудандарда бұл шектеулі жұмыс уақытын одан әрі қысқартуы мүмкін.

Кең ауқымды құбылыстарға келетін болсақ, теңіз деңгейінің көтерілуі әуе көлігіне қауіп төндіруі. Мұз қабаттары мен мұздықтардың еруіне және мұхиттардың жылу кеңеюіне байланысты температураның жоғарылауының салдары болып табылатын теңіз деңгейінің көтерілуі жақсы зерттелген және құжатталған. Күшті муссондары бар аймақтарда тропикалық циклондар, теңіз деңгейінің көтерілуі және дауылдан тыс циклондармен байланысты дауылдар, егер қорғаныс шаралары қабылданбаса, жағалаудағы аудандардағы әуежайлардың өміріне қауіп төндіреді. Циклондармен байланысты өте қарқынды жауын-шашын осы аудандардағы әсер ету факторларын нашарлатуы мүмкін. Қарқынды жауын-шашын су тасқынына әкелуі мүмкін, онда жаңбыр ағындары нөсер толқындарымен тікелей соқтығысады, мысалы, Наргис тропикалық циклонының өтуі кезінде Мьянмада болған төтенше су тасқыны. Мұндай аудандардағы жаңа әуежайларды тиімді жоспарлау үшін гидрологиялық, климатологиялық және техникалық сараптама қажет.

Авиация саласы Эль-Нино сияқты жаһандық климаттық құбылыстарға тәуелді ме және қандай бейімделу шараларын қабылдауға болады?

Климаттық модельдердің соңғы буыны негізінде жасалған Эль-Ниньо құбылысын/Оңтүстік тербелісті (ЭНСО) егжей-тегжейлі талдау Эль-Нино қарқындылығының өсуін көрсететін палеоклиматтық зерттеулердің қорытындыларын қолдайтыны белгілі болды. Бұл тенденцияны Эль-Нино 2015/2016 мысалынан көруге болады. Эль-Ниньоның мұндай жоғары

амплитудалық әсері әлемнің көптеген аймақтарына әсер етеді, құрғақшылық пен жылу толқындарын күшейтеді. Барлық осы төтенше жағдайлар көліктің барлық түрлеріне, соның ішінде авиацияға қатты теріс әсер етеді.

Алайда, ЭНСО, Солтүстік Атлантикалық тербеліс және басқа қайталанатын құбылыстар сияқты маусымдық, жыларалық және онжылдық тербелістердің рөлін түсіну үшін зерттеу саласында көп күш қажет болады. Климаттық модельдер көмегімен болжамдар негізінде алынған деректердің үлкен көлемін ескере отырып, климаттың болашақ жағдайын түсінудің алғашқы тәсілі ХХІ ғасырдың аяғында, CO₂ деңгейінің жоғарылауына сәйкес климат жылы болған кезде болжанған жаңа квази-тепе-теңдік күйін талдау болды. Бұл жаңа тепе-теңдік күйі қарама-қайшылықты сигналдарды бөліп көрсету үшін ұзақ уақыт кезеңіндегі температура мен жауын-шашынның ендік және аймақтық орташа мәндеріне негізделген. Алайда, Климаттық модельдерге негізделген көптеген болжамдар қазіргі климатпен салыстырғанда кейбір аудандар мен параметрлер бойынша, мысалы, Тынық мұхитының экваторлық температурасы бойынша айтарлықтай ауытқуларды көрсетеді.

Бейімделу шаралары климаттың болашақ орташа жағдайын, сондай-ақ алдағы он немесе бірнеше онжылдықта болуы мүмкін жергілікті және аймақтық төтенше жағдайларды ескеруі керек. Бұл экстремалды құбылыстар әдеттегі жағдайларды көрсете алады, дегенмен мұндай жағдайлар ағымдағы ғасырдың соңында ғана үнемі байқалады деп күтілген.

Мүдделі тараптарға негізделген ғылыми ұсыныстар беру үшін ғылыми қауымдастық әдеттегі сценарийлерді қарастырып, осы сценарийлерге байланысты салдарларды сипаттауға тырысуы керек. Мысал ретінде Эль-Нино болмаған жылдары жоғары амплитудалы төмен толқындық атмосфералық ағынның режимдері туралы жаңа деректерді қарастыруға болады. Мысалы, Шығыс Атлантика мен Еуропада жұмыс істей отырып, бұл режимдер Солтүстік Американың шығыс жағалауында және Еуропаның үлкен аймақтарында қардың қарқынды жаууы мен қыстың төмен температурасының парадоксалды таралуына әкелді. Осы мәліметтерден айырмашылығы, эльниньо экстремалды құбылысы жылдарында өте жұмсақ температурасы бар Батыс реактивті ағымдардың солтүстікке қарай айтарлықтай жылжуы байқалды, бұл, мүмкін, бұрынғы орташа болжамдарға жақын (солтүстік ендіктердегі қарқынды жауын-шашын мен қатты желдер және Жерорта теңізіндегі құрғақшылық). Үлкен амплитудадағы квази-стационарлық планетарлық толқындардың ұзақ кезеңдерінің басым болуы осы жылдары да сақталуы мүмкін.

Ұшу қауіпсіздігіне әсер ететін кішігірім жергілікті құбылыстардың ықтимал әсерлері туралы не айта аласыз?

Авиацияға климаттың өзгеруінің болашақ әсерін ғылыми зерттеу көптеген метеорологиялық құбылыстар кеңістіктік және уақытша масштабтармен байланысты, бұл қазіргі болжамдық модельдерде жүзеге асырылатын масштабтардан едәуір төмен. Бұл проблема Климаттық модельдерді едәуір төмен ажыратымдылықпен қолданған кезде одан да айқын болады, сондықтан ұсақ және микро масштабты құбылыстар үшін кем дегенде

статистикалық сенімді нәтиже алу үшін ақылды даунскейлинг әдістері, статистикалық кейінгі өңдеу және тұжырымдамалық модельдерді қолданудың жетілдірілген әдістері қажет болады. Бұл конвекция және онымен байланысты құбылыстар, желдің төмен деңгейлі ығысуынан найзағай мен найзағай соққыларына дейін, ашық аспандағы турбуленттілік (SAT) және орографиялық тау толқындарының турбуленттілігі, сондай-ақ найзағайдың жоғарғы шекарасына жақын турбуленттілік, мұздану және төмен деңгейлі желдің ауысуы, нашар көріну және төмен бұлттылық сияқты маңызды әсерлері мен салдары бар метеорологиялық құбылыстарға қатысты.

Бұл жерде атмосферадағы кішігірім айналмалы қозғалыстардың пайда болу физикасы туралы нақты түсінік пайда болуы мүмкін, бұл экипаж мүшелері мен жолаушылар әртүрлі қарқындылықтағы турбуленттілік түрінде желдің тік жылжуын азайтуға көмектеседі. Мысалы, дегенмен SAT деңгейінде орын алады микромасштаба, біздің білім физика хабарлайды бізге генерациялау бұл турбуленттілік желдің негізделген құбылыстар айтарлықтай ірі ауқымы. Сондықтан бұл мәселені қазіргі заманғы метеорологиялық және климаттық модельдердің көмегімен шешуге болады. Бұл кішігірім әсерлерді жақсы түсіну үшін неғұрлым іргелі ғылыми зерттеулер қажет. Ол үшін атмосфераны және ұшақтардан алынған жедел деректерді (мысалы, турбуленттілік туралы) жақсырақ бақылау қажет.[1]

Авиация үшін қауіпті басқа құбылыстардың, мысалы, мұздану немесе құмды/шанды дауылдардың климаттың өзгеруімен байланысын анықтайтын зерттеулер. Ұшақты мұздау әдетте азаматтық авиация үшін, атап айтқанда, ұшақтары қозғалтқыштарының қуаты шектеулі және мұздануға қарсы жетілмеген құрылғылары бар жергілікті әуе желілері үшін проблема болып саналады. Алайда, болашақ сценарийлерді болжау үшін бұл құбылысты жақсы түсіну керек. -4-тен -14 °C-қа дейінгі температура диапазонында үлкен гипотермиялық тамшылардың болуы бірқатар жағдайларға байланысты. Мұндай жағдайларға су буының көп мөлшері, ауа ағындарының мезоскалдык жолақтары және үлкен гипотермиялық тамшылардың пайда болуына ықпал ететін конденсация ядроларының қызметін атқаратын тиісті аэрозольдердің шектеулі концентрациясы жатады.

Жалпы жылыну үрдісі және ағынның белсенді динамикасымен кейбір ендіктердегі ылғалдылықтың жоғарылауы-мұның бәрі мұздатуға қолайлы жағдайлардың ықтималдығын көрсетеді. Температураның жоғарылауына байланысты олар мұздану қабаттарының жоғарғы шекарасының жоғары қарай таралуына әкеледі. Жоғары ендіктердегі мұздану конвективті бұлттардың жоғарғы шекараларына жақын өте төмен температурада (-50 °C-тан төмен) 1 м³ ауаға 5 грамнан асатын тығыздығы жоғары мұздақтардың пайда болуынан болады. Ол тропикалық ауа массаларының температурасы мен ылғалдылығының жоғарылауына байланысты қарқынды кумулонимбус бұлттарымен және тропопаузаның жоғарылауымен өседі. Қазіргі заманғы ең үнемді авиациялық қозғалтқыштар (нашар қоспалармен жұмыс істейді) ескі, сенімді, бірақ отынды көп тұтынатын турбиналарға қарағанда бұл

құбылыстарға сезімтал екендігі белгілі болды. Ұзақ уақыт құрғақшылықтан және субтропикалық ендіктердегі күшті желден туындаған құмды және шаңды дауылдардың саны мен қарқындылығының артуы ұшу қауіпсіздігі мен тұрақтылығына әсерін мұқият талдауды қажет етеді. Неғұрлым үнемді қозғалтқыштарға көшу салдарынан (атап айтқанда, отынның нақты шығынын азайту үшін) қазіргі заманғы қозғалтқыштардың жану камераларындағы жұмыс температурасы 1 600 °С-тан асқандығы туралы деректер бар. Мұндай температурада әдеттегі құмды және шаңды дауылдардағы силикаттар қозғалтқышқа сіңгенде ериді, сондықтан жанартау күлі сияқты жұмыс өнімділігі мен техникалық қызмет көрсету талаптарына әсер етеді.

Әуе көлігі саласы климаттың өзгеруіне байланысты тәуекелдерді басқаруы.

Авиация метеорологиялық құбылыстарға тек жер бетінде ғана емес, сонымен қатар жоғарғы тропосфера мен төменгі стратосфераға дейінгі деңгейлерде де әсер етеді. Авиация көлік саласындағы қауіпсіздікті қамтамасыз етуге басымдық беру дәстүріне ие болуы мүмкін, сондықтан тәуекелдерді ұтымды және теңгерімді басқаруды дамытуға негізгі үміткер болып табылады.

Ірі көлемді апаттар жағдайында авиация жауап беру мен көмек көрсетудің жалғыз сенімді құралы болып табылады. Мысалы, су тасқыны, көшкін, өрт немесе дауылға ұшыраған аудандарда жүздеген және мыңдаған шақырым жолдарды немесе теміржол филиалдарын күтіп ұстау немесе жөндеу өмірді жеңілдету және зардап шеккендерге көмектесу үшін мүмкін емес болып көрінеді. Сондықтан бейімделу және тәуекелдерді басқару шаралары шеңберінде көмек көрсетудің сенімді және тұрақты тетігін қамтамасыз ету үшін авиация инфрақұрылымын нығайтуға ерекше назар аудару қажет.

КАМ мен авиациялық қоғамдастық аналитикалық бағалауды тиімді ұсыныстарға айналдыруды жоспарлауы

ИКАО немесе ұшу қауіпсіздігі жөніндегі Еуропалық агенттік сияқты халықаралық ұйымдар тәуекелдерді басқаруды қолдау үшін нұсқаулық құжаттама мен озық практика модельдерін әзірлеуі қажет. Бұл ұйымдар барлық мүдделі тараптарды – операторлардан, ұшқыштардан, әуежайлар мен өндіруші фирмалардың басшыларынан бастап үкіметтер мен мемлекеттік қауіпсіздік қадағалауының басшыларына дейін тартуы керек. Ғалымдардың жедел қызмет және қауіпсіздік жөніндегі сарапшылармен бірлескен көп салалы жұмысы осындай Нұсқаулық құжаттаманың жобаларын дайындауға үлес қоса алар еді. Климат туралы пайда болатын және өзгертін статистиканы көрсету үшін нұсқаулық құжаттаманың үнемі қаралып, жаңартылып отыруы маңызды. Соңғы айлар мен жылдарда ИКАО-ның авиация әсерінен қоршаған ортаны қорғау жөніндегі комитеті, Еуробақылау, халықаралық әуежайлар кеңесі және ұшақтар мен авиациялық жабдықтарды өндірушілер сияқты мүдделі тараптарды қоса алғанда, кең қоғамдастықтың мүшелері тығыз байланыста болды. Мүдделі тараптардың өкілдері жақын арада бейімделуге арналған нұсқаулыққа апаратын көп салалы жұмыс семинарын өткізу қажеттілігі туралы пікірмен бөліседі.

Бақылау сұрақтары:

1. Қазақстанның отын-энергетикалық кешеніне сипаттама
2. Климаттың өзгеруінің энергия секторының дамуына әсері қандай?
3. ХХІ ғасырдың ТД энергетикалық стратегиясын іске асырудағы Қазақстанның және шет елдердің тәжірибесіне сипаттама

Қолданған әдебиеттер: 3,5,7

5 тақырып. Климаттың өзгеруі жағдайындағы су ресурстары

Мақсаты: өзгермелі климат жағдайындағы су ресурстарының жай-күйін, бейімделу шараларын зерделеу.

Жоспары:

1. Су-өмірдің негізі
2. Экономиканың су секторындағы климаттың өзгеруінің салдары
3. СРББ
4. Су ресурстарының болашағына көзқарас және климаттың өзгеру салдары
5. Климаттың өзгеруі және өзгеру салдарына бейімделу саласындағы халықаралық келісімдер. ҚР заңнамалық базасы.

1. Су-өмірдің негізі

Су-өмірдің негізі. Сондықтан су адамдардың негізгі қажеттілігі болып табылады, онсыз олар өмір сүре алмайды. Әр адамға ішу және негізгі гигиеналық қажеттіліктерді қанағаттандыру үшін күніне кемінде 20-40 литр су қажет. Алайда, тұщы судың әлемдік қорлары өсіп келе жатқан халыққа, сонымен қатар дамушы экономика, ал кейбір елдерде өмір сүру деңгейін арттыру арқылы үлкен көлемде тұтынылады. Тұрақты даму, өз кезегінде, жеткілікті мөлшерде суды қажет ететін өміршең экожүйелер мен Биоәртүрлілікті сақтауды да қамтитыны анық. Қол жеткізу құқығына байланысты бәсекелес талаптар мен қақтығыстар көптеген адамдар әлі де су ресурстарына тең қол жеткізе алмайтындығынан туындайды және бұл жағдай алдағы су дағдарысы ретінде сипатталған. Біріккен Ұлттар Ұйымының тәсілдеріне сәйкес қауіпсіз ауыз суға қол жеткізу және қарапайым санитарлық жағдайларды қамтамасыз ету тұрақты даму мақсаттарына қол жеткізу үшін маңызды (БҰҰ ОДМ, 2015 ж). Бұл тиімді қоғамдық денсаулық сақтауды қамтамасыз ету үшін іргелі талап және кедейлікпен, аштықпен, балалар өлімімен, гендерлік теңсіздікпен және қоршаған ортаға келтірілетін залалдармен күресте табысқа жетудің міндетті шарты.

Көптеген сарапшылар әлем келе жатқан су дағдарысына тап болады деп мәлімдейді.

Су дағдарысы-фактілер:

- * 1,1 миллиард адам әлі де қауіпсіз суға қол жеткізе алмайды.
- * Бүгінде 40-тан астам елде екі миллиардтан астам адам су тапшылығын бастан кешуде.

* Әлемдегі он адамның әр төртеуі әлі де қарапайым санитарлық талаптарға сай келмейтін дәретханаларды пайдаланады. Күніне екі миллион тоннаға жуық қалдық су ағындарына жіберіледі. Жыл сайын денсаулыққа қауіпті су және қарапайым санитарлық жағдайлардың болмауы бес жасқа дейінгі кем дегенде 1.6 миллион баланың өліміне әкеледі.

* Дамушы әлем халқының жартысы ластанған су көздерін пайдаланады, бұл ауруды арттырады.

* Өткен ғасырдың 90-жылдарындағы табиғи апаттардың 90 пайызы су элементімен байланысты болды.

* Планетамыздың халқын 6-дан 9 миллиард адамға дейін ұлғайту алдағы 50 жылда су ресурстарын басқару реформаларының негізгі қозғаушы күші болады.

2. Экономиканың су секторындағы климаттың өзгеруінің салдары

Су секторының Орталық Азия үшін маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес. Бұл аймақ үшін су өте маңызды. Ауыл шаруашылығы және су шаруашылығы секторлары бір-бірінен бөлек қарастырылмайды, өйткені Орталық Азия өңірінде олар өзара тығыз байланысты-өңірдің су ресурстарының 90% - дан астамы суармалы егіншілікке жұмсалады, оның үлесіне өңірлік ЖІӨ-нің 30% - ы және жұмыс орындарының 60% - дан астамы тиесілі. Ресми деректер бойынша қолайсыз ауа райы мен климаттық жағдайлардан болатын болжамды залалдың 70% - ы ауыл шаруашылығының үлесіне тиеді. Климаттың халықтың өмір сүру жағдайларына әсерінің мысалы ретінде біз Тәжікстандағы 2008 жылғы құрғақшылықтың салдарын келтіреміз. Биылғы жылы бидай дақылдарының өнімділігі 30-40% - ға төмендеді, нәтижесінде жоспарланған өнім алмаған көптеген фермерлерге малдарын сатуға тура келді.

Қауіпті егіншіліктің қазіргі климаттық жағдайында және оның суаруға тәуелділігі жағдайында суару жүйесін жаңғырту және су ресурстарын пайдалану тиімділігін арттыру қажеттілігі артып келеді. Ауылшаруашылық өндірісінің жүйесі жаңа климаттық жағдайларға, топырақтың басқа құрамы мен ылғалдылығына бейімделген дақылдардың жаңа түрлерін өсіруге дайын болуы керек. Timmerman&Bernardini (2010) деректері бойынша су шаруашылығы секторында климаттың өзгеру салдарлары бәрінен бұрын трансшекаралық су ресурстарын басқару жағдайларында сезілетін болады, өйткені елдер бағалаудың әртүрлі әдістемелерін пайдаланады және трансшекаралық суларды бірлесіп басқаруда қиындықтар сыналады. Орталық Азиядағы су елдер бойынша біркелкі бөлінбеуіне байланысты өте саясаттандырылған мәселе болып табылады.

3. СРББ

СРББ әлеуметтік, экономикалық және экологиялық мақсаттарға қол жеткізу контекстінде су ресурстарын пайдалануды тұрақты дамыту, бөлу және бақылау жүйесін білдіреді (Сар-№, 2005 жыл). Бұл, ең алдымен, салааралық тәсіл, сондықтан көптеген елдер қабылдаған дәстүрлі салалық тәсілге мүлдем

қайшы келеді. Бұл барлық мүдделі тараптардың шешім қабылдау процесіне қатысуын одан әрі кеңейту.

СРББ негізі су ресурстарын пайдаланудың барлық спектрін өзара байланыстыруда қарастыру болып табылады. Реттелмейтін пайдаланумен қатар өзара тәуелділікті танудан бас тарту су ысырабына және ұзақ мерзімді жоспарда су ресурстарының тұрақсыздығына әкелуі мүмкін.

Интеграцияланған басқару көптеген елдердегідей су пайдаланушылармен бөліспейді немесе салалық тәсілді қолданады.

Климаттың өзгеруіне бейімделу үшін СРББ мәні.

Су секторы климаттың өзгеруіне әсер ететін бірінші болады. Климаттың өзгеруі гидрологиялық циклдің күшеюіне әкеледі және бұл төтенше табиғи құбылыстардың жиілігі мен қарқындылығының өзгеруіне айтарлықтай әсер етеді. Теңіз деңгейінің жоғарылауы, буланудың жоғарылауы, болжанбайтын жауын-шашын және ұзаққа созылған құрғақшылық-бұл сумен қамтамасыз ету мен судың сапасына тікелей әсер ететін климаттың өзгеруінің кейбір көріністері. Ресурсты неғұрлым барабар деңгейде басқару, саяси шешімдерді басқару мен әзірлеуге барлық мүдделі тараптардың қатысуын ұйымдастыру және ең осал әлеуметтік топтардың мүдделерін ескеру арқылы СРББ тәсілдері қоғамға климаттың өзгергіштік проблемаларын шешуге тікелей көмектеседі. 2001 жылы климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ (МГИЛ) әлеуетін мойындады СРББ ол әр түрлі және өзгертін су пайдалану мен талаптарды реттеу құралы ретінде пайдаланылуы тиіс, өйткені СРББ су ресурстарын басқарудың әдеттегі тәсілдерімен салыстырғанда үлкен икемділік пен бейімделу қабілетін ұсынады. Су ресурстарын басқару кезінде климаттың өзгеруі кедей адамдардың осалдығы деңгейін төмендету, өмір сүру және тұрақты даму құралдарын қамтамасыз етудің тұрақтылығын сақтау тұрғысынан қарастырылуы маңызды. ИНІЛ есебінде бейімделу және әлеуетті нығайту бойынша ұсыныстар бар; климаттың өзгеруі кезінде мемлекеттердің немесе жекелеген қауымдастықтардың осалдығын төмендету үшін оның салдарына бейімделу әлеуетін арттыру қажет екендігі көрсетілген.

Климаттың өзгеруінің негізгі себебі, ең алдымен, біздің энергетикалық ресурстарды пайдалануымыз болып табылғанымен, әсер ету негізінен су ресурстарының жай-күйіндегі өзгерістер арқылы сезілетін болады. Климаттың өзгеруі әр түрлі елдерге қарқынды дауылдардың пайда болуы, жыл сайынғы жауын-шашынның көбеюі немесе азаюы, су тасқыны мен құрғақшылықтың салдарынан әртүрлі әсер етеді деп күтілуде. Біздің ең маңызды ресурстарымыздың бірінің күйіндегі өзгерістер адамдарға, экономикаға және қоршаған ортаға, мүмкін, ең драмалық масштабта әсер ететіні сөзсіз. Бағалау кезінде біздің ағымдағы білімді мәселелері бойынша өзгерістер климаттың болуға анық, біз барлық кезеңінде белгілі бір белгісіздік. Көптеген елдерде климаттың өзгеруі қалай пайда болатындығы және оның салдары қандай болатындығы туралы әлі де көптеген пікірталастар бар. Алайда, осы белгісіздікке қарамастан, уақтылы әрекеттерді бастауға және климаттың өзгеруіне бейімделу үшін ресурстар бөлуге қатысты белгілі бір қысым бар.

Сумен қамтамасыз ету және су ресурстарының сапасы қатты құрғақшылық немесе су тасқыны кезінде көрінетін климаттың өзгеруіне айтарлықтай әсер ететіндіктен, су ресурстарын пайдалану және басқару әдістерін өзгерту қажеттілігі бар. Бұл реформаларды қалай жүргізу керек деген сұрақ туындайды.

Су ресурстарын біріктірілген басқарудың мақсаты қоғамдастықтардың өндірістік пайдалану үшін сумен қамтамасыз етілген кезде және Судың экологиялық функцияларын орындаған кезде жеткілікті ресурстарға қол жеткізуін қамтамасыз ету болып табылады. Барлық үш бағытта менеджмент басқару стратегияларын әзірлеу кезінде ескерілуі керек климаттың өзгергіштігін көрсету проблемаларына тап болады. Мұндай тәсілді іске асыру үшін климаттың өзгергіштігіне бейімделу су ресурстарын басқару жоспарларына енгізілуі тиіс.

4. Су ресурстарының болашағына көзқарас және климаттың өзгеру салдары

Климаттың өзгеруі жүз жылдан кейін әлемдік су қорының жағдайына қалай әсер етуі мүмкін? Осындай сұрақтарға жауап беру үшін ғалымдар ғылыми модельдердің көмегіне жүгінеді. Олардың бірі МАГАТЭ әзірлеген су балансының изотоптық моделі болып табылады, соның арқасында мамандар алыс болашақта климаттың өзгеруінің су ресурстарына әсерін жеткілікті дәлдікпен және сенімділікпен болжай алады. Олар жинаған ақпарат директивалық органдар үшін болашақ ұрпақ үшін тұрақты су пайдалану стратегиясын әзірлеу кезінде пайдалы болуы мүмкін.

Мұндай модельдер қолда бар мәліметтерге негізделеді және гипотезаларды, объектілер мен процестерді зерттеу және түсіну үшін қолданылады, оларды тікелей бақылау қиын болуы мүмкін. Бұл алдын-ала есептеулерге де қатысты, мысалы, жақын аптадағы ауа-райының болжамы немесе келесі бес жылдағы жұмыссыздық көрсеткіштерін бағалау. Модель шын мәнінде нақты әлемнің жалпы және жеңілдетілген бейнесі болғанымен, оның әр компоненті шындықта болып жатқан процестердің нақты көрінісін қамтамасыз ету үшін мұқият калибрленеді.

Су балансының модельдері гидрологиялық циклді жауын-шашынның түсуі, жалпы булану, өзен ағындары және су қорларының көлемінің өзгеруі тұрғысынан сипаттайды. Су балансының көптеген дәстүрлі модельдерінен айырмашылығы, МАГАТЭ моделін калибрлеу және тексеру изотоптар туралы мәліметтер негізінде жүзеге асырылады, өйткені изотоптар айқын көрінетін қасиеттерімен және мінез-құлқының тұрақтылығымен сипатталады. Су балансының мұқият тексерілген және тексерілген моделіне сүйене отырып, ғалымдар болашақта болатын процестердің нақты бағасын ала алады, мысалы, жүз жыл немесе одан да көп уақыт ішінде су ресурстарына климаттың өзгеруі.

Нақты ұзақ мерзімді болжамдар

"Кез - келген ел мен климаттық аймақ үшін су ресурстарын ұзақ мерзімді зерттеудің дәлдігі маңызды, өйткені болашақта қол жетімді су қорларын қайта немесе дұрыс бағаламау теріс салдарға әкелуі мүмкін" дейді Аддис — Абеба университетінің доценті Десси Нидав Абтемариам (Эфиопия).

"Мысалы, егер біз су қорларын қалпына келтіру жылдамдығын дұрыс болжамасақ және біздің бағалауымыз шамадан тыс көтерілсе, онда Директивті органдардың қарамағында бұл нәтижелер жер асты суларының сарқылуы оларды толтырудан тезірек болатын шешімдер қабылдауға себеп болуы мүмкін", -деп түсіндіреді ол. Жер асты сулары — яғни жер бетінен төмен өткізгіш тау жынысындағы су қоры — Эфиопия халқының көп бөлігі үшін ауыз судың негізгі көзі болып табылады. Г. н. Абтемариам айтқандай, "бұл жер асты суларының қол жетімді қорының күрт төмендеуіне әкеледі, нәтижесінде кейбір ұңғымалар тасталуы мүмкін, тіпті ауыз су тапшылығы болуы мүмкін".

Қорларды дұрыс бағаламау, екінші жағынан, суды пайдаланудың тым қатаң ережелерін белгілеуді немесе аумақтарды дамыту жөніндегі шешімдерге әсер етуді, мысалы, су ресурстарының жеткіліксіздігіне байланысты қалалардың өсуін тежеуді білдіруі мүмкін.

Манитоба Университетінің (Канада) гидротехника кафедрасының доценті Триши Стаднюктің айтуынша, 100 жыл және одан да көп уақыт көкжиегі бар ұзақ мерзімді зерттеулер жағдайында судың тепе-теңдігінің басқа модельдерімен дәл нәтиже алу әрқашан айтарлықтай қиындық тудырды. "Су балансының көптеген модельдері ағындардағы, өзендердегі және басқа да су объектілеріндегі Ағынды суларды өте жақсы шығарады, бірақ сонымен бірге буланудың жалпы көлемі туралы өте нашар түсінік береді", — дейді ол судың жер бетінен булануы туралы, сонымен қатар өсімдіктердің тыныс алу процесінде атмосфераға оралуы туралы. "Бұл климаттың өзгеруі туралы болжам жасау кезінде маңызды мәселе, өйткені жалпы булану негізгі факторлардың бірі болып табылады".

Климаттың өзгеруі салдарынан температура және булану жиынтық шамасы артады. Тиісінше, жалпы булану мөлшері неғұрлым көп болса, соғұрлым су жер бетінде қалады және керісінше. Бұл, өз кезегінде, жыл сайынғы гидрологиялық циклге әсер етеді және судың жетіспеушілігі құрғақшылыққа, ал оның артық болуы су тасқынына әкелетін кезде болжанбайтын төтенше жағдайлардың пайда болуына себеп болуы мүмкін.

Мұндай өзгерістерден бірде-бір климаттық өңір сақтандырылмаған. Мәселен, мысалы, Олар Канада сияқты елдің климатына әсер етуі мүмкін, онда жер массивінің 60% — дан астамы мәңгі аязда, яғни мұздатылған жерде, жылдың төрт мезгілі айқын көрінеді немесе Эфиопия сияқты ел, онда аумақтың көп бөлігі тропикалық климат аймағында орналасқан және жыл бойы тұрақты немесе аз температура сақталады.

Барлық осы әр түрлі жағдайларды модельді түзету арқылы қарастыруға болады, бұл оны жаһандық масштабта қолдануға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта бірқатар елдердің ғалымдары МАГАТЭ-мен оқытудан өту және Агенттік әзірлеген су балансының изотоптық моделін және су ресурстарын басқаруды жақсарту үшін басқа да модельдерді қолдануға қатысты қолдау алу үшін ынтымақтасады. Мәселен, Эфиопияда 2,6 миллионнан астам адамға ауыз су көзі ретінде қызмет ететін жер асты суларының үлкен массиві — Жоғарғы Орман бассейнін зерттеу бойынша үш жылға есептелген техникалық

ынтымақтастық жобасы басталады. Канада сияқты басқа елдер изотопты талдау үшін сынама алу станцияларының желілерін орналастыруда немесе олардың құрылуын аяқтады. Осы желілердің арқасында МАГАТЭ моделі сияқты құралдардың көмегімен модельдеу дәлдігін арттыруға болады.

МАГАТЭ әзірлеген су балансының изотоптық моделі

Ғалымдар гидрологиялық цикл бойы — атмосферадан, жер бетіне, жер астына және одан әрі шеңбер бойынша климаттық өзгерістердің судың қозғалысы мен қолжетімділігіне ұзақ мерзімді әсерін имитациялау және бағалау үшін АЭХА әзірлеген су балансының изотоптық моделін пайдаланады. Калибрлеуді жақсарту және модельдің жеткіліктілігін негіздеу үшін су балансының әр компоненті үшін изотоптардың массалық қатынасы бір айлық қадаммен ескеріледі.

Алғаш рет 2015 жылы енгізілген модельдің бағдарламалық жасақтамасы пайдаланушыға ыңғайлы интерфейске ие және ашық бастапқы бағдарламалық жасақтамаға негізделген, деректерді жүктеуді, визуализацияны және нәтижелерді талдауды жеңілдететін алдын-ала өңдеу, модельдеу және талдау құралдарын қамтиды. Онда климатқа, өсімдіктерге, жауын-шашынға, су ағынына, топография мен топырақ құрамына қатысты әртүрлі жергілікті және жаһандық деректер массивтерін қолдау қарастырылған. Модельді калибрлеу және оның нәтижелерін негіздеу үшін пайдаланылатын изотоптық деректер, әдетте, жергілікті жиналған деректерге, сондай-ақ МАГАТЭ құрған "жауын-шашындағы изотоптар" жаһандық желісі және өзендердегі изотоптар бойынша жаһандық желі (ГСИР) сияқты жаһандық репозиторийлердің деректеріне негізделеді. Мұндай өзгерістерден бірде-бір климаттық өңір сақтандырылмаған. Мәселен, мысалы, Олар Канада сияқты елдің климатына әсер етуі мүмкін, онда жер массивінің 60% — дан астамы мәңгі аязда, яғни мұздатылған жерде, жылдың төрт мезгілі айқын көрінеді немесе Эфиопия сияқты ел, онда аумақтың көп бөлігі тропикалық климат аймағында орналасқан және жыл бойы тұрақты немесе аз температура сақталады.

Барлық осы әр түрлі жағдайларды модельді түзету арқылы қарастыруға болады, бұл оны жаһандық масштабта қолдануға мүмкіндік береді. Қазіргі уақытта бірқатар елдердің ғалымдары МАГАТЭ-мен оқытудан өту және Агенттік әзірлеген су балансының изотоптық моделін және су ресурстарын басқаруды жақсарту үшін басқа да модельдерді қолдануға қатысты қолдау алу үшін ынтымақтасады. Мәселен, Эфиопияда 2,6 миллионнан астам адамға ауыз су көзі ретінде қызмет ететін жер асты суларының үлкен массиві — Жоғарғы Орман бассейнін зерттеу бойынша үш жылға есептелген техникалық ынтымақтастық жобасы басталады. Канада сияқты басқа елдер изотопты талдау үшін сынама алу станцияларының желілерін орналастыруда немесе олардың құрылуын аяқтады. Осы желілердің арқасында МАГАТЭ моделі сияқты құралдардың көмегімен модельдеу дәлдігін арттыруға болады.

5. Климаттың өзгеруі және өзгеру салдарына бейімделу саласындағы халықаралық келісімдер. ҚР заңнамалық базасы.

1 Климаттың өзгеруі туралы БҰҰ негіздемелік конвенциясы

Көптеген ғалымдардың пікірінше, біздің планетамыздың климаты айтарлықтай өзгереді. XX ғасырдың соңғы 20 жылынан (1981-2001 жж.) 17 метеорологиялық бақылау тарихындағы ең жылы болды (XVII ғасырдың ортасынан бастап). Жылынудың айқын тенденциясы жақын болашақта экожүйелердің жай-күйі үшін ауыр зардаптарға әкелуі мүмкін, экономикалық өндіріске, мұхиттардың деңгейіне, жағалау сызығының күйіне және тағы басқаларға әсер етуі мүмкін. Сарапшылардың пікірінше, келесі ғасырдың ортасына қарай материалдық залалдың мүмкін мөлшері 1 триллионнан асуы мүмкін. доллар немесе әлемдік жалпы өнімнің 10% - ы, шамамен 100 миллион адамға бағаланған адам шығыны туралы айтпағанда.

Басқа Жаһандық экологиялық проблемалар арасында климаттың өзгеру проблемасының басымдығы әртүрлі табиғи апаттардың (дауыл, су тасқыны, құрғақшылық, селдер және т.б.) саны мен көлемінің күрт артуы нәтижесінде адамзат төлейтін үлкен шығындарға байланысты. Палеоклиматологиялық деректер Жер бетіндегі климат үнемі өзгеріп отыратындығын және қазіргі заманға қарағанда жылы да, салқын да болғанын көрсетеді, бірақ оның өзгеру процесі Климаттық жүйенің тепе-теңдігінің бұзылғаны анық көрсетілген кездегіден әлдеқайда баяу жүрді. Әрине, адамзат өркениетінің өміріне қауіп төндіретін мұндай перспектива тек ғалымдардың ғана емес, бүкіл қоғамның да қызығушылығын оята алмады.

Жаһандық климаттың өзгеруі мәселесі бойынша әлемдік қоғамдастықтың белсенді іс-қимыл кезеңі 1979 жылы Женевада Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым өткізген бірінші дүниежүзілік климат конференциясынан кейін басталды. Ол экономикалық қызметтің әсерінен климаттың ықтимал теріс өзгеруін және оның қауіпті салдарын көрсететін Декларация қабылдады, сонымен қатар жаһандық климатты зерттеу бағдарламасын құрды. 1985 жылы филлахта (Австрия) климаттың антропогендік өзгеруі мәселесі жөніндегі халықаралық жиналыста одан да өткір мәселе қойылды. Жиналыста қабылданған мәлімдемеде бірнеше онжылдықтардан кейін ауаның химиялық құрамының өзгеруі соңғы ғасырларда бұрын-соңды болмаған айтарлықтай жылынуға әкеледі деп айтылды. Атмосферадағы парниктік газдар санының көбеюінен және климаттың жылынуынан болатын ықтимал салдардың ауырлығы климатологтардың, биологтардың және экологтардың, сондай-ақ әртүрлі қоғамдық бірлестіктердің назарын аударды. Сонымен бірге, проблема өте күрделі екендігі және оны зерттеу мен шешу үшін бүкіл әлемдік қоғамдастықтың ұйымдасқан әрекеттері қажет екендігі белгілі болды, ал дәл тұжырымдар мен болжамдар алу үшін барлық елдердің ғалымдарының күш-жігерін біріктіру қажет. Біріккен Ұлттар Ұйымы осы жаһандық мәселені шешуден тыс қала алмады.

1988 жылы БҰҰ Бас Ассамблеясы климаттың өзгеруі мәселесі бойынша үкіметаралық сарапшылар тобын құрды және "адамзаттың қазіргі және болашақ ұрпақтарының мүдделері үшін жаһандық климатты қорғау туралы"43/53 қарарын қабылдады. РКИК-тің құрылу тарихы бойынша негізгі оқиғалардың хронологиялық кестесі кестеде келтірілген.

МГЭИК-БҰҰ-ның екі ұйымының: БҰҰ Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі бағдарламасының (ЮНЕП) және Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның (ДМҰ) қамқорлығымен жұмыс істейтін орган. Бұл іс жүзінде бірнеше мың ғалымдардың тұрақты жұмыс істейтін форумы, бұл мәселемен әр тараптан айналысатындардың барлығы дерлік – климатологтар, экологтар, экономистер, биологтар, әлеуметтанушылар дәрігерлері және т.б. ресми сипатта. МГЭИК климаттық өзгерістердің мөлшері мен мерзімдерін бағалауға, ықтимал экологиялық және әлеуметтік-экономикалық әсерлерді анықтауға және жағымсыз салдардың алдын-алудың ықтимал стратегияларын талдауға тура келді. Сонымен бірге, ИНЕК өз зерттеулерімен айналыспауы керек, тек барлық қол жетімді және мұқият қалпына келтірілген ғылыми деректерді өңдеп, жинақтап, үкіметтерге саяси шешімдер қабылдауға қажетті ақпарат беруі керек. 1990 жылы өзінің алғашқы бағалау баяндамасында МГЭИК антропогендік қызмет және онымен байланысты шығарындылар парниктік газдар концентрациясының өсуіне және ең алдымен көмірқышқыл газына айтарлықтай әсер етті, бұл табиғи парниктік әсердің жоғарылауына және жер бетіндегі жылынуға әкелді деген қорытындыға келді.

БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы 1992 жылы 9 мамырда Рио-де-Жанейрода өткен дүниежүзілік саммитте қол қоюға ашылды, оған 154 ел мен Еуропалық қауымдастық қол қойды. 1994 жылғы 21 наурызда, оны 50 ел ратификациялағаннан кейін 90 күн өткен соң, Конвенция күшіне енді. Осы кітапты жазу кезінде барлық дамыған елдер мен өтпелі экономикасы бар мемлекеттерді, сондай-ақ дамушы елдердің көпшілігін қоса алғанда, 190-нан астам мемлекет Конвенцияға қатысушылар болып табылады. Ресей мен бұрынғы КСРО мемлекеттері, соның ішінде Орталық Азияның барлық елдері де Конвенцияға қол қойып, ратификациялады. Қырғыз Республикасы Конвенцияны 2000 жылғы 14 Қаңтарда ратификациялады, Қазақстан Республикасы Конвенцияға 1992 жылғы маусымда қол қойды және оны 1995 жылғы мамырда ратификациялады, Өзбекстан Республикасы 1993 жылы БҰҰ КӨНК-не қол қойды. Конвенцияға озон қабатын бұзатын заттар жөніндегі Монреаль хаттамасымен бақыланбайтын парниктік газдар кіреді және қазіргі уақытта Конвенция Тараптары жаһандық жылынуға ықпал ететін мынадай ең маңызды парниктік газдарға: көмірқышқыл газына (CO₂), метанға (CH₄), азот шала тотығына (N₂O), перфторкөміртектерге (PFCs), гидрофторкөміртектерге (HFCs) және күкірт гексафторидіне (SF₆) назар аударады. Перфторкөміртектер мен гидрофторкөміртектер-бұл стратосфераның озон қабатын қорғау үшін 1987 жылғы Монреаль хаттамасында қолдануға тыйым салынған көміртекті хлорфторды алмастырғыштар.

Киото хаттамасы 1995 жылы Берлинде өткен РКИК тараптарының бірінші конференциясында көптеген елдер өздерінің Конвенция бойынша алған міндеттемелері жеткіліксіз екенін мойындады. Парниктік газдардың атмосфераға түсуінің өсуін шектеу бойынша кезең-кезеңмен іс-қимылдарды бастау және экологиялық-экономикалық қатынастардың тиісті жүйесін құру туралы шешім қабылданды. Сондай-ақ, дамушы елдерге қатысты жаңа талаптар

қоймастан, конвенцияға 1-қосымшаға кіретін өнеркәсіптік дамыған елдер өзіне алған міндеттемелерді қатаңдату жөнінде шаралар әзірлеу туралы шешім қабылданды.

Жапонияның Киото қаласында өткен РКИК тараптарының үшінші конференциясында 1997 жылғы желтоқсанда Киото хаттамасы бірауыздан қабылданды. Ол дамыған елдердің 2008-2012 жылдары мынадай парниктік газдар шығарындыларын шектеу жөніндегі міндеттемелерін белгілейді: көміртегі диоксиді (CO₂), метан (CH₄), азот шала тотығы (N₂O), гидрофторкөміртекттер (ГФК), перфторкөміртекттер (ПФК) және күкірт гексафториді (SF₆). 2005 жылғы 16 ақпанда Киото хаттамасы күшіне енді және 2006 жылғы мамырда ол 163 елді біріктіреді.

Киото хаттамасының дамуы төменде келтірілген бірнеше негізгі ойларға негізделді.

Табиғатты қорғаудың нарықтық принциптері туралы алғашқы халықаралық келісімге айналды. Егер аймаққа тікелей Климаттық қауіп төнбесе, онда ұлттық экономиканың дамуына кедергі келтіретін мәжбүрлеу шараларын қабылдау ертерек және әр ел өздері қалаған міндеттемелерді ала алады. Киото хаттамасында міндетті саясат пен шаралар жоқ, Киото хаттамасы және болашақ климат келісімінің перспективалары әр елдің өзі 1990 жылғы деңгейден шығарындыларды қанша пайызға төмендетуге міндеттенетінін анықтайды және шешім тек консенсус негізінде қабылданды. Елдердің міндеттемелеріне көзқарас былайша айқындалды:

1) мемлекет ұлттық бизнеске қалай әсер еткісі және оған қалай көмектескісі келеді;

2) жетекші елдер көшбасшыларының саяси амбициялары қандай. Біріншісі хаттаманың энергияны, орманды және атмосферадан басқа CO₂ сіңіргіштерін дамытуға бағдарлануына әкелді. Ормандарды сақтау және оларды энергиямен теңестіру үшін бірқатар елдердің, атап айтқанда Ресейдің қатаң күш-жігері қажет болды. Нәтижесінде олар кез-келген мемлекетаралық міндеттемелер үшін тең болды, бірақ ормандарды "пайдалануға" қосымша квота енгізілді. Екіншісі – саяси амбициялар АҚШ пен Австралия үшін драмалық финалға алып келді, сол кезде кейбір саясаткерлер (Альберт Гор) Киотода жоғары міндеттемелер туралы тиімді жариялады, ал басқалары (Джордж в.Буш) олардан бас тартты.

3. Парниктік газдар сөздің әдеттегі мағынасында ластаушы заттар емес. Сондықтан шығарындылардың тікелей көздеріне жақын шекті рұқсат етілген концентрациялар (ШРК) арқылы шығарындыларды реттеу дұрыс болмас еді. Екінші жағынан, олардың шығарындыларын азайту қалдық газдарды тазарту немесе аулағыштарды орнату емес, бұл өндірістік жабдықтардың өзін, Электр қондырғыларын, қазандықтарды және т.б. ауыстыру, оны бірден жасау мүмкін емес, сізге уақыт пен тығыз байланыс қажет. жалпы Өндіріс экономикасы. Сондықтан квоталарды сатудың негізгі қағидаты ұсынылды. Киото хаттамасы Табиғатты қорғаудың нарықтық принциптері туралы алғашқы халықаралық келісімге айналды.

4. Егер аймаққа тікелей Климаттық қауіп төнбесе, онда ұлттық экономиканың дамуына кедергі келтіретін мәжбүрлеу шараларын қабылдау ертерек және әр ел өздері қалаған міндеттемелерді ала алады. Киото хаттамасында міндетті саясат пен шаралар жоқ, Киото хаттамасы және болашақ климат келісімінің перспективалары әр елдің өзі 1990 жылғы деңгейден шығарындыларды қанша пайызға төмендетуге міндеттенетінін анықтайды және шешім тек консенсус негізінде қабылданды.

5. Елдердің міндеттемелеріне көзқарас былайша айқындалды: 1) мемлекет ұлттық бизнеске қалай әсер еткісі және оған қалай көмектескісі келеді; 2) жетекші елдер көшбасшыларының саяси амбициялары қандай. Біріншісі хаттаманың энергияны, орманды және атмосферадан басқа СО₂ сіңіргіштерін дамытуға бағдарлануына әкелді. Ормандарды сақтау және оларды энергиямен теңестіру үшін бірқатар елдердің, атап айтқанда Ресейдің қатаң күш-жігері қажет болды. Нәтижесінде олар кез-келген мемлекетаралық міндеттемелер үшін тең болды, бірақ ормандарды "пайдалануға" қосымша квота енгізілді. Екіншісі – саяси амбициялар АҚШ пен Австралия үшін драмалық финалға алып келді, сол кезде кейбір саясаткерлер (Альберт Гор) Киотода жоғары міндеттемелер туралы тиімді жариялады, ал басқалары (Джордж в.Буш) олардан бас тартты.

6. Міндеттемелерді өз бетінше таңдағанына қарамастан, қайта сақтандыру және бұзушыларға ешқандай қаржылық санкциялар қолданбау туралы шешім қабылданды. Бұл Марракеш келісімдерінде – Киото хаттамасының заң актілерінде жазылған. Сонымен, нәтижесінде Киото хаттамасы пилоттық кезең түрінде іске асырылды, ол үшін квоталар саудасын және шығарындыларды азайтудың басқа да тетіктерін реттеп, қайда бару керектігін түсіну қажет. Бұл ретте, әрине, елдер өздерінің экономикаларын технологиялық қайта жарақтандыруға көмектесу, бәсекелестік артықшылықтарға қол жеткізу және т. б. сияқты "қайталама" міндеттерді де көздейді. Киото хаттамасының бес жылдық кезеңінің климатқа әсері өте аз, бірақ бұл мақсат қойылмады. Егер хаттамада Климаттық әсердің максималды мақсаты көзделсе, онда мұндай халықаралық Келісімді қабылдау мүмкін емес еді. Нәтижесінде кестеде келтірілген мәндермен парниктік газдар шығарындыларын (2008 жылдан бастап 2012 жылды қоса алғанда, орта есеппен бес жыл ішінде) шектеу міндеттемелері қабылданды, онда 1990 жылы елдің шығарындылары 100% – ға қабылданды.

Марракеш келісімдері

Киото хаттамасының өзі жалпы тұжырымдарды береді және міндеттемелерді орындау туралы мәліметтерді қамтымайды. 2001 жылы Марракеш қаласында (Марокко) өткен тараптар конференциясында Киото хаттамасын іске асырудың халықаралық нормалары мен ережелерін айқындайтын келісімдер, оның ішінде қаржыландыру, технологияларды беру және міндеттемелерді сақтау шарттары, квоталарды сату қағидаттары, бірлесіп жүзеге асыру және таза даму тетіктерінің әрекеттері және т. б. келісілді.

Монреальда ол күшіне енгеннен кейін қатысушы елдердің бірінші конференциясында.

Дамушы елдер үшін жаңа инвестициялық мүмкіндіктер жасалды. Марракеш келісімдеріне сәйкес дамушы елдерді қолдау үшін екі арнайы қор құру туралы шешім қабылданды: климаттың өзгеруінің арнайы қоры және технологиялардың берілуін қолдау, климаттың өзгеруіне бейімделу жобаларын жүзеге асыру және басқа да қызмет түрлері үшін аз дамыған елдер қоры.

Марракеште қабылданған шешімдер пакеті:

1. Дамушы елдерде әлеуетті жинақтау (І Қосымшаға кірмейтін елдер).
2. Өтпелі экономикасы бар елдерде әлеуеттің жинақталуы.
3. Технологияларды беру.
4. Конвенцияның 4-бабын, 8 және 9-тармақтарын жүзеге асыру (неғұрлым аз дамыған елдерге көмек көрсету).

5. Қаржы тетігінің атқарушы органы бойынша қосымша басшылық қағидаттары.

6. Конвенция шеңберінде қаржыландыру.

7. Бірлесіп жүзеге асырылатын қызметтің эксперименттік кезеңі.

8. Киото хаттамасының 3.14-бабына қатысты мәселелер (Киото хаттамасының

тараптардың міндеттемелерін орындау жөніндегі іс-әрекеттерінен) тұрады.

9. Киото хаттамасы аясында қаржыландыру.

10. Киото хаттамасының тетіктері бойынша жұмыс бағдарламасы:

1. Киото хаттамасының 6 (бірлесіп жүзеге асыру), 12 (таза даму тетігі) және 17 (квоталар саудасы) - бабы бойынша тетіктерді қолдану қағидаттары, сипаты және шеңбері.

2. Киото хаттамасының 6-бабын жүзеге асыруға арналған басшылық қағидаттары.

3. Киото хаттамасының 12-бабына сәйкес таза даму тетігі үшін нормалар мен рәсімдер.

4. Квоталарды сатуға арналған нормалар, ережелер және нұсқаулықтар.

5. Елдер үшін белгіленген жалпы рұқсат етілген шығарындылар көлемін есептеуге арналған нормалар

Киото хаттамасының 7.4-бабы.

11. Жер пайдалануға, жер пайдаланудағы және орман шаруашылығындағы өзгерістерге қатысты мәселелер, соның ішінде көміртектің ормандармен сіңірілуі бойынша қызмет нәтижелерін есепке алу бойынша жекелеген тармақта айқындалған шектеулер (Ресей Федерациясы үшін – бес жыл ішінде 605 Мт CO₂ (2008-2012 жж.) немесе жылына 33 млн. т көміртегі).

12. Киото хаттамасы бойынша міндеттемелерді сақтауға қатысты рәсімдер мен тетіктер.

13. Киото 5, 7 және 8-баптары бойынша ұлттық жүйелер, реттеу және басшылық қағидаттары хаттамаларды қоса алғанда (парниктік газдар шығарындылары мониторингінің ұлттық жүйелері, оларға шолу):

1. Киото хаттамасының 5.1-бабы бойынша ұлттық жүйелер бойынша басшылық қағидаттары.

2. Киото хаттамасының 5.2-бабы бойынша "жақсы тәжірибе" бойынша басшылық және реттеу.

3. Киото хаттамасының 7-бабы бойынша талап етілетін ақпаратты дайындау жөніндегі басшылық қағидаттары.

4. Киото хаттамасының 8-бабы бойынша шолу жөніндегі Нұсқаулық.

14. I қосымшаның тараптары жүзеге асыратын саясат пен шаралар саласындағы "жақсы тәжірибелер"

РКИК.

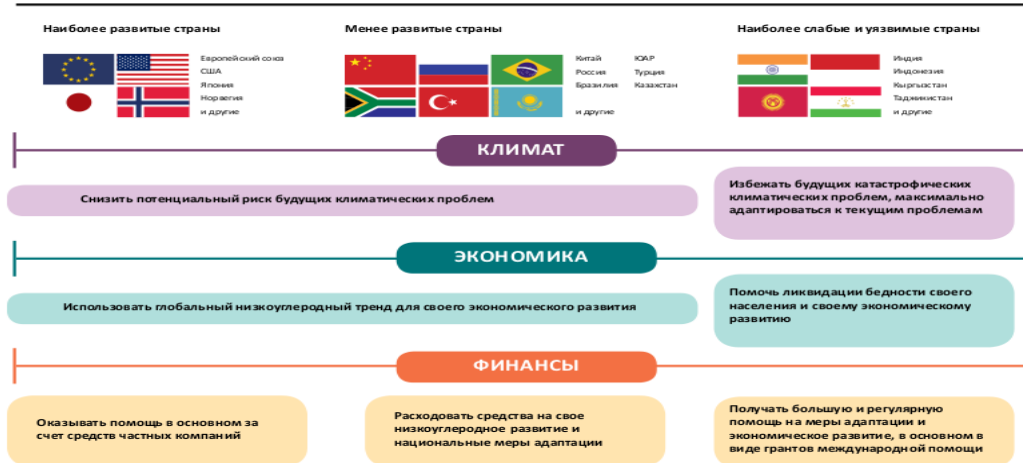
15. Жеке жобалардың міндеттемелер кезеңіндегі шығарындыларға әсері.

Миландағы Тараптардың тоғызыншы конференциясында хабарланғандай, Еуропалық Одақ, Канада, Исландия, Жаңа Зеландия, Норвегия және Швейцария осы қорларға жыл сайын 410 млн. АҚШ.Марракеш конференциясында Киото хаттамасының күшіне енуіне байланысты елдерге жеңілдіктер жасалды. Атап айтқанда, мемлекеттерге көмірқышқыл газын сіңіретін ормандардың болуы мен пайдаланылуы үшін қосымша квоталар беру туралы (негізінен Ресейдің талабы бойынша), бұзушыларға қаржылық санкциялар қолданбау туралы, бірлесіп жүзеге асыру жобаларын таңдауға және квоталар саудасы жүйесін ұйымдастыруға Елеулі шектеулердің болмауы туралы шешім қабылданды. Бұдан басқа, елдерге "тандалмаған" квоталарды міндеттемелерді орындаудың келесі кезеңіне ауыстыру мүмкіндігі берілген. Барлық Марракеш келісімдері тек халықтық жүйелер мен ережелер арасында болатындығын атап өткен жөн, ұлттық деңгейде әр ел ел ішінде квоталар саудасын қалай ұйымдастыруға болатындығын шешеді (немесе мүлдем жасамайды). Киото хаттамасына негіздемелік конвенцияға қатысушы елдердің көпшілігі қол қойғанына қарамастан, оны ратификациялаумен проблемалар туындады. Күшіне ену үшін оны кемінде 55 мемлекет ратификациялауы тиіс, оларға ҚРИК 1-қосымшасы елдерінің шығарындыларының кемінде 55% - ы тиесілі. ЕО мемлекеттері хаттаманы ратификациялады, ал АҚШ ратификациядан бас тартты. Бас тартудың себебі елдегі парниктік газдар эмиссиясының едәуір өсуі және міндеттемелерді орындау үшін оларды едәуір (бірнеше есе) қысқарту қажеттілігі болды. 1-қосымшадағы елдердің шығарындыларының 36% - ын құрайтын АҚШ бас тартқаннан кейін, Хаттаманың күшіне енуі үшін Ресейдің рөлі (17,6%) маңызды болды. Киото хаттамасы Ресей ратификациялағаннан кейін 2005 жылғы ақпанда күшіне енді. 2005 жылдың соңында барлық дамыған мемлекеттерді (АҚШ пен Австралияны қоспағанда) қоса алғанда, оның қатысушылары 157 ел болды.

Париж келісімі

Париж келісімінің мақсаты тұрақты даму жағдайында климаттың өзгеру қаупіне жаһандық реакцияны нығайту және кедейлікті жою үшін күш салу ретінде белгіленген.

Цели стран в “Парижском пакете”



Инфографика 2: Парижское климатическое соглашение ООН: нынешнее и будущее воздействие на экономику России и других стран. ЦЦА России. Автор: Кокорин А.О. 11.02.2016 г.

15 сурет. «Париж құжатындағы» елдің мақсаты

Осымақсатқа қолжеткізу үшін барлық қатысушы елдер көміртегі технология арына түтетін қоғаммен экономикаға көшуді жеделдетуі тиіс, бұл жаһандық орташа температура ның өсуін ұстап тұруға көмектеседі және климаттың өзгеруіне байланысты тәуекелдерді едәуір қысқартады. Келісім сонымен қатар қоғамның климаттың өзгеруінің қолайсыз әсерлеріне бейімделу қабілетін арттыруға және климаттың өзгеруіне, сондай ақ парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі мен әлеуметтік-экономикалық дамуға ықпал етуге шақырады.

Сфера охвата международной деятельности



Инфографика 3: Парижское климатическое соглашение ООН: нынешнее и будущее воздействие на экономику России и других стран. ЦЦА России. Автор: Кокорин А.О. 11.02.2016 г.

16 сурет. Халықаралық әсер сферасы

2017 жылға қарай Париж келісімін 151 қатысушы ел ратификациялады. Келісім шеңберінде олар энергия үнемдеу технологияларын пайдалану, "жасыл" энергетикаға көшу, қазбалы отынды тұтынуды азайту және басқа да шаралар есебінен парниктік газдар шығарындыларын қысқартуға міндеттенеді.

2017

жылдың маусымында АҚШ-ның шарттары АҚШ үшін қолайсыз деп дәлелдеп, келісімнен шығатыны туралы жариялады. Сарапшылардың пікірінше, Америка Құрама Штаттарының міндеттемелерін әлсірету әлемнің келісім мақсаттарына жету қабілетіне қауіп төндіреді. Алайда, АҚШ шарттарды қайта қарағаннан кейін құжатқа қайта қол қою мүмкін екенін жоқ ашығармайды. Климаттың өзгеруіне қарсы күрес жөніндегі жаһандық күш-жігердің маңыздылығын мойындай отырып, Қырғызстан Климат жөніндегі Париж келісіміне қол қойды. Ел Конвенция хатшылығына міндеттемелердің орындалуы туралы есеп берген екі ұлттық хабарлама берді.

Қазіргі уақытта үшінші ұлттық хабарламаны бекіту процесі жүріп жатыр (Қырғызстан үкіметі 2016 жылдың қазанында мақұлдаған). 2000 жылғы мамырда Қырғызстанның БҰҰ климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясын (БҰҰ КӨНК) және 2003 жылғы қаңтарда оған Киото хаттамасын ратификациялаған сәттен бастап елде осы халықаралық құжаттар шеңберінде алынған міндеттемелерді орындау бойынша жұмыс жүргізілуде. ҚР Үкіметі жанындағы қоршаған ортаны қорғау және орман шаруашылығы мемлекеттік агенттігі (ОХ БАООС) Қырғыз Республикасының міндеттемелерін іске асыру жөніндегі жауапты атқарушы орган болып табылады.

2012 жылғы 21 қарашада қоршаған ортаны қорғау мәселелеріне жетекшілік ететін ҚР вице - премьер-министрінің төрағалығымен климаттың өзгеруі проблемалары жөніндегі үйлестіру комиссиясы (ҚКБК) құрылды. Комиссияның негізгі мақсаты - Қырғызстанның РКИК және Киото хаттамасы бойынша міндеттемелерін орындау бойынша министрліктердің, ведомстволар мен ұйымдардың қызметіне басшылық ету және үйлестіру. Париж келісімі елдерді қаржы ағындарын қайта бөлуге және оларды парниктік газдар шығарындыларының төмен деңгейімен және климаттың өзгеруіне жоғары қарсылықпен сипатталатын тұрақты дамуды қолдауға бағыттауға шақырады. БҰҰ КӨНК қаржы ағындарын басқару үшін Жасыл климаттық қор (БҚФ, GreenClimateFund) құрылады, оның басында дамыған және дамушы елдердің өкілдерінен тұратын басқарма орналасқан. Қаржыны бөлу кезінде ең аз дамыған елдерге басымдық беріледі. Қор ормандардың кесілуі мен тозуынан шығарындыларды азайту жөніндегі БҰҰ бағдарламасын (Reducing Emissions from Deforestation and forest degradation, REDD+) қоса алғанда, митигациялауға және бейімдеуге бағытталған төмен көміртекті даму жобаларына кредиттер мен гранттар беруге ниетті. БҚФ болашақта Климаттық

қаржыландырудың басты құралына айналады және ол арқылы қаржыландырудың жалпы көлемінің елеулі бөлігі өтеді деп күтілуде (жалпы көлемнің нысаналы көрсеткіші – 2020 жылы жылына 100 млрд доллар). Сараптамалық бағалаулар бойынша БҚФ үлесі 20% болуы мүмкін.

Климаттық қаржыландыру дегеніміз-экономикалық әлсіз және осал елдер алатын көмек. Климаттық қаржыландырусыз бұл елдер бейімделудің тиімді шараларын қолдана алмайды, сонымен қатар парниктік газдар шығарындыларын азайтып, азайта алмайды. Париж келісімінің тағы бір маңызды аспектісі – бұл климаттың өзгеруіне бейімделу және/немесе жұмсарту саласында білім алмасу мен технологияны таратуды қамтитын кең ауқымды қызмет. Бұл термин сонымен бірге бірлескен дамуды да қамтиды-елдер ішінде және олардың арасындағы технологиялық ынтымақтастық, технологияларды беру орталықтарын құру, оқыту және қайта даярлау және т.б. осылайша, оқыту және ақпарат алмасу жаһандық стратегияның маңызды бөліктері болып табылады.

Қырғызстан Климаттық қаржыландыруды қолдауға үміттеніп алатын елдердің қатарына кіреді, бірақ оны әлі алған жоқ.

ҚР заңнамалық базасы

Қазақстан Республикасы өзінің тәуелсіздігін алған күннен бастап қоршаған ортаның жаһандық проблемаларын шешуде, оның ішінде климаттың өзгеруін болдырмаудың халықаралық процесінде белсенді позицияға ие болды. 1995 жылдан бастап Қазақстан БҰҰ КӨНК тарапы болып табылады, ал 1999 жылғы 12 сәуірде ол Киото хаттамасына қол қойды және 2009 жылғы 26 наурызда ратификацияланды.

1994 жылдан бастап Қазақстанда халықаралық донорлардың қолдауымен БҰҰ КӨНК бойынша міндеттемелерді орындау бойынша жұмыстар басталды.

Қазақстан Республикасы Президентінің 2009 жылғы 26 наурыздағы №144 – IV Жарлығымен "Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасын ратификациялау туралы" Қазақстан Республикасының Заңына қол қойылды. Осылайша, Қазақстан жаһандық жылынуудың алдын алу жөніндегі дүниежүзілік қозғалысқа қосылды.

1998 жылы алғашқы ұлттық хабарлама дайындалды, ол кейіннен Буэнос-Айрестегі (Аргентина) БҰҰ КӨНК тараптарының төртінші конференциясында ұсынылды. 2009 жылы БҰҰДБ/ҒЭҚ қаржылық қолдауымен климаттың өзгеруіне бейімделу бөлімін қамтитын екінші ұлттық хабарлама жарияланды. 2010 жылы үшінші хабарламаны дайындау басталды.

Қазақстанның климаттың өзгеруіне бейімделу жөніндегі ұлттық тұжырымдамасын дайындау жөніндегі жұмыс тобының сарапшылары бейімдеу әрбір мемлекеттің орнықты және экономикалық даму бағдарламаларына интеграциялануы тиіс деп есептейді.

Климаттың өзгеруіне алдын ала бейімделу ұзақ мерзімді даму бағдарламаларының, әсіресе тиісті кезеңге арналған Елді аумақтық-кеңістікте дамытудың болжамды схемасында климаттың өзгеруінен болатын залалдар

тәуекелінің салдарын есепке алу бөлігінде құрамдас бөлігі болуы тиіс. Климаттың өзгеруіне осалдық факторы республиканың стратегиялық жоспарлау жүйесіне климаттың өзгеруіне бейімделу саясатының ықпалдасуын қамтамасыз ету үшін Қазақстан Республикасында мемлекеттік, салалық және аумақтық даму бағдарламаларын әзірлеу кезінде ескерілуге тиіс.

Негізгі заңнамалық құжаттар:

- * Қазақстанның 2030 жылға дейінгі Даму стратегиясы;
 - * Қазақстан Республикасының 2006-2024 жылдарға арналған орнықты дамуға көшу тұжырымдамасы.;
 - * 2015 жылға дейінгі индустриялық-инновациялық даму стратегиясы;
 - * Қазақстанның әлемдегі бәсекеге барынша қабілетті 50 елдің қатарына кіру стратегиясы;
 - * Қазақстан Республикасының 2004-2015 жылдарға арналған экологиялық қауіпсіздік тұжырымдамасы;
 - * 2010-2015 жылдарға дейінгі перспективамен түзетілген "Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық дамуының 2002-2005 жылдарға арналған Индикативтік жоспары".;
 - * ҚР Үкіметінің 2006-2010 жылдарға арналған бағдарламасы; Қазақстанның Қара теңізге дейін-елдің экспорттық мүмкіндіктерін айтарлықтай арттырады. Қазақстан Республикасының Үкіметі жеңіл өнеркәсіпті дамыту жолымен ел экономикасын әртараптандыруға және сол арқылы мұнай секторына тәуелділікті азайтуға арналған индустриялық саясатты қабылдады.
 - * "Қазақстан Республикасында шөлейттенуге қарсы күрес жөніндегі 2005 - 2015 жылдарға арналған бағдарлама.»;
 - * 2004-2006 жылдарға арналған "Жасыл Ел" бағдарламасы.;
 - * Қазақстан Республикасының 2015 жылға дейінгі көлік стратегиясы (2006 ж. сәуір);
 - * "2024 жылға дейінгі кезеңге тұрақты даму мақсатында Қазақстан Республикасының энергиясы мен жаңартылатын ресурстарын тиімді пайдалану "мемлекеттік бағдарламасы; және т. б.;
 - * ҚР Экологиялық кодексі (2007 ж. қаңтар);
 - * "Біріккен Ұлттар Ұйымының Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына Киото хаттамасын ратификациялау туралы "Заң (2009 ж. Наурыз);
 - * Елді аумақтық-кеңістікте дамытудың болжамды схемасы (2009ж);
 - * Үдемелі индустриялық-инновациялық даму бағдарламасы (2010-2014жж.);
 - * "Жасыл Даму" бағдарламасы (2010 ж. Қыркүйек).
- Қазақстанда БҰҰ КӨНК ережелері бірқатар институционалдық құрылымдармен жүзеге асырылады. Мемлекеттік деңгейдегі жұмыстарды жалпы үйлестіруді қоршаған ортаны қорғау және табиғат пайдалану саласындағы мемлекеттік саясатты іске асыру және қоғамның экологиялық орнықты дамуын қамтамасыз ету мәселелері бойынша басшылықты және салааралық үйлестіруді жүзеге асыратын Қазақстан Республикасының

Қоршаған ортаны қорғау министрлігі – Қазақстан Республикасының орталық атқарушы органы жүзеге асырады. Атап айтқанда, ҚОҚМ жанынан Киото хаттамасы департаменті құрылды, оның міндеті өзіне қабылдаған міндеттемелерді орындау бойынша елдің қызметін күшейту болып табылады. Сонымен қатар, сараптамалық және техникалық көмекті Қоршағанортаминінің құрылымдары: қазақ экология және климат ғылыми-зерттеу институты (климаттың өзгеруін болдырмау саласында) және Қазгидромет (бейімдеу саласында) жүзеге асырады. Сараптамалық бағалауды климаттың өзгеруі жөніндегі үйлестіру орталығы - үкіметтік емес ұйым да орындайды. Бірқатар халықаралық, үкіметтік емес ұйымдар климаттың өзгеруі мәселелерімен айналысады, сараптамалық жұмыс және азаматтық қоғамның әлеуетін арттыру бойынша жұмыс жүргізеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Су неге өмірдің негізі болып саналады?
2. Экономиканың су секторындағы климаттың өзгеруінің салдары неде?
3. СРББ деген не және оның маңызы неде?
4. Киото хаттамасының мәні неде?

Қолданған әдебиеттер: 2, 3, 6

Қолданған әдебиеттер тізімі:

1. Федоров В.М. Инсоляция Земли и современные изменения климата [Электронный ресурс] / В.М. Федоров. — Электрон.дан. — Москва :Физматлит, 2018. — 232 с. <https://e.lanbook.com/book/105024>.
2. Изменение климата и водные проблемы в Центральной Азии. Учебный курс для студентов естественных и гуманитарных специальностей. Москва-Бишкек. 2006.-189с. <http://docplayer.ru/30842893-Izmenenie-klimata-i-vodnye-problemy-v-centralnoy-azii-uchebnyy-kurs-dlya-studentov-estestvennyh-i-gumanitarnyh-specialnostey.html>
3. Изменение климата и адаптация. Пособие для СМИ в вопросах и ответах.- Б.: И StArt, 2017г-114с
4. Нашивка «Изменение климата». Продовольственная и сельскохозяйственная организация объединенных наций. 2016г <http://www.fao.org/3/a-i5216ru.pdf>
5. Анализ деятельности в области адаптации к изменению климата в Центральной Азии. Алматы 2011. <http://docplayer.ru/344762-Analiz-deyatelnosti-v-oblasti-adaptacii-k-izmeneniyu-klimata-v-centralnoy-azii-potrebnosti-rekomendacii-praktiki.html>
6. ИУВР как инструмент для адаптации к изменению климата. Cap-net 2009□□<http://www.eecca-water.net/content/view/309/12/lang,russian/>
7. Указ Президента Республики Казахстан о Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» от 30 мая 2013 года № 577 – <http://adilet.zan.kz/rus/docs/U1300000577>