

КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

«Климаттың өзгеруі»
тақырыбында оқушыларға
арналған оқу-ойын
материалдарының жиынтығы



ОҚУ ҚҰРАЛЫ

ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ



КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

«Климаттың өзгеруі» тақырыбында оқушыларға арналған оқу-ойын материалдарының жиынтығы

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

«Климаттың өзгеруі» тақырыбында оқушыларға арналған оқу-ойын материалдарының жиынтығы

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

Авторлар ұжымы
Владимир Бердин (жетекші автор, 1.1, 1.4, 2.6, 2.8 және 3.5 бөлімдері)
Екатерина Грачёва (3.1,3.2 және 3.4 бөлімдері)
Юлия Добролюбова (жалпы редакция, 2.7, 2.9 және 2.10 бөлімдері)
б.ғ.д. Дмитрий Замолодчиков (23 бөлім)
г.ғ.к. Павел Константинов (бөлімдер 1.1, 2.1, 2.4, 2.5, 2.9)
п.ғ.д., б.ғ.к. Наталья Рыжова (2.2 бөлім)
т.ғ.к. Катя Семёнова (2024 жаңартылған нұсқасы)
э.ғ.к. Елена Смирнова (жалпы редакция 3. 2,3.3, 3.4 бөлімдері)
Ирина Ковшарь (Қазақстан бойынша материалдар)
Адлет Ткенов (Қазақстан бойынша материалдар)

Жоба менеджерлері
Наталья Олофинская
г.м.-ғ.д. Сергей Тамбиев
Антонина Хованская
Елена Суровикина
Петра Валастинова
Асель Нурбекова
Меруерт Сарсембаева

Оқу құралын орыс тілінен қазақшаға аударған:
Жанисбаев Даурен

Педагог-рецензенттер
Любовь Колотилина
Елена Мальц
э.ғ.к. Елена Смирнова

Техникалық редакция
Теренс Джон Каррингтон
Армине Погосян
Бхарати Садасивам (2024 нұсқасы)

Орыс мәтінінің әдеби редакторлары
Анжела Гринфилд (2024 нұсқасы)
Елена Ермакова

2024 ж. нұсқасының дизайны және орналасуы
Натан Джулиано
Тимофей Банников (Қазақстан)

Мұқабадағы фотосуреттер авторлары
Виталий Шуптар
Константин Киквидзе
Салторе Сапарбаев
Василий Федоренко
Валерий Малеев
Тимофей Банников

Алғыс
Жоба менеджерлері барлық кеңесшілер мен «Климаттық қобдишаның» оқу-ойын материалдарының жиынтығын дайындауға қатысқан ғылыми кеңесшілерге, атап айтқанда: Алексей Кокоринге «Климаттың өзгеруі проблемасы»және «Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді» бөлімдерін дайындаудағы құнды ұсыныстары үшін; Юлия Калиничеваға «Климаттың өзгеруіне бейімделу бойынша ұсыныстар» плакаты мен картасын дайындағаны үшін; Арменидағы Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму Бағдарламасына (БҰҰДБ); Алексей Солдатов («БСХ Тұрмыстық техника» ЖШҚ) пен Ольга Пеговаға «Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу» тақырыбы бойынша материалдар дайындауға көмектескені үшін алғыс білдіреді.

«Климаттық қобдиша» оқу құралы 1-11 сынып оқушылары мен «Жаратылыстану» және «Қоршаған әлем» білім беру саласының пәндерін оқытатын мұғалімдерге арналған «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы оқу-ойын материалдарының жиынтығына кіреді жиынтық.

БҰҰДБ-ның «Тұрақты даму мақсаттарын ілгерілету және климаттың өзгеруіне қарсы күрес үшін климаттық білім беру» өңірлік жобасы аясында, Қазақстан Республикасы үшін бейімделген климаттың өзгеруі тақырыбындағы оқушыларға арналған оқу құралы әзірленді.

Климаттық қобдиша: «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы оқушыларға арналған нұсқаулық/В.Бардин, Е. Грачева, Ю. Добролюбова, И. Ковшарь, А. Ткенов және т. б. - БҰҰ Даму Бағдарламасы, 2024.

УДК 551.58
ББК 26.237
К49
ISBN 978-601-09-8900-9

© БҰҰ Даму Бағдарламасы. Барлық құқықтар қорғалған. Бұл жарияланым авторлық құқық иесінің жазбаша келісімінсіз коммерциялық емес, білім беру мақсаттары үшін ғана көшірілуі мүмкін, егер осы дереккөзге дәл сілтеме жасалса.

Карталарда қолданылатын белгілер мен материалды ұсыну Біріккен Ұлттар Ұйымының Хатшылығы немесе БҰҰДБ тарапынан қандай да бір елдің, аумақтың, қаланың немесе ауданның, олардың билігінің құқықтық мәртебесіне немесе олардың шекараларын делимитациялауға қатысты қандай да бір пікір білдіруді білдірмейді.



«Климаттық қобдиша» жобасы туралы

Климаттың өзгеруі проблемасын Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) ең маңызды жаһандық проблемалардың бірі деп таныды. Бұл жаһандық мәселе, өйткені климаттың өзгеруінің салдары әлемнің барлық елдері мен аймақтарында сезіледі, әр адам планетада болып жатқан өзгерістерге белгілі бір дәрежеде жауап береді. Біз өндіріс үшін ресурстар мен энергияны қажет ететін тауарлар мен қызметтердің түпкілікті тұтынушыларымыз, яғни көмірсутек шикізаты (мұнай, көмір және табиғи газ). Көмірсутекті энергия көздерін өндіру және пайдалану кезінде атмосфераға парниктік газдар шығарылады. Олардың атмосферадағы құрамы артқан сайын парниктік әсер күшейіп, жаһандық ауа температурасы көтеріледі. Цемент пен металл өндірісі, ауыл шаруашылығы және орман шаруашылығы және басқа да көптеген адам әрекеттері атмосфераға парниктік газдар шығарындыларының көбеюіне ықпал етеді. Бұл біздің жерде қалдыратын көміртегі ізі.

Климаттық жүктемені азайту және көміртегі ізін азайту үшін тиісті білім болуы керек. Бұл білім мен әдеттердің кішкентай кезінен бастап тәрбиеленуі өте маңызды, сондықтан әр адам мектептен табиғатқа және оның ресурстарына ұқыпты қараудың қаншалықты маңызды екенін түсінеді.

Осы мақсатта Қазақстандағы БҰҰ Даму Бағдарламасы (БҰҰДБ) Жаһандық Экологиялық Қордың (ЖЭҚ) қолдауымен «Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша «Климаттық қобдиша» атты оқушыларға арналған материалдар жиынтығын Қазақстан үшін бейімдеді. Қазақстан үшін бейімделген оқушыларға арналған жәрдемақы « Тұрақты даму мақсаттарын ілгерілету және климаттың өзгеруіне қарсы күрес үшін климаттық білім беру» БҰҰДБ-ның өңірлік жобасы шеңберінде әзірленді.

«Мен жұмыс істейтін, қорғаушы және климатты сақтау саласында нақты іс-қимыл жасайтын кез келген адам олардың тарихтың дұрыс жағында екенін және олармен бірге екенімді түсінгенін қалаймын».

Антониу Гутерриш

Біріккен Ұлттар Ұйымының Бас хатшысы (2023 жылғы 19 қыркүйек)

«Климаттық қобдиша» құрамында:

- жеке және топтарда орындауға арналған танымдық материалдары және әртүрлі сұрақтары мен тапсырмалары, «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы сұрақтары бар оқушыларға арналған иллюстрацияланған нұсқаулық, сондай-ақ мұғалімдерге әртүрлі сыныптардағы сабақтарда материалдар жиынтығын пайдалану бойынша әдістемелік нұсқауларды (оқу құралындағы бөлім түрінде де, бөлек түрінде де қосымшалар);
- ойынға арналған сауалнама карталарының жиынтығын;
- XXI ғасырдың аяғында әртүрлі аймақтардағы климаттың өзгеруінің табиғат пен адамға әсерін көрсететін Қабырға картасын;
- көміртегі ізін қалай азайтуға болатыны туралы кеңестер постерін;
- климаттың өзгеруінің сөзсіз салдарына қалай қарсы тұруға және бейімделуге болатындығы туралы ұсыныстары бар постерді;
- www.climate-box.com интернет сайтын, жинақтың барлық материалдарын электронды түрде қамтиды.

«Климаттық қобдишаның» негізгі міндеті – оқушыларға жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты мәселелер бойынша қызықты, ойын-сауық түрінде маңызды ақпаратты ұсыну, ал мұғалімдерге мектеп бағдарламасы аясында осы тақырыпты пайдалану бойынша ұсыныстар беру.

«Климаттық қобдишаны» құру үшін авторлардың үлкен тобы жұмыс істеді. Олардың ішінде әр түрлі саладағы сарапшылар: климатологтар, географтар, биологтар, экономистер, сонымен қатар кәсіби балалар жазушылары бар. Жобаға тәжірибелі мұғалімдер үлкен үлес қосты, олар мұғалімге мектептегі сабақтарда жиынтықты пайдалану бойынша ұсыныстар жасауға көмектесті.

«Климаттық қобдиша» мектеп оқушылары үшін арнайы жасалғаны маңызды. Бұл климат туралы иллюстрацияланған энциклопедияның бір түрі, мұнда маңызды және кейде күрделі сұрақтар ойын-сауық түрінде сипатталады. Оқырмандар тарих бойы Жер климатының қалай өзгергенін және қазіргі климаттың өзгеруінің қалай көрінетінін, бұл өзгерістер табиғат пен адамға қалай әсер ететінін және сөзсіз салдарға бейімделуге болатынын, жаһандық жылынудың қауіпті салдарын қалай болдырмауға болатынын және әлемнің әртүрлі аймақтарында не істеп жатқанын біле алады. Нұсқаулықтың жеке бөлімі көміртегі ізі деген не және оны қалай азайтуға болатындығы туралы.



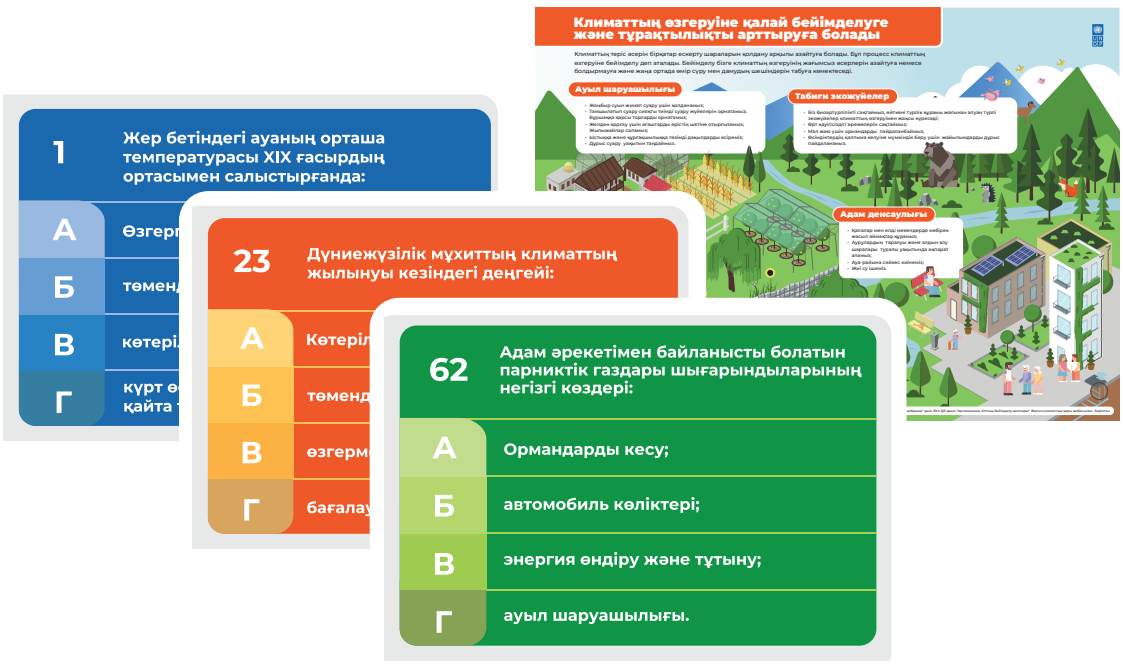
«Климаттық қобдиша» мектеп оқушылары үшін арнайы жасалғаны маңызды. Бұл климат туралы иллюстрацияланған энциклопедияның бір түрі, мұнда маңызды және кейде күрделі сұрақтар ойын-сауық түрінде сипатталады. Оқырмандар тарих бойы Жер климатының қалай өзгергенін және қазіргі климаттың өзгеруінің қалай көрінетінін, бұл өзгерістер табиғат пен адамға қалай әсер ететінін және сөзсіз салдарға бейімделуге болатынын, жаһандық жылынудың қауіпті салдарын қалай болдырмауға болатынын және әлемнің әртүрлі аймақтарында не істеп жатқанын біле алады. Нұсқаулықтың жеке бөлімі көміртегі ізі деген не және оны қалай азайтуға болатындығы туралы.

2019 жылға қарай «Климаттық қобдиша» Шығыс Еуропа, Кавказ және Орталық Азия өңірінің 9 елін қамтитын климаттың өзгеруі жөніндегі шын мәнінде халықаралық білім беру жобасына айналды. Жобаға қатысушы елдер саны артып келеді. «Климаттық қобдиша» материалдарының электрондық нұсқалары сайтта БҰҰ-ның негізгі тілдерінде және жобаға қатысушы елдердің тілдерінде қолжетімді climate-box.com.

Сонымен қатар, авторлар «Климаттық қобдишаның» алғашқы орыс басылымын жаңартып, өзекті етті. Жинақтың 2024 жылғы орыс тіліндегі жаңа нұсқасын қазір қолыңызда ұстайсыз. Бұл нұсқада климаттың өзгеруі туралы ең соңғы ақпарат, соның ішінде Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топтың (КӨЖҮТ) алтыншы бағалау есебінің (OD6) тиісті қорытындылары және әлемнің түкпір-түкпірінен климаттың өзгеруін азайту және бейімделу әрекеттерінің мысалдары бар. Жаңартылған жинақ сонымен қатар «Климаттық қобдишаны» қолдану тәжірибесіне негізделген бағдарламаға қатысушы елдердің оқытушылары мен сарапшыларынан алынған ұсыныстарды қамтиды.

Біз «Климаттық қобдиша» мектеп оқушылары үшін климаттың өзгеруі мәселесі туралы әлі де қызықты және пайдалы ақпарат көзі болатынына және оларға табиғатқа ұқыпты қарауды үйренуге көмектесетініне сенімдіміз!

Жоба туралы www.climate-box.com көбірек білуге болады.



Алғашқы сөз



Томас Стокер

Климат және қоршаған орта физикасы профессоры, Берн университеті (Швейцария)

2008 жылдан 2015 жылға дейін Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық сарапшылар тобының (КӨЖҮТ) I «Климаттың өзгеруінің физикалық ғылыми негізі» жұмыс тобының тең төрағасы

2030, 2050, 2100 – бұл климаттың өзгеруі, оның салдары, сондай-ақ болашақта болатын өзгерістерге бейімделу қажеттілігі туралы жиі айтылатын жылдар. Көптеген адамдар үшін бұл өте алыс болашақ. Бірақ «Климаттық қобдишаның» жас оқырмандары үшін емес! Бұл жылдар жаңа ұрпақ үшін маңызды уақыт шегі болып табылады. Мен 2030 жылы қайда жұмыс істеймін? Мен 2050-да қайда тұрамын? Менің балаларым 2100 - де бақытты бола ма? Бұл сұрақтарды бүгінгі оқушылар мен студенттер өздеріне қоя бастайды.

Аға буын оларға дұрыс үлгі: жақсы білім, қажырлы еңбек, шығармашылық идеялар және техникалық инновациялар көрсету арқылы осы сұрақтарға жауап табуға көмектесуге тырысады. Алайда, климаттың өзгеруіне байланысты планетадағы табиғи жағдайлар ғана емес - біздің ортақ үйіміз, сонымен қатар бізге таныс өмір салты, сондай-ақ біздің отбасыларымыздың және көршілес немесе алыс елдерде бізбен бірге тұратын басқа адамдардың әл-ауқаты өзгереді. Климаттың өзгеруі болашақта адамзаттың өмір сүру жағдайларын анықтайды.

Сондықтан «Климаттық қобдиша» өте маңызды және уақтылы! Біздің бүгінгі шешімдеріміз біздің болашағымызға және балаларымыз бен немерелеріміздің болашағына қалай әсер ететінін жақсы түсінуіміз керек. Адамның жерге, оның климаты мен ресурстарына әсері туралы ғылыми білім бала кезімізден бізді қоршаған табиғатқа ұқыпты қарауды үйрену үшін ерте жастан үйретілуі керек. Білімді әртүрлі формада ұсынуға болады. «Климаттық қобдиша» осы күрделі, бірақ өте маңызды тақырыпты қамтудың жаңа тәсілін ұсынады. Ең заманауи ғылыми нәтижелер мұнда қарапайым және көрнекі түрде ұсынылған: фотосуреттер, графиктер, карталар және қызықты әңгімелер түрінде. Осылайша, оқушыларға жаңа материалды игеру оңайырақ болады. Нұсқаулықтың әр бөлімінің соңындағы тапсырмалар өткен тақырыптарды жақсырақ бекітуге көмектеседі.

Жаһандану бізге көптеген артықшылықтар әкелді, бірақ біз жаһандық кеңістіктегі жаңа өмір сүру жағдайларына әлі бейімделмедік. Мыңдаған жылдар бойы адамзат біздің жақын ортамызда болып жатқан өзгерістерге жауап беруге және бейімделуге дағдыланған. Бұл өмір сүру үшін маңызды болды. Біздің ішкі «қауіп детекторлары» біз көріп, естігеннен тыс жұмыс істемейді. Дегенмен, бүгінгі таңда біздің іс-әрекеттеріміз, ең алдымен, қазба отындары мен табиғи ресурстардан энергияны тұтыну, барлығымыздың өмір сүруімізге қауіп төндіретін жаһандық салдарға әкеледі.

Біздің «қауіп детекторымыз» бен өмір салтымыз жаңартуды қажет етеді. Бұл жаңарту бізге климаттың өзгеруі мәселесінің мәнін түсінуге және бүгін таңдаған өмір салтымызға байланысты болашақ сценарийлерді бағалауға мүмкіндік беретін ғылымның арқасында келеді. Болашақ өзімізге байланысты: біз жер бетіндегі адамдардың көпшілігі бейімделе алатын жылы, бірақ әлі де жайлы климатта өмір сүреміз бе, әлде бақыланбайтын жылыну арқылы әлем соншалықты өзгереді, сондықтан адамдар мен экожүйелер апатты салдарға төтеп бере алмайды ма? Елестетіп көріңізші: егер теңіз деңгейі бір метрден астам көтерілсе, жағалау бойындағы үлкен құрлықтар су астында қалады. Полярлық мұздар одан да тез ериді, ал ауа-райының күрт өзгеруі халықтың осал топтарына зиян тигізеді. Бұл «әдеттегідей» әрекет етуді жалғастырсақ, біз көретін басқа әлем. Мұндай сценариймен «әдеттегідей» өмір сүру 2100 жылы да, тіпті 2050 жылы да мүмкін емес.

Ғылым мен білім, соның ішінде «Климаттық қобдиша» сияқты оқу материалдары арқылы біз жаңа ұрпақты дұрыс шешім қабылдауға алдын ала дайындай аламыз деп үміттенемін.



Алғашқы сөз



Катаржина Вавьерниа
Қазақстандағы БҰҰДБ Тұрақты өкілі

Құрметті достар,

Бүгінде бүкіл әлем климаттың өзгеруіне байланысты ауқымды қиындықтарға тап болды. Бұл өзгерістер біздің орналасқан жерімізге қарамастан әр елге, әр қауымдастыққа және әрқайсымызға әсер етуде. Бүгінгі күні ғалымдар дабыл қағуда: тіпті Жердің орташа температурасының 1,5 °C шамалы көтерілуі апатты салдарға әкелуі мүмкін, сондықтан алдағы бірнеше жыл климаттың өзгеруіне қарсы күресте белсенді әрекет етудің шешуші сәті болғалы тұр. Климаттың өзгеруінің өмірге тигізетін зардаптары күн сайын айқын болып, экожүйелердің жойылуына, биологиялық әртүрліліктің жоғалуына және жердің деградациясына әкелуде.

Бірегей табиғаты мен бай биоәртүрлілігі бар Қазақстан да осы жаһандық процестен тыс қалмайды. Сонымен қатар, ел қазірдің өзінде жердің шөлейттенуі, жауын-шашын режимінің өзгеруі, мұздықтардың еруі сияқты қиындықтарға тап болды, бұл аймақтың су ресурстарын қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарады. Бұл проблемалар ауыл шаруашылығына, экономикаға және халықтың әл-ауқатына тікелей әсер етеді. Осыған байланысты Қазақстан парниктік газдар шығарындыларын азайту, жаңартылатын энергия көздерін енгізу және экожүйелерді сақтау жөніндегі халықаралық күш-жігерге белсенді түрде қосылуда.

«Климаттық қобдиша» жобасы - бұл мәселені түсіну және шешім табу жолындағы маңызды қадам. Бұл жай ғана ақпарат пен материалдар жинағы емес, сонымен қатар мектеп оқушыларына, мұғалімдерге және климатқа қызығушылық танытқандарға біздің планетамыздың алдында тұрған қиындықтарды тереңірек түсінуге көмектесетін құрал.

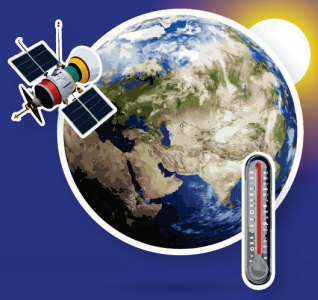
Қазақстандағы БҰҰДБ жас ұрпақты ағартуға және климаттық мәселелерді шешуге тартуға бағытталған бастамаларды қолдай алатынын мақтан тұтады. Біз білім әркім табиғатты қорғаудағы өз рөлін білетін экологиялық жауапты қоғамды қалыптастыруда шешуші рөл атқаратынына сенеміз.

«Климаттық қобдиша» - бұл біздің бірлескен рефлексия мен әрекетке шақыруымыз. Бұл жоба көптеген адамдар үшін шабыт пен білім көзі болатынына және Қазақстан мен бүкіл әлем үшін тұрақты болашақты қалыптастыруға көмектесетініне сенімдімін.
Біздің ортақ үйімізге – Жер планетасына бірге қамқорлық жасайық!

Құрметпен,

Катаржина Вавьерниа

Мазмұны



1 БӨЛІМ
Климаттың өзгеруі мәселесі

14

1.1 Климат және ауа райы — 17
1.2 Климат түрлері және климаттық белдеулер — 20
1.3 Бұрын климат қалай болды және неге өзгерді — 30
1.3.1 Климаттың өзгеру себептері: миллиондаған жылдар — 32
1.3.2 Климаттың өзгеру себептері: ондаған және жүздеген мың жылдар — 33
1.3.3 Климаттың өзгеру себептері: ғасырлар — 37
1.4 Қазіргі климаттың өзгеруі — 42



2 БӨЛІМ
Климаттың өзгеруі мәселесі табиғат пен адамға қалай әсер етеді?

Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?

58

2.1 Климаттың өзгеруі ауа-райына қалай әсер етеді — 65
2.2 Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді — 80
2.3 Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді — 105
2.4 Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді — 128
2.5 Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді — 140
2.6 Климаттың өзгеруі жағалаудағы аймақтарға қалай әсер етеді — 148
2.7 Климаттың өзгеруі таулы аймақтарға қалай әсер етеді — 159
2.8 Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді — 177
2.9 Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді — 196
2.10 Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерге қалай әсер етеді — 211



3 БӨЛІМ

Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады

222

3.1 «Жасыл» энергия көздері — 225

3.1.1 Энергия дегеніміз не? — 225

3.1.2 Энергияның негізгі көздері — 226

3.1.3 Көмірсутекті энергия көздері — 228

3.1.4 Атом энергетикасы — 233

3.1.5 Жаңартылатын энергия көздері — 236

3.1.6 Әр түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері — 254

3.2 Энергия тиімділігі және энергия үнемдеу — 261

3.2.1 Экологиялық таза көлік түрлері — 266

3.2.2 Тұрмыстық техника және электр аспаптары — 274

3.2.3 Жасыл құрылыс. Пассивті және белсенді үйлер — 277

3.2.4 Жасыл қалалар — 283

3.3 Көміртегі ізі және көміртегі ізін азайту арқылы планетаға қалай көмектесе аламын — 289

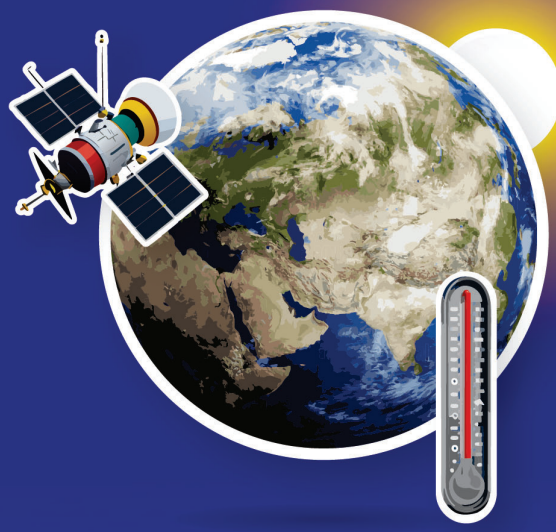
3.4 Климаттың өзгеруі, тұрақты даму саласындағы жаһандық ынтымақтастық және климаттың өзгеруін жалпыұлттық деңгейде шешу тәсілдері — 304



4 БӨЛІМ

Мұғалімге арналған әдістемелік ұсыныстар

316



1

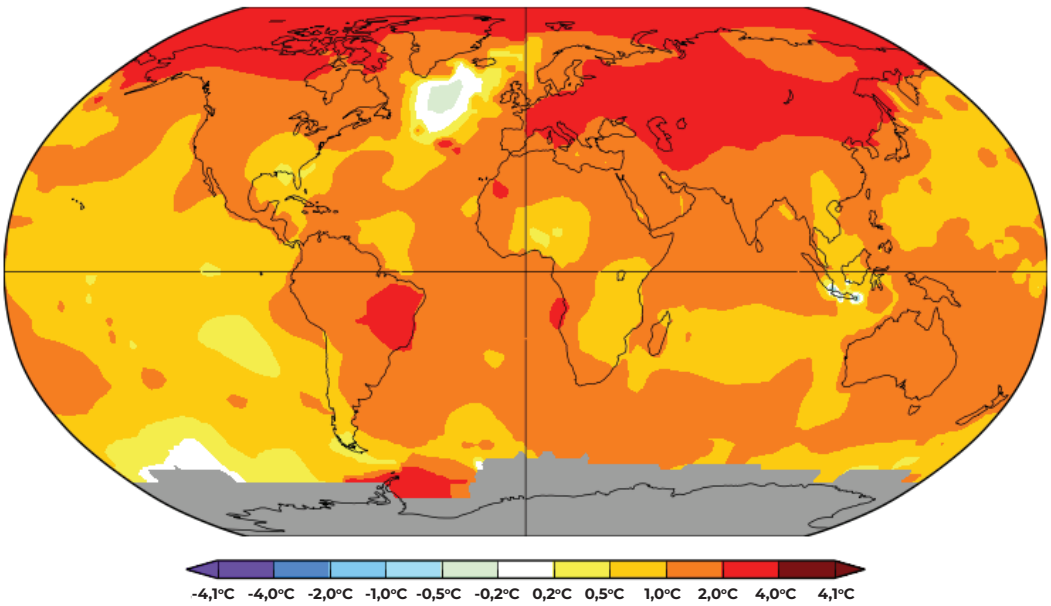
Климаттың өзгеруі мәселесі

1 Климаттың өзгеруі мәселесі

Климаттың өзгеруі-қазіргі заманның маңызды жаһандық мәселелерінің бірі. Егер отыз жыл бұрын ол тек ғылыми ортада талқыланса, бүгінде ол көпшілікке белгілі болды. Біз жылынып бара жатқанын және жалпы ауа – райының өзгеретінін байқаймыз. Біз сондай-ақ дауыл, қатты жауын-шашын және құрғақшылық сияқты төтенше ауа райы оқиғаларының жиілігі мен күшінің артқанын байқаймыз.

Біздің планетамыздың климаты тез өзгеріп, өзгеріп отыратыны енді күмән тудырмайды. Өзіңіз қараңыз: XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап жердегі орташа температура осы онжылдықта 1,2 °C-қа өсті, тіпті планета масштабындағы температураның шамалы көтерілуі оның тұрғындары үшін қауіпті: өсімдіктер, жануарлар және сіз бен біз үшін. Сонымен қатар, 1,2 °c бүкіл әлем бойынша орташа болып табылады. Бірақ кейбір аймақтарда, әсіресе Арктикада ол тезірек жылынады! Солтүстік жарты шарда жылыну оңтүстікке қарағанда тезірек жүреді, өйткені Күн радиациясын көбірек сіңіретін жер бетінің үлкен ауданы, сондай-ақ мұхит айналымының ерекшеліктері. Сонымен қатар, жылыну қарқыны 1970 жылдардан кейін XX ғасырдың бірінші жартысымен салыстырғанда айтарлықтай жеделдеді.

1.1 сурет **1901 жылдан 2022 жылға дейінгі жер бетіндегі ауа температурасының байқалған өзгерістерінің картасы.**



Сұр түс жеткілікті деректер жоқ аймақтарды көрсетеді

Планета қызуда!

Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның (ДМҰ) мәліметтері бойынша, 2024 жылы жердегі орташа температура XIX ғасырдың екінші жартысымен салыстырғанда 1,4 °C-қа өсті. 2024 жыл 1850 жылдан бастап метеобақылау тарихындағы ең жылы жыл болды.

Қайнар көз: https://wmo.int/ru/news/media-centre/vmo-podtverzhdaet-chto-2023-god-pobil-globalnyy-temperaturnyy-rekord

Грек философы Гераклиттің орталық идеясы-өзгеріс тұжырымдамасы. Ол мұны әйгілі «panta rhey» немесе «бәрі ағып жатыр»деген сөзбен білдіреді. Бұл климатқа да қатысты, өйткені ол миллиондаған жылдар бойы үнемі өзгеріп отырды. 125 миллион жыл бұрын жаһандық орташа температура қазіргіден шамамен 1 °C жоғары болды. Дегенмен, климат әдетте соңғы онжылдықтардағыдай тез және қысқа уақыт ішінде өзгерген жоқ. Сондықтан біз климаттың өзгеруінің жаһандық мәселесі туралы айтып отырмыз.

«Жаһандық жылыну» емес, «климаттың өзгеруі» деп айту дұрысырақ, өйткені температураның өсуі, яғни жылыну жердегі климаттың өзгеру процестерінің бір бөлігі ғана. Климатпен бірге барлық табиғат тепе-теңдіктен шығады: мұздықтар мен көпжылдық мұз ериді, дүниежүзілік мұхит деңгейі жоғарылайды, су тасқыны, құрғақшылық пен дауыл жиі бола бастады, ауа-райы өзгеріп отырады. Климаттың өзгеруі жаңа жағдайларға бейімделмеген көптеген жануарлар мен өсімдіктердің өліміне әкеледі, олар айтарлықтай экономикалық зиян келтіреді және адамдардың денсаулығына, тіпті өміріне қауіп төндіреді.

Мұндай өзгерістердің себептері туралы көптеген гипотезалар бар. Кейбір зерттеушілер біздің планетамызға астрономиялық процестердің әсері туралы айтады (Күннің белсенділігі артады, жер осінің көлбеуі өзгереді), басқалары шамадан тыс энергия тұтынатын адамның өзі климаттық апаттарға себеп болғанына назар аударады. Біздің планетамызда болып жатқан кейбір процестерге біз әсер ете аламыз, кейбіреулеріне әсер етпеуіміз мүмкін. Егер біз күн белсенділігіне немесе жер осінің көлбеу бұрышының өзгеруіне үстемдік етпесек, онда адам парниктік газдар шығарындыларының көлеміне әсер етуі мүмкін.

Климаттың өзгеруінің елеулі салдарын бастан кешірмейтін бірде-бір ел жоқ. Атмосфераға парниктік газдар шығарындылары бүгінде 1990 жылмен салыстырғанда 50% - дан астам жоғары. Парниктік газдар шығарындыларының өсуі климаттық жүйеде ұзақ мерзімді өзгерістерді тудырады, егер біз ештеңе жасамасақ, қайтымсыз салдарға қауіп төндіреді.

13 КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІНЕ ҚАРСЫ КҮРЕС

Климаттың өзгеруіне қарсы іс-қимылдың мақсаты (13-мақсат), Біріккен Ұлттар Ұйымы 2015 жылы қабылдаған 17 тұрақты даму мақсатының бірі, климаттың өзгеруіне төзімділікті арттыруға, сондай-ақ парниктік газдар шығарындыларын азайтуға және төмен көміртекті дамуға бағытталған

Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ және оның алтыншы бағалау есебі

Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық панельді (КӨЖҮТ) 1988 жылы Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым және БҰҰ-ның Қоршаған ортаны қорғау бағдарламасы климаттың өзгеруі мәселесін, оның себептерін, салдарын және онымен күресу жолдарын ғылыми білім мен түсінуді ілгерілету үшін құрды.

КӨЖҮТ үкіметтерге климаттың өзгеруі туралы соңғы ғылыми ақпаратты ұсынады. Ол өз зерттеулерін жүргізбейді, бірақ осы уақытқа дейін жарияланған барлық ғылыми әдебиеттерді бағалайды. Бұған климаттық жүйенің байқалған өзгерістері және олардың болжамдары кіреді; климаттың өзгеруінен туындайтын табиғи, экономикалық және әлеуметтік әсерлер мен тәуекелдер, сондай-ақ климаттың өзгеруін азайту және оның салдарына бейімделу нұсқалары мен мүмкіндіктері. Мыңдаған ғалымдар мен басқа сарапшылар өз еркімен жарияланымдардың үлкен көлемін талдайды және өз нәтижелерін саясаткерлер мен жұртшылық үшін мерзімді бағалау баяндамаларында көрсетеді.

КӨЖҮТ климаттың өзгеруін ғылыми ақпарат пен бағалаудың ең беделді көзі болып табылады, өйткені жетекші климаттанушы ғалымдар мен үкіметтер оның тұжырымдарын қолдайды. КӨЖҮТ есептері жыл сайынғы үкіметаралық климатта шешуші рөл атқарады БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясына қатысушылардың конференциясы (БҰҰ КӨНК). Осы уақытқа дейін КӨЖҮТ жариялаған алты бағалау баяндамасының әрқайсысы БҰҰ КӨНК аясындағы келіссөздерде айтарлықтай прогреске әкелді. Бірінші бағалау есебі 1992 жылы БҰҰ КӨНК – ті қабылдау үшін өте маңызды болды, екінші бағалау есебі 1997 жылы Киото хаттамасын қабылдау үшін, ал бесінші бағалау есебі 2015 жылы Париж келісімін қабылдау үшін маңызды болды.

КӨЖҮТ-тің ең соңғы есебі-2021-2023 жылдары жарияланған алтыншы бағалау есебі (OD6). Оның көптеген тұжырымдары «Климаттық қобдишаның» осы басылымында келтірілген (1.2 сурет).

1.2 сурет **КӨЖҮТ алтыншы бағалау есебі.**



«Адамның іс-әрекеті климаттың өзгеруіне әкеліп соқтырады, бұл жылу толқындары, қатты жаңбыр мен құрғақшылық сияқты экстремалды климаттық оқиғаларды жиі және қарқынды етеді».

«Дәлелдер анық: қазір - әрекет ету уақыты».

Толығырақ:
https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6
сайттан біле аласыз.

Сонымен, ауа - райы мен климатқа не болады? Бұрын жердің климаты қалай өзгерді және ол қазір қалай өзгеруде? Болып жатқан өзгерістерге кім кінәлі? Парниктік газдар дегеніміз не және біз бен Сіздің оған қандай қатысымыз бар? Мұның бәрін түсінуге тырысайық.

1.1 Климат және ауа райы

Адамдар көбінесе ауа – райына шағымданады, ал климатқа ешқашан шағымданбайды. «Сұр бұлт түсі суық қаптайды аспан, Күз болып, дымқыл тұман жерді басқан.» және «Дем алысы - үскірік, аяз бен қар, Кәрі құдаң - қыс келіп, әлек салды.»(Абайдың «Күз» және «Қыс» өлеңдерінен). Қараңыз: тіпті әдеби шығармалар әдетте ауа – райы туралы айтады, ал климат туралы ешқашан айтпайды. Бұл адамға түсінікті: ауа-райы туралы білу үшін терезеден қарау жеткілікті. Біз күн сайын ауа – райымен бетпе-бет келеміз, бірақ климат басқаша және түсініксіз нәрсе. Дегенмен, қазір оның өзгеруі туралы барлығы дерлік айтады: ғалымдар да, саясаткерлер де, кәсіпкерлер де. Көбінесе олар бір – біріне қайшы келеді: кейбіреулер бұл жақсы дейді, ал басқалары, керісінше, жаман, ал басқалары климатта ерекше ештеңе болмайды деп мәлімдейді.

Ата-анаңызбен бірге үйден алыс жерде демалыстан үйге оралғанда, әдетте ауа райының қалай болғанын бірінші сұрайды. Бірақ егер сіз достарыңызға бұрын болған жерде демалуға кеңес берсеңіз, онда сіз: «Ол жердің климаты өте жақсы» деп айтасыз. «Ауа-райы» және «климат» ұғымдарының айырмашылығы неде?

АУА РАЙЫ

бұл белгілі бір сәтте немесе шектеулі уақыт ішінде (мысалы, бір күн немесе бір ай) атмосфераның күйі.

Яғни, ауа-райы-бұл ауа-райының күнделікті болжамынан белгілі кейбір метеорологиялық элементтердің жедел күйі: ауа температурасы мен ылғалдылығы, атмосфералық қысым, бұлттылық және басқалары. Сондықтан, кенеттен жазда бір апта бойы салқын болған кезде, қатты жаңбыр жауады, тіпті мұрныңызды сыртқа шығарғыңыз келмейді-бұл ауа-райының қолайсыздығы.

КЛИМАТ

бұл белгілі бір уақыттағы ауа-райының орташа мәні (бірнеше онжылдықтар).

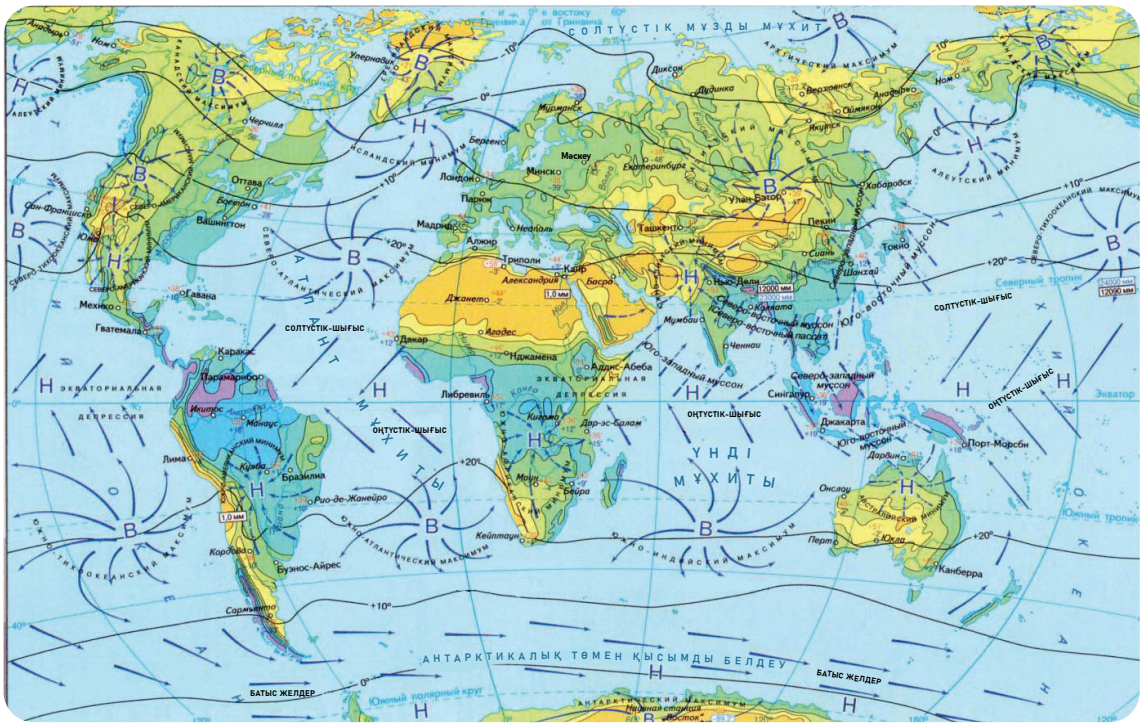
Мысалы, Жерорта теңізінің климатын қысқаша сипаттауға болады: Жаз әдетте ыстық және құрғақ, ал қысы салқын және жаңбырлы, қар өте сирек жауады. «Климат – біз күткен нәрсе, ауа – райы-біз алатын нәрсе»деген сөзде дұрыс айтылғандай. Терезеден қарап отырып, климатты байқау мүмкін емес!

Климаттың негізгі сипаттамалары:

- ауа температурасы және оның маусымға,
- мөлшерге және түсу режиміне байланысты өзгеруіжыл бойы жауын-шашын,
- ауа массаларының қозғалу ерекшеліктері,
- басым желдер және басқалар.

Бұл сипаттамалар әдетте климаттық карталарда көрсетіледі (1.1.1 сурет).

1.1.1 сурет **Әлемнің климаттық картасының мысалы.**



АУА МАССАСЫ

бұл шамамен бірдей ауа температурасы, қысымы және су буының мөлшері бар атмосфераның үлкен бөлігі.

Ауа-райын бақылау, оны зерттеу және болжау **метеорология** деп аталатын атмосфера туралы ғылымның тақырыбы болып табылады. Климатты сипаттауға, климаттық айырмашылықтар мен өзгерістердің себептерін және олардың салдарын талдауға арналған атмосфералық ғылымдардың тағы бір саласы **климатология** деп аталады.



Ирландия тұрғындары әзілмен айтқандай, «Ирландиядағы климат таңқаларлық, бірақ ауа-райы оны бұзады». Ирландия - Батыс Еуропадағы аттас аралда орналасқан мемлекет. Ирландияның ауа-райы ерекше өзгергіштігімен ерекшеленеді. Дегенмен, қыс өте жұмсақ және шөп жыл бойы жасыл. Осыған байланысты Ирландияны жиі «Изумруд аралы»деп атайды.



Астана - Ұлан-Батырдан кейінгі әлемдегі екінші суық астана. Астана - еліміздің солтүстігінде, Есіл өзенінің жағасында орналасқан Қазақстан Республикасының астанасы. Қала дала жазығында тұр. Қаланың климаты күрт континенталды. Жазы ыстық және құрғақ, қысы аязды және ұзақ. Қыс мезгілінде қалаға сібір аязы, ал жазда - Орталық Азияның ыстық ауа массалары келуіне байланысты жазда 35-40 °С дейін ыстық ауа - райы, ал қыста -50 °С дейін аяз болуы мүмкін.

Ауа - райы қандай метеорологиялық элементтермен анықталады?

Ауа температурасы оң және теріс болады. Ауаның оң және теріс температуралары арасындағы бөліну нүктесі су қатып, мұзға айналған кезде 0°С құрайды.

Ауаның ылғалдылығы ауадағы су буының мөлшеріне байланысты. Қыста ылғалдылық жоғары болған кезде біз көбірек қатып қаламыз. Ал жоғары ылғалдылықта ыстықта ауа жетпей қалады.

Бұлттар – это атмосферадағы ең кішкентай тамшылардың немесе мұз кристалдарының жиналуы.

Жауын-шашын – жауын-шашын, бұлттан түсетін жауын-шашын (жаңбыр, қар, мұзды жаңбыр, қар немесе мұз түйіршектері, бұршақ, қар түйіршектері) және жер бетінде ерекшелінетін заттар (шық, аяз, мұз).

Көріну – бұл бақыланатын объект фонмен біріктіріліп, көрінбейтін болатын шекті қашықтық.

Тұман – жер бетіне жақын ауа қабаттарында су буының конденсация өнімдерінің жиналуы.

Атмосфералық қысым — белгілі бір биіктіктегі ауа салмағынан пайда болатын қысым.

Жел – бұл атмосфералық қысымның айырмашылығынан туындаған ауаның көлденең қозғалысы.

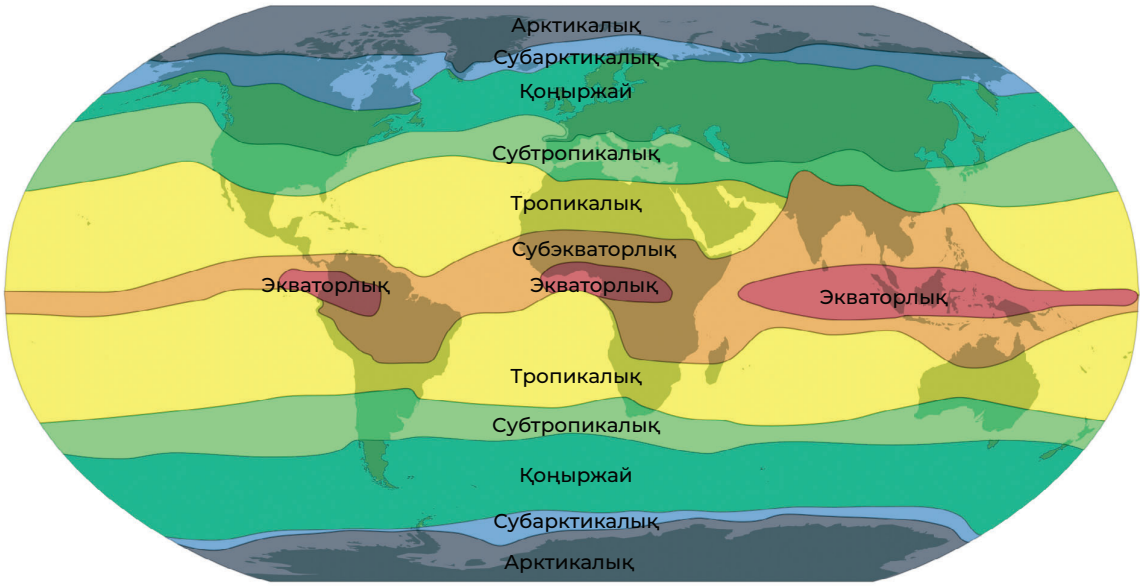
1.2 | Климат түрлері және климаттық белдеулер

Жер шарының әртүрлі нүктелеріндегі климат әртүрлі. Есіңізде болсын: терезенің сыртында қысқы аяз болған кезде, көптеген адамдар ыстық елдерге демалуға тырысады, онда сіз осы уақытта теңізде жүзіп, күнге қыздырына аласыз.

Ежелгі заманнан бері ғалымдар жерді күннің көкжиектен биіктігіне және күннің ұзындығына қарай климаттық белдеулерге бөлді. Грек тілінен аударғанда «климат» сөзінің өзі күннің қисаюын білдіреді. Шынында да, біздің планетамыздағы климаттық айырмашылықтар, ең алдымен, күннің жылуы жер бетіне біркелкі бөлінбейтіндігімен байланысты. Сондай-ақ, климаттың ерекшеліктеріне теңіздің жақындығы, атмосфераның айналымы, жауын-шашын режимі және басқа да «климат түзуші факторлар» үлкен әсер етеді. Олар өз кезегінде географиялық жағдайларға, ең алдымен географиялық ендікке, сондай-ақ биіктікке байланысты.

Ұқсас климаты бар аумақтар кең жолақтар болып табылады – «климаттық белдеулер» деп аталады, олар экватордан полюстерге қарай біртіндеп ауысады (1.2.1 сурет).

1.2.1 сурет **Б. П. Алисов бойынша Жердің климаттық белдеулерінің картасы.**



КЛИМАТТЫҚ БЕЛДЕУЛЕР

салыстырмалы түрде біркелкі климаты бар жер бетінің ендік белдеулері.

Климаттың ең танымал классификациясын 1884 жылы Неміс-орыс климаттанушысы Владимир Коппен енгізді, ол климатты бес негізгі түрге бөлді: **A**-тропикалық, **B** – құрғақ, **C** – қоңыржай, **D** – континентальды, **E**-полярлық және альпі.

Қазақстанда, Ресейде және Шығыс Еуропа, Кавказ және Орталық Азия елдерінде 1950 жылдары танымал кеңестік климаттанушы Б.П.Алисов құрған климат классификациясы жиі қолданылады (1.2.1 сурет). Бұл классификацияға сәйкес жердің әр жарты шарына төрт негізгі климаттық белдеу және үш өтпелі белдеу бөлінеді.

Негізгі климаттық белдеулер: **экваторлық, тропикалық, қоңыржай және полярлық (Солтүстік жарты шарда – арктикалық, Оңтүстік жарты шарда – антарктикалық).** Олар негізгі болып саналады, өйткені жыл бойы осы климаттық белдеулерге тән ауа массалары басым болады.

Негізгі арасында өтпелі белдеулер бар: **субэкваторлық, субтропикалық және субполярлық (Солтүстік жарты шарда – субарктикалық, ал оңтүстігінде-субантарктикалық).** Барлық өтпелі климаттық белдеулердің атауында «суб» префиксі бар (латын тілінен «астында»дегенді білдіреді).

Өтпелі климаттық белдеулерде ауа массалары жыл мезгілдеріне қарай өзгереді. Олар мұнда көрші белдеулерден кезекпен келеді. Мысалы, субтропикалық климатта жаз тропиктегідей ыстық, ал қысы салқын, өйткені тропиктік ауа массасы қалыпты ауа массасын алмастырады.

Кейбір климаттық белдеулерде **континентальды, теңіз, муссондық немесе батыс жағалаудағы климаты бар ерекше климаттық аймақтар бар (1.2.1 кестені қараңыз).**

Оңтүстік және Солтүстік жарты шардағы жыл мезгілдері керісінше: желтоқсаннан ақпанға дейін, Солтүстік жарты шарда жылдың ең суық мезгілі болған кезде, оңтүстік жарты шарда жаз өте ыстық және керісінше.

1.2.1 Кесте Жердің климаты (Б. П. Алисов бойынша)

Ауаның орташа температурасы – бақылаулардың белгілі бір санындағы температураның орташа арифметикалық мәні. Мысалы, Алматыда 15 наурыздағы орташа тәуліктік температура. Тәуліктің әр уақытында 6 өлшеу: +5, +8, +15, +9, +3, -2 °C барлық осы температураларды қосамыз және өлшемдер санына бөлеміз: (5+8+15+9+3+(-2)) : 6 = 6.3 °C.

Климаттық белдеу	Климат түрі	Орташа температура		Атмосфералық жауын-шашынның режимі мен мөлшері	Атмосфералық айналым және басым желдер	Аумағы
		Қыста	Жазда			
Экваторлық	Экваторлық	+26 °C	+26 °C	Жыл бойы, 2000 мм	Төмен атмосфералық қысым саласында жылы және ылғалды экваторлық ауа массалары түзіледі	Африка, Оңтүстік Америка және Океанияның экваторлық аймақтары
Суб - Экваторлық	Тропикалық муссон	+20 °C	+30 °C	Негізінен муссон-кезінде, 2000 мм	Муссон	Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Азия, батыс және Орталық Африка, Солтүстік Австралия
Тропикалық	Тропикалық құрғақ	+12 °C	+35 °C	Жыл бойы, 200 мм	Пассат	Солтүстік Африка, Орталық Австралия
Субтропикалық	Жерорта теңізі	+7 °C	+22 °C	Негізінен суық мезгілде, 500 мм	Жазда-жоғары атмосфералық антициклондар қысым; қыста-циклондар	Жерорта Теңізі, Оңтүстік Африка, Оңтүстік-Батыс Австралия, Батыс Калифорния
	Субтропикалық құрғақ	0 °C	+40 °C	Жыл бойы, 120 мм	Құрғақ континентальды ауа массалары	Екі жарты шарда 30 мен 40° арасындағы материктердің ішкі бөліктері
Қоңыржай	Қоңыржай теңіз	+2 °C	+17 °C	Жыл бойы, 1000 мм	Батыс желдері	Еуразия мен Солтүстік Американың батыс бөліктері
	Қоңыржай континентальды	-15 °C	+20 °C	Жыл бойы, 400 мм	Батыс желдері	Материктердің ішкі бөліктері 40-45° - ден арктикалық шеңберлерге дейін
	Қоңыржай муссон	-20 °C	+20 °C	Негізінен жазғы муссон кезінде, 560 мм	Муссон	Еуразияның шығыс шеті
Субполярлы	Субарктикалық	-25 °C	+8 °C	Жыл бойы, 200 мм	Циклондар басым	Еуразия мен солтүстіктің Солтүстік шеттері
	Суб-антарктикалық	-20 °C және төмен	0 °C шамасында	Жыл бойы, 500 мм-ге дейін	Циклондар басым	Оңтүстік жарты шардың акваториясы 60° о.е.
Полярлық (Арктика немесе Антарктика)	Полярлық (Арктика немесе Антарктика)	-40 °C	0 °C	Жыл бойы, 100 мм	Антициклондар басым	Солтүстік Мұзды мұхит акваториясы және Антарктида құрлығы

Климаттың қысқаша сипаттамасы



Экваторлық климат
Климаттың бұл түрі ыстық және ылғалды экваторлық ауа массаларының үстемдігімен сипатталады. Мұндағы ауа температурасы тұрақты (+24-28 °С), жыл ішінде жауын-шашын өте көп (1500-ден 5000 мм-ге дейін). Жауын-шашын буланудан асып түсетіндіктен, экваторлық климаттағы топырақтар батпақты, оларда тығыз және биік ылғалды ормандар өседі. Экваторлық климат түрі Оңтүстік Американың солтүстік аймақтарында, Гвинея шығанағының жағалауында, Африкадағы Конго өзені мен Нілдің жоғарғы бассейнінде, Индонезия архипелагының көп бөлігінде және Азиядағы Үнді және Тынық мұхиттарының іргелес бөлігінде қалыптасады



Субэкваторлық климат
Климаттың бұл түрімен жыл сайын жаңбырлы мезгілдер болады – жазда ол ыстық және жиі жауын-шашын көп болады. Қыстың келуімен салқын және құрғақ маусым келеді. Субэкваторлық климаттағы жауын-шашын жыл бойына өте біркелкі бөлінбейді. Мысалы, Гвинея астанасы Конакри желтоқсан-наурыз айларында 15 мм жауын-шашын, ал маусым–қыркүйек айларында 3920 мм. Климаттың бұл түрі Үнді мұхитының кейбір бөліктерінде, Тынық мұхитының батысында, сондай-ақ Оңтүстік Азия мен Африка мен Оңтүстік Американың тропиктерінде жиі кездеседі.



Тропикалық климат
Тропикалық климаттық белдеуде жоғары қысымды антициклондар басым және жыл бойы ауа-райы ашық. Бұл климаттық аймақ екі мезгілмен сипатталады: жылы және суық. Температура жағалауда +20 °С-тан материктің тереңдігінде +50 °С-қа дейін өзгеруі мүмкін. Температураның тәуліктік ауытқуы да өте маңызды: жазда күндіз ауа +40-45 °С дейін қызады, ал түнде +10-15 °С дейін салқындайды. Ылғалды жерлерде саванналар мен жапырақты ормандар жиі кездеседі. Тропикалық климат Мексикаға, Солтүстік және Оңтүстік Африкаға, Орталық Австралияға, Араб түбегіне тән.



Субтропикалық климат
Субтропикалық климат тропикалық және қоңыржай ендіктер арасында, шамамен 30° және 45° Солтүстік және Оңтүстік ендіктер арасында орналасқан аймақтарда басым. Әдетте ыстық тропикалық жаз және жеткілікті салқын қыс бар. Жазда орташа айлық температура +22 °С-тан жоғары, қыста -3 °С-тан жоғары, бірақ полярлық ауаның енуіне байланысты -10 ... -15 °С-қа дейін аяз, кейде қатты (-25 °С-қа дейін) аяз болуы мүмкін. Климаттың бұл түрі Жерорта теңізіне, Оңтүстік Африкаға, Австралияның оңтүстік-батысына, Калифорнияның солтүстік-батысына тән.



Қоңыржай климат

Климаттың бұл түрі қоңыржай ендіктерден жоғары қалыптасады (экватордан солтүстікке және оңтүстікке қарай 40-45° градус, арктикалық шеңберлерге дейін). Солтүстік жарты шарда қоңыржай бетінің жартысынан көбін құрлық алып жатыр, оңтүстікте 98% мұхиттар. Циклондарға байланысты ауа-райының жиі және қатты өзгеруі қалыпты климатқа тән. Қоңыржай климаттың басты ерекшелігі-төрт мезгіл: екі негізгі-суық (қыс) және жылы (жаз), ал екі аралық – көктем мен күз. Ең суық айдың орташа температурасы әдетте 0 °С – тан төмен, ең жылы температура +15 °С-тан жоғары. Қоңыржай климатта қыста жер бетінде қар жауады. Басым батыс желдері жыл бойы жауын-шашын әкеледі, жыл ішінде жағалаудағы аудандарда 1000 мм-ден материктің тереңдігінде 100 мм-ге дейін жауады.



Субполярлық (субарктикалық/субантарктикалық) климат

Субарктикалық климаттық белдеу жердің солтүстік жарты шарындағы арктикалық және қоңыржай климаттық белдеулер арасында орналасқан. Жазда мұнда қалыпты ауа массасы басым, қыста – Арктика. Жаз қысқа және суық - шілдеде ауа температурасы күндіз +15 °С-тан сирек көтеріледі, түнде 0... + 3 °С дейін төмендейді. Қыста күндіз-түні ауа температурасы–35-45 °С. субарктикалық климат үстемдік ететін аумақты тундра мен орман-тундра алып жатыр, топырақ көпжылдық мұз, өсімдіктер мен жануарлар сирек кездеседі. Субарктикалық климат Ресей мен Канаданың солтүстігінде, Аляскада (АҚШ), Гренландияның оңтүстігінде және Еуропаның қиыр солтүстігінде таралған.

Субантарктикалық климаттық белдеу Оңтүстік жарты шарда қоңыржай және антарктикалық белдеулер арасында орналасқан. Субантарктикалық климаттық аймақтың басым бөлігін Мұхит беті алып жатыр. Жауын-шашын жылына 500 мм жетеді.



Полярлық (арктикалық/антарктикалық) климат

70° Солтүстік және 65° Оңтүстік ендіктерден жоғары екі белдеуді құрайтын полярлық климат басым: Арктика және Антарктика. Жыл бойы мұнда полярлық ауа массалары басым болады. Күн бірнеше ай бойы мүлдем пайда болмайды (бұл уақыт «полярлық түн» деп аталады) және бірнеше ай көкжиектен шықпайды («полярлық күн»). Қар мен мұз алғаннан гөрі көп жылу береді, сондықтан ауа қатты салқындатылады, қар жыл бойы ерімейді. Жыл бойы атмосфералық қысым жоғары (антициклон), сондықтан жел әлсіз, бұлт жоқ. Жауын-шашын өте аз түседі, ауа ұсақ мұз инелерімен қанықкан, ал жазда ұзақ жаңбыр жауады. Жаздың орташа температурасы 0 °С - тан аспайды, ал қыста– -20–40 °С.





Қазақстан негізінен қоңыржай климаттық белдеудің оңтүстік бөлігінде орналасқан. Елдің оңтүстік аумағының бір бөлігі ендік орналасуында ылғалды жұмсақ жылы субтропикалық климаты бар Жерорта теңізі елдері мен қоңыржай континенталды климаты бар Орталық Еуропа елдері орналасқан субтропикалық белдеуге сәйкес келеді. Алайда, ең үлкен материктің орталығында орналасқан және климатқа жұмсартатын әсер ететін мұхиттар мен теңіздерден мыңдаған шақырым қашықтықта орналасқан Қазақстанның климаты күрт континенталдылықпен сипатталады. Бұл климаттың ерекшеліктері: қысқы және жазғы температура арасындағы үлкен айырмашылық, ауаның құрғауы, республиканың көп бөлігінде атмосфералық жауын-шашынның аз мөлшері. Қоңыржай климат жылдың төрт мезгілінде (жаз, күз, қыс, көктем), қысқы аязда, жазғы жылы ауа массаларында көрінеді. Бүкіл республика тәуліктік және жылдық температураның үлкен ауытқуымен сипатталады. Жазық-төмен таулы бөлігінде орташа жылдық және орташа айлық температура солтүстіктен оңтүстікке, ал таулы аймақтарда - рельефтің теңіз деңгейінен көтерілуімен өзгереді, бұл тау жоталарының ерекше климаттық ерекшеліктерін – биіктік белдеуін құрайды. Биіктік белдеуі- бұл абсолютті биіктік өскен сайын климаттық жағдайлардың өзгеруі. Қазақстан тауларының негізгі биіктік белдеулері (төменнен жоғары) – шөл, дала, түрлі шөпті-дәнді, ағаш-бұта, қылқан жапырақты ормандар белдеуі, субальпілік шалғындар, альпілік шалғындар, нивальді (жартастар мен қар белдеуі).

Осылайша, географиялық орналасуына қарамастан-қоңыржай аймақтағы шөл немесе дала болсын, тауларда теңіз деңгейінен 3000 м-ден жоғары көтерілсе, жазда да полярлық климаттық жағдайларға түсуге болады. Жоталардың географиялық орналасуы теңіз деңгейінен жоғары белдеулердің биіктігіне әсер етеді. Жотаның оңтүстігі неғұрлым жоғары болса белбеу соғұрлым жоғары болады.

Қазақстандағы орташа температура, °С

	Қыс	Жаз
жылдық	-8	+27
минималды	-22	+15
максималды	+3	+34

Жауын-шашынның жылдық орташа мөлшері шөлді аймақта 100 мм-ден орманды дала аймағында 360 мм-ге дейін өзгереді, олардың 60-80% жылы мезгілде түседі.

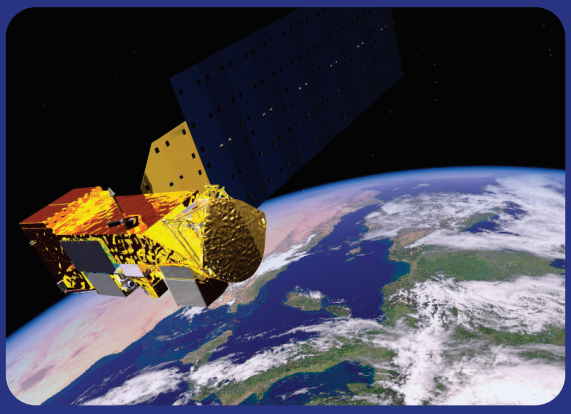
Планетада қай жерде суық және ыстық?

Жердегі ең суық жер – Антарктиданың Шығыс жазығы. 2010 жылдың тамызында американдық NASA Aqua спутнигінен ең төменгі температура – -93,2 °C жаңа рекорды тіркелді 1.2.2 және 1.2.3 (сурет). Ғалымдардың жақында жүргізген талдауы сол жердегі температура -98 °C дейін төмендегенін көрсетеді. Қолданыстағы ғылыми стандарттарға сәйкес, ауа температурасын өлшеу мүмкіндігінше дәл болуы үшін олар ғарыштан емес, планетаның бетінде жүргізілуі керек. Сондықтан 1983 жылы 21 шілдеде Антарктидадағы кеңестік (және қазіргі ресейлік) "Шығыс" ғылыми станциясының аумағында тіркелген -89,2 °C температура халықаралық қауымдастық мойындаған ең төменгі ауа температурасының рекорды болып қала береді (1.2.4 сурет). Шығыс Сібірдегі Оймякон ауылы-жер бетіндегі ең суық тұрақты қоныстанған жер: орташа қысқы температура -50 °C. Ауыл тарихындағы ең суық күн 1924 жылы температура -71,2 °C дейін төмендеген кезде болды.

Планетадағы ең ыстық жер-АҚШ-тағы өлім алқабы. 1913 жылы 13 шілдеде көлеңкеде ауа температурасының абсолютті рекорды орнатылды - +56,7 °C (1.2.5 сурет). Қазіргі уақытта ДМҰ 2020 жылдың 16 тамызында және тағы да 2021 жылдың 9 шілдесінде дәл сол жерде тіркелген +54,4 °C көрсеткіштері бар екі температура өлшемін тексеруде. Егер расталса, бұл 1913 жылдан бергі жердегі ең жоғары температура болады.

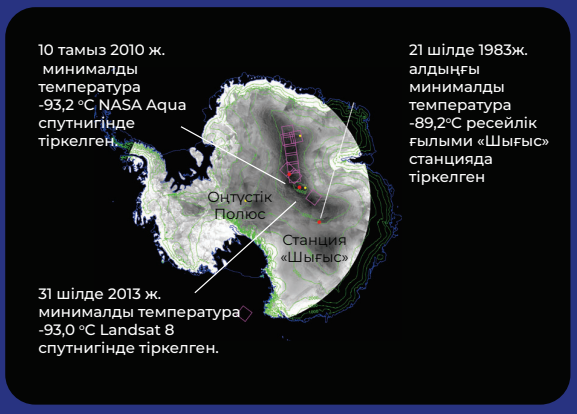
1.2.2 сурет

Американдық NASA Aqua спутнигі жердегі физикалық процестерді зерттеу үшін 2002 жылы ұшырылды.

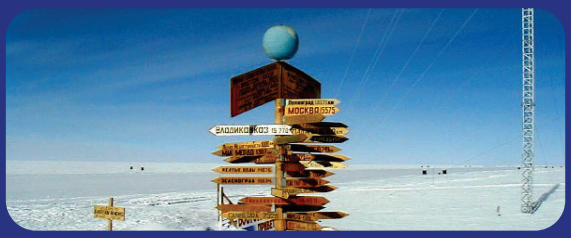


1.2.3 сурет

2003-2013 жылдары АҚШ-тың NASA Aqua спутниктерінен және 2013 жылы Landsat 8-ден алынған Антарктида бетіндегі ауа температурасы туралы деректер.



1.2.4 сурет **Ресей ғылыми станция «Шығыс» Антарктидада.**



1.2.5 сурет **Өлім алқабы, АҚШ.**



СҰРАҚТАР

1. Егер солтүстік жарты шарда қыс болса, онда оңтүстік жарты шарда жылдың қай мезгілі болады?

2. Жел дегеніміз не? Сіз қандай желдерді білесіз? Олар қалай ерекшеленеді? Желдің бұл түрлері қандай климатқа ықпал етеді және неге?

3. Сіз қандай климаттық белдеуде тұрасыз? Сіздің климаттық белдеуіңізде жылдың әртүрлі уақыттарында басым ауа райы туралы айтыңыз.

4. Өсімдіктер мен жануарлар үшін ең қиын өмір сүру жағдайлары қандай климаттық белдеулерде?

5. Солтүстік полюсте немесе оңтүстік полюсте суық болады?





ТАПСЫРМА

1

Ойын

Материалдар: сипаттамалары бар карталар климаттың әртүрлі түрлері: экваторлық, тропикалық, қоңыржай, полярлық.

Жаттығуға 12-ден 24 адамға дейін қатыса алады. Әрбір қатысушы белгілі бір климаттық сипаттамалары бар бір картаны алады.

Достарыңызбен сөйлесіп, климаттың барлық сипаттамаларын тауып, топ болып жиналу қажет . Әрі қарай, әр команда пантомимикамен климаттың қандай түрін көрсетеді .

2

Әйгілі американдық жазушы Марк Твен қандай да бір әзілмен: “егер сізге Жаңа Англияның ауа-райы ұнамаса, бірнеше минут күтіңіз.

Жаңа Англияның климаты мен ауа райының қандай ерекшеліктері туралы жазушы әзілдеді ?

Жаңа Англия аймағын АҚШ картасынан табыңыз. Бұл аймақ қандай климаттық белдеуге жатады?

3

Қолайлы және қолайсыз климаттық жағдайлар дегеніміз не?

Топтарға бөлініп, климаттың бір түрін таңдаңыз. Сіз алған климаттың түрін қорғау үшін әзіл-қалжың көріністерін дайындаңыз.

4

Ойын

Мақсаты: экваторлық климатта сезіну және күнделікті тропикалық жаңбыр

Ойын барысы: қатысушылар шеңберге тұрады. Жүргізуші шеңбердің ортасына шығады, ол бәріне қимылдарды көрсетеді. Қозғалыстарды орындау кезінде жүргізуші өз осінің айналасында баяу айналады. Жаңа қозғалыс шеңбердегі барлық қатысушыларды оның орындалуына дәйекті түрде енгізгеннен кейін ғана басталады. Қозғалыс әр қатысушы жүргізуші өзіне қарама-қарсы болған кезде ғана келесіге ауысады. Қалған мүшелер алдыңғы қозғалысты жалғастырады.

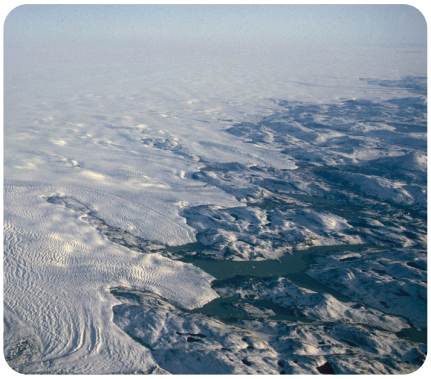
5

Қозғалыс реттілігі. Жетекші және бірінші қатысушы (содан кейін екінші, үшінші және басқалар кезек-кезек) алақандарын біріктіріп, олармен баяу айналмалы қозғалыстар жасай бастайды. Содан кейін саусақтармен шертулер жасалады, содан кейін олар алақандарын шапалақтай бастайды, содан кейін саусақтармен шертулер жасалады, содан кейін аяқтарын таптайды. Реттілік аяқталған кезде барлық қозғалыстар кері ~~ретпе~~н орындалады. Бұл қатысушылар басынан аяғына дейін жаңбыр дыбыстарын имитациялайды.

1.3 Бұрын климат қалай болды және неге өзгерді

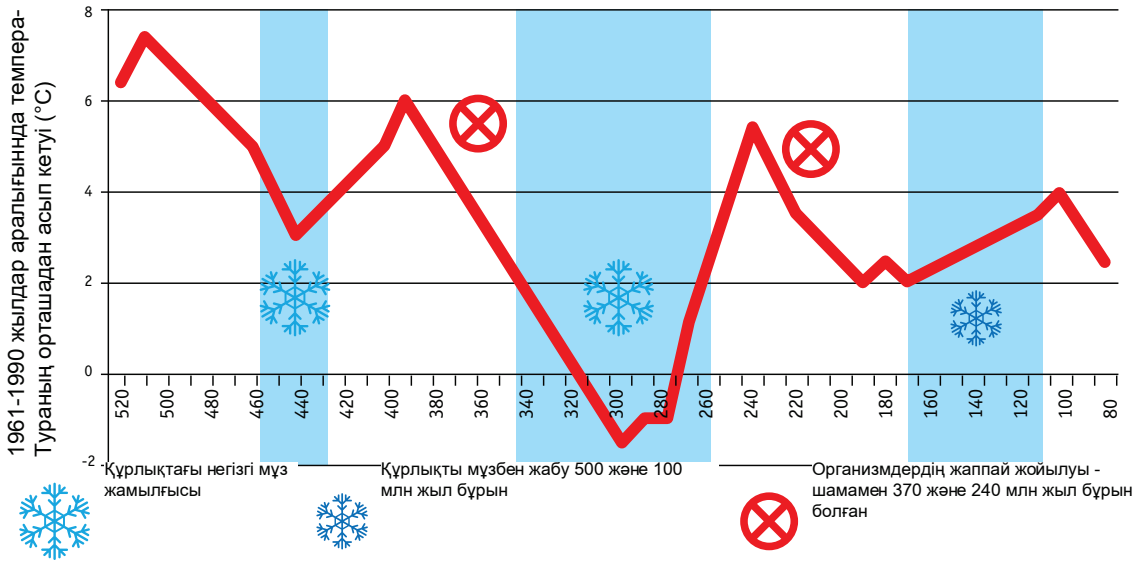
Жердегі климат әрдайым өзгеріп отыратындығын болжау қиын емес. Әрине, динозаврлар мен мұз дәуірі туралы мультфильмдер мен компьютерлік ойындардың кейіпкерлері ойдан шығарылған, бірақ динозаврлардың өздері болған, бұған олардың артында қалған көптеген сүйектер мен жұмыртқалар дәлел бола алады. Динозаврлар өмір сүрген кезде қазіргіден әлдеқайда жылы болды. Мұз дәуірі де болды, ол әлдеқайда суық болды, ал мұздық Мәскеуге, Берлинге және Чикагоға жетті, оның қалыңдығы көп қабатты үйден үлкен болды!





Жердің жүздеген миллион жылдық тарихында температура өте қатты өзгерді - шамамен 10 °C (1.3.1 сурет). Бұл өте көп! Егер қазір 10 °C жылы болса, Солтүстік Еуропада климат мүлдем басқаша болар еді, ал Стокгольмдегі орташа жылдық температура Барселона немесе Марсель сияқты Жерорта теңізі жағалауындағыдай болар еді. Бұл жаман нәрсе сияқты ма? Бірақ содан кейін Оңтүстік Еуропада Дубайдағыдай ыстық болар еді. Қыста әлі жаман емес, бірақ жазда тым ыстық! Ал Араб түбегінде өмір сүру мүмкін болмас еді.

1.3.1 сурет **Соңғы 500 млн жылдағы жердегі температура туралы мәліметтер.**



Ғалымдар өткен климат туралы қайдан біледі?

Ғалымдар температураны геологиялық жыныстарды, көлдер, теңіздер мен мұхиттардың түбіндегі шөгінділерді талдау арқылы есептеді. Із тастарда із қалдырады, ежелгі теңіздердің түбіндегі шөгінділерде өмір сүру үшін белгілі бір температураны қажет ететін өткен жылдардағы өсімдіктердің қалдықтарын табуға болады.

Соңғы миллион жыл ішінде ғалымдар деректерді алудың анағұрлым жетілдірілген көзі – Антарктиданың мұздары бар. Мұзда атмосфераның газ құрамы мен өткен жердегі температура туралы айтуға болатын ауа көпіршіктері бар (1.3.2 сурет). Деректердің ең ұзын қатары – шамамен 800 мың жыл-Ресейдің «Шығыс» қатары – шамамен 800 мың жыл-Ресейдің «Шығыс» станциясында алынды.

Соңғы ғасырлардағы климаттық өзгерістер туралы өте көрнекі ақпарат көзі – ағаштардың жылдық сақиналары. Жылы жылдары сақиналар кеңірек, ал суық жылдары тар. Сондай-ақ, өткен климат туралы теңіз және тұщы су моллюскаларының қабығынан білуге болады.

Өткен климатты зерттейтін ғылым – **палеоклиматология** деп аталады.

1.3.2 сурет

Ғалымдар антарктикалық мұз бағанасын шығарады, ол арқылы олар жүздеген мың жылдар ішінде Жер атмосферасындағы ауа температурасы мен көмірқышқыл газының құрамын анықтай алады.







1.3.1 | Климаттың өзгеру себептері: миллиондаған жылдар

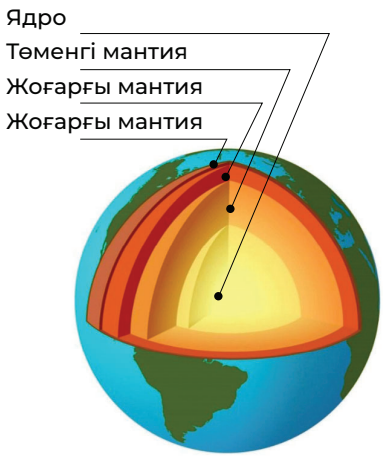
Соңғы жарты миллиард жылдағы климаттың қатты өзгеруінің себептері туралы сұраққа жауап беруге тырысып, ғалымдар геологиялық, астрономиялық, биологиялық, геомагниттік және ғарыштық факторлардың барлық түрлерін қарастырды. Олар тіпті басқа планеталардан келген келімсектер туралы қауесеттерді зерттеді: кенеттен олар климаттық қаруды қолданды. Бірақ сыртқы араласудың іздері табылған жоқ, бірақ соңғы жүздеген миллион жылдағы планетадағы температура жер шарындағы материктердің орналасуымен анықталғаны белгілі болды!

Континенттердің қозғалысы

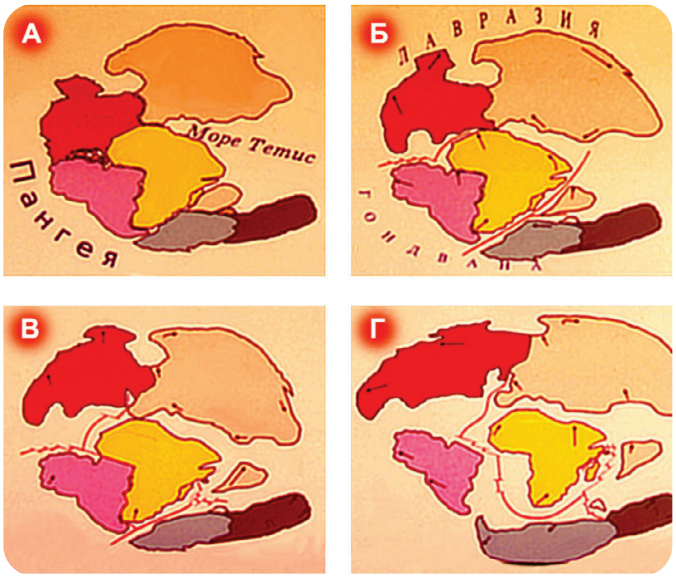
Жер қыртысы-біздің планетамыздың жұқа жоғарғы қабаты ғана (1.3.3 сурет). Оның астында мантия басталады – негізгі бөлігі планета, ол белгілі бір тереңдіктен бастап ыстық және тұтқыр сұйықтық. Онда қатты литосфералық плиталар «жүзеді». Олар бөлінуі, таралуы немесе жиналуы мүмкін, тек өте баяу – әдетте жылына бірнеше сантиметр, бірақ миллиондаған жылдар ішінде бұл өте көп болады! Бұл құбылыс континенттердің дрейфі деп аталады. Ежелгі Пангея құрлығы ақырындап бөліктерге бөлінді. Континенттер тарады және соқтығысты (1.3.4 сурет). Шынында да, Африканың батыс жағына және Оңтүстік Американың шығыс жағына қарасақ, олар бір бөлінген тақтаның бөлігі болғанын көруге болады.

1.3.3 сурет

Жердің ішкі құрылымы.



Егер материктер экваторға жақын болса, онда оларда мұз жиналмайды, ал егер олар полюстерге жақын болса, онда оларда мұздықтар пайда болады, біз қазір Антарктида мен Гренландияда көріп отырмыз. Мұз бен қардың ақ беті күн радиациясын ғарышқа қайтарады, ол суық болып қалады, ал жердің немесе судың қараңғы беті оны толығымен сіңіріп, қыздырады. Бұл құбылыс үлкен аумақта болған кезде, ол бүкіл планетаның климатына әсер етудің негізгі факторына айналады! Соңғы жарты миллиард жылда континенттер қазіргіден аз мұзбен жабылды және жылы болды.



1.3.4 сурет

Соңғы 500 млн жылдағы континенттердің дрейфі.

А – Пангеяның білімі, Лауразия және Гондвана;
Б – Пангеяның бөлінуі, білім;
В – Гондвананың бөлінуі, Үндістан, Австралия және Антарктиданың қалыптасуы;
Г – Оңтүстік Американың қалыптасуы Лауразияның бөлінуінің басталуы

Мұз бен қардың ақ беті күн радиациясын ғарышқа қайтарады, сондықтан ол суық болып қалады, ал жердің немесе судың қараңғы беті радиацияны толығымен сіңіріп, қызады.

Егер климат қатты өзгерсе, әсіресе суық тиюге қарай, ондаған миллион жыл ішінде көптеген тірі организмдер өліп, жаңа жағдайларға ең бейімделгендер ғана қалған кезде био-апаттар болды.

Осы салқындаудың бірінде шамамен 60 миллион жыл бұрын соңғы динозаврлар жойылып кетті. Бұл мың жылдан астам уақытқа созылған біртіндеп процесс болды. Динозаврлардың өлімінің нақты себебі белгісіз немесе олардың бірнешеуі болуы мүмкін, бір емес.

Неліктен динозаврлар жойылды?



Шамамен 60 млн жыл бұрын соңғы динозаврлар жойылып кетті. Неліктен бұл болды, ғалымдар әлі нақты айта алмайды.

Теориялардың бірі - динозаврлар «озық» тірі организмдермен бәсекелестікке төтеп бере алмады. Мысалы, түнде күн суытып, динозаврлар қозғала алмаған кезде көлемі тиіндей болатын жануарлардың жұмыртқаларын жеп және өлімге алып келетін жараларды салады.

Тағы бір теория-қазіргі Кариб теңізі аймағындағы жерге үлкен метеорит құлады. Құлау атмосфераға алып шаңның түсуіне әкелді, бұл біздің планетамызды белгілі бір уақыт аралығында күннен жасырды, суық болды. Құстар, сүтқоректілер және басқа да көптеген организмдер бұған бейімделді, ал динозаврлар шыдай алмады.

Тағы бір нұсқа. Кейбір бауырымен жорғалаушылар (қолтырауындар, тасбақалар) үшін топырақ температурасы жағалаудағы құмға көмілген жұмыртқа ілінісуінен аталықтардың немесе аналықтардың шығатынын анықтайтыны белгілі. Биологтар мұндай тәуелділік динозаврлардың іліністеріне де әсер етуі мүмкін деп болжайды, Олар іс жүзінде бірдей бауырымен жорғалаушылар, тек өте үлкен. Егер температура тек аналықтар (немесе еркектер) туатын болса, онда бір немесе бірнеше түрдің көбеюі тоқтайды. Бұл ешқандай апаттарсыз, өрттерсіз, атқылаусыз немесе алып метеориттердің құлауынсыз!

Тегіс және ылғалды климаттың маусымдық өзгерістері бар климатқа ауысуы, тіпті аз болса да, суық түндердің қысқа кезеңдері сол кездегі бауырымен жорғалаушылардың үлкен денелерінің өмір сүруіне жеткілікті жылу бере алмайтын жағдайлар жасайды. Егер мұндай уақыт жеткілікті ұзаққа созылса, көптеген жануарлар әлсіреп, ақырында өледі .

Алайда, ең маңызды климаттық оқиға 50 миллион жыл бұрын болған. Континенттер полюстерден алыстап кетті. Қар мен мұз өте аз болды және температура көтерілді: ол қазіргіден шамамен 12 °C жоғары болды. Бірақ» кенеттен « Үндістан, оған дейін жеке литосфералық плита болған, Еуразияға құлады. Гималай таулары пайда болды және литосфералық плиталардың қозғалысы басталды, Антарктида Оңтүстік полюсте орын алып, ақ мұз қабатымен жабылды (30-40 миллион жыл бұрын). Планетадағы температура күрт төмендей бастады, өйткені ақ мұзды Антарктида Күн радиациясын ғарышқа қайтара бастады!

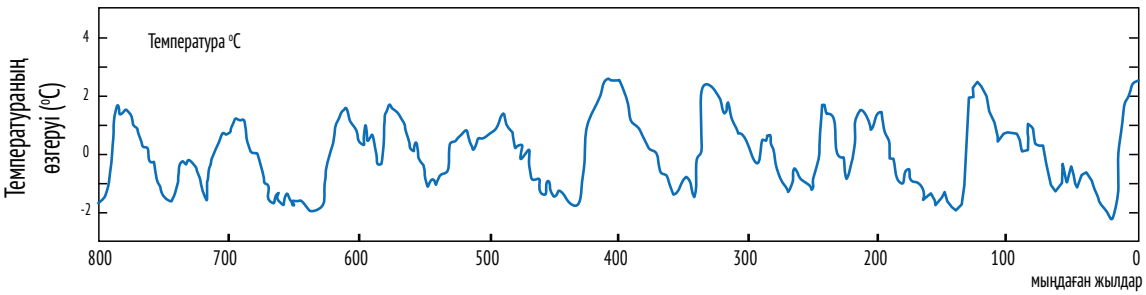
Шамамен 10 миллион жыл бұрын Гренландия планетадағы қазіргі орнына айналды және ақ мұз қабатымен жабылды, бұл температураны одан әрі төмендетіп, қазіргі құндылықтарға жақындады.

100 миллион жыл бұрын жер қазіргіден әлдеқайда жылы болды. 30-40 миллион жыл бұрын Антарктида, ал 10 миллион жыл бұрын Гренландия мұзбен жабылған, нәтижесінде температура қазіргі деңгейге дейін төмендеді.

1.3.2 Климаттың өзгеру себептері: ондаған және жүздеген мың жылдар

Біз жер бетіндегі температура әр миллион жыл ішінде өзгергенін білеміз. Ең қызықты нәрсе анықталды: шамамен 100 мың жыл сайын біз жылудың салыстырмалы түрде қысқа кезеңін көреміз, ал қалған уақыт әлдеқайда суық – бұл мұз дәуірі. Қазір біз жылы мезгілде өмір сүріп жатырмыз.

1.3.5 сурет **Соңғы 800 мың жылдағы жердегі температураның өзгеруі орташа көрсеткішке қатысты.**

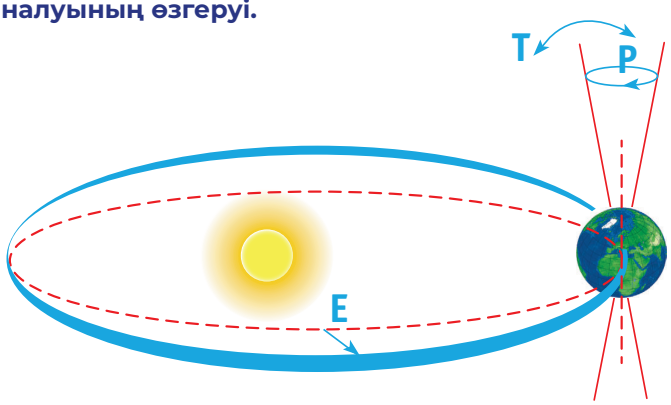


Неліктен бұлай болады? Ғалымдар мұз дәуірі мен кейінгі жылыну кезеңдерінің себептері астрономиялық деп болжайды (1.3.6 сурет).

Әр 41 мың жыл сайын жер осінің көлбеуі 22° және 24,5° аралығында өзгереді (қазір ол 23,5°). Бұл полярлық аймақтарда полярлық түн ұзағырақ немесе қысқа болады дегенді білдіреді. Күннен Жерге түсетін жылудың жалпы мөлшері, әрине, әсер етпейді, бірақ қыстың ауырлығы мен ұзақтығы оған байланысты.

1.3.6 сурет **Мұз дәуірінің басталуын анықтайтын Жердің өз осі бойынша орбитасы мен айналуының өзгеруі.**

T — жер осінің көлбеуінің өзгеруі;
E — Жер орбитасының өзгеруі (орбитаның шеңберден ауытқуы);
P — Жердің айналу осінің бағытын өзгерту.

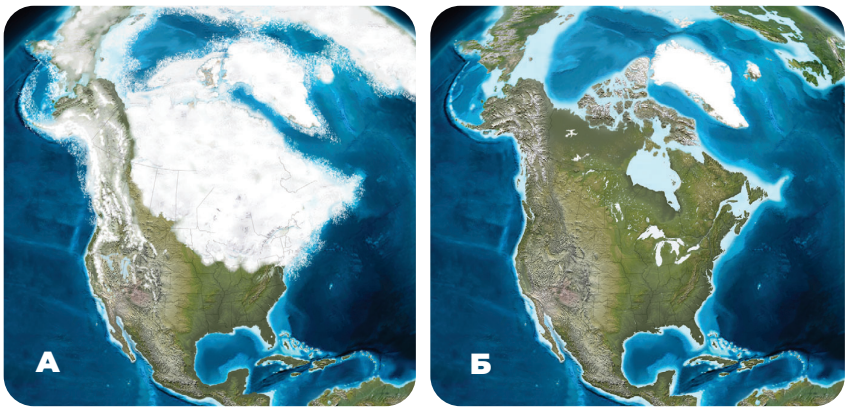


Жер осі жиілігі 19-23 мың жыл болатын айналмалы қозғалыстар жасайды. Есіңізде болсын: сіз юланы (жоғарғы) іске қосқан кезде, алдымен оның жоғарғы жағы жоғары қарайды, содан кейін ол шеңберлерді сипаттай бастайды, содан кейін шыңы тоқтап, құлап кетеді. Жер шыңға ұқсайды. Әрине, алдағы миллиондаған жылдарда айналуды тоқтату мүмкін емес, бірақ айналудың баяулауы қазірдің өзінде болды және Жер осі жұлдызды аспандағы бір жерге қатаң қарамайды. Осьтің көлбеуі сияқты, оның айналуы күннен жылудың келуіне әсер етпейді, бірақ полярлық ендіктердегі Жылдың суық кезеңінің ауырлығы мен ұзақтығына әсер етеді.

Жердің Күнді айналу орбитасы шамамен 400 мың және 100 мың жыл кезеңдерімен өзгереді. Жердің орбитасы жақын болған кезде айналмалы, Күннен келетін жылу ағынының маусымдық өзгеруі Жердің орбитасы эллипске қарағанда аз болады.

Полярлық аймақтардағы қыс ұзарып, қатал болған кезде, жазда қардың еруіне уақыт жоқ, ол жиналып, мұздықтар пайда болады. Бұл ақ мұздықтар, жердің немесе судың қараңғы бетінен айырмашылығы, күн радиациясының барлығын дерлік көрсетеді. Ол одан да суық болып, мұздықтар өседі: олар полюстерден қоңыржай ендіктерге қарай жылжиды. Мұз дәуірі келеді (1.3.7 сурет).

Ондаған мың жылдар өтіп, қоңыржай және жоғары ендіктерде қысқа және жылы қыстарға жағдай жасалады. Мұздық шегіне бастайды және бәрі өз орнына оралады. Бұл 13 мың жыл бұрын, соңғы мұз дәуірі аяқталған кезде болды.



1.3.7 сурет

Солтүстік Америка А) 125 мың жыл бұрынғы мұз дәуірі кезінде және Б) қазіргі уақытта.

Шамамен 5-7 мың жыл бұрын климат қазіргіге қарағанда біршама жылы және ылғалды болды. Мұндай жағдайлар ежелгі адамға және өркениеттің дамуына қолайлы болды, бірақ екі градусқа бірдей жылыну қазіргі өркениет үшін пайдалы болады деп ойлаудың қажеті жоқ! Енді адамның өмір сүру талаптары мен жағдайлары әртүрлі, бізде үй жануарларына арналған шөптер ғана емес, ормандарда көптеген аңдар бар.

Мұз дәуірінің басталуымен бірге әлемдік мұхит деңгейі де өзгерді. Суық кезеңдерде мұхит деңгейі 50-100 м төмен болды – дәл сол кезде ежелгі адамдар Еуразиядан Америкаға, бәлкім, құрлықта және ішінара мұз басқан тар бұғазда өтті. Соңғы жүз мың жылдағы жылы кезеңдерде мұхит деңгейі қазіргідей немесе 5-10 м-ден жоғары болды.

Бірнеше он мың жылдан кейін Жер бетінде келесі мұз дәуірі басталады. Ғалымдар дәл қашан – 15, 20 немесе 30 мың жылдан кейін Жердің орбитасы мен айналу кезеңдерінің тіркесімі соншалықты күрделі екенін айта алмайды.

Екі нәрсе анық. Бірінші: бұл болады. Мүмкін, біздің алыстағы ұрпақтарымыз жақсы бейімделе алады, өйткені орта және тропикалық ендіктерде ол қазіргіден әлдеқайда суық болмайды. Екінші: мұз дәуірі көп ұзамай келеді және бір жыл немесе жүз жыл ішінде күрт салқындау түрінде болмайды, мұздықтың қозғалысы жүздеген және мыңдаған жылдарға созылады. Соңғы мыңжылдықтың және одан кейінгі ғасырлардың климатына «мұздық перспективасы» әсер етпейді.

Соңғы миллион жылдағы жердің климаттық тарихы-мұз дәуірінің басталуы немесе аяқталуы. Шамамен 100 мың жыл сайын жылу пайда болады. Бұл кезең 20-40 мың жылға созылады, содан кейін суық қайтадан келеді. Жаңа мұз дәуірі сөзсіз, бірақ оған дейін тағы 15-тен 30 мың жылға дейін. Қазіргі уақытта болып жатқан және келесі ғасырларда болатын қазіргі климаттың өзгеруіне «мұздық перспективасы» әсер етпейді.

1.3.3 Климаттың өзгеру себептері: ғасырлар

Соңғы мың жылда планетаның әртүрлі бөліктерінде ол жылы немесе суық болды. Бірнеше онжылдықтар ішінде ауа температурасының төмендеуі 3-4 °С-қа жетті, бұл өте байқалды. Әрине, мың жыл бұрын термометрлер болған жоқ, адамдар тек соңғы 300 жылдағы температураны өлшейді, бірақ өнімді (жылы) және өнімсіз (суық) кезеңдер туралы жазбалар қалды. Ғалымдар температураны су қоймаларының түбіндегі шөгінділерден және басқа белгілерден бағалай алады. Өте көрнекі ақпарат көзі-ағаштардың жылдық өсу сақиналары.

Ғалымдар кейбір онжылдықтардағы температураның мезгіл-мезгіл өзгеруін күн белсенділігінің өзгеруімен, жанартау атқылауымен және мұхиттардағы процестермен байланыстырады.

Күн белсенділігінің ауытқуы

Күн радиациясының қарқындылығы мезгіл-мезгіл өзгеріп отырады және 11 жылдық циклдарға ие. Бірақ XVII ғасырда басталған бақылаулар Күн белсенділігінің 40-45, 60-70, 100 және 200 жылдық өзгергіштігін көрсетеді.

Әдетте, күн радиациясы аздап өзгереді, бірақ бір-бірін күн белсенділігі төмен бірнеше кезең ауыстырған кезде, жер айтарлықтай салқындайды. Мысалы, 1640 жылдан 1715 жылға дейін шағын мұз дәуірі деп аталатын кезең болды.

Дәл осы уақытта Ресей патшасы Петр I Нидерландыда болды және қыста мұздатылған арналар арқылы барлығы конькимен жүретініне таң қалды. Содан кейін салқындату аяқталды, конькилер сирек қолданыла бастады (1.3.8 сурет).



1.3.8 сурет

Ромейн де Хоге. Нидерланды тұрғындары мұздатылған канал арқылы коньки тебеді.”Сән кейіпкерлері” сериясының гравюралары. Нидерланды, 1682-1702 ж.ж.

Жанартау атқылауы

Табиғатта оның күші мен артық энергиясымен не таң қалдырады? Жанартаулар. Жанартаулар Жер атмосферасын жылытады немесе салқындатады деп ойлайсыз ба? Бір қарағанда, ыстық лава мен ыстық газдар ауа температурасын көтереді, бірақ тек жанартаудың жанында. Жанартау күлі климатқа ең үлкен әсер етеді. Егер атқылау кезінде ол стратосфераға 10-15 км биіктікке көтерілсе, онда ол ұзақ уақыт қалады және жерді күннен көлеңкелейді, бүкіл планетада ол суық болады.



Күл бағанасы стратосфераға жететін кез-келген күшті жанартау атқылауы бір жылдан кейін жергілікті салқындатуды тудырады. Мысалы, Наполеон соғыстарынан кейін Еуропадағы адамдар бірнеше жыл қатарынан неге соншалықты суық екеніне таң қалды. Оның себебі қазіргі Индонезия аумағында Тамбора жанартауының атқылауы болып шықты (1.3.9 сурет). Бұл 1983 жылы Мексикадағы Эль-Чичон жанартауының атқылауынан кейін және 1992 жылы Филиппиндегі Пинатубо жанартауының атқылауынан кейін болды.

Алайда, 2-3 жылдан кейін күл төмен түсіп, жанартаулардың жер климатына әсері стратосфераға күл құйып, келесі атқылауға дейін тоқтайды.

Мұндай атқылау сирек кездеседі, жер климатына әсер етпейтін атқылау жиі кездеседі. Мысалы, 2010 жылы Исландияда айтылуы қиын Эйяфядлайекулл атқылауы. Содан кейін күл өте көп болды, бірақ тек атмосфераның төменгі қабаттарында: оның арқасында бүкіл Еуропада ұшақтар ұшып кете алмады. Содан кейін күл тез тұрақталды, бүкіл әлемге таралмады.



1.3.9 сурет

Индонезиядағы Сумбава аралындағы Тамбора жанартауы. 1815 жылғы апатты атқылау жанартаудың жоғарғы бөлігін құлатып, диаметрі 6 км және тереңдігі 1 км болатын шұңқыр пайда болды.

Мұхит ағыстары

Мың жыл бұрын норвегиялық викингтер Гренландияны ашқан кезде жылы кезең болғанын дәлелдеуге болады. Сондықтан викингтер оны тіпті «жасыл жер» деп атады. Әрине, ол кезде Гренландия толығымен жасыл емес еді, мұздық қазіргідей бүкіл аралды қамтыды, бірақ мұзсыз оңтүстік шетінде салыстырмалы түрде жылы болды. Аралдағы мұндай климаттың себебі Мұхит ағындарының тербелісінде болды: олар күшті, әлсіз, сәл жылы немесе суық болады. Бұл планетаның әртүрлі бөліктерінде жылы және суық кезеңдерді өткізу үшін жеткілікті болып шығады.



Бұрын жердегі климат бірнеше рет өзгерді. Алайда, планетаның орташа температурасы қазіргідей керемет жылдамдықпен ешқашан өзгерген емес: 1,2 ғасырдың екінші жартысынан бастап 1,2 °С-қа жуық. Мұндай бұрын-соңды болмаған жылдамдық табиғи процестерге тән емес. Планета үшін «жылдам» өзгерістер кем дегенде жүздеген және мыңдаған жылдар ішінде болды, бұл адам өмірі үшін өте баяу! Бірақ бір-екі жылдағы климаттың «құлдырауымен» апаттар – бұл шындық пен болжамнан алыс кинофильмдер үшін сюжет.

СҰРАҚТАР

1. Миллиардтаған жылдардағы климаттың өзгеруінің негізгі факторы қандай болды?

2. Күн сәулесінде қандай түсті орындық тезірек қызады: ақ немесе жасыл? Неліктен? Бұл мысалды біздің планетамызда болып жатқан процестермен қалай суреттеуге болады?

3. 50 миллион жыл бұрын литосфералық плиталардың қозғалысында қандай маңызды оқиға болды? Бұл планетаның қазіргі келбетіне қалай әсер етті?

4. Соңғы 5000 жыл ішінде атмосфераның температурасы мен химиялық құрамы қандай болғанын не арқылы білуге болады?

5. Неліктен мұз дәуірі келеді?

6. Соңғы мұз дәуірі қашан аяқталды? Келесі болады ма? Ол келесі жылы кенеттен келуі мүмкін бе?

7. Ежелгі адамдар Еуразиядан Америкаға қалай келді? Оларда қайықтар болған жоқ, қазір Беринг бұғазының ені 86 км, басқа жағалау көрінбейді.

8. Жанартаулар Жер атмосферасын жылытады ма немесе салқындатады ма?





ТАПСЫРМА

1

Әлемнің физикалық картасына мөлдір қағаз салыңыз, Африка мен Оңтүстік Американың контурын сызыңыз және кесіңіз. Кесілген континенттерді туралаңыз.

Олар құрлықтың бір бөлігі болған сияқты ма? Ол қалай аталады? Оған не болды? Бұл жердің климатына қалай әсер етті? Неліктен?

2

Эксперимент
Материалдар: екі кішкене қағаз парағы - ақ және қара, екі пластилин ұзындығы 4 см және қалыңдығы 0,5 см.

Эксперимент барысы. Қағаз парақтарын жабыстырыңыз-сол жақ жартысы ақ, оң жағы қара. Пластилин бөліктерін артқы жағындағы параққа перпендикуляр етіп, бір бөлігін ақ бөлікке, екіншісін қара бөлікке бекітіңіз . Парақты қолыңызбен ұстап тұрып, оны қабырғаға қойып, шамның жанында ұстаңыз (қуаты жақсырақ). Бүйірдегі шам парақты жарықтандырады.

Алдымен парақты шаммен қыздырған кезде пластилиннің қай бөлігі құлады? Неліктен? Жерде болып жатқан ұқсас процестің мысалын келтіріңіз.

3

Сіз динозаврлар кезінде жер қазіргіден гөрі жылы болғанын білесіз. Динозаврлар кезеңінде сияқты Жер жылыну үшін Антарктидада барлық мұз еру үшін Оңтүстік полюстен қаншаға”алыстау” керек.

Әлемнің физикалық картасын алыңыз және оның масштабын ескере отырып, Антарктиданың орталығы Оңтүстік полюсте емес, оңтүстік ендіктің 40 градусында болуы үшін қанша шақырым жүруі керек екенін есептеңіз.

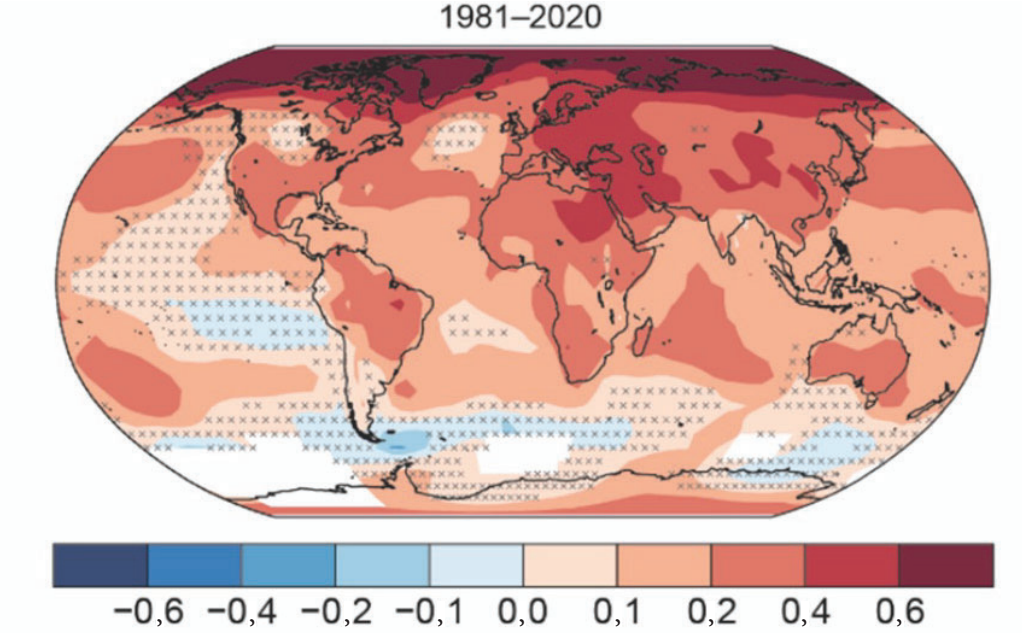
Антарктида жылына 2 см қозғалады делік. Динозаврлар жерде өмір сүре алатындай Антарктиданың қозғалысынан туындаған осындай қатты жылыну қанша жылдан кейін болатынын есептеңіз.

1.4 Қазіргі климаттың өзгеруі

Өткен ғасырда температура біртүрлі түрде көтеріле бастады, оны тек табиғи себептермен түсіндіру мүмкін емес. XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап планета шамамен 1,2 °C жылы болды! КӨЖҮТ-тің соңғы бағалау есебіне сәйкес, соңғы 50 жылда жаһандық температура бұрын-соңды болмаған жылдам қарқынмен өсіп, кем дегенде соңғы 2000 жылдағы мәндерден асып түсті. Соңғы 125 000 жылда жаһандық жер бетіндегі ауа температурасы мұндай жоғары мәндерге жеткен жоқ. Байқалған және болжанған жылыну мұхиттарға қарағанда құрлықта айқынырақ және Арктикада ең күшті.

1.4.1 сурет

Карта 1981-2020 жылдары жердің әртүрлі аймақтарындағы ауа температурасының 1850-1900 жылдар аралығындағы орташа мәнмен салыстырғанда қанша градусқа өзгергенін көрсетеді.



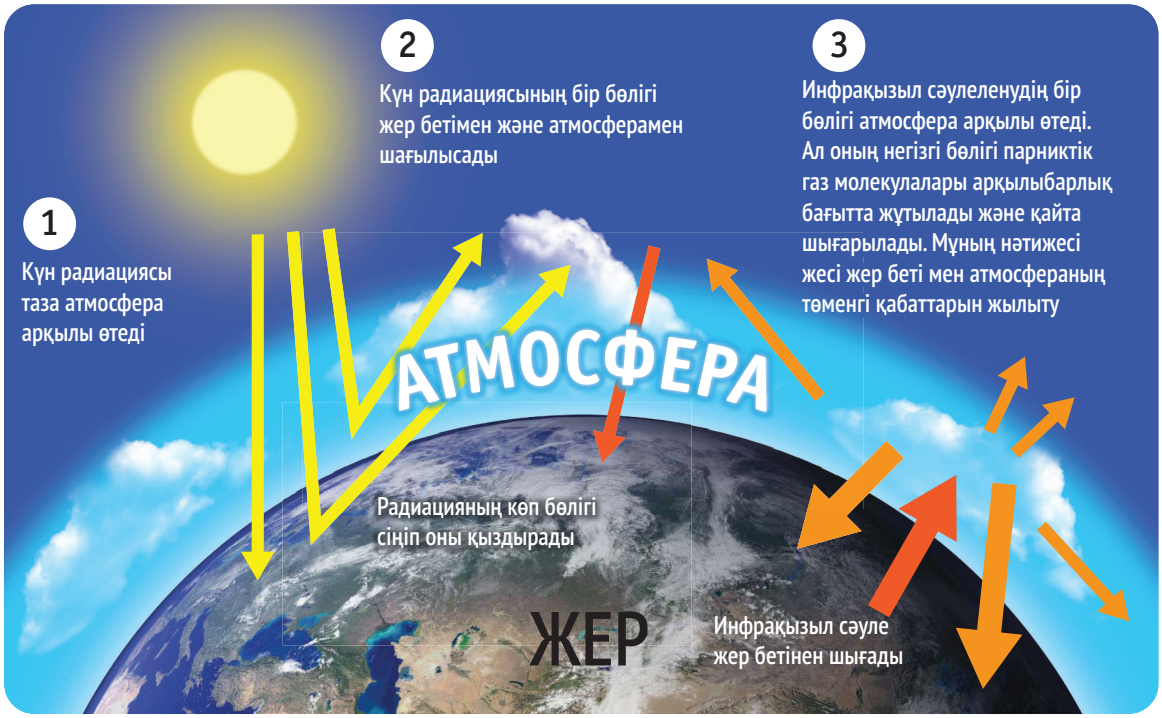
Ауа температурасының ауытқу тенденциялары
(онжылдықтағы °C)

Ғалымдар планетадағы қазіргі жылынуды парниктік әсердің күшеюімен түсіндіреді.

Парниктік әсер

Парниктік әсер - бұл атмосферадағы газдар, шаң, су буы жердегі жылуды сіңіріп, оның жер бетінен шағылысуына кедергі келтіретін процесс. Ғалымдар бұл әсерді 200 жыл бұрын сипаттаған кезде, олар Жер атмосферасының көкөніс өсіретін жылыжайға ұқсастығына назар аударды. Сондықтан жердің жылу сәулесін сіңіретін газдар парниктік газдар деп аталды. Парниктік әсерге ықпал ететін негізгі газдар-көмірқышқыл газы (CO_2), су буы (H_2O), озон (O_3), метан (CH_4) және азот оксиді (N_2O). Олар жер бетінен шығатын инфрақызыл сәулеленуді кешіктіреді. Нәтижесінде атмосфераның төменгі қабаттары қызады. Парниктік әсер болмаса, жер бетіндегі ауаның орташа температурасы қазіргідей +14 °C емес, тек -19 °C болады. Ол кезде планетада тіршіліктің болуы күмән тудырады.

1.4.2 сурет **Жердің энергетикалық балансы және парниктік әсер.**



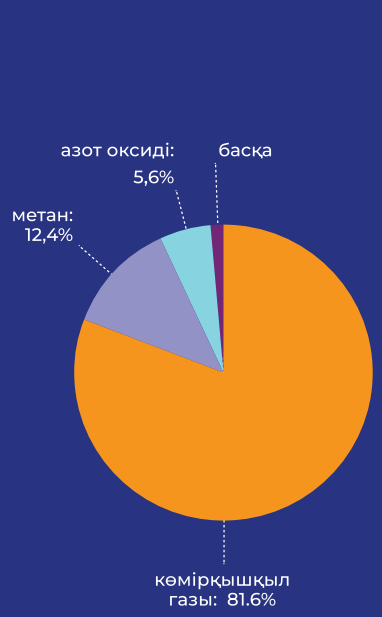
Ғалымдар көмір, мұнай және газды өндіру және жағу арқылы адам атмосфераға көп мөлшерде CO_2 және CH_4 шығарады, бұл парниктік әсерді күшейтеді деп бұрыннан болжаған. XX ғасырдың ортасында болжам расталды-бұл газдардың концентрациясы бүкіл әлемде тез өсе бастады (1.4.3 сурет).

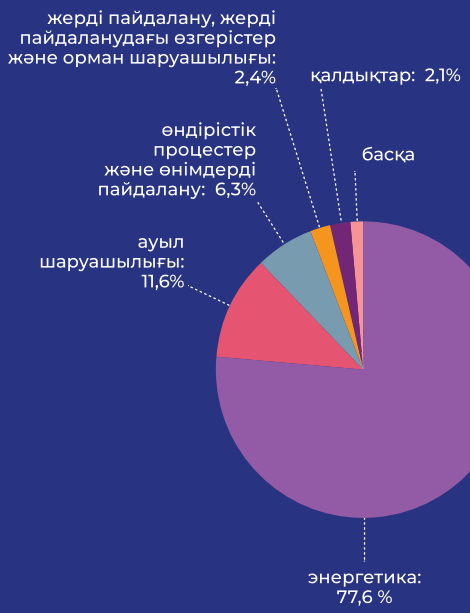
1.4.3 сурет **Соңғы 400 мың жыл ішінде Атмосферадағы көмірқышқыл газының мөлшері**





Парниктік газдар қазіргі климаттың өзгеруінің негізгі себебі болып табылады. Адамның шаруашылық қызметі, ең алдымен қазба отындарын жағу, автокөлікті дамыту және ормандарды кесу нәтижесінде атмосферадағы көмірқышқыл газы (CO_2), метан (CH_4) және азот оксиді (N_2O) сияқты парниктік газдардың концентрациясы кем дегенде соңғы 800 мың жылда Жер бетінде болмаған рекордтық жоғары мәндерге жетті! Атмосферадағы көмірқышқыл газының табиғи құрамы тарих бойы CO_2-нің 180 және 300 бөліктері арасында миллион басқа бөлшектерге өзгерді. ДМҰ бақылауларының соңғы нәтижелерін талдау CO_2, CH_4 және N_2O жаһандық концентрациясы 2022 жылы жаңа биіктерге жеткенін көрсетеді: CO_2 — миллионға 418 бөлік (өнеркәсіптік революция басталғаннан бері 150% — ға өсті), CH_4-миллиардқа 1923 бөлік (264% - ға өсті) және N_2O миллиардқа 336 бөлік (өнеркәсіптік революция басталғаннан бері 150% - ға өсті). 124 %). Адамның экономикалық қызметі парниктік әсердің күшеюіне әкеледі деген болжамды алғаш рет швед ғалымы С. Аррениус 1896 жылы жасаған.





ҚР-ның 2060 жылға дейінгі көміртегі бейтараптығына қол жеткізу Стратегиясының деректеріне сәйкес (ҚР Президенті Қ. Тоқаевтың 2023 жылғы 2 ақпандағы №121 Жарлығымен бекітілген) Парниктік газдардың негізгі ұлттық шығарындыларының құрылымы мынадай:

- көмірқышқыл газы: 81,6%;
- метан: 12,4%;
- азот оксиді: 5,6%.

Қазақстандағы парниктік газдар шығарындыларының ең көп үлесі мынадай секторларға жатады:

- энергетика: 77,6 %;
- ауыл шаруашылығы: 11,6%;
- өндірістік процестер және өнімдерді пайдалану: 6,3%;
- жерді пайдалану, жерді пайдаланудағы өзгерістер және орман шаруашылығы: 2,4%;
- қалдықтар: 2,1%.

Көзі: https://adilet.zan.kz/rus/docs/U2300000121

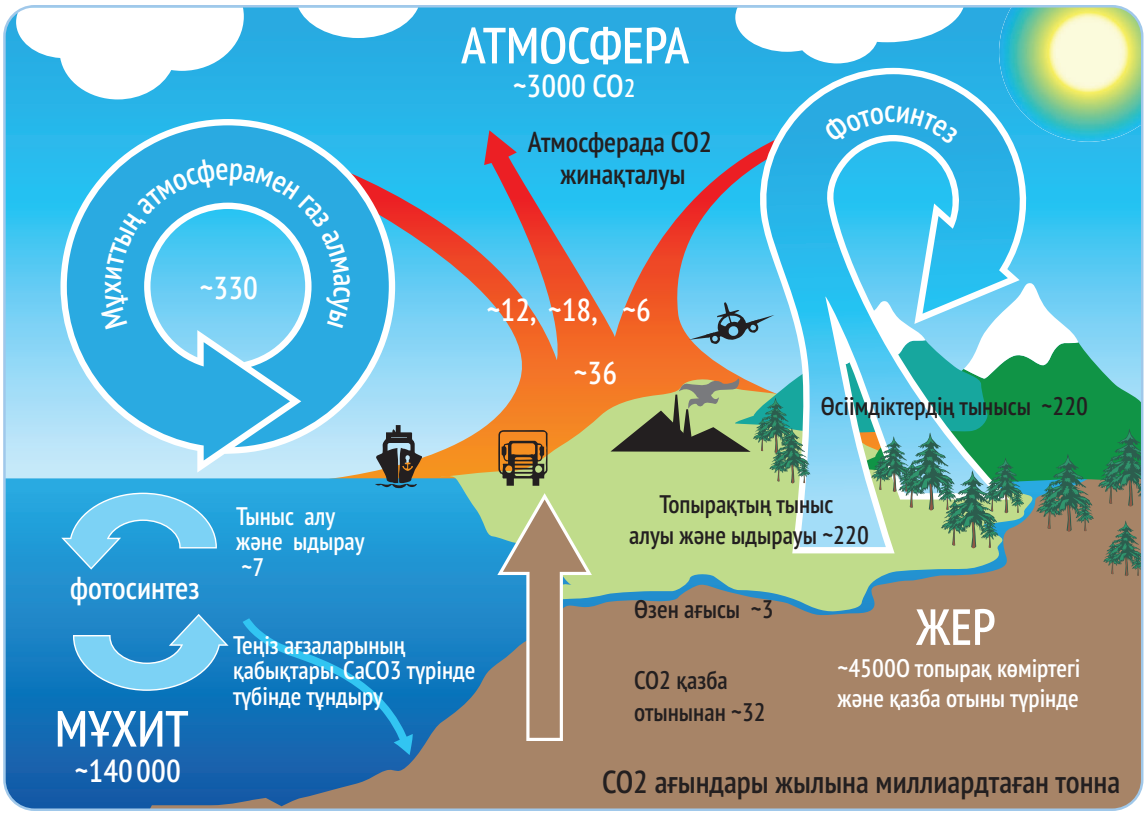
CO_2 концентрациясының жоғарылауы тек адамның әрекетінен туындай ма, әлде бұл табиғи процесс пе?

Тірі организмдердің тыныс алуы, ыдырауы, мұхит-атмосфера алмасуы, жанартау белсенділігі және орман өрттері сияқты табиғи процестер атмосфераға жердің көміртегі циклінде шешуші рөл атқаратын CO_2 шығарады (1.4.4 сурет). Алайда, изотоптық талдау арқылы атмосферадағы CO_2 мөлшерінің өсуінің негізгі себебі адамның іс – әрекеті екендігі дәлелденді. Көмірді, мұнайды және табиғи газды жағу нәтижесінде пайда болатын көмірқышқыл газының молекулалары табиғи процестер нәтижесінде бөлінетін көмірқышқыл газының молекулаларынан ерекшеленеді.

ИЗОТОПТЫҚ ТАЛДАУ

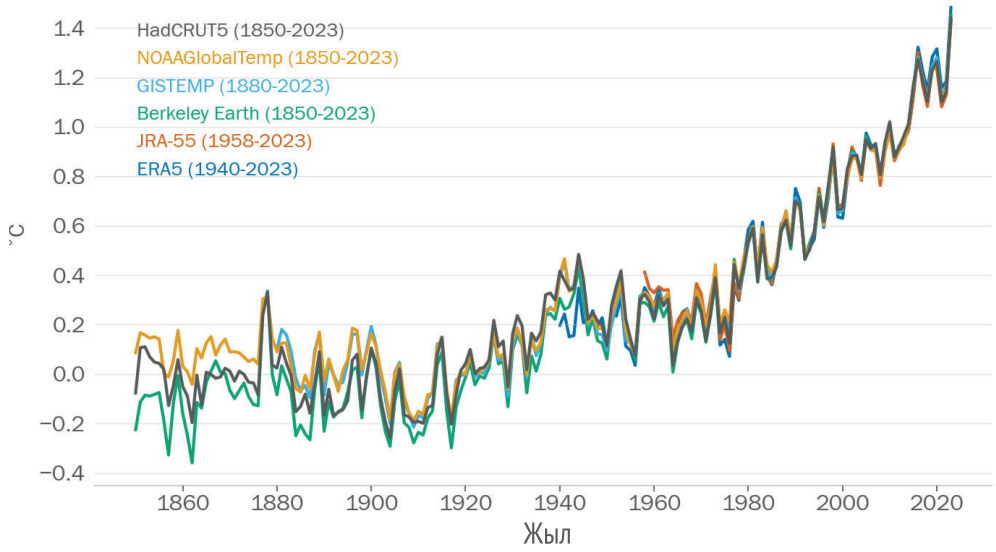
Бір заттың атомдарында белгілі бір бөлшектердің-нейтрондардың әртүрлі саны болуы мүмкін. Олардың саны бойынша көмірқышқыл газының атмосферада қайдан пайда болғанын анықтауға болады-тірі организмдердің тыныс алуынан немесе көмірдің, мұнайдың және табиғи газдың жануынан.

1.4.4 сурет **Табиғаттағы CO_2 айналымы.**

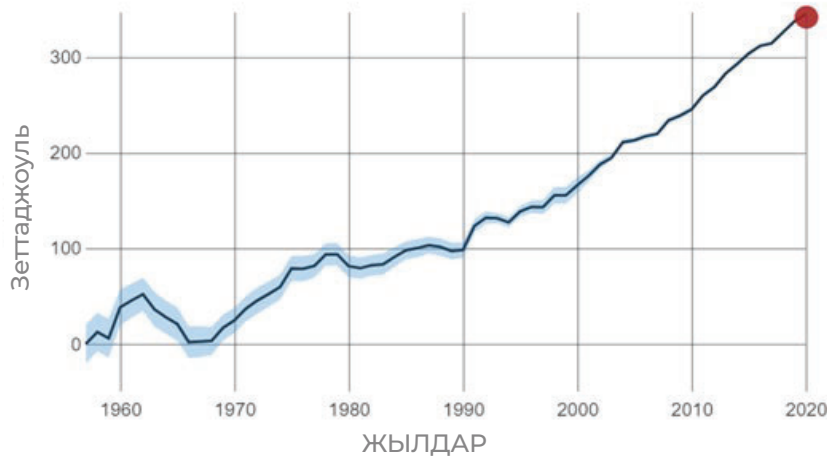


Планетаның мұхиты, ормандары мен топырақтары адамға «көмектесуге» тырысады және атмосферадан «біздің» CO2-нің жартысын сіңіреді, бірақ екінші жартысы атмосферада жиналады (1.4.4 сурет) және парниктік әсерді күшейтеді. Нәтижесінде атмосфера қызады (1.4.5 сурет), содан кейін мұхит (1.4.6 сурет). 1850-2023 жылдар аралығында орташа жаһандық температураның жоғарылауы (1.4.5 сурет) әртүрлі метеорологиялық орталықтардың деректеріне негізделген ДМҰ-ның 2015 жылдан 2023 жылға дейінгі соңғы тоғыз жыл метеорологиялық бақылау тарихындағы ең жылы болғандығы туралы қорытындысын көрсетеді. Мұхиттарда да осындай үрдіс байқалады. Адам планетаның көптеген ормандарын кесіп тастағанын және қазір олардың атмосферадан CO2 сіңіру қабілеті бұрынғыға қарағанда аз екенін ескеріңіз.

1.4.5 сурет **Әр түрлі метеорологиялық орталықтардың мәліметі бойынша 1850 ж-дан 2023 ж-ға дейін жердегі орташа ауа темп.-ның өсуі.**



1.4.6 сурет **1955-2020 жылдар аралығында мұхиттағы жылу мөлшерінің артуы.**



Мұхиттың жылу мөлшері - мұхит сіңіретін және сақтайтын жылудың жалпы мөлшері.

Бұл жер климатының қалыптасуында басты рөл атқаратын **Мұхит**. Онда планетаның климаттық жүйесінің энергиясының 90% - дан астамы шоғырланған. Егер атмосфераның температурасы ғана көтерілсе, бірақ мұхит емес болса, дабыл қағуға әлі ерте болар еді. Бұл климаттық жүйенің негізгі буынына өзгерістер әсер етпейтінін білдіреді. Өкінішке орай, мұхит температурасы жылдан жылға көтеріліп келеді! Сондықтан климаттанушылар қыстың суық болуы немесе тіпті бүкіл планетадағы ауаның салқындауы жаһандық жылынуды тоқтата алмайды деп санайды. Шынында да, жылдан жылға жердің климаттық жүйесінде, негізінен мұхитта жылу мөлшері артып келеді (1.4.6 сурет).

Аэрозольдер біздің климатқа айтарлықтай әсер ететін тағы бір фактор болып табылады. Аэрозольдер - бұл әр түрлі формада болатын ұсақ бөлшектер. Олар табиғи болуы мүмкін, мысалы: дала өртінің түтіні, жанартау газдары немесе тұзды теңіз спрейлері. Адамның іс-әрекеті ұсақ шаң мен күйе сияқты аэрозольдердің пайда болуына әкелуі мүмкін.

1.4.7 сурет **Аэрозольдер-ауадағы ұсақ бөлшектер. Олардың бөлінуінің себептері табиғи құбылыстар да, адамның іс-әрекеті де болуы мүмкін.**



Аэрозольдердің климатқа әсері әртүрлі. Жалпы, атмосферадағы жеңіл бөлшектер түскен күн сәулесін шағылыстырады және салқындатуды тудырады. Ашық түсті аэрозольдер атмосферадағы сумен қосылып, жер шарын қоршап, бірнеше жыл бойы ауада қалатын ұсақ бөлшектер түзетін жанартау атқылауынан бөлінетін күкіртті газдан түзіледі. Қазба отындарын жағу кезінде сульфат бөлшектері мен күкірт диоксиді (SO_2) бөлінеді, олар жанартау аэрозольдері сияқты күн сәулесін шағылыстырып, атмосфераны салқындата алады. Қара түсті бөлшектер күн сәулесін сіңіріп, атмосфераны жылы етеді. Қара түсті бөлшектердің мысалы ретінде қазба отындарын, ағашты немесе басқа өсімдік заттарын жағу нәтижесінде пайда болатын көміртегі бөлшектерінен тұратын күйе жатады.

Бөлшектердің әртүрлі түрлері климатқа әртүрлі әсер ететіндіктен, аэрозольдер климатты зерттеудегі «ыстық» тақырып болып табылады.

КӨЖҮТ ОД6-ның 2021 жылғы есебіне сәйкес, жер бетінде аэрозольді ластаусыз шамамен 0,4 °C жылы болар еді. Осылайша, адамзат планетаны бір уақытта қыздырады және салқындатады, бірақ оның әрекеттерінің ғаламдық жылынуға әсері (парниктік әсерді күшейту арқылы) аэрозольдердің салқындату әсерінен шамамен үш есе көп, бұл көбінесе адам әрекетінен туындайды. Сондықтан адамның іс-әрекетінен туындаған «климаттың өзгеруі» туралы айтуға толық негіз бар.

Белгілі климаттанушы М. И. Будыко 1970 жылдары температураның өсуін дәл есептеп, шамамен 2000 жылдан бастап адамзат климаттың жаңа және «оғаш» өзгерістерін бастайды деп болжаған. Солай болды.

Адам көмірді жаға бастаған кезден бастап жер бетіндегі ауа температурасы 1,2 °С-қа өсті, соңғы 50 жылда өсу 0,85 °С болды (1.4.5 сурет). Бір қарағанда, бұл үлкен мәселе емес сияқты: бұл бүкіл әлемде және барлық маусымдарда орташа температура! Шындығында, біз бір жерде өсудің күшті екенін көреміз. Ғалымдар Жердің полюстері орташа планетаға қарағанда тезірек қызатынын анықтады, бұл құбылыс **полярлық күшейту** деп аталады. Бұл құбылыс Арктикада байқалды, ол соңғы төрт онжылдықта планетадан орташа есеппен екі есе жылдам қызды. Соңғы зерттеулер көрсеткендей, Антарктида бүкіл жердің орташа деңгейінен екі есе жылдам қызады.

Жалпы, жер шары үшін 2022 жыл аспаптық бақылау кезеңіндегі ең жылы бес-алты жылдың қатарына енді. 2022 жылғы жаһандық орташа жылдық температура индустрияға дейінгі деңгейлерге жуықтау ретінде пайдаланылатын 1850-1900 жылдардағы базалық деңгейден шамамен 1,15±0,13 °С жоғары болды.

Қазақстан бойынша орташа жылдық ауа температурасы 2022 ж. 1961-1990 жылдар кезеңіндегі климаттық нормадан 1,78 °С жоғары болды және бұл 1941-2022 жылдар кезеңіндегі ең жылы жылдардың ранжирленген қатарындағы үшінші шама, жыл экстремалды жылы жылдардың 5% қатарына енді. Қарағанды, Жетісу, Ұлытау, Атырау және Қызылорда облыстары үшін 2022 жыл +1,46 °С-тан +2,42 °С-қа дейінгі ауытқулары бар экстремалды жылы жылдардың 5% қатарына енді. Жамбыл, Маңғыстау, Түркістан және Алматы облыстары үшін жыл рекордтық жылы болды, аумағы бойынша орташа аномалиялар +2,33 °С-ты, тиісінше +2,21 °С, +2,05 °С, + 2,03 °С құрады. Елдің батыс, оңтүстік-батыс, оңтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарының көптеген метеостанцияларының мәліметтері бойынша өте жоғары жылдық температура тіркелді. Батыс, оңтүстік және шығыс аймақтардағы 29 метеостанцияның мәліметтері бойынша 2022 жыл 1941 жылдан бергі ең жылы жыл болды, мұнда температураның рекордтық ауытқулары +1,13-тен +3,11 °С-қа дейін болды.

Қазақстанның көптеген аймақтарында қаңтар, сәуір-маусым және қыркүйек айлары өте ыстық болды. 2022 жылы температураның тәуліктік максимумы 30 °С-тан, тіпті Қазақстанның барлық аумағында 35 °С (биік таулы аудандарды қоспағанда) жоғары болды. 2022 жылы Қазақстанның климат мониторингіне қатысатын төрт метеостанцияда абсолютті максимумдардың мәндері жаңартылды. Батыс және оңтүстік аймақтарда барлық жылу толқындарының жалпы ұзақтығы 50-ден астам, кей жерлерде 60 күннен астам болды. Ауа температурасының жоғары болуының салдарынан жылдың жылы кезеңінің едәуір бөлігі, әсіресе Қазақстанның батыс және оңтүстік өңірлерінде қолайлы температураны ұстап тұру үшін үй-жайларды салқындатудың шұғыл қажеттілігі байқалды.

Жауын-шашын қабаты 2022 жылы Қазақстан аумағы бойынша орташа есеппен 311 мм (норманың 98%) құрады. Көптеген облыстардың аумағы бойынша жауын-шашынның жылдық мөлшері нормаға ±20% шегінде болды. Жауын-шашынның айтарлықтай тапшылығы (25-45% дейін) республиканың оңтүстік-шығыс, оңтүстік және орталық облыстарында байқалды.

Қазақстан аумағы бойынша жауын-шашынның орташа мөлшері ақпан, сәуір, маусым-қазан және желтоқсан айларында нормадан төмен болды. Орташа жауын-шашын мөлшері шамамен 52% болатын сәуір және 53% жауған қыркүйек құрғақ (10% экстремум) екі ай болды. Жауын-шашынның айтарлықтай тапшылығы ақпан айында (25% - дан аспау ықтималдығы), маусымда (23 %) және тамызда (11%) байқалды. Рекордтық ылғалды наурыз (норманың 209%) және өте ылғалды – қараша (норманың 175%, 98% - дан аспау ықтималдығы) болды. Сәуірден қазан мен желтоқсан айларына дейін Қазақстан аумағының басым бөлігі жауын-шашын тапшылығын бастан өткерді. Кейбір станцияларда жауын-шашынның айлық минимумдары, ал басқаларында айлық максимумдар жаңартылды. Батыс, орталық және оңтүстік аймақтардағы көптеген станциялардың мәліметтері бойынша жауын-шашын кем дегенде бір ай бойы болмаған.

Қазақстандағы климаттың өзгеруі

Ауаның орташа жылдық температурасының тұрақты өсуі Қазақстанның барлық облыстарының аумағында байқалады. Қазақстан аумағы бойынша орташа жылдық ауа температурасының көтерілуі әр 10 жыл сайын 0,33 °С құрайды. Орташа алғанда, жекелеген аймақтардың аумағы үшін өсу қарқыны 0,21 °С/10 жыл 5-тен (Қарағанды облысы) 0,54 °С/10 жылға дейін (Батыс Қазақстан облысы) диапазонда. Қысқы маусымнан басқа барлық маусымдарда температураның жоғарылауы статистикалық маңызды.

Қазақстан аумағындағы орташа жылдық және маусымдық жауын-шашынның барлық трендтері статистикалық тұрғыдан шамалы. Жауын-шашынның жылдық мөлшерінің (0,8 мм/10 жылға), негізінен көктемгі маусымның жауын-шашынына байланысты, кейбір батыс, солтүстік және орталық аймақтарда өсім 7-18 %/10 жыл болған кезде әлсіз тенденция байқалады. Күзгі кезеңде жауын-шашын Қазақстанның барлық аумағында, кейбір батыс және оңтүстік өңірлерде 4-12 %/10 жылға азаяды.

Жер бетіндегі ауа температурасы мен жауын-шашынның экстремалды тенденцияларын талдау 1961-2022 жылдар аралығында болғанын көрсетті.:

- жазғы күндер санының тұрақты өсуі байқалады, температурасы 25 °С және 30 °С-тан жоғары, сондай-ақ температурасы 20 °С-тан жоғары тропикалық түндер, әсіресе республиканың оңтүстігінде, оңтүстік-батысында және батысында байқалады;
- жылу барлық жерде жылы мезгілде жылу толқындарының саны, жылу толқындарының жалпы және максималды ұзақтығы артады, жылдағы жылу толқындарының ұзақтығы да артады;
- жыл мезгілінде жылу тапшылығының төмендеуі (жылыту қажеттілігі) және жылы мезгілде, әсіресе республиканың оңтүстік-батысында және батысында суық тапшылықтың жоғарылауы (кондиционерлеу қажеттілігі) байқалады;
- барлық жерде белсенді вегетациялық кезеңнің тұрақты өсуі байқалады, орташа тәуліктік температурасы 10 °С-тан жоғары, сондай-ақ осы кезеңдегі белсенді температураның қосындысы;
- бұл аязды және қатты аязды минус 20 °С тан төмен күндер саны азаяды;
- республика аумағының басым бөлігінде жауын-шашын режимінің экстремалдылық сипаттамаларында елеулі өзгерістер болған жоқ.

Жылы мезгілде ауа температурасы жоғары кезеңдердің қайталануы мен ұзақтығының байқалған артуы адам мен жануарлардың денесі үшін ғана емес, сонымен қатар жол жамылғысының деформациясы салдарынан көлік инфрақұрылымы үшін, қалалық орта мен рекреация аймақтарының жағдайлары үшін, энергетика саласы үшін жағымсыз салдарға әкеледі, өйткені үй-жайларды салқындату үшін қосымша энергия өндіру қажеттілігі туындайды.

Жер бетіндегі температураның жоғарылауы теріс температурамен кезеңнің қысқаруына әкеледі, нәтижесінде жауын-шашын сұйық түрінде жиі түседі. Бұл өз кезегінде суық мезгілде қардың жиналуына әсер етуі мүмкін. Таулы аймақтарда жауын-шашынның қатты мөлшері де, кезеңі де қысқарады, бұл мұздық жүйелерге әсер етеді.

Жылдың суық мезгілінде жер бетіндегі температураның жоғарылауы жылу энергиясын өндіру қажеттілігінің төмендеуіне әкеледі. Аязды күндер санының азаюы, бір жағынан, халықтың денсаулығына оң әсер етеді, екінші жағынан, жылдың суық мезгіліндегі жылу толқындары суық ауа райы қайтып келгенде жолдарда мұздың пайда болуына әкелуі мүмкін.

Жауын-шашынның көбеюімен және жаңбырсыз кезеңнің максималды ұзақтығының қысқаруымен (кейбір солтүстік және оңтүстік-шығыс аймақтарда) біріктірілген аймақтарда вегетациялық кезеңнің ұзақтығының артуы өсімдік шаруашылығының жағдайын жақсартады.

Кейбір аудандарда тәуліктік жауын-шашынның максималды мөлшерінің артуы тіркелді, бұл елді мекендердегі жол төсемі мен нөсер жүйелерінің, таулы аудандардағы көшкін мен сел көріністерінің бұзылу қаупінің күшеюіне әкелуі мүмкін.

Дәреже	Жер шары	Қазақстан	Орташа жылдық температураның ауытқуы (қаңтар.- желтоқсан.), Қазақстан аумағы бойынша Орташаланған, °C
1	2020	2020	1,92
2	2016	2013	1,89
3	2019	2022	1,78
4	2017	1983	1,76
5	2022	2015	1,64
6	2015	2021	1,58
7	2021	2002	1,55
8	2018	2004	1,53
9	2014	2019	1,50
10	2010	2016	1,48

1.4.8 сурет

Жер шарындағы (1850 жылдан бастап) және Қазақстандағы 1941-2022 жылдар кезеңіндегі бақылау тарихындағы ең жылы жылдар және Қазақстан аумағы бойынша орташаланған жер бетіндегі ауаның орташа жылдық температурасының тиісті ауытқулары. Ауытқулар 1961-1990 жылдар аралығында есептелген.

Суретте 1941 жылдан 2022 жылға дейінгі кезеңде Қазақстанның метеостанциялары бойынша орташаланған жер бетіндегі ауа температурасының орташа жылдық ауытқуларының ранжирленген сериясы ұсынылған. Қазақстанда бұл ерекшелік жақсы байқалады, ерекшелік 1983 ж. құрайды, ол ең жылы жылдар дәрежесінде төртінші орында.

Сонымен қатар, Солтүстік Еуропаның, Солтүстік Американың және Азияның кейбір бөліктерінде қыста жылыну болмайды, бірақ суық болады. Егер біз бөлек апталар мен айларды алсақ, біз секірістерді көреміз: содан кейін 2-3 апта 10 °С-қа жылы, содан кейін 9 °С-қа суық, XX ғасырдың екінші жартысындағы осы аймақтағы жылдың осы уақытындағы орташа температура. Бұл орташа 1-2 °С жылыну болып шығады, бірақ бұл туралы емес, ауа-райының күрт өзгеруі, дауылды желдер, нөсерлі жауын-шашын немесе қатты қар!

Бұл бұрын болған ба? Әрине, иә. Белгілі орыс ақыны және жазушысы А. С. Пушкин өзінің «Евгений Онегин» (1833 жылы жарық көрген) шығармасында былай деп жазды:

“Жауды қар тек қаңтардың
Үші түні. Оянды да
Терезеден Татьяна
Көрді ертеңгі ақ қораны,”

Пушкиннің күндері ескі стильде, яғни 3 қаңтар-қазіргі 20 желтоқсан, бірақ бәрібір, қар Ресейдің Орталық еуропалық бөлігі үшін кеш, мұнда бірінші қар әдетте қазан айында түседі.

Сонымен, XIX ғасырда қыста жылы күндер, жазда суық, қатты дауыл мен су тасқыны, қатты қар мен ұзаққа созылған құрғақшылық, тіпті мұздың қалың қабығымен жабылған кезде «мұзды жаңбыр» болды.



1.4.9 сурет

“Татьяна төсекте. Қыс”. Д. Белюкиннің “Евгений Онегинге” иллюстрациясы (Ресей, 1999)

Ең бастысы, қазір бұл қауіпті құбылыстар жиі кездеседі және одан да жиі болады! Сонымен қатар, қатты аяз да болады, бірақ уақыт өте келе олар сирек кездеседі. Әрине, оң әсерлер де болады, бірақ біз әлі де теріс әсерлерді көреміз.

Қазір барлық әсерлерді ескеретін компьютерлік модельдердің көмегімен – табиғи және адам тудырған – климаттанушылар не болып жатқанын түсіндіріп қана қоймай, бүкіл XXI ғасырға болжам жасады. Парниктік газдар шығарындыларына байланысты осы ғасырда температура өте жоғары көтерілуі мүмкін. Қолайлы сценарийде өзгерістер аз болуы мүмкін және XX ғасырдың басындағы өзгерістермен салыстыруға болады (1,5-2 °C). Бірақ ең қолайсыз жағдайда планетадағы температура 5 °C-қа көтерілуі мүмкін, Солтүстік Еуропа тезірек қызады деп күтілуде. Сонымен қатар, Арктика соңғы 50 жылда жаһандық жылыну қарқынымен салыстырғанда екі есе жылдам жылынып келеді және Арктикадағы жер бетіндегі жылыну XXI ғасырдағы орташа жаһандық жылынудан гөрі айқынырақ болады деп күтілуде! Бұл жауын-шашынға, мұхит деңгейіне және қауіпті ауа-райы құбылыстарының жиілігіне әсер етеді. Көріп отырғаныңыздай, XXI ғасырдың аяғындағы климат адамның іс-әрекетіне өте тәуелді.

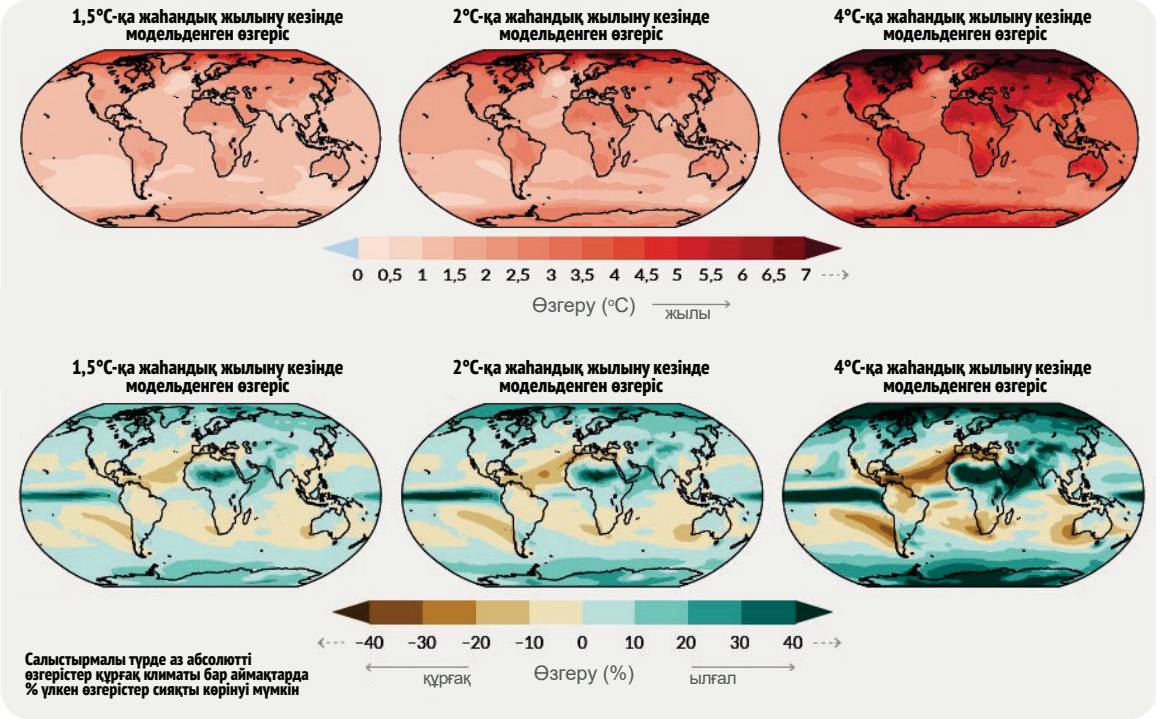
Әрине, күннің, жанартаулардың, мұхит ағындарының және басқа да табиғи процестердің әсері де өте маңызды. Алайда, олар тудырған климаттың өзгеруі қысқа мерзімді, ұзақ уақыт ішінде олардың рөлі аз.

Ғалымдар жаһандық жылыну дәрежесінің әрбір үлесімен орташа аймақтық температураның, жауын-шашынның және топырақ ылғалдылығының өзгеруі барған сайын маңызды бола түсетінін атап көрсетеді. Ғалымдар жаһандық температураның өсуі жаһандық температура, жауын-шашын және топырақ ылғалдылығы сияқты климаттық көрсеткіштерге қалай әсер ететінін бағалау үшін жүздеген сценарийлері бар дерекқорды пайдаланды. Жаһандық модельдерді жетілдірудің арқасында олар аймақтық бағалауды дәлірек ала алды.

Орташа жылдық температураның өзгеруін және орташа жылдық жауын-шашынның өзгеруін модельдеу нәтижелері орташа жаһандық температураның 1,5, 2 және 4 °C жоғарылауымен 1.4.9 суретте көрсетілген. Бұл нәтижелер әр түрлі деңгейдегі температураның жоғарылауымен құрлық мұхиттарға қарағанда қатты қызады, ал Арктика мен Антарктида тропикке қарағанда қатты қызады. Жауын-шашын жоғары ендіктерде, Тынық мұхитының Экваторлық бөлігінде және муссонды климаты бар кейбір аймақтарда артады деп болжануда, бірақ кейбір субтропиктік және тропикалық аймақтарда азаяды. Климаттық жүйенің көптеген өзгерістері жаһандық ауа температурасының өсу қарқынының жоғарылауына, соның ішінде мұхиттың тотығуына, Арктика мен Антарктикадағы мұздықтардың еруіне және теңіз деңгейінің көтерілуіне тікелей байланысты ауқымды болады деп болжануда.

1.4.9 сурет

1850-1900 жылдармен салыстырғанда орташа жылдық ауа температурасының (жоғарғы, °C) және жылдық жауын-шашынның (төменгі, %) модельденген өзгерістері, орташа жаһандық температура 1,5, 2 және 4 °C-қа көтеріледі.



Сондықтан ғалымдардың көпшілігі соңғы 70 жылда (XX ғасырдың ортасынан бастап) жерде болып жатқан және алдағы ғасырда болатын климаттың өзгеруінде адам басты рөл атқарған болуы мүмкін деген пікірге келіседі. Ғалымдардың тұжырымдары бізге XXI ғасырда температураның 2°C және 1,5°C-тан айтарлықтай төмен көтерілу мүмкіндігін сақтау үшін ағымдағы онжылдықта парниктік газдар шығарындыларын шұғыл түрде азайту қажеттілігі туралы нақты сигнал береді.

Адамның климаттық жүйеге басты әсері-көмір, табиғи газ және мұнай өнімдерін жағу кезінде парниктік газдар шығарындылары. Электр станцияларының, көліктің, өнеркәсіптің, күнделікті өмірде бұл отынды тұтынуы неғұрлым аз болса, адамның климатқа әсері соғұрлым аз болады. Бірақ бұл энергиямен шектелмейді. Адам климатқа ормандарды кесу арқылы әсер етеді-оларға атмосферадан CO_2 сіңіруге «кедергі жасау», құбырлардан метанның үлкен ағып кетуіне жол беру, өнеркәсіпте жаңа күшті синтетикалық парниктік газдарды қолдану. Сондықтан климат мәселесін шешу өте қиын, өйткені ол үшін бүкіл әлемдік экономика мен жалпы қоғамды қайта құру керек, оны «жасыл» – адамға және климатқа қолайлы ету керек.

СҰРАҚТАР

1. Бұрын парниктік эффект болған ба? Неліктен?

2. Неліктен соңғы 100 жылда температура біртүрлі өсті?

3. Атмосферадағы CO_2 концентрациясының жоғарылауы табиғи себептерге немесе адамның әрекетіне байланысты ма? Мұны қалай дәлелдеуге болады?

4. Неліктен адам планетаны қыздырады және салқындатады деп айта аламыз? Қандай әсер күшті?

5. XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап ауа температурасы қанша градусқа көтерілді? Өсім қай жерде көбірек: жалпы әлемде немесе Еуропаның солтүстігінде?





ТАПСЫРМА

Қалың, жалпақ ұшты бөрененің кесіндісін немесе үлкен діңгекті табыңыз.

Ағаштың жылдық өсу сақиналарын қарастырыңыз – жұқа және кеңірек.

Ең көне жылдық сақиналар араның ортасында, ал ең жас сақиналар шетіне жақын.

Соңғы 20 жылда қанша жылы жыл болғанын есептеңіз кең сақиналар) және суық жылдар (тар сақиналар).





2

Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді

Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?

2 Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді

Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?

Табиғатта бәрі бір-бірімен байланысты. Тіпті бір компоненттің шамалы өзгеруі көптеген басқалардың өзгеруіне әкеледі. Сондықтан планетада температура көтерілген сайын біз басқа да байланысты өзгерістерді байқай аламыз. Дүниежүзілік мұхит деңгейі жоғарылайды, мұздықтар мен көпжылдық мұз ериді, жыл сайын ыстық толқындар, дауылдар, нөсер, су тасқыны, құрғақшылық сияқты экстремалды ауа-райының саны мен қуаты артып келеді. Жаңа қауіпті жұқпалы аурулар мен жаңа зиянкестер бұрын-соңды болмаған жерлерде пайда болады. Климаттың өзгеруінің осы және басқа салдары өсімдіктер мен жануарлар үшін қауіпті, олар мұндай күрт өзгерістерге тез бейімделе алмайды. Олар сондай-ақ үлкен экономикалық зиян келтіреді, адамдардың денсаулығына және тіпті өміріне қауіп төндіреді.

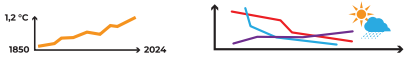


КӨЖҮТ – тің соңғы тұжырымдары-әлемдегі ең беделді климаттанушы ғалымдар мен әлеуметтану және саясаттану мамандары климаттың өзгеруі болашақта адамдар мен табиғат үшін одан да қауіпті салдарға әкелуі мүмкін екенін көрсетеді. Ғалымдар планетаның температурасының әрбір оннан бір бөлігіне жоғарылауымен өзгерістер күшейіп, тәуекелдер артады деген қорытындыға келді (2.1 сурет). Сондықтан БҰҰ Бас хатшысы Антониу Гутерриш КӨЖҮТ-тің алтыншы бағалау есебін (OD6) «адамзат үшін дабыл» деп атады. Бірақ екінші жағынан, градустың әрбір оннан бір бөлігіне жаһандық температураның өсуін тежеу болашақ зиянның ауқымын шектеу үшін өте маңызды болуы мүмкін.

2.2 суретте көрсетілген температураның жоғарылауымен байланысты тәуекелдердің жоғарылауы тіпті жаһандық температураның 1,5 °C дейін көтерілуін шектеу де барлығына қауіпсіз емес екенін көрсетеді. Мысалы, жылынудың осы деңгейінде әлемнің құрғақ аймақтарында 950 миллион адам су тапшылығына, жылу стрессіне және шөлейттенуге тап болады, ал су тасқынына бейім әлем халқының үлесі 24% - ға артады.

КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ

Егер адамзат парниктік газдар шығарындыларын азайту үшін қолдан келгеннің бәрін жасамаса, XXI ғасырдың аяғында табиғат пен адам үшін салдары



XIX ғасырдың екінші жартысынан бастап жердегі орташа температура 1,2°C-қа өсті, соңғы 1400 жылда температура бұдан жоғары болған емес. 2023 жыл метеобақылау тарихында рекордтық жылы болды.

Температураның жоғарылауымен бірге планетадағы барлық табиғи жүйелер тепе-теңдіктен шығады: мұздықтар мен мәңгілдік мұз ериді; мұхиттардың деңгейі көтеріледі; су тасқыны, құрғақшылық және дауыл жиі кездеседі, ауа-райы өзгеріп отырады.

2050 жылы 2,4-тен 3 млрд адамға дейін



2050 жылға қарай климаттың өзгеруінің салдарынан халық санының өсуі байқалады. Орман алқаптарының қысқаруы және Дүниежүзілік мұхит деңгейінің көтерілуі су тасқыны мен басқа да табиғи апаттардан зардап шеккен адамдардың саны 2,4 млрд-тан 3 млрд-қа дейін артады.

40% халық



Жер бетіндегі барлық халықтың 40%-ы жағалау аймағынан 100км жерде тұрады. Су сапасының өзгеру бұл адамдарға бірінші кезекте әсер етеді. Теңіз деңгейінің көтерілуі жағалаудағы тұщы су көздерінің тұздылығын арттырып, су басу арқылы өмір сүру аумағын қысқартады.

800 млн-нан 3 млрд адамға дейін



Климаттың өзгеруіне байланысты мұздықтардың еруі жеделдейді, сондай-ақ жауын-шашынның режимі мен мөлшері өзгереді, 2080 жылға қарай 800 млннан 3 млрдқа дейін адам су тапшылығы жағдайында өмір сүреді.

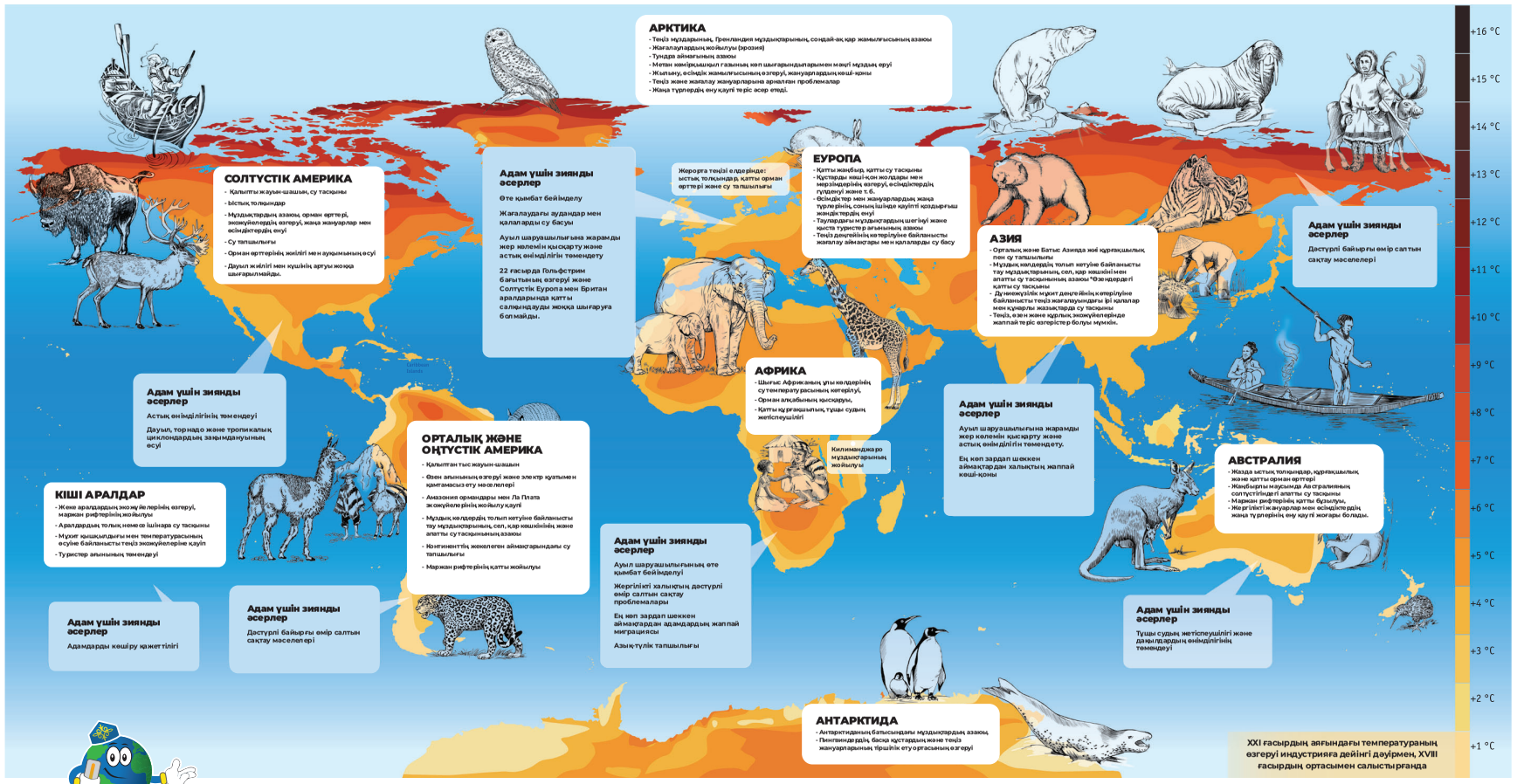
2050 жылы дамушы елдерді бейімдеу үшін 2°C=$500 млрд



Климаттың өзгеру қарқынының жеделдеуіне байланысты 2030 жылға қарай дамушы елдердің тұрғындарын жер бетіндегі температураның тек 2 С-қа көтерілуіне бейімдеу жөніндегі шараларға 300 млрд. АҚШ доллары және 2050 жылға қарай 500 млрд. АҚШ доллары кетеді .



Қазба отындардың жағу, автокөліктерді дамыту және ормандарды кесу нәтижесінде атмосфералағы көмірқышқыл газы, метан және азот оксиді сияқты парниктік газдардың концентрациясы жер бетінде кем дегенде 800 мың жыл бойы болмаған рекордтық деңгейге жетті. Индустриалды дәуірдің басынан бастап, яғни 1750 жылдардан бастап атмосферадағы көмірқышқыл газының мөлшері 150%-ға, метан 264%-ға, азот оксиді 124%-ға артты.



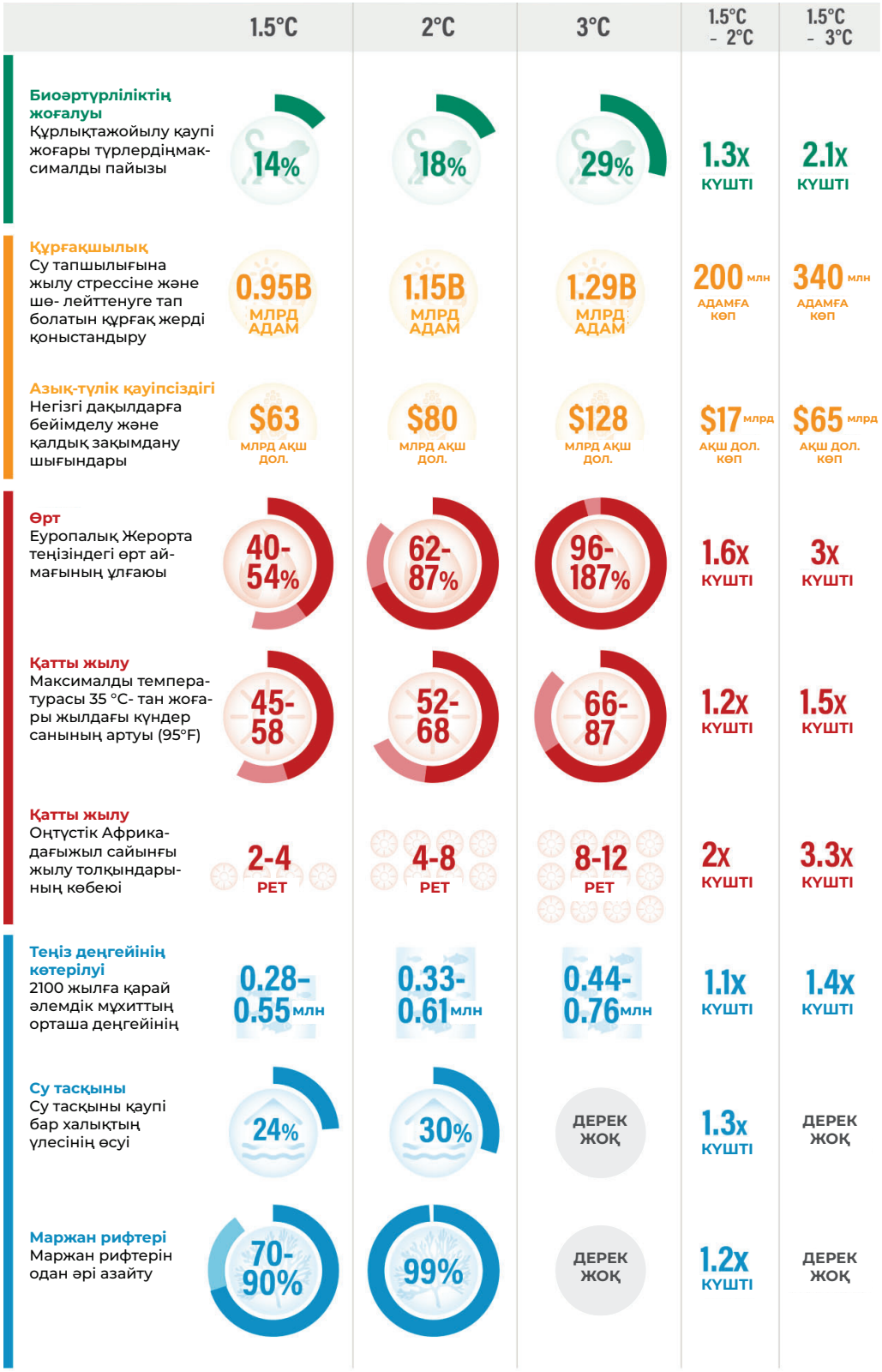
Климаттық қобдиша

2.1 сурет

Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді

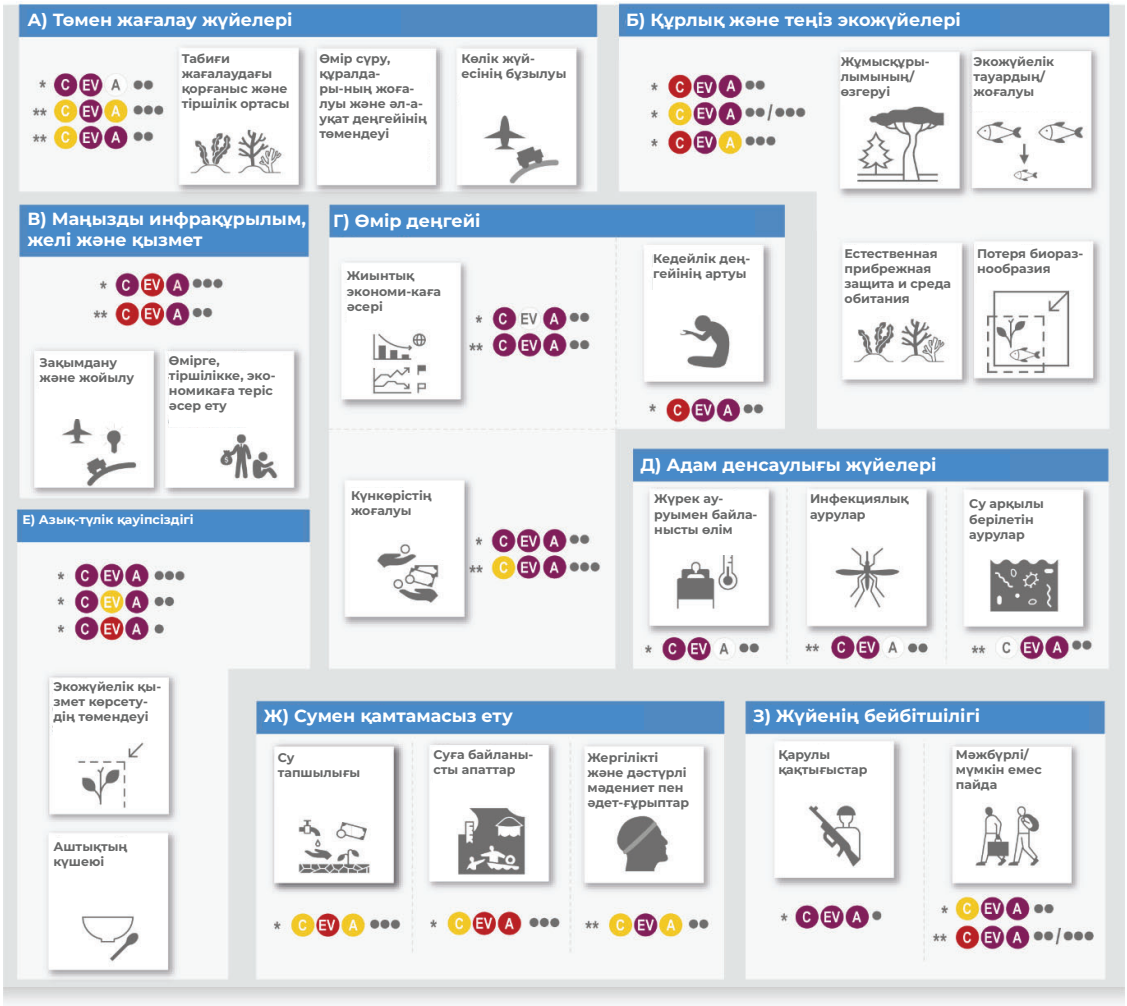
Климаттың өзгеруі: егер адамзат парниктік газдар шығарындыларын азайту үшін қолдан келгеннің бәрін жасамаса, XXI ғасырдың аяғында табиғат пен адамға әсері.

2.2 сурет **Жаһандық температураның көтерілуінің әртүрлі деңгейлеріндегі адамдар мен экожүйелер үшін тәуекелдерді салыстыру**



Бүгінгі климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығы өнімділігінің төмендеуіне, тұщы судың қолжетімділігінің шектелуіне, құрғақшылықтың, жылу толқындарының, тропикалық циклондардың қатаңдығының артуына және жағалаудағы аймақтарды қоғамда тұрақсыздандыратын процестерді тудыруы мүмкін жылдамдық пен масштабта өзгертуге әкелуі мүмкін. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым (ДМҰ) климаттың өзгеруінің төрт негізгі көрсеткіші – парниктік газдардың концентрациясы, теңіз деңгейінің көтерілуі, мұхиттың жылынуы және тотығуы – 2021 жылы жаңа рекордтар орнатқанын анықтады. Бұл адамның іс-әрекеті құрлықта, мұхитта және атмосферада планетарлық масштабтың өзгеруіне әкеліп соқтыратын тағы бір айқын белгі, бұл драмалық және ұзақ мерзімді салдарға әкеледі. Егер біз парниктік газдар шығарындыларын азайту үшін қолдан келгеннің бәрін жасамасақ, климаттың өзгеруінің қоршаған ортаға және адамға кері әсері XXI ғасырдың аяғында қайтымсыз болуы мүмкін (2.3 сурет).

2.3 сурет **Ғасырдың аяғында климаттың өзгеруіне байланысты табиғи жүйелер мен адамдар үшін негізгі қауіптер**



Тәжірибе көрсеткендей, өткен популяциялардың климаттық өзгерістер мен ауытқуларға төзімділігін зерттеу бүгінгі және болашақтағы климаттың өзгеруіне көмектесетін шешімдер туралы құнды ақпарат бере алады. Климаттың өзгеруінен болатын зиянды азайту үшін адамзат тиісті шараларды қабылдауы керек-климаттың өзгеруінің сөзсіз салдарына төзімділікті арттыру. Бақыланатын әсерлер мен болжамды тәуекелдер туралы деректер бүкіл әлем бойынша климатқа төзімділік шаралары бүгінгі күнге дейін ғалымдар күткеннен де өзекті екенін көрсетеді. Осы тарауда қарастырылған тақырыптардың әрқайсысы үшін бейімделудің мүмкін және тиімді шаралары ұсынылған. Олар қалалық және ауылдық елді мекендер мен инфрақұрылымды жобалау және жоспарлау кезінде климаттың өзгеруінің әсері мен тәуекелдерін есепке алу сияқты шараларды қамтиды. Олар сондай-ақ биоәртүрлілік пен экожүйелерді қорғауға көмектесетін шараларды қамтиды, өйткені климаттың өзгеруі олар үшін қауіп төндіреді және олардың климаттың өзгеруіне бейімделу мен жұмсартудағы рөлі (2.4 сурет).

Біз бәріміз климаттың өзгеруінің әсерін сезініп жатырмыз-олар қазірдің өзінде ең кедей және осал қауымдастықтарға әсер етті. КӨЖҮТ-тің соңғы есебінде ғалымдар бүгінде Климаттық әсерге өте осал елдерде, негізінен Арктикада, орталық және Оңтүстік Америкада, Кіші Арал мемлекеттерінде, Оңтүстік Азияда және Африканың көп бөлігінде Сахараның оңтүстігінде 3,3-тен 3,6 миллиардқа дейін адам өмір сүретінін анықтады. Климаттың өзгеруінің салдары осы аймақтардың көптеген елдерінде бар қақтығыстарды, теңсіздіктерді және даму проблемаларын (мысалы, кедейлік және таза су сияқты негізгі қызметтерге қол жетімділіктің шектелуі) күшейтеді және қауымдастықтардың климаттың өзгеруіне бейімделу қабілетін шектейді. Мысалы, 2010-2020 жылдар аралығында дауылдан, су тасқынынан және құрғақшылықтан болатын өлім-жітім климаттың өзгеруіне осалдығы жоғары елдерде осалдығы өте төмен елдерге қарағанда 15 есе жоғары болды.

Бұл бөлім климаттың өзгеруінің әртүрлі аймақтарға, қоғамдарға және экономикалық қызметке әсерін қарастырады және климаттың өзгеруіне бейімделу әрекеттерінің мысалдарын ұсынады, бұл кейбір сөзсіз жағымсыз климаттық әсерлерді азайтуға және оларға дайындалуға көмектеседі.

Қауіпті құбылыстар, тәуекелдер, әсерлер, тұрақтылық және бейімделу

Бүгінгі таңда климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ (КӨЖҮТ) «тұрақтылық» терминін қоғамдық және табиғи жүйелердің «қауіпті оқиғамен, тенденциямен немесе әсермен күресу, олардың негізгі функцияларын, жеке басын және құрамын сақтайтындай әрекет ету немесе қайта құру» қабілетіне сілтеме жасау үшін қолданады.

Осылайша, ол КӨЖҮТ зиянды азайту немесе қолайлы мүмкіндіктерді пайдалану мақсатында климаттың нақты немесе күтілетін күйіне және оның салдарына бейімделу процесі ретінде анықтайтын бейімделуді қамтиды. Мысалы, бейімделу шаралары ауа-райының қолайсыздығына төзімді ғимараттар салуды, су тасқынына қарсы бөгеттер салуды, жаңа, құрғақшылыққа төзімді дақылдарды өсіруді және т. б. қамтуы мүмкін.

КӨЖҮТ сонымен қатар климаттың өзгеруінің адамға немесе экожүйеге ықтимал жағымсыз әсерлеріне қатысты тәуекелдер тұжырымдамасын кеңінен қолданады, мұндай жүйелердің құндылықтарының әртүрлілігін мойындайды. Климаттың өзгеруі жағдайында тәуекелдер климаттың өзгеруінің әсерінен, сондай-ақ адамның осы әсерлерге реакциясынан туындауы мүмкін.

Табиғи және антропогендік жүйелер үшін климаттың өзгеру қаупінің салдары әсерлер деп аталады. Әсер адамдардың өміріне, денсаулығына және әл-ауқатына, экожүйелерге, Әлеуметтік және мәдени қасиеттерге, әртүрлі экономикалық қызметтерге (соның ішінде экожүйелік қызметтерге) және инфрақұрылымға әсер етуі мүмкін.

Қауіпті құбылыстар адам өліміне, жарақатқа немесе денсаулыққа басқа да зардаптарға, сондай-ақ мүлікке зиян келтіруге немесе оның жоғалуына, күнкөрістің жоғалуына, қызмет көрсетудің бұзылуына, инфрақұрылымның, экожүйелер мен табиғи ресурстардың бұзылуына әкелуі мүмкін табиғи немесе антропогендік сипаттағы теріс әсер ретінде анықталады.



2.4 сурет

Климаттың өзгеруіне қалай бейімделуге және тұрақтылықты арттыруға болады



2.1 Климаттың өзгеруі **ауа-райына қалай әсер етеді**

Соңғы 50 жыл ішінде ғалымдар бүкіл әлемде ауа-райы әлдеқайда экстремалды болғанын атап өтті. Жаңалықтарда келесі табиғи апат туралы айтылады: Филиппиндегі жойқын дауыл, Австралияда бұрын-соңды болмаған құрғақшылық, Қазақстан мен Еуропадағы ең қатты су тасқыны, Канада, Греция және гавайидегі ұзақ жылу мен құрғақшылықтың салдарынан орман өрттері. Египеттегі Александрияда 130 жылда алғаш рет қар жауды, өйткені күн сайын температура барлық жаңа рекордтарды бұзады: өте ыстық жаз, қыста «плюс» температура, оның орнына жиырма градус аяз келеді...

Ауа-райының барлық «қыңырлығы» ғылыми түрде ауа-райының ауытқулары деп аталады. Мысалы, қыста ерекше суық немесе бұрын – соңды болмаған ерту-Қазақстанда жиі кездесетін ауа-райының ауытқулары (2.1.1 сурет).

Ауа – райының ауытқулары адамдардың денсаулығына, өміріне және экономикалық қызметіне қауіпті болған кезде-бұл қауіпті ауа-райы құбылыстары.

Ауа-райының ауытқулары – бұл белгілі бір маусым, ай немесе күн үшін «әдеттегі» ауа-райының бұзылуы, мұнда «таныс» деп өткен кезеңдегі, көбінесе 1961-1990 жылдардағы осы аймақтағы ауа-райының орташа жағдайы түсініледі.

Қауіпті ауа-райы (гидрометеорологиялық) құбылыстар – бұл атмосферада, құрлық суларында немесе мұхитта пайда болатын табиғи процестер мен ауа-райына байланысты құбылыстар, олардың әсері адамдардың, жануарлардың, өсімдіктердің өліміне, сондай-ақ экономикаға елеулі зиян келтіруі мүмкін.

Ауа-райының қауіпті құбылыстарына мыналар жатады: ұзақ жылу немесе қатты суық, өте қатты жел, дауыл, тропикалық дауыл (тайфун), шаңды (құмды) дауыл, қатты нөсер, қалың қар, торнадо немесе торнадо, су тасқыны, құрғақшылық, қар көшкіні, сел және басқалар.

Назар аударыңыз: жер сілкінісі, жанартау атқылауы және цунами климат пен ауа-райына тәуелді емес және олар қауіпті АУА РАЙЫ оқиғаларына жатпайды!

2.1.1 сурет **Қазірде Алматыдағы желтоқсандық жаңбыр сирек құбылыс емес.**





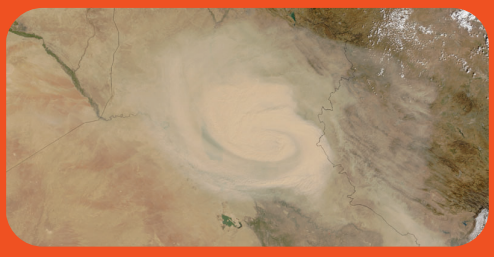
2022 жылы Таяу Шығыстағы қатты құмды және шаңды дауылдар

Қатты құмды және шаңды дауылдар атмосфераға көп мөлшерде топырақ материалын көтеретін құрғақ топырақ учаскелеріндегі қатты желден туындаған дауылдар ретінде анықталады. БҰҰ-ның шөлейттенуге қарсы конвенциясының мәліметтері бойынша жыл сайын атмосфераға екі тоннаға жуық құм мен шаң түседі. Шаңды (құмды) дауылдар көбінесе шөлдер мен құрғақ аймақтарда болады. Олар екі түрлі болады .

Хабуб, араб тілінен аударғанда «қатты жел» дегенді білдіреді, найзағай кезінде пайда болады және көбінесе құм мен шаңның келе жатқан қабырғасы ретінде пайда болады. Бірақ, найзағай майданы сияқты, хабуб ұзаққа созылмайды. Шаңды дауылдардың екінші түрі бар – ұзақ өмір сүретін және бірнеше күнге созылуы мүмкін кең ауқымды. Иракта мұндай дауылдар көбінесе тұрақты солтүстік-батыс желдерімен байланысты **Шамал** (араб тілінде «Солтүстік» дегенді білдіреді).

2022 жылдың сәуірі мен маусымында Ирак және басқа Парсы шығанағы елдері апокалиптикалық қызғылт сары аспан мен құм мен шаңды дауылдарды көрді. Порттардың, әуежайлардың, жолдар мен мектептердің жабылуы және рейстердің тоқтатылуы туралы хабарламалар болды. Дауыл мыңдаған адамдарды тыныс алу проблемалары бар ауруханаларға «жіберді». Шаңды дауылдар демікпесі бар адамдар үшін әсіресе қауіпті болуы мүмкін; сонымен қатар, олар патогендік микробтарды тасымалдауы мүмкін. Шаң дауылдары сонымен қатар топырақтың және әсіресе оның қоректік заттарға бай жеңіл бөлшектерінің жоғалуына әкеледі, осылайша ауыл шаруашылығының өнімділігін төмендетеді. Соңғы жылдары құмды дауылдар Таяу Шығыста және Солтүстік Африка, Солтүстік Қытай, Моңғолия және Қазақстан, Австралия сияқты әлемнің басқа құрғақ аймақтарында, сондай-ақ АҚШ-тың орталық бөлігінде жиі орын ала бастады. Сахара шөлі аумақтың 90 % алып жатқан Мавританияда 1960 жылдардың басында жылына екі құмды дауыл болды. Қазір Оксфорд университетінің мамандары олардың саны жылына 80-ге жетуі мүмкін деп есептейді.

Ғалымдардың айтуынша, құмды дауылдардың жиілігі егіншіліктің ұтымсыз әдістерінің нәтижесі болып табылады, соның ішінде шамадан тыс мал жаю және құнарлы топырақ қабатының бұзылуы, климаттың өзгеруі және онымен байланысты жаһандық және жергілікті температураның жоғарылауы және құрғақшылықтың жоғарылауы. Қазіргі уақытта құмды және шаңды дауылдар тек құрғақ жерлерде ғана емес, экономикаға, денсаулыққа және қоршаған ортаға әсер ететін жаһандық құбылыс екені анықталды. Бұл құбылыс барлығына әсер етеді – ерлер, әйелдер, ұлдар мен қыздар – бірақ бәрі бірдей емес. Айырмашылықтар өндірістік, экономикалық, отбасылық және әлеуметтік салалардағы гендерлік рөлдерден туындайды. Сонымен қатар, құмды дауылдар денсаулығы нашар адамдардың өміріне қауіп төндіруі мүмкін. Бұл құбылыс жердің деградациясымен тікелей байланысты және оны жерді тұрақты басқару және жердің деградация деңгейін төмендету арқылы басқаруға болады.

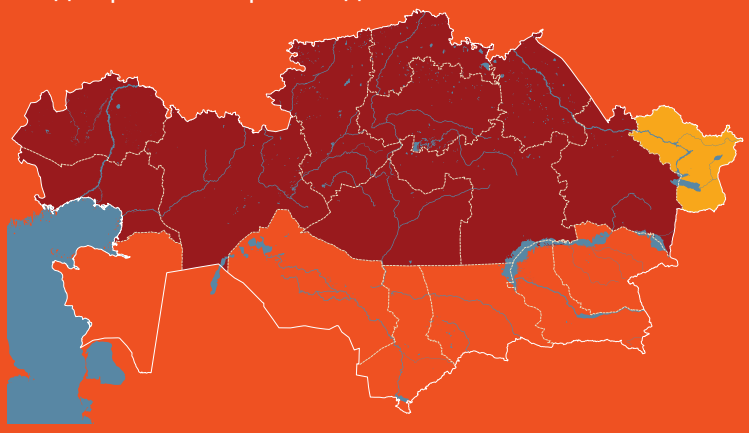


2.1.2 сурет

2022 жылдың 7 және 9 сәуірінде Иректағы шаңды дауылдың спутниктік суреті.

2024 жылы Қазақстандағы су тасқыны

Қазақстанда 2024 жылдың наурыз айының аяғы мен сәуір айының басында болған ауқымды су тасқыны салдарынан 60-тан астам елді мекен сыртқы әлемнен бөлініп қалды, 100 мыңнан астам тұрғын апат аймақтарынан эвакуацияланды. Ел Президенті Қасым-Жомарт Тоқаев мұны соңғы 80 жылдағы Қазақстандағы ең ірі апат деп атады. Қазақстанның 17 облысының су тасқынына байланысты жергілікті ауқымдағы төтенше жағдай режимі жарияланды.



төтенше жағдай жарияланды

су басу қаупі бар



2.1.3 сурет

Су тасқынының салдары, 2024 ж. сәуір.

Төтенше жағдай жарияланған Қазақстанның өңірлері қызыл түспен белгіленді. Сары-су басу қаупі бар аймақтар. Әсіресе Ақтөбе, Ақмола, Атырау, Солтүстік Қазақстан, Батыс Қазақстан, Қостанай және Павлодар облыстары қатты зардап шекті.

Елдің бірқатар аймақтарында бұрын-соңды болмаған су тасқынының себептері қар түрінде жауын-шашынның көп түсуімен және қатты аязға байланысты топырақтың қатуымен және наурыздың аяғы мен сәуірдің басында орташа температура нормадан бір - екі градусқа жоғары. Қазақстанда ауқымды су тасқынының ықтимал қаупі туралы 2023 жылғы желтоқсанда «Қазгидромет» ұлттық гидрометеорологиялық қызметінің болжамында хабарланды.

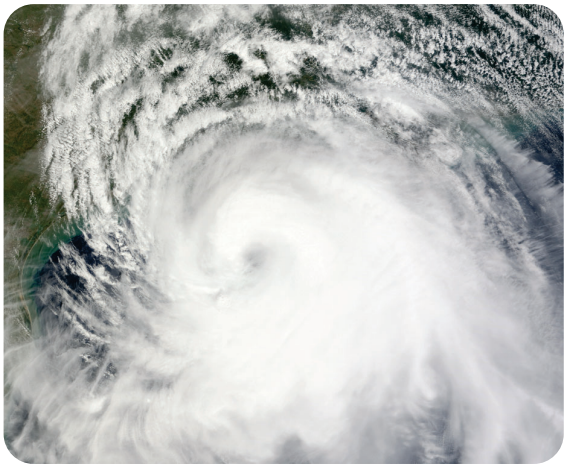
Қазақстанның ірі өзендері трансшекаралық жағдайға ие, яғни олар іргелес мемлекеттердің аумағы арқылы өтеді және стихиялық аномалия Ресейге де әсер етті. 2024 жылдың сәуір айының басында Жайық өзені мен оның салаларында су тасқыны басталды. Су деңгейі 10 метрге дейін, қауіпті деңгейден 2 метрге дейін көтерілді. Орынбор облысындағы Орынбор және Орск қалалары су тасқынынан қатты зардап шекті. Су деңгейінің артуы Тобыл, Ертіс және Есіл трансшекаралық өзендеріне де әсер етті. Осылайша, мұндай аномальды құбылыстардың салдарын болдырмау және азайту тетіктері халықаралық зерттеулер, жоспарлау және келісімдер жазықтығында жатыр.

Елімізде тұрғындарды эвакуациялаудың ауқымды жүйесі ашылды, су тасқыны салдарын жою қорлары құрылды, түрлі қалаларда гуманитарлық көмек пункттері ашылды және зардап шеккендерге көмек көліктік тасымалдары жолға қойылды, залалды өтеу тетіктері әзірленді.

«Қазақстанда бұрын — соңды болмаған су тасқынына және ауқымды қиратулардың салдарын жою және ел азаматтарына көмек көрсету үшін қаржы қаражатын үнемдеу қажеттілігіне байланысты мен осы жылдың 13-14 маусымында» Астана» халықаралық форумын өткізуді тоқтату туралы шешім қабылдадым»,-делінген Мемлекет Басшысы Қасым-Жомарт Тоқаевтың мәлімдемесінде.

онымен, ауа-райына және климаттың өзгеруіне байланысты не болады?

Бақылау деректері бүкіл әлемде ауа-райының «оғаштықтары» мен қауіпті ауа-райы құбылыстарының саны үнемі өсіп келе жатқанын көрсетеді. Ғалымдар бұл жаһандық климаттың өзгеруіне байланысты болуы мүмкін деп санайды. Планетада орташа температура көтерілгендіктен, мұхиттардан, көлдерден және өзендерден судың буланuы артады. Осыған байланысты атмосферада ылғал мөлшері артады, бұл жекелеген аудандарда қатты жаңбырға әкеледі. Сонымен қатар, мұхиттың жер үсті суларындағы температураның жоғарылауына байланысты өте қауіпті тропикалық дауылдар (тайфундар) өткен ғасырдың ортасындағыдан әлдеқайда жиі пайда бола бастады.





Климаттың жаһандық өзгеруіне және «жылу толқындарының» қайталануына әсер етеді (бұл өте болжамды

ЖЫЛУ ТОЛҚЫНЫ
ұзақтығы қатарынан бес күннен асатын уақыт кезеңі, оның барысында орташа тәуліктік температура жылдың осы күндері үшін нормадан кемінде 5°C жоғары болады.





Жақында «Нейчер» журналында (Nature) жарияланған зерттеу – ең беделді халықаралық жалпы ғылыми басылымдардың бірі – бұрын 1000 күнде бір рет болған жылу ауытқулары қазір 200-250 күн сайын орын алатынын айтады. Алайда, жылынудың әсері бүкіл әлемде әр түрлі болады. Экватордағы ауа-райының ауытқулары экстремалды болады, яғни инфрақұрылымы әлсіз кедей тропикалық елдерде өте ыстық күндер саны 50 есе, ал жаңбыр жауатын күндер саны 2,5 есе артады. Екінші жағынан, оңтүстік Еуропада, Солтүстік Африкада, Таяу Шығыста, Чили мен Австралияда құрғақшылық кезеңдері жиі кездеседі, бұл осы елдер мен аймақтардың тұрғындарына ауыз су мен азық-түлік тапшылығына қауіп төндіреді.

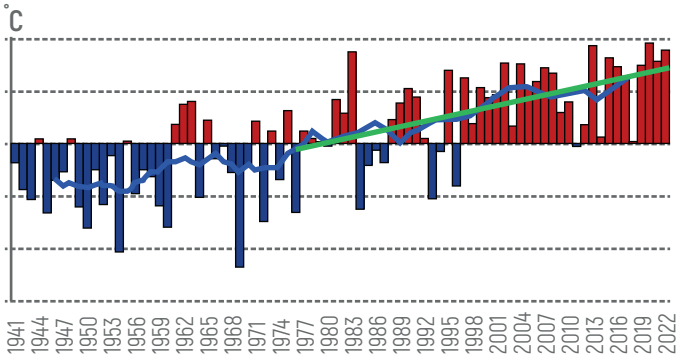
Сол журналда жарияланған тағы бір зерттеу біз қазір климаттың өзгеруінсіз болмайтын төтенше ыстық дәуіріне аяқ басып жатырмыз деген қорытындыға келеді. Климаттың өзгеруімен белгілі бір оқиға арасындағы байланысты зерттейтін соңғы уақыттағы жылу толқындарын талдау негізінде 2020 жылы Сібірде де, Австралияда да ұзаққа созылған қалыптан тыс жылу климаттың өзгеруінсіз мүмкін болмайтыны дәлелденді. Сібірдегі ыстық толқын ауқымды орман өрттеріне (және шамамен 56 мегатонна CO_2 шығарындыларымен) және көпжылдық мұздың еруіне байланысты инфрақұрылымның бұзылуына әкеліп соқтырды, нәтижесінде төтенше жағдай жарияланды. Сондай-ақ, Австралияда 2019 жылдың аяғынан 2020 жылдың ақпанына дейінгі ерекше жазғы аптап ыстыққа байланысты орман өрттеріне байланысты төтенше жағдай жарияланды, бұл кезең Австралияда «қара жаз» деп аталды.

Ғалымдар 2023 жылдың қысында және көктемінде оңтүстік жарты шарда байқалған рекордтық температура максимумдарын талдап, климаттың өзгеруіне байланысты мұндай рекордтық температураның ықтималдығы 100 есе өсті деген қорытындыға келді.

Орташа жылдық температураның тұрақты өсу үрдісі Қазақстан бойынша да байқалады. 1976-2022 жылдар аралығындағы Қазақстан бойынша ауаның орташа жылдық температурасы 1961-1990 жылдар аралығындағы кезеңнің орташа температурасынан әр 10 жыл сайын 0,33 °С жылдамдықпен асып түсті (2.1.4 сурет).

2.1.4 сурет

1941-2022 жылдар кезеңінде Қазақстан аумағы бойынша орташаланған жер бетіндегі ауаның (°С) орташа жылдық температурасының ауытқулары.



Ауытқулар 1961-1990 жылдардағы базалық кезеңдегі орташа мәндерге қатысты есептелген.

Қазақстанда жиі кездесетін табиғи гидрометеорологиялық құбылыстар-қатты жел, су тасқыны, қалыптан тыс суық, қалыптан тыс ыстық, құрғақшылық, нөсер жауын-шашын, боран, көктайғақ, бұршақ, шаңды дауылдар. 2000-2022 жылдар кезеңіндегі табиғи метеорологиялық құбылыстардың динамикасы 2.1.5-суретте келтірілген.

2.1.5 сурет

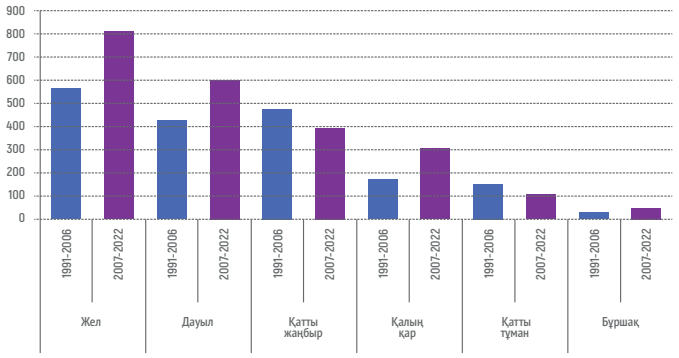
2000-2022 жылдар кезеңіндегі дүлей метеорологиялық құбылыстардың жылдық саны (а) және олардың 2022 жылғы айлар бойынша Саны (б) Қазақстан аумағында



2007-2022 жылдардағы соңғы он алты жыл ішінде 1991-2006 жылдардағы алдыңғы он алты жылдық кезеңмен салыстырғанда қатты қар мен бұршақ (1,8 есе), қатты жел мен қатты жаңбырдан (1,4 есе) туындаған табиғи метеорологиялық құбылыстардың саны өсті. Сонымен бірге қатты тұман (29 %), қатты боран (17%) жағдайлары азайды (3-сурет).

2.1.6 сурет

Қазақстан аумағындағы 1991-2006 және 2007-2022 жылдар кезеңдеріндегі әртүрлі стихиялық метеорологиялық құбылыстар жағдайларының санын салыстыру



Ауа-райының климаттық нормадан ауытқуын климаттың өзгеруі ретінде қарастыруға болмайтынын есте ұстаған жөн. Мысалы, өте суық қыс климаттың салқындауы туралы айтпайды. Климаттың өзгеруін анықтау үшін ұзақ уақыт кезеңіндегі деректер қажет шамамен он жыл немесе одан да көп.

Ауа-райының ауытқулары бүкіл әлем экономикасына үлкен зиян келтіруі мүмкін, сонымен қатар адам шығынына әкелуі мүмкін.



Соңғы жылдардағы экстремалды ауа-райының мысалдары

Ауа – райының төтенше жағдайларының соңғы мысалдарының бірі-2023 жылдың 13 қыркүйегінде Ливияның шығысындағы бірнеше аудандарды басып өткен Даниэль дауылының салдарынан нөсер жаңбыр. Шымтезек порт қаласы ең ауыр шығынға ұшырады, онда екі ескі бөгет құрылымы құлағаннан кейін бүкіл аудандар жойылып, апатты жағдай туғызды. Ливиядағы Халықаралық көші-қон ұйымы кем дегенде 30 000 адам үйлерін тастап кетуге мәжбүр болғанын және қаза тапқандар саны кем дегенде 11 300-ге дейін өскенін айтты.

Адам шығынының көп болуының басты себебі бөгеттің жағдайын бақылау жүйесінің болмауы және Даниэль дауылының жолы белгілі болғанына қарамастан, адамдарды эвакуациялау туралы алдын ала бұйрық болды. Мемлекеттің табиғи апаттар кезінде көмек көрсету бойынша күш-жігерді үйлестіру дағдыларының болмауы элементтердің залалын ауырлатты.

Ливиядағы апат 2023 жылдың қыркүйегінде Қытайдан Бразилия мен Грецияға дейінгі әртүрлі елдерді шарпыған бірқатар апатты су тасқынынан кейін болды.

Мьянма, Бангладеш, Үндістан, Филиппин және Гондурас сияқты аз дамыған және дайын емес елдерді соққан тропикалық циклондар соңғы жылдары құрбан болғандардың көбеюіне әкелді. Табиғи апаттарға жеткілікті түрде дайындалу үшін ресурстары мен саяси тұрақтылығы жоқ елдер үлкен тәуекелдерге және адамдар мен экономика үшін апатты салдарға ұшырайды.

2.1.7 сурет **Дерна қаласы, Ливия, сәрсенбі, 13 Қыркүйек, 2023 жыл. Қатты жаңбырдан туындаған су тасқыны мыңдаған адамдардың өліміне әкеліп соқтырды және бүкіл аудандарды теңізге шайып кетті.**



2023 жылы Африкадағы төтенше ауа райы оқиғалары

2023 жылы Ливиядағы су тасқыны қаза тапқандар санына байланысты әлемдік жаңалықтардың тақырыбына айналғанымен, Африкадағы басқа да көптеген өлімге әкелетін экстремалды оқиғалар халықаралық жаңалықтарға жете алмады. «Carbon Brief» зерттеу талдау орталығы жүргізген барлық табиғи апаттар деректерін, гуманитарлық есептерді және жергілікті жаңалықтарды талдау 2023 жылы Африкадағы экстремалды ауа-райының әсер ету ауқымының толық бейнесін жасауға көмектесті.

Есеп көрсеткендей, 2023 жылы Африкадағы ауа-райының апаттарынан кем дегенде 15 700 адам қаза тапты және 34 миллион адам төтенше жағдайлардан зардап шекті.

- Мамыр айында Конго Демократиялық Республикасы мен Руандадағы су тасқыны 3000-нан астам адамның өмірін қиды. Ғалымдар аймақтағы деректерді жазатын жұмыс істейтін метеостанциялардың болмауына байланысты апаттағы климаттың өзгеруінің рөлін бағалай алмады
- Ақпан айында Мадагаскар, Мозамбик, Маврикий, Малави, Реюньон және Зимбабвеге әсер еткен тарихтағы ең ұзақ циклон «Фредди» тропикалық циклоны кезінде кем дегенде 860 адам су тасқыны мен көшкіннен қаза тапты.
- Эфиопия, Сомали, Кения, Джибути, Мавритания және Нигерде 29 миллионнан астам адам үздіксіз құрғақшылыққа тап болады.
- Оңтүстік Африка елдері қыстың бірнеше айлық аптап ыстығынан шаршайды, нәтижесінде олардың көпшілігі жыл бойы жазғы ауа-райына тап болады.

Барлық соңғы экстремалды оқиғаларды талдап, соңғы мәліметтерге сүйене отырып, АҚШ-тың Ұлттық аэронавтика және ғарыш басқармасы (NASA) жердегі климаттың өзгеруі бүкіл планетада экстремалды ауа-райының пайда болуына әкелетінін растады. Құрлықтағы және мұхиттағы рекордтық жылу толқындары, қатты жаңбыр, қатты су тасқыны, көпжылдық құрғақшылық, қатты орман өрттері және дауыл кезінде жаппай су тасқыны жиілеп, күшейе түсуде. NASA-ның спутниктік миссиялары, соның ішінде Жерді бақылау жүйесі, суретте көрсетілген ауа-райының төтенше жағдайларын бақылау және оларға жауап беру үшін маңызды деректерді ұсынады. 2.1.4 суретте әрбір экстремалды құбылыстың түсіндірмелері көрсетілген.

2.1.8 сурет **Климаттың өзгеруінің қауіпті ауа-райының жиілігі мен қарқындылығына әсер ету мысалдары.**



Қатты жылу. 1950 жылдан бастап экстремалды ыстықтың жиілігі мен қарқындылығы негізінен парниктік газдардың антропогендік шығарындыларына байланысты өсті. Бұған рекордтық жоғары температура мен қауіпті жылу (жылу) толқындары кіреді. Планета жылынған сайын бұл құбылыстар одан да ауыр және жиі кездеседі.

Орман өрттері. Ыстық және құрғақ жағдайлар орман өрттерінің қаупін арттырады. Отын ретінде әрекет ете отырып, құрғақ өсімдіктер өрттің пайда болғаннан кейін жануын жалғастыруға мүмкіндік береді. Дүние жүзіндегі температура көтеріле бергендіктен, кейбір аймақтарда орман өрттері жиілеп, күшейіп, адамдардың өмірі мен мүлкіне қауіп төндіруі мүмкін.

Құрғақшылық. Планета жылынған сайын кейбір құрғақ аймақтар құрғап кетеді. Жоғары температура судың бетінен көбірек буланууына әкеліп соғады, оны су буына айналдырады. Жылы ауада су буы көбірек болуы мүмкін болғандықтан, ол көбірек жылынуға және одан да көп буланууға әкелетін цикл жасайды. Бетінде ылғал неғұрлым аз болса, құрғақшылық соғұрлым жиі және күшті болады.

Тропикалық циклондар. Жылы мұхит пен ауа ылғалдылығының арқасында тропикалық циклондар қарқынды және ұзаққа созылатын жаңбыр тудыруы мүмкін. Дауылдар, тайфундар және тропикалық циклондар жағалаудағы су тасқыны қаупін арттырады, өйткені теңіз деңгейінің көтерілуі дауылдың күшеюіне әкеледі. Сонымен қатар, пайда болған дауылдардың тез күшейе түсу мүмкіндігі жоғары.

Қатты жауын-шашын. Жердің температурасы көтерілген сайын, жылы атмосфера қатты жаңбыр, қар және басқа жауын-шашын үшін көбірек су беріп, су буын көбірек ұстай алады. Жауын-шашын мол аймақтарда жиі жауады және жаһандық температура көтерілген сайын жиірек және қарқынды болады.

Су тасқыны. Атмосферадағы су буының көбеюі кейбір ылғалды жерлердің одан да ылғалды болатынын білдіреді. Жауын-шашын көбейген сайын олар табиғи және жасанды дренаж жүйелерінің ылғалды жылжыту немесе сіңіру қабілетінен асып кетуі мүмкін, бұл жойқын су тасқынына әкеледі. Теңіз деңгейінің көтерілуі жағалауға жақын су тасқынын күшейтеді.

Толқын кезінде су тасқыны. Жаһандық температура көтерілген сайын мұхиттың жылынуы мен мұздықтардың еруі теңіз деңгейінің көтерілуіне әкеледі. Бұл жағалаудағы толқындардың одан да жоғары болатынын білдіреді, бұл тіпті ашық ауа-райында да жағалау аймақтарында су тасқыны қаупінің жоғарылауына әкеледі. Бұл қазірдің өзінде Майами мен Бангкок сияқты кейбір жағалаудағы қалаларда болып жатыр.

Теңіз жылу толқындары. Жаһандық температураның өсуі мұхиттағы қатты жылу толқындарына әкелуі мүмкін. Маржандар мен басқа теңіз тіршіліктері мұндай жоғары температураға бейімделмеуі мүмкін және көп күндік ыстық толқындарда өлуі мүмкін. Құрлықтағы жылу толқындары сияқты, жер жылынған сайын теңіз жылу толқындары жиірек және қарқынды болады деп болжануда.

Аралас әсерлер. Бұл экстремалды ауа-райы оқиғаларының көпшілігі бір-бірімен бірге жүреді. Кейбір жерлерде жылу мен құрғақшылық толқындары бір уақытта жиі кездеседі және бұл үрдіс планета жылынған сайын жалғасуы мүмкін. Бұл су тасқынына да қатысты, өйткені дауылдың салдарынан қатты жаңбыр жауып, теңіз деңгейінің көтерілуі жағалау бойындағы ықтимал зиянды арттырады.



Ауа-райының ауытқуларын алдын-ала болжауға бола ма?

Өкінішке орай, көп жағдайда ұзақ мерзімді перспективада қауіпті ауа-райы оқиғаларын болжау мүмкін емес. Ауа – райын ең көбі екі аптаға болжауға болады-әр 14 күн сайын атмосфера «жаңарады» және ауа ағындарының іздерін ұзақ уақыт бойы физикалық тұрғыдан бақылау мүмкін емес. Алдын ала «қыс әдеттегіден орта есеппен бір градусқа салқын болады»деп айтуға болады.

Бірақ қысқа мерзімді ауа-райы болжамы дәлірек. Еуропалық метеорологиялық қызметтердің ертеңгі ауа райы болжамы 96% жағдайда, ертеңнен кейін – 93 %, үшінші күні – 90% орындалады.

Ауа-райының қауіпті құбылыстарының пайда болу ықтималдығының ұзақ мерзімді болжамы әзірге өте жалпыланған түрде ғана мүмкін. Мысалы, Еуразияның солтүстігі үшін қазір 20 жылда бір рет байқалатын өте жоғары температура XXI ғасырдың ортасына қарай 7 жылда бір рет үш есе жиі қайталанады. Ғасырдың аяғында олар 3-5 жылда бір рет қайталануы мүмкін, яғни олар әдеттегі құбылысқа айналады.

Мүмкін ауа-райының белгілеріне сену керек шығар?

Өкінішке орай, ауа-райын болжаудың бұл танымал әдісі көмектесе алмайды. Біздің аталарымыз бен әжелеріміздің кезінде де белгілер жиі ақталмады. Қазіргі уақытта ауа-райы туралы халықтық белгілер пайда болған жерімен байланысын мүлдем жоғалтты. Қарапайым тілмен айтқанда, бір кездері жолжелкен гүлдеген кезде суықты күту керек деген белгі Ресей империясының бір бөлігінде жұмыс істеді. Бірақ адамдар үнемі қозғалатын, сондықтан басқа жерлерде орындалмайтын белгілерді өздерімен бірге «алып жүретін». Нәтижесінде бұл шатасуға әкелді, оны «шешу» мүмкін емес.

Сонымен біз не істеуіміз керек? Ауа-райының қауіпті құбылыстарымен қалай күресуге болады?

БҰҰ климаттың өзгеруіне бейімделудің және климаттық тәуекелдерді басқарудың негізгі шарасы ретінде ерте ескерту жүйелерін кеңінен қолдануды ұсынады, әсіресе ауа-райының күрт өзгеруі мен теңіз деңгейінің көтерілуіне қатысты. Мұндай шаралар жағалаудағы аудандардағы, су тасқыны аймақтарындағы және ауыл шаруашылығына тәуелді қауымдастықтардағы қауымдастықтарға су тасқынымен, циклондармен және басқа да тез өзгеретін ауа-райы оқиғаларымен күресуге және осылайша олардың осалдығын азайтуға көмектеседі. БҰҰ Бас хатшысы Антониу Гутерриш 2027 жылға қарай жер бетіндегі әрбір адамды ерте ескерту жүйелері арқылы қорғауға шақырды. 2022 жылдың қарашасында Египеттің Шарм эль-Шейх қаласында өткен БҰҰ-ның климаттың өзгеруі жөніндегі конференциясында (COP27) ол «барлығына ерте ескерту»бастамасын бастады. БҰҰ сонымен қатар тәуекелі жоғары және дамымаған ескерту жүйелері бар елдерге осы жүйелерді тиісті деңгейге шығаруға көмектесу үшін «климаттық тәуекел және ерте ескерту жүйелері» деп аталатын серіктестікті іске қосты. Сол сияқты, Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымы (ДДҰ) жоғары жылу кезеңдерімен байланысты аурулардың көбеюі мен өршуінің алдын алу үшін ерте ескерту жүйелерін ұсынады.

2017 жылы Ирма дауылынан кейін Антигуа мен Барбуда дауылдарына бейімделу.

Дауыл мен дауылдың зақымдануы мен жойқын әсерін азайту үшін бірқатар мысалдар мен озық тәжірибелер бар. Олардың бірі ретінде 2017 жылы Ирма дауылынан кейін Барбуда қабылдаған шараларды келтіруге болады. Аймақ үлкен материалдық шығынға ұшырады және Кариб теңізінің барлық 2000 тұрғынын көршілес Антигуа аралына эвакуациялауға мәжбүр болды. 2017 жылдан бастап Антигуа мен Барбуда халықаралық бейімделу қорынан 10 миллион АҚШ доллары көлемінде қаржылық көмек ала отырып, климаттың өзгеруіне бейімделу жобасын жүзеге асыру үшін жұмыс істейді. Жоба Маккиннон жағалауындағы су алабында орналасқан ең осал Антигуа қауымдастықтарына кешенді тәсілді қолдану арқылы су тасқынына, дауылға және температураның жоғарылауына төзімділікті арттыруға көмектесуге арналған. Шаралар табиғи дренаждық арналарды қалпына келтіруді және су тасқыны мен табиғи апаттар қаупін азайту үшін осал үйлер мен баспаналарды жаңбырдан қорғауды қамтиды:



- Табиғи дренаждық арналарды тазарту, кеңейту және тереңдету арқылы табиғи дренаждық арналарды, тұндырғыш тоғандар мен су өткізгіштерді табиғи мөлшерге дейін қалпына келтіру. Бұл шара қатты жаңбыр мен дауылдан қорғауды күшейтуге бағытталған.
- Осал үй шаруашылықтарын климаттың өзгеруінен қорғау: жаңартылатын несиелердің инновациялық бағдарламасына төмен пайыздық қол жетімділікті қамтамасыз ете отырып, бұл шара осал үй шаруашылықтары на үйлерін табиғи құбылыстардың әсерінен қорғауға мүмкіндік береді. Су тасқыны мен табиғи апаттар қаупін азайту үшін дауылды баспаналар: бұл шара дауылдан баспана бола алатын климатқа төзімді ғимараттар салуға бағытталған. Жоба сонымен қатар гидрологиялық зерттеу жүргізу және жобалық қызметті одан әрі дамыту үшін Жаһандық экологиялық қор сияқты басқа қорлардың қаражатын тартты.

Дереккөз: www.adaptation-fund.org.



Бұл сұраққа жауап беру үшін сізге академик, климатолог, тіпті құтқарушы болудың қажеті жоқ. Себебі жауап өте қарапайым: «Біз өзімізден бастауымыз керек». Біз сергек болуымыз керек және немқұрайлы болмауымыз керек. Егер сіз нақты мағынада қырағылық танытуыңыз керек болса – ғылымның соңғы жаңалықтарын қадағалаңыз, ұзақ мерзімді жобаларды жоспарлау кезінде климаттың өзгеруін ескеруге шақырудан бас тартпаңыз (айталық, қиыр солтүстікке жаңа теміржол салу кезінде ескеру қажет көпжылдық мұздың еруі), содан кейін немқұрайлы болу керек кең мағынада. Сіз өзіңізге қатал болуыңыз керек, әдеттеріңізді өзгертіңіз, мысалы, энергияны үнемдей бастаңыз. Ауа-райының апаттарында өзін қалай ұстау керектігін білу жақсы болар еді, мысалы, ыстықтан есінен танып қалған адамға алғашқы медициналық көмек көрсете білу.

Қауіп төнген кезде және дауыл, дауыл, торнадо немесе торнадо кезінде қауіпсіз мінез-құлық ережелері

Дауыл туралы ескерту алған кезде:

- есіктерді, терезелерді, шатыр люктерін және желдеткіштерді жабыңыз;
- терезелерден, балкондардан және лоджиялардан жел соғуы мүмкін заттарды алып тастаңыз;
- газды, суды, электр қуатын өшіріңіз, пештерде, каминдерде отты сөндіріңіз;
- азық-түлік және ауыз су қорларын дайындау;
- қажетті заттар мен құжаттарды алыңыз;
- жертөледе немесе қорғаныс ғимаратында баспана.

Дауыл, дауыл, торнадо кенеттен пайда болған кезде:



а) егер сіз үйде болсаңыз:

- терезелерден алыстау;
- үйде қалып, қауіпсіз жерде жасырыңыз (ең сенімді баспана-жертөлелер немесе ғимараттардың бірінші қабаттары);

б) егер сіз сыртта болсаңыз:

- жерасты өткелінде, дүкенде, үйдің кіреберісінде ауа-райынан жасырыңыз;
- табиғи баспана табыңыз (жыра, шұңқыр, арық, арық), түбіне жатып, жерге мықтап басыңыз;
- билбордтардан, автобус аялдамаларынан, ағаштардан, көпір тіректерінен, электр желілерінен аулақ болу керек;
- ешқандай жағдайда үзілген электр сымдарына қол тигізбеңіз.

Элемент басылғаннан кейін, баспанадан кетуге асықпаңыз, өйткені желдің қатты екпіні кенеттен қайталануы мүмкін.

СҰРАҚТАР

1. Үлкен қала үшін немесе кіші қала үшін ауа-райын болжау қиынырақ? Неліктен?

2. Сіздің отбасыңыз алдағы жаңа жылды табиғатта тойламақшы. Мереке Бағдарламасы ауа-райына байланысты болады-немесе сіз сіз ашық ауада немесе үйде көңіл көтересіз. Кем дегенде қай күні 31 желтоқсандағы ауа-райы болжамын жасауға болады?

3. Қалыпты емес жылу адамдар үшін неге қауіпті?

4. Жер сілкінісі қауіпті ауа-райы оқиғаларына жата ма?

5. Бұрын біз көріп отырған қауіпті ауа-райы оқиғалары болды ма-қатты желдер, су тасқыны, “ыстық толқындар” және басқалар?

6. Төтенше ауа-райының әсерін азайту үшін климаттың өзгеруіне бейімделудің қандай шаралары ұсынылады?





ТАПСЫРМА

География пәнінің мұғалімінен қалаңыздың климаттық көрсеткіштерін біліңіз.

Өткен жаз қандай болды – әдеттегіден жылы немесе суық?



2.2 Климаттың өзгеруі **өсімдіктер мен жануарларға** қалай әсер етеді

Сұр бұлт түсі суық қаптайды аспан,
Күз болып, дымқыл тұман жерді басқан.
Білмеймін тойғаны ма, тоңғаны ма,
Жылқы ойнап, бие қашқан, тай жарысқан.
Жасыл шөп, бәйшешек жоқ бұрынғыдай,
Жастар күлмес, жүгірмес бала шулай.
Қайыршы шал-кемпірдей түсі кетіп,
Жапырағынан айрылған ағаш, құрай.
Біреу малма сапсиды, салып иін,
Салбыраңқы тартыпты жыртық киім.
Енесіне иіртіп шуда жібін,
Жас қатындар жыртылған жамайды үйін.

Қаз, тырна қатарланып қайтса бермен,
Астында ақ шомшы жүр, ол бір керуен.
Қай ауылды көрсең де, жабырқаңқы,
Күлкі-ойын көрінбейді, сейіл-серуен.
Кемпір-шал құржаң қағып, бала бүрсең,
Көңілсіз қара суық қырда жүрсең.
Кемік сүйек, сорпа-су тимеген соң,
Үйде ит жоқ, тышқан аулап, қайда көрсең.
Күзеу тозған, оты жоқ елдің маңы,
Тұман болар, жел соқса, шаң-тозаңы.
От жақпаған үйінің сұры қашып,
Ыстан қорыққан қазақтың құрысын заңы.

Абай Құнанбаев, 1888 ж.

Биоалуантүрлілік дегеніміз не?

БИОАЛУАНТҮРЛІЛІК
бұл өсімдіктер мен жануарлардың, саңырауқұлақтар мен микроорганизмдердің алуан түрлілігі, сонымен қатар табиғи жағдайлардың (ландшафттардың) көптеген комбинациясы және ұқсас организмдердегі гендік нұсқалардың көптігі. Басқаша айтқанда, биоәртүрлілік-бұл жердегі тіршіліктің формалары мен көріністерінің әртүрлілігі.

Ғалымдар биоәртүрліліктің **үш негізгі түрін ажыратады:**

• генетикалық-бір түрдегі организмдер арасында;
• түрлер – планетадағы барлық тіршілік иелерінің арасында;
• ландшафт немесе экожүйе-организмдердің тіршілік ету ортасының барлық тіркесімдерінің арасында.

Генетикалық әртүрлілік дегеніміз не? Мысалы, біз бір отардағы барлық жабайы қаздар бірдей деп ойлаймыз. Бірақ іс жүзінде олар бір-бірінен сәл өзгеше. Есіңізде болсын: нильстің жабайы қаздармен саяхаты туралы керемет әңгімеде әр құс өзін-өзі ұстады. Бұл, әрине, ойлап тапқан оқиға, бірақ іс жүзінде солай. Бір қаз ұйықтап жатқан отарға мұз үстінде келе жатқан түлкіні басқаларға қарағанда тезірек байқай алады, екіншісі көл жағасында шырынды шөптері бар көгалдарды есіне алады, үшіншісі басқаларға қарағанда жұлдыздар арқылы жол табады. Сонымен, бүкіл отар жеңіске жетеді. Бұл тек жабайы қаздарға қатысты емес. Жануарлардың немесе өсімдіктердің кез-келген түрі өмір сүрудің әртүрлі мәселелерін шешуі керек, ерекше қабілеттері бар жеке организмдер бір конвейердегі роботтарға қарағанда жақсы жұмыс істейді. Генетикалық әртүрлілік жаңа түрлердің пайда болуына себеп болады. Биологтардың пайымдауынша, мінез-құлық пен сыртқы түрдегі кішігірім айырмашылықтар, мысалы, екі аю, уақыт өте келе, жаңа ұрпақтарда артады. Көптеген жылдар өткен соң, әр түрлі аумақтарды таңдаған бұл аюлардың шөберелері әр түрлі тамақ ала бастайды, қысқы ұйқыға кетеді (немесе одан мүлдем бас тартуы мүмкін). Осылайша екі түрлі түр пайда болады, мысалы, қоңыр аю және оның Гималайлық аттасы.

Қазақстанда әлемдік маңызы бар өсімдіктердің бірегей генетикалық ресурстары шоғырланған. Оларға 24 дақылдың генетикалық әлеуетін анықтайтын өсімдіктердің 194 түрі кіреді. Бұл түрлердің генетикалық ата-бабаларының маңыздылығын асыра бағалау мүмкін емес, Олар әлемдегі азық-түлік қауіпсіздігі үшін маңызды 36 дақылдың тізімінде! Олардың кейбіреулері Ауыл шаруашылығын дамыту үшін маңызды құндылық болып табылады. Жабайы алма ағашы (Сиверс алма ағашы) және кәдімгі өрік сияқты мәдени жемістердің ата-бабалары, негізінен Қазақстанның оңтүстік-шығысы мен оңтүстігінің таулы аймақтарында өседі. Сондай-ақ, Оңтүстік таулы аймақтарда нағыз пісте, кәдімгі Бадам және жабайы жүзімнің жабайы түрлері өседі.



Батыс Тянь-Шаньда қызғалдақтардың сирек кездесетін түрлері өседі – олардың бірі-Қазақстанның Қызыл кітабына енгізілген Грейг қызғалдағы. 1877 жылы Голландияда бірінші дәрежелі дипломмен марапатталды. Алғашқы 15 сорт 1889 жылы алынды, XX ғасырдың 60-жылдарының аяғында 286 сорт белгілі болды. Ол әлі күнге дейін селекцияда кеңінен қолданылады. Халықаралық классификацияда бұл түрдің сорттары «Грейг қызғалдақтары» жеке класына біріктірілген. Сондықтан бұл сорт шынымен Еуропада өсірілген көптеген заманауи сорттардың атасы болды.

Республика аумағында үй жануарларының жабайы ата-бабаларына жататын омыртқалылардың түрлері мекендейді. Сүтқоректілердің ішінде-муфлон, тау қойлары, қабан, құлан, шақал, қасқыр, ала мысық және басқалары; құстардан – бұл ең алдымен үйрек пен тауық; балықтардан – бекіре, ақ балық, тұқы.

Қоңыр аю.



Гималай аюы.



Мүмкін, ең түсініктісі - бұл сыныптар немесе типтер сияқты үлкен жүйелі топтардың **әртүрлілігі**. Ешқандай ғылым болмаса, бақбақ жолжелкеннен, инелік құмырсқадан, ал қарға түлкіден ерекшеленетіні анық. Неліктен бұл (және тағы миллиондаған тіршілік иелері) соншалықты ерекшеленеді?

Планетадағы организмдердің әр түрі ерекше рөл атқарады. Африкалық саваннада жоғары шөптерді зебралар жейді, бұл төменірек шөптер жабайы аңдар жейді, қарақұйрық жердің жанындағы шөпті кеміреді, ал шошқа тамырлар мен түйнектерді жыртады. Сондықтан өсімдік тағамдары ең толық пайдаланылады және ешкім бір-біріне кедергі жасамайды. Демек, бұл аймақтың тұрғындарының көпшілігі толық және сау болады, ал бүкіл экожүйе ұзақ және тұрақты болады. Мұның бәрі түрлердің әртүрлілігіне байланысты.

Африка саваннасы және тұрғындары.



Экожүйелердің әртүрлілігін кез келген мұқият саяхатшы егер олар балдыр орманын қайың тоғайынан немесе маржан рифін мангрлардан ажырата алса оңай байқайды. Табиғаттағы экожүйелердің сансыз нұсқалары-өмір циклінің шексіз спектаклі ашылатын түрлі-түсті декорациялар сияқты. Сонымен қатар, «декорациялар» оған ең маңызды түрде қатысады. Мұндай әртүрлілік су мен тамақ көздерін, баспана мен көші-қон жолдарын қамтамасыз ете отырып, көптеген организмдердің өмір сүруіне жағдай жасайды. Мысалы, қатты өрт болған жағдайда, кейбір өсімдіктер ылғалды сайларда сақталуы мүмкін. Егер шамадан тыс көбейтілген жәндіктер картоп дақылына қауіп төндірсе, оларды топырақтың терең маусымдық қату аймағы тоқтатады. Яғни, табиғи жағдайлардың әртүрлілігі неғұрлым көп болса, түрлердің тіршілік ету және экожүйені сақтау мүмкіндігі соғұрлым жоғары болады.

Материктің ішінде орналасуына және жазық, ұсақ шоқылы және таулы аумақтарды, сондай-ақ әртүрлі өзендер мен көлдерді қамтитын кең аумаққа байланысты Қазақстан табиғи жағдайлардың алуан түрлілігіне ие. Қазақстанда солтүстіктен оңтүстікке қарай қайың-қарағай шоқтары мен дәнді дақылдар басым әртүрлі дала экожүйелерінің жартылай шөлді және шөлді экожүйелерге, құмды және сазды экожүйелерге ауысуын көруге болады. Таулардың болуы экожүйелердің ерекше үлгісін жасайды биіктік белдеуі, онда төменнен жоғарыға қарай дала экожүйелері қылқан жапырақты ормандарға, содан кейін субальпілік және төмен шөпті альпілік шалғындарға ауысатын бұталары бар шабындық және жеміс ағаштарымен алмастырылады, олардың үстінде тек жартастар мен мұздықтар патшалығы бар. Қылқан жапырақты белдеулер жылқының жалына ұқсайды, өйткені олар ылғалды солтүстік беткейлерде, құрғақ оңтүстігінде ормансыз шалғындарда орналасқан. Тіпті шөлді аймақта таулар жасыл және таулы өзендердің оазисі болып табылады және жердің әртүрлі климаттық аймақтарының, соның ішінде Арктиканың экожүйелері бар!

Қазақстан флорасы өте бай. Мұнда өсімдіктердің 13000-нан астам түрін, оның ішінде жоғары тамырлы өсімдіктердің 6000-ға жуық түрін, саңырауқұлақтардың 5000 түрін, қыналардың 485 түрін, балдырлардың 2000 түрін, бриофиттердің 500-ге жуық түрін кездестіруге болады. Республика аумағында омыртқалы жануарлардың 835 түрі мекендейді, оның ішінде - сүтқоректілер - 178 түрі, құстар - 489 (оның 396 - сы Қазақстанда ұя салады, басқалары тек қыстауға ұшады немесе көктемде және күзде ұшады), бауырымен жорғалаушылар - 49, қосмекенділер - 12, балықтар-104 және дөңгелек жүзділер-3.

Түрлердің планета бетіне таралуы бірқелкі емес. Табиғаттағы түрлердің әртүрлілігі экваторда максималды және полюстерге қарай азаяды. Түрлердің әртүрлілігі бойынша ең бай экожүйелер -жаңбыр тропикалық ормандары, олар планета бетінің шамамен 7% алып жатыр және бүгінгі күнге дейін белгілі барлық түрлердің 90% - дан астамын қамтиды.

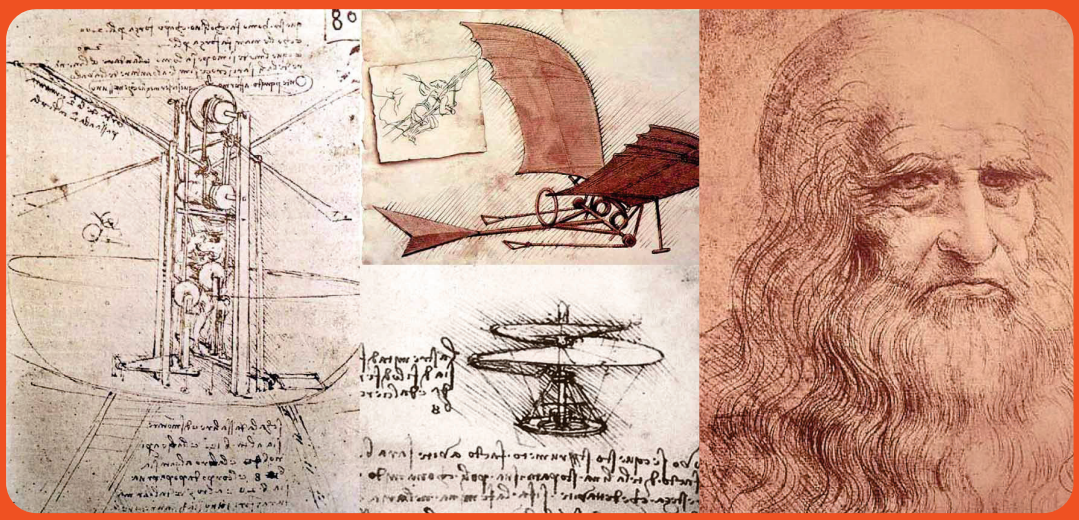


Неліктен биоәртүрлілік соншалықты маңызды?

Есіңізде болсын, жақында (Тарихи стандарттар бойынша) адам не жесе, неден тұрғын үй салса, не емделсе, неден киім жасаса, кімді көлік ретінде пайдаланса, оны қоршаған табиғаттан алады. Қазір олай емес, дейсіз бе? Дәл емес. Мысалы, қазіргі ғалымдар тропикалық ормандарда жаңа дәрілік заттарды іздеуге әлі де көп көңіл бөледі. Дақылдардың жаңа сорттарын жасау үшін жабайы табиғат түрлері де қажет. Көптеген түпнұсқа техникалық өнертабыстарды инженерлер жануарлар мен өсімдіктерден, саңырауқұлақтар мен микроорганизмдерден «алады».

Бірақ, бұл биоәртүрліліктің маңызды рөлі емес. Ең бастысы, биологиялық әртүрлілік барлық тіршілік иелері үшін, соның ішінде сіз бен біз үшін де тіршілік ету ортасын жасайды. Бұл нені білдіреді? Миллиондаған жылдар бойы біздің планетамызда өсетін, жүгіретін, жүзетін, жорғалайтын және ұшатын барлық нәрсе Жер атмосферасының құрамына бейімделді. Бұл «коктейльдің» газдардан өзгеруі енді шамалы ғана болуы мүмкін. Бірақ оттегі аз атмосферада да біз көптеген жануарлар сияқты өзімізді маңызды емес сезінеміз. Егер оттегі одан да аз болса, онда өзіңіз түсінесіз. Ал атмосферадағы оттегінің деңгейін не қолдайды? Жасыл өсімдіктер!

Ғылым бионика тірі организмдердің құрылымы мен тіршілік әрекеті туралы білімді қолдана отырып, инженерлік мәселелерді шешуге көмектеседі. Мысалы, дельфиндердің тері құрылымын зерттеу теңіз кемелері үшін жаңа қаптаманы жасауға мүмкіндік берді, бұл олардың жылдамдығын 15% - дан 20% - ға дейін арттырды. Биониканың негізін қалаушылардың бірі Леонардо да Винчи болып саналады, ол құстар сияқты қанаттарын қағып ұшатын ұшақ салуға тырысты – орнитоптер.



Барлық өсімдіктер мен жануарлар, барлық микроорганизмдер мен саңырауқұлақтар өте күрделі және жақсы реттелген жүйені құрайды. Достарыңызбен екі жыл бойы Марсқа ұшып, қайтып оралуы керек ғарыш кемесінде болғаныңызды елестетіп көріңіз. Онда қанша түрлі бөлшектер, құрылғылар, механизмдер бар! Ойланыңыз, біздің планетамыз осындай кемеге ұқсайды ма? Ондағы әрбір «бөлшек» миллиондаған жылдар бойы эволюциямен жасалды, оның әрекеті мыңдаған басқа «бөлшектермен» бірлесіп жұмыс істеуге бейімделді. Егер экипаждың қателігі немесе метеорит соққысы бірнеше құрылғыға зақым келтірсе не болады? Алдымен оларды басқа ұқсастармен ауыстыруға болады. Ал егер ғарыштық элементтің тағы бір соққысы болса, онда не болады?

Жердің биологиялық әртүрлілігінің жағдайы осындай. Әрбір организм маңызды жұмысты орындайды. Біреуі күн энергиясын сіңіреді, екіншісі оны жыртқыштарды қуу немесе жыртқыштардан қорғану үшін пайдаланады, үшіншісі өлі ағашты немесе өлген жануарлардың қалдықтарын жояды және т.б. Ең үлкен баобаб және ең кішкентай қыналар, ең ауыр кит және ең жеңіл медуза болсын олардың барлығы Жер планетасындағы тіршіліктің маңызды құрамдас бөліктері. Бізге әлі белгісіз организмдердің түрлері бар! Олар біз ойлағандай аз болмауы мүмкін, бірақ олар да қажет. «Планетада өмір тарихында организмдердің бүкіл топтары жойылып кеткен кездер болды. Сондықтан организмдердің бір, ондаған және жүздеген түрінің жоғалуы әлі апат емес» деп те пайымдауға болады. Тоқта! Дұрыс емес! Біз біздің «ғарыш кемеміздің» тұрақтылық шегі қайда екенін білмейміз ғой. Мүмкін біз оны кесіп өттік? Адамзаттың қысқа тарихында табиғат жүздеген, мыңдаған емес одан да көп түрін жоғалтты!

Тағы бір маңызды нәрсе – биологиялық әртүрліліктің күйін тұрақтылық дәрежесін, табиғат денсаулығының жай-күйін көрсететін құрылғы ретінде ұсынуға болады. Егер тірі организмдердің түрлері көп болса, олардың әрқайсысы үнемі өз рөлін атқарады, содан кейін тропикалық орман, мұхит маржан рифі немесе орман батпағы жеткілікті ұзақ өмір сүре алады.

Барлық уақыттағы ең ауыр жазалардың бірі адамды сұр қабырғалары бар тар камераға ұзақ уақыт қамап қою және оның аспанға қарауына, басқа тіршілік иелерімен қарым-қатынас жасауына жол бермеу кездейсоқ емес.

Егер жер бетінде әдемі және хош иісті гүлдері бар (немесе түсініксіз және иіссіз) әртүрлі өсімдіктер аз болса, икемді ерминдер мен жылдам қарқындар (немесе ебедейсіз армадилло мен баяу тасбақалар) аз болса, онда біздің ортақ үйіміз барған сайын осындай сұр және іш пыстырарлық камераға ұқсайтын еді!

Биоәртүрлілікке қандай қауіптер бар

Жабайы табиғаттың барлық биологиялық әртүрлілігінде тыныш өмір сүруіне ең алдымен адам қауіп төндіреді! Ормандар кесіліп, дала жыртылып, саванналар өртеніп, батпақтар құрғатылып, әуесқойлық және кәсіптік аң аулау, балық аулау және т.б. Әрине, мұның бәрі жабайы табиғатты жою мақсатында жасалмайды. Мақсаты басқаша-планетаның өсіп келе жатқан халқын азық-түлікпен қамтамасыз ету, ағаш алу, энергия алу, мал өсіру, қалаларға, жолдарға, әскери полигондар мен полигондарға орын босату және тағы басқалар.

Табиғи жағдайлардың өзгеруі биологиялық әртүрлілікке қатты әсер етеді. Мұнда температураның өзгеруі, орман өрттері, көпжылдық мұздың еруі, батпақты жазықтардың құрғауы, мұхит деңгейінің ауытқуы және басқа да көптеген себептер бар. Сіз мұның не үшін болып жатқанын білесіз.

Бір ерекше ыстық жаз әлі апат емес. Эволюцияның мыңжылдықтарындағы өсімдіктер де, жануарлар әлемі де қысқа мерзімді климаттық ауытқуларға және табиғаттағы біртіндеп өзгерістерге бейімделді. Биологиялық әртүрлілікке қауіп-сыртқы жағдайлардың тез және қайтымсыз өзгеруінде. Біріншіден, бұл тек климаттық өзгерістер. Мұны түсінуге тырысайық.

Ұлы жойылу және климаттың өзгеруі

Қазіргі ғылымға белгілі жабайы табиғаттың даму кезеңінде (және бұл көп те, аз да емес – үш миллиард жылдан астам) климаттың күрт өзгеруінің бірнеше ондаған кезеңдері болды, бұл биоәртүрліліктің айтарлықтай төмендеуіне әкелді. Осындай уақыт сегменттерінің ішінде бесеуі ерекше көзге түседі. Оларды әдетте ұлы жойылу деп атайды.

Ең драмалық кезеңдердің бірі шамамен 250 миллион жыл бұрын болған. Ол кезде Жер бетінде бізге таныс өсімдіктер мен жануарлар болған жоқ, дегенмен тіршіліктің әртүрлілігі өте маңызды болды. Геологиялық стандарттар бойынша бірнеше миллион жыл ішінде жануарлар мен өсімдіктердің барлық дерлік түрлері тез жоғалып кетті (соңғысы жануарларға қарағанда әлдеқайда аз болды, өйткені мұхиттар мен теңіздердегі тіршілік құрлыққа қарағанда әлдеқайда бай болды).

Жердің геологиялық тарихында биосферада түрлердің пайда болуы мен жойылуы үнемі болды, өйткені бірде-бір түр мәңгі өмір сүре алмайды. Жойылу жаңа түрлердің пайда болуымен өтелді, нәтижесінде биосферадағы түрлердің жалпы саны өсті. Түрлердің жойылуы-бұл эволюцияның табиғи процесі, ол адамның араласуынсыз жүреді.

Қандай жұмбақ себептер кейбір түрлердің толық жойылуына және басқаларының пайда болуына әкелді? Ғалымдар негізгі серпін планетаның бетіндегі үлкен өзгерістер – континенттердің жылжуы (дрейфі) болды деп дұрыс болжайды (біз бұл туралы алдыңғы бөлімдерде айтқан болатынбыз). Бұл сол кездегі табиғаттың бүкіл көрінісін, соның ішінде тау жоталарының орналасуын және теңіз ағындарының жүйесін өзгертті. Әрине, жердің климаты түбегейлі өзгерді. Суықтың ежелгі дәуірлерінен кейін климаттың жылынуы болды. Ол құрғап, температураның маусымдық ауытқуы күшейе түсті. Сонымен қатар, жер бетіндегі атмосферадағы оттегінің мөлшері өзгерді. Мұның бәрі, біз білетіндей, тіршілік иелерінің кейбір түрлерін басқаларына жаппай ауыстыруға әкелді.

Түрлердің жойылуымен тарих бірнеше рет қайталанды, бірақ енді мұндай масштабта емес. Шамамен 60 миллион жыл бұрын біздің планетамыздағы жағдайдың тағы бір күрт өзгеруі болды, бұл соңғы динозаврлардың жойылуына әкелді. Ол сондай-ақ климаттық өзгерістермен бірге жүрді, бұл өз кезегінде кейбір жануарлар мен өсімдіктерді басқалармен ауыстыру процестерін күшейтті. Динозаврлармен бірге тірі тіршілік иелерінің басқа топтары да жоғалып кетті, мысалы теңіз моллюскалары қой мүйізіне ұқсас аммониттер және тасқа айналған қалдықтары жебе ұштарына ұқсайтын белемниттер. Содан кейін теңіз өмірінің жартысына жуығы жоғалып кетті, ал құрлықта қанша адам өлгені белгісіз, өйткені құрлықта организмдердің қалдықтары өте нашар сақталады.

Аммониттер.



Белемниттер.



Салқындауға қарай климаттық өзгерістер көбінесе полярлық мұз қабаттарының пайда болуымен қатар жүрді. Гренландия мен Антарктиданың үлкен мұз массивтерін қазір ғарыштан жердің фотосуреттерінен көруге болады. Мұндай қақпақтарды жасау үшін қанша су қажет? Мүмкін, көп. Ал ол қайдан келеді? Әрине, мұхиттан. Мұз қабаттарын қалыптастыру процесінде мұхит деңгейі төмендейді және судағы да, құрлықтағы да барлық жағалаудағы организмдердің өмір сүру жағдайлары күрт өзгереді.

Климаттың өзгеруі, басқалармен қатар, биоалуантүрлілік жағдайына әсер етеді және алдымен жақсы жаққа емес. Осыдан кейін жердегі өмір біртіндеп қалпына келеді, бірақ ол бұрынғыдай болмайды! Қалпына келтіру үшін миллиондаған жылдар қажет, бірақ жойылып кеткен түрлер енді оралмайды. Біз осындай жойылып кеткен организмдермен бір қатарда болғымыз келе ме?

Басқа жануарлардан бұрын кім климаттың өзгеруіне жауап береді?

Әрине, сіз бен біз осы уақытқа дейін айтқанымыздың бәрі «өткен күндердің істері, терең ежелгі дәстүрлер». Ақын айтқаннан әлдеқайда терең. Қазіргі уақытта климаттың өзгеруі оның алуан түрлілігінде тірі табиғатқа қалай әсер етеді?

Өткен ғасырда адам әрекеті мен климаттың күрт өзгеруінің әсерінен бүкіл планетадағы түрлердің жойылу жылдамдығы табиғидан бірнеше есе асып түсті.

Аз өмір сүру ұзақтығы бар кішкентай жануарлар қоршаған орта жағдайларына көбірек тәуелді, сондықтан климаттың өзгеруіне тезірек жауап береді деп саналады. Ірі организмдер, әрине, реакция жасайды, бірақ оны көру үшін ұзақ уақыт қажет. Зерттеушілер ретінде біз бүгін болып жатқан немесе сіз бен біз өмір сүретін жақын болашақта болатын оқиғаларға қызығушылық танытамыз.

Словакия тауларында тіркелген орташа температураның тек 1,5–2°C-қа шамалы, бірақ тұрақты көтерілуі күтпеген салдарға әкелді. Желкенді қайықтар тұқымдасының термофильді әдемі көбелектері-подалирия мен махаондар-олар өмір сүрген орманды-дала аймағынан тыс жерлерде таралып, салқын және ылғалды шалғындарда пайда бола бастады. Сонымен қатар, олар әдеттегідей екі емес, жылына үш рет көбейе бастады.

Басқа көбелектер, түрлі-түсті қанаттар көктемде әдеттегі қоңыр, жазда-қара, күзде-қайтадан қоңыр түске ие болды. Бұл керемет өзгерістермен аяқталған жоқ. Уақыт өте келе жазғы және күзгі ұрпақтар түрлі-түсті қанаттар қара түстердің, яғни әдетте жазғы түсін көрсете бастады.

Сол жерде, Словакия тауларында биологтар қабық қоңызының-типографтың және қысқы көбелектің құртының өміріндегі екі қарама-қарсы тенденцияны белгіледі. Типограф қоңызы өз қызметінің өрісін температураның жоғарылауымен кеңейтті. Бірақ көбелек-ашкөз құрт, керісінше, сүйікті ағаштарын жеу көлемін азайтты. Барлық жағдайларда температура ауытқуларының жәндіктердің мінез-құлқымен тікелей байланысы бар.

Қарлығаш көбелегі.



Қабық қоңызы-типограф.



Жаһандық жылыну қазірдің өзінде экстремалды ауа райы құбылыстарының жиілеуіне, мұздықтардың қарқынды еруіне және қар көшкіндерінің жиілеп кетуіне, су тасқынына, көшкіндер мен Орталық Азия тауларындағы, соның ішінде Қазақстандағы сел жағдайларына алып келді. Бұл ауа-райының қолайсыздығына байланысты тау тұяқтыларының өліміне алаңдаушылық туғызды. Сондай-ақ, жиі құрғақшылық пен ыстық толқындардың әсерінен кейбір малшылар басқа белдеулерге кіріп, тауларда биіктікте мал жаюды бастады. Жабайы табиғат түрлерінің таралу аймағына жақын жайылым жабайы түрлерді аз өмір сүру жағдайларына итермелеуі мүмкін, бұл салдардың тұтас тізбегін тудырады. Жыртқыштардың малға шабуыл жасау жағдайлары да жиілеуі мүмкін. Осы мәселелерді зерделеу мақсатында «Климаттың өзгеруін ескере отырып, басқару және шешімдер қабылдау арқылы Орталық Азияның көші-қон сүтқоректілерінің негізгі түрлерін сақтауды жақсарту» жобасы әзірленді. 2021 жылдан 2025 жылға дейін Қазақстанда Іле-Балқаш резерваты мен Жоңғар-Алатау мемлекеттік ұлттық паркінің аумағындағы арқар, қар барысы және Бұқар бұғы негізгі нысаналы түрлер ретінде зерттелуде. (www.cms.int)

Қар барысы.



Арқар.



Бұқар бұғы.



Кішкентай Кубалық Бақа тропикалық орман-дарда тұрады, онда күндіз және жыл бойы тем-пература мен ылғалдылықтың ауытқуы өте аз, бірақ олар әлі де бар. Ғалымдардың назарын иесінің (сол бақа) және оның паразитінің (зең) қарым-қатынасының ерекшеліктері аударды. Паразиттің қоршаған орта жағдайлары өзгер-ген кезде оның иесіне қарағанда әлдеқайда осал екендігі анықталды. Демек, климаттың өз-геруі паразиттерді қауіпті етеді,ал мойынның температураның жоғарылауы қышқылдықтың жоғарылауына және оттегінің азаюына әкеледі.

Кішкентай Кубалық Бақа.



Кішкентай антарктикалық қосжарнақты мол-люсканың жас үлгілері эллиптикалық латер-нулалар қауіпті аймақтан кетеді, ал үш жастан асқан адамдар жасына байланысты өледі, бұл иесі түрдің бүкіл популяциясына, бұл жағдайда Кубалық бақаға қауіп төндіреді. Оңтүстік мұхит-тың суық суларында тіпті кішкентай бұлшықет-тер де туған жерлерінен кете алмайды және жаппай өледі. Сіз сұрайсыз: моллюскалар тамыр жайып, олардың санын қалпына келтіре алмай-ды ма? Мұхит үлкен! Өкінішке орай, жоқ. Бұл моллюсканың көбею қабілеті өмірдің үшінші жылынан кейін, ол қозғалғыштығын жоғалтқан кезде пайда болады!

Моллюскалар эллиптикалық латернула.





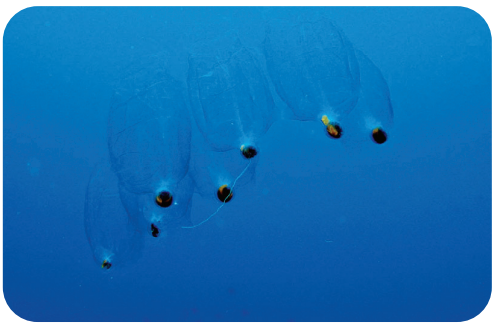
Маржан рифі



Алғашқылардың бірі болып маржан климатының өзгеруін сезінеді. Олар өте сезімтал организмдер. Тым жылы немесе тым суық су, жарықтың болмауы, артық қоспалар маржанның өсуін баяулатады немесе оны толығымен тоқтатады. Маржан полиптері қозғала алмайды және қоршаған ортаның өзгеруіне өте нашар бейімделеді. Сондықтан олар туған жерінде өмір сүруге және өлуге мәжбүр. Маржан полиптері үшін күн сәулесінің энергиясын сіңіретін микробалдырлар судың температурасына өте тәуелді. Австралиялық Үлкен Тосқауыл рифінің көптеген учаскелерінде ғалымдар риф өлген кезде болатын балдырлардың өлімі мен маржандардың түсінің өзгеруін атап өтеді. Себебі соңғы бірнеше жыл ішінде қайталанатын теңіз жылу толқындары Үлкен Тосқауыл рифінің көп бөлігін елес ақ түске айналдырды. Индонезиядағы қатты орман және шымтезек өрттерінен шыққан түтін көбінесе атмосфераға темір қосылыстарының шығарылуымен бірге жүреді. Олар маржанға улы заттар шығаратын балдырлардың тез гүлденуіне әкеледі.

Дегенмен, соңғы уақытта маржандарды құтқарудың инновациялық әдістерінің бірнеше сәтті мысалдары бар. Австралия теңіз ғылымдары институты репродуктивті биология мен маржан экологиясын тереңірек түсіну үшін аквамәдениет алаңында көптеген сау маржандарды өндіру үшін көбею әдісін қолданады. Институт рифтен маржан сынықтарын жинап, оларды өсіру үшін сайтқа жеткізеді. Маржан эмбриондары питомниктерде өсіріледі және арнайы жасалған беттерге таралады. Тұндырылған маржандар немесе ересектердің фрагменттері арнайы құрылғыларға бекітіліп, рифке орналастырылады. Содан кейін сүңгуірлер маржандар өмір сүретін және жақсы өсетін қоршаған орта жағдайларын анықтау және түсіну үшін осы жерлерге қайта барады. Бұл білім зақымдалған рифтердегі маржандардың үздіксіз өмір сүруін жақсарту үшін маржан су мәдениет жүйелерін жобалауға және жетілдіруге көмектеседі.

Сальпы.



Полярлық аймақтардағы жылыну маусымдық теңіз мұздарының азаюына әкеледі. Мұздың төменгі бетінде мұхиттың микроскопиялық өсімдіктері – фитопланктон әсіресе қарқынды дамиды. Бұл крилл, балықтар, пингвиндер және басқа теңіз құстары, итбалықтар кіретін және оңтүстік тегіс және көк киттермен аяқталатын азық – түлік тізбегінің бастауы. Егер мұз аз болса, онда фитопланктонның көбеюіне орын жоқ. Крилл жемге кедей суларда өмір сүрмейді, оның орнын желе тәрізді мөлдір сальпалар, түпнұсқа ежелгі тіршілік иелері алады. Содан кейін азық-түлік тізбегі үзіледі! Шындығында, бас терісін балықтар мен теңіз тасбақаларының бірнеше түрінен басқа ешкім жемейді. Содан кейін қыс айларында киттер жеткілікті май жинай алмайды, азықтандырылған сулардан және олардың басқа тұрғындарынан кетеді. Бұл биологиялық әртүрлілікте көрінетін табиғаттағы күрделі қатынастардың тағы бір дәлелі.

Солтүстік полярлық мұз қақпағын қысқарту. Полярлық ау-климаттың жылынуының ең танымал мысалы. Мұз ақ аюдың қоныс аударуы және итбалықтарды аулауы үшін қажет. Бірақ итбалықтардың өздері үшін мұз өте маңызды-онсыз олардың күшік өсіретін жері жоқ. Егер мұз алқаптары әдеттегіден үлкен көлемде азайса, онда итбалықтар азаяды, ал ақ аю азық-түлігінің жетіспеушілігімен ауланған итбалықты толығымен жейді, ал бұрын ол тек май қабатын жеген, ал Арктиканың барлық басқа тұрғындары-арктикалық түлкі мен көптеген құстар итбалық қаңқасының қалдықтарын жеген.
Енді олар бұған жете алмайды!

Ақ аю.



Еуразияның солтүстік шетінде орман бір ғасырда ондаған шақырымға созылып, тундраға баяу, бірақ сөзсіз қадам басады. Бұл көптеген құстардың мекендейтін жерлерін және олар үшін жем көздерін өзгертеді. Арктикадағы жылы қыс-жабайы және үй бұғылары үшін нағыз апат. Еріген және қысқы жаңбыр қарды мұзды қабықпен жауып, бұғылардың негізгі қысқы жемді алуына жол бермейді, тундралар да жылынудан зардап шегеді. Оның шұңқырлары еріген суға ертерек құйылады.

Бұғы.



Лемминг тундралардағы ең үлкен тұрғын, жылынудан зардап шегеді. Оның шұңқырларына еріген су уақытынан бұрын құйылады.

Лемминг.



Леммингсіз жыртқыш құстар мен арктикалық түлкілер аш қалады. Антарктика жағалауы, ол бөлек мұзды шөлге ұқсайды.

Қоян-толай



Жердің екінші жағында, Байкал мен үлкен Хинганның моңғол тауларының арасында жатқан Даур даласында ғалымдар жаһандық жылынуға байланысты жергілікті климаттың құрғақшылығының артқанын атап өтті. Көлдер мен кішігірім өзендер жоғалады, орман белдеулері кебеді, дала өсімдіктері әдеттегіден ертерек күйіп кетеді. Дала тұрғындары мұндай өзгерістерге қалай қарайтынын болжау қиын емес. Түбінде көптеген личинкалар мен бұзаулар терең тыныштық кезеңінде кездеседі. Құстар басқа жерлерге көшіп, ұшу жолдары мен ұя салатын жерлерді өзгертеді. Үлкен корморант, сұр бүркіт, күміс шағала сияқты суда жүзетін және суға жақын құстарға арналған жем жоқ немесе жетіспейді. Құрғақ қаз ұя салуды тоқтатады. Суару тесіктерінің болмауына байланысты қасқыр мен түлкі, борсық, тіпті тырна да кетеді. Ет диетасында көп суды қажет ететін қауырсынды жыртқыштар да қолайлы жерлерге көшеді.

Манул.



Жазда шөптің болмауы тек тағамның жетіспеушігі емес, мысалы, дала қояны-толай үшін. Оның жасыратын жері де жоқ! Жергілікті аборигендер құрғақшылыққа жақсы бейімделген суыр-тарбаған және Даур гофері, бірақ оларға да қиын. Жиі өрттер ұсақ және баяу құрлықтағы жануарларға қауіп төндіреді. Шөп өртеніп кеткенде, тұяқтыларға арналған қысқы жем жоқ, ал дзерен бөкендерінің мыңдаған табындары Моңғолиядан Ресейге қоныс аударады. Бұл жағдайда қалған бірнеше суару тесіктеріне жүктеме артады, жануарлардың көптігі жаппай аурулардың пайда болу қаупіне әкеледі. Күтпеген жерден мұндай құрғақ жаз мезгілі қарлы қыстармен бірге жүреді, мысалы, жабайы мысық манул тамақ ала алмайды. Рас, жылынудың пайдасы бар бір түрі бар: даурия лық кірпі. Ол қалыпты өмір сүру үшін бес айдан астам жылуды қажет етеді, сондықтан ол өз кеңістігін кеңейтеді.

Ұлттық парктер: табиғатты қорғауды үйрену

Ұлттық парк дегеніміз не? Бұл туристер бара алатын, бірақ адам әрекеті шектеулі қорғалатын аймақ. Ұлттық парктер әдетте әртүрлі ландшафттар (типтік және бірегей), сирек кездесетін, жойылып кету қаупі төнген жануарлар, өсімдіктер, бірегей геологиялық, су объектілері бар жерлерде жасалады. Ұлттық саябақтарға ересектер мен балалар келеді, олардың көпшілігі жаһандық экологиялық мәселелер туралы біледі. Ұлттық саябақтарда өсімдіктер мен жануарлардың сирек түрлерін өсіру үшін питомниктер ұйымдастырылады, содан кейін олар қорғалатын аумаққа көшіріледі.

Климаттың өзгеруі ұлттық парктерге әсер ете ме? Жаһандық климаттың өзгеруі өртке, құрғақшылыққа, атмосфералық температураның жоғарылауына және басқа да көптеген құбылыстарға әкелетіндіктен, ол қорғалатын табиғи аумақтардың табиғатына әсер ете алмайды.

Флорида штатындағы (АҚШ) Эверглэйдс саябағындағы Тұщы су қауымдастықтары жақын маңдағы Флорида шығанағынан тұзды теңіз суларының ағынына байланысты өзгеруде. Ғалымдар, қорғалатын табиғи аумақтардың қызметкерлері мұндай процестердің ұлттық парктердің өмір сүруіне қауіп төндіретінін түсініп, әрекет етуге шешім қабылдады. Осылайша, АҚШ қоршаған ортаны қорғау агенттігі мен ұлттық парк қызметі «климатпен серіктестікте саябақтар» арнайы бағдарламасын құрды. Осы бағдарламаның арқасында парктердің қызметкерлері де, олардың келушілері де климаттық өзгерістердің себептері мен салдарымен танысады. Сонымен қатар, туристерге жаһандық мәселелерді шешу үшін өздері не істей алатындығы туралы айтылады.

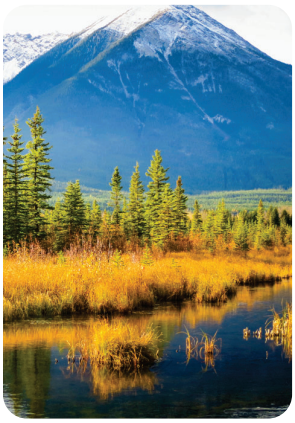
«Лахемаа» ұлттық паркі, Эстония



“Крюгер” ұлттық паркі, Оңтүстік Африка Республикасы.



Ұлттық паркі «Джаспер», Канада.



“Көлсай көлдері” ұлттық паркі, Қазақстан.



“Катонқарағай” ұлттық паркі, Қазақстан.



“Шарын” ұлттық паркі, Қазақстан.





Бірінші ұлттық парк АҚШ-та 1872 жылы құрылды. Бұл әйгілі **Йеллоустоун саябағы.**



Қазақстандағы алғашқы ұлттық парк (Баянауыл) 1985 жылы құрылды.



Үлкен Тосқауыл Рифі соның арқасында көптеген тірі организмдер бар және климаттың өзгеруінен қатты зардап шегеді, Австралия теңіз ұлттық паркінің бөлігі ретінде қорғалады. Ол сондай-ақ ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік мұра тізіміне енгізілген және әлемнің жеті табиғи кереметінің бірі ретінде танылған. Бұл біздің планетамыздағы ғарыштан көрінетін жалғыз тірі құрылым.



Ең ұзын жаяу жүру жолы Американың басқа ұлттық саябағында - **Грейт Смоки Маунтинста** орналасқан.



Қазақстанның Алматы облысындағы Алтын Емел ұлттық паркінің аумағында Жоңғар Алатауы мен үлкен және кіші қалқандардың жоталары арасында ән салатын бархан - ұзындығы 3 км және биіктігі 150 метр құм жотасы орналасқан. Бұл табиғат құбылысы құрғақ ауа-райында құмдар қоңырау органының әуеніне ұқсас дыбыс шығаратындығымен танымал. Құмның дыбысының себебі құм түйірлерінің қозғалу кезінде үйкелісі.

“Іле-Алатау” ұлттық паркі, Қазақстан.



Қорықтар: адамсыз табиғат

Қорықта табиғаттағы өзгерістерді бақылайтын және жазатын ғалымдар жұмыс істейді. Мұнда сіз тіпті жидектер, саңырауқұлақтар жинай алмайсыз, балық аулай алмайсыз. Қорықтарда жойылып кету қаупі төнген жануарлардың түрлері қалпына келтіріледі, содан кейін олар табиғатқа жіберіледі.

Табиғат адамға аз әсер ететін жерлерде биосфералық қорықтар құрылады. Әдетте, олар осы аймаққа тән экожүйелерді, сондай-ақ сирек кездесетін түрлер мен табиғи қауымдастықтарды қорғайды. Тайга аймағында бұл тайга, тропикалық табиғи аймақта - тропикалық орман. Мұндай аумақтардың табиғатын сақтау бүкіл планета үшін маңызды.

Барлық континенттерде биосфералық қорықтар бар. Сіз Африкадағы қорғалатын табиғи аумақтар туралы фильмдерді көрген боларсыз. Дәл осындай қорғалатын аймақтардың арқасында біз бүгін осы континенттің әртүрлі табиғи әлемін көре аламыз.

Беловежская пуща биосфералық қорығы, Беларуссия, Польша



Ұлттық парк «Эверглейдс», Флорида, АҚШ.



ҚОРЫҚ
бұл ғылыми емес, адамның кез-келген іс-әрекетіне тыйым салынатын қорғалатын аймақ.

Батыс Алтай табиғи қорығы, Қазақстан.



Қазақстанда 10 қорық, 14 ұлттық парк және 7 табиғи резерваттар құрылды. Қазақстанда бірінші болып, сонымен бірге Орталық Азиядағы ең көне қорық болып 1926 жылы құрылған Ақсу-Жабағылы табиғи қорығы табылады. Қазақстанның Қорықтары: Ақсу-Жабағылы, Алакөл, Алматы, Барсакелмес, Батыс Алтай, Қаратау, Қорғалжын, Марқакөл, Наурызым, Үстірт.

Барлық биосфералық қорықтар ЮНЕСКО-ның «Адам және биосфера» халықаралық бағдарламасына қатысады. Дәл осындай аумақтарда ғалымдар қоршаған ортаны үнемі ұзақ уақыт зерттейді. Қазіргі уақытта Ресейдің көптеген қорықтары климаттың өсімдіктер мен жануарлар әлеміне әсерін зерттеп жатыр. Мысалы, Кавказ биосфералық қорығында ғалымдар таулардың беткейлеріндегі орман біртіндеп жоғары және жоғары «көтеріледі» деген қорытындыға келді.

Қазақстанда биосфералық резерват мәртебесін 15 ерекше қорғалатын табиғи аумақ алды.

Экологиялық таза ұлттық саябақтың мысалы ретінде американдық Зион паркін келтіруге болады, онда 5 мың жеке автокөлік газбен жүретін екі ондаған автобуспен ауыстырылды. Нәтижесінде парниктік газдар шығарындыларының айтарлықтай төмендеуі байқалды. Туристер үшін жаңа технологиялармен салынған «жасыл орталық» энергияның 1/3 бөлігін күннен алады, ал жарық қажеттілігінің 80% табиғи жарық есебінен қанағаттандырады. Жылы мезгілде кондиционерлеу энергияны үнемді тұтынатын арнайы буландырғыштар есебінен жүреді. Суық мезгілде күн сәулесіне қарайтын жылу сіңіретін материалдардан (тас, кірпіш) ерекше қабырғасы бар пассивті жылыту жүйесі бөлмелердегі жылуды «кетуге» мүмкіндік бермейді.





Жамбыл облысында (Қазақстан) барлық орманшы кордондарда 2014 жылдан бастап күн батареялары орнатылған. Жамбыл облысының орманды алқабы шамамен 2,2 млн га құрайды, мұнда 55 жұмыс істеп тұрған кордон орналастырылған. Аудан орталығынан ондаған шақырым жерде орналасқан орманшылық шаруашылығындағы барлық электр техникасы қазір тәулік бойы жұмыс істейді. Орманшылардың үйлеріне электр қуатын тарту қымбат, ал күн батареяларын орнату орман өрттері туралы жедел хабарлауға және уақтылы шаралар қабылдауға мүмкіндік береді. Өздеріңіз білетіндей, күн батареялары қоршаған ортаға және адам денсаулығына қауіпсіз. Бұл батареялар өте үнемді, олар тариф, текше метр сияқты ұғымдарды қажет етпейді. Мұнда бәрі күн энергиясымен жұмыс істейді.





Табиғи қаумалдар мен ескерткіштер

Қаумалдарда бүкіл табиғи қауымдастық қорғалмайды, тек оның жеке бөліктері, мысалы, өсімдіктер немесе тек жануарлар, жартастар немесе үңгірлер ғана қорғалады. Бұл қорғалатын объектіге қауіп төндіретін адамның іс-әрекетіне ғана тыйым салынғанын білдіреді.

Табиғи ескерткіштер - бұл бірегей немесе Типтік, ғылыми, мәдени-танымдық және сауықтыру жағынан құнды табиғи нысандар, мысалы көлдер, жеке ағаштар, геологиялық көрнекті орындар, ежелгі саябақтар. Табиғат ескерткіштері шегінде қорғалатын объектіге зиян келтіретін қызметке ғана тыйым салынады.



Мысалы, әлемдегі ең танымал Қазақстан табиғат ескерткіштерінің бірі (олардың барлығы Қазақстанда 26) «қаздың ұшуы» болып табылады. Қаздың ұшуы-Павлодар қаласының қала шегінде Ертіс өзенінің оң жағалауында орналасқан палеонтологиялық, табиғи парк. Бұл неогендік жануарлардың ең үлкен жерленген жері, онда мүйізтұмсық-хилотерия, қылыш тісті жолбарыс, жираф – самотерия, үш саусақты гиппарион жылқысы сияқты қазба жануарлардың 60 – тан астам түрінің сүйектері табылған. Бұл фаунаның жасы 4 миллион жылдан асады!

Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар климаттың өзгеруіне қарсы күресте қалай көмектеседі

Ұлттық парк (және кез келген басқа қорғалатын аймақ) климаттың өзгеруін шешуге қандай үлес қоса алады? Ең маңызды үлес – атмосфераға көмірқышқыл газының шығарындыларын азайту. Кейбір саябақтар, мысалы, туристерге жеке көліктермен емес, сонымен қатар балама отынмен жұмыс істейтін қоғамдық автобустармен жүруді ұсынады. Саябақ қызметкерлерінің өздері де қоршаған ортаға аз әсер ететін көлікті пайдаланады. Келушілерге қызмет көрсету орындарында энергия желден, күннен, жылы ыстық бұлақтардан алынады. Табиғи жарықтандыру, Жарықдиодты шамдар барынша пайдаланылады және қызмет көрсету ғимараттары үшін энергияны күн батареялары береді. Туристерге қайталама шикізаттан жасалған кәдесыйлар ұсынылады, кафеде жергілікті тағамдарға тапсырыс беруге болады: оларды алыстан әкелудің қажеті жоқ, олар қоршаған ортаға қауіпсіз түрде алынады. Дәретханалардағы су арнайы таңдалған сантехниканың арқасында үнемделеді. Туристер көптеген стендтердің арқасында экологиялық сауатты және қауіпсіз мінез-құлық ережелерімен танысады.

Экотуризм: адам мен табиғаттың үйлесімділігі



Сіз жаяу серуендеуді және ашық ауада демалуды ұнатасыз ба? Олай болса, бірнеше жылдан кейін достарыңызбен бірге нағыз турист бола аласыз. Мүмкін тіпті экотуристер де шығар.

Туристер мен экотуристер қалай ерекшеленеді? Ең алдымен, табиғатқа деген көзқарас. Экотуризм жақында пайда болған жоқ – адамдар табиғаттың құндылығын түсіне бастаған кезде. Өйткені, сіз табиғатта әртүрлі жолдармен демалуға болады. Мысалы, сіз жай ғана орманға немесе көлдің жағасына көлікпен кіре аласыз, музыканы толық көлемде ойнай аласыз, өзіңізге ұнайтын жерде от жағып, дәмді тамақ ішіп, артта қоқыс тауын қалдыра аласыз. Бірақ туристер арасында жабайы аңға қарау, сирек кездесетін өсімдік табу, құстардың әнін тыңдау, күннің батуы мен тыныштықтан ләззат алу үшін таулардың басына шығуға дайын адамдар бар. Олардың басты мақсаты-қазіргі адамға жетіспейтін табиғатты көру және есту. Олар қоқысты қалдырмайды, керісінше оны басқалардың артынан алып тастайды және барлық қажетті ережелерді сақтайды. Жыл сайын экотуристер көбейіп келеді!

Экотуризм-бұл бұзылмаған, жабайы табиғатты көруге, оның қаншалықты алуан түрлі екенін түсінуге, адамға қаншалықты тәуелді екенін түсінуге және “ Мен өз планетам үшін не істей аламын?». Экологиялық саяхатқа қатысушылар табиғат заңдылықтарын зерттейді, оны қолдауға және сақтауға көмектесетін іс-шараларға қатысады, қоршаған ортаға әсерін барынша азайтуға тырысады. Туристік фирмалардың өздері кірістерінің бір бөлігін қоршаған ортаны қорғауға және зерттеуге береді.

Көптеген табиғи аумақтар шалғай жерлерде, адамдар аз өмір сүретін ауылдық жерлерде орналасқан. Немесе жергілікті тұрғындар тұратын жерлерде, мысалы, Оңтүстік Американың джунглиінде немесе Таиландтың солтүстігіндегі таулы аймақтарда. Сондықтан экотуристер әдетте табиғатпен ғана емес, әртүрлі елдердің мәдениетімен де танысады. Экотуризмнің арқасында мұндай аймақтардың тұрғындары жұмыс пен қосымша қаражат алады.

Сонымен, экотуризм адамдарға табиғаттың сұлулығы мен бірегейлігін көруге, қоршаған әлемде бәрі қаншалықты байланысты екенін, жануарлар мен өсімдіктердің көптеген түрлері біздің планетамызда қалай өмір сүретінін және қоршаған ортаның жағдайы әр адамның – ересек адамның ғана емес, жасөспірімнің де, тіпті баланың да іс-әрекетіне қаншалықты тәуелді екенін түсінуге көмектеседі.

Коста-Рикадағы эко қонақ үй.





Экотуризм және климаттың өзгеруі

Бір қарағанда, экотуризм мен климаттың өзгеруі бір-бірімен өте байланысты емес сияқты. Бірақ олай емес! Көптеген туристік ұйымдар бұл мәселеге ерекше назар аударады. Саяхат дегеніміз не? Бұл, ең алдымен, қозғалыс – ұшақта немесе мұхит лайнерінде, пойызда, көлікте немесе автобуста. Бірақ бұл көліктердің барлығы отынды қандай да бір жолмен пайдаланады және қоршаған ортаны ластайды. Экотуризм үшін велосипед, жаяу және атпен серуендеу, өзендерде жүзу ең қолайлы. Сіз өзіңіздің маршрутыңызды автомобильдерді жылжыту үшін мүмкіндігінше аз пайдаланатындай етіп құра аласыз, экологиялық таза көлік түрлерін таңдай аласыз. Осылайша біз атмосфераға парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындыларын азайтамыз.

Көптеген адамдар шудан, көліктен және қаланың басқа да “сүйкімділігінен” шаршап, экотурист болып, ауылға барады, жергілікті көкөністер мен жемістерді өсіруді үйренеді, экологиялық таза тамақпен қоректенеді. Әдетте мұндай шағын фермалардың иелері баламалы энергия көздерін пайдаланады, химиялық тыңайтқыштар мен өсімдіктерді қорғаудан бас тартады, органикалық қалдықтардан компост жасайды. Мұндай эко-фермалар көптеген елдерде бар, бірақ олар әсіресе Еуропада, Австралияда, Жаңа Зеландияда, АҚШ-та және Канадада танымал.

Қызыл кітап дегеніміз не және ол не үшін қажет?

Қызыл кітап-жануарлардың, өсімдіктердің және саңырауқұлақтардың сирек кездесетін және жойылып кету қаупі төнген түрлерінің тізімі. Оның түсі қауіпті және мұндай түрлерді қорғау және сақтау қажеттілігін еске салады.

Бүкіл планетада қорғалуы керек тірі организмдер Халықаралық Қызыл кітапқа енгізілген. Оның негізгі данасы Швейцарияның Морж қаласында сақталған, ол халықаралық табиғатты қорғау және табиғи ресурстар одағының арқасында шығарылады. Бірінші басылым 1963 жылы жарық көрді. Пішіні бойынша бұл ерекше кітап әдеттегі кітапқа емес, айналмалы күнтізбеге көбірек ұқсайды. Неліктен? Уақыт өте келе белгілі бір түрлер туралы жаңа ақпарат пайда болады, кітапқа жаңа өсімдіктердің, жануарлардың, саңырауқұлақтардың атаулары бар парақтар қосылады. Қызыл кітап үнемі өзгеріп отырады, толықтырылады.

Әр түр үшін Қызыл кітапта оның таралуы, саны, тіршілік ету ортасының ерекшеліктері, қажетті сақтау шаралары және тағы басқалар туралы мәліметтер келтірілген. Қызыл кітаптың беттері әртүрлі түстермен боялған. Қара түсте жойылып кеткен түрлердің атаулары бар. Оларға, мысалы, теңіз (стеллера) сиыры, қаңғыбас көгершіндер, Додо жатады. Қызыл беттер жойылып бара жатқан және ерекше сирек кездесетін жануарларға арналған (Қиыр Шығыс барысы, Амур жолбарысы, Барыс, бизон). Саны жылдам қарқынмен азаятын Жануарлар сары беттерде көрсетілген (Ақ аю, қызғылт шағала, қарақұйрық). Табиғатта аз болатын жануарлар мен өсімдіктер ақ беттерде жазылған. Қол жетпейтін жерлерде өмір сүретіндіктен, әлі жеткілікті зерттелмеген жануарлар бар. Олардың тізімін сұр беттерден табуға болады. Ақырында, ең жігерлендіретін-жасыл беттер адамдар жойылып кетуден құтқара алған түрлерге арналған (мысалы, өзен құндызы, бұлан).

Әр ел, әр аймақ сирек кездесетін және қорғалатын түрлердің өз тізімдерін жасайды. Қазақстанның Қызыл кітабы алғаш рет 1978 жылы жарық көрді. Ең соңғы басылым 2010 жылы, онда өсімдіктердің 400-ге жуық түрі және ерекше қорғалатын сирек кездесетін жануарлардың 128 түрі бар. Бұл жай ғана тізім емес, бұл өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерін анықтауға және қорғауға арналған ресми құжат.

Қызыл кітапқа бір немесе басқа түрді енгізбес бұрын, ғалымдар белгілі бір аймақтың флорасын, фаунасын, саңырауқұлақтарын зерттеу, түрлердің өмір сүруіне қауіп төндіретін себептерді анықтау, олардың мекендейтін жерлерін сипаттау және оларды қалай сақтау керектігін шешу үшін үлкен жұмыс жасайды. Қызыл кітаптың беттеріне сирек кездесетін және эндемикалық (тек осы аумақта кездесетін) түрлер ғана емес, сонымен қатар көптеген гүлді немесе жеуге жарамды, дәрілік өсімдіктер де енеді.

Жануарлар мен өсімдіктерді қорғаудың себептері екі топқа бөлінеді: тікелей және жанама. Тікелей-бұл адам өз әрекеттерімен жануарлар мен өсімдіктерді жойған кезде: аң аулау, дәрілік өсімдіктерді жинау, балық аулау және басқа да су организмдері. Жанама-бұл тіршілік ету ортасының өзгеруі, оның ішінде жаһандық климаттың өзгеруі. Оларға жануарларды бейімдеу, өсімдіктерді енгізу («шетелдіктер» белгілі бір себептермен жергілікті түрлерді ысырған кезде), жануарларға жем болып табылатын өсімдіктерді жою және т.б. жатады.



Бейімделу үшін экожүйелерді қалай пайдалануға болады?

КӨЖҮТ өзінің соңғы есебінде климаттық тәуекелдерге төзімділікті арттыратын және көптеген жағдайларда бір уақытта тұрақтылық үшін кеңірек пайда әкелетін қолжетімді бейімделу шешімдерін ұсынды.

Осындай шешімдердің бірі-экожүйеге негізделген бейімделу, ол қауымдастықтарға климаттық әсерге бейімделуге, сондай-ақ Биоәртүрлілікті қорғауға, денсаулық көрсеткіштерін жақсартуға, азық-түлік қауіпсіздігін нығайтуға, экономикалық пайданы қамтамасыз етуге және көміртекті алуды арттыруға көмектеседі. Көптеген экожүйеге негізделген бейімделу шаралары, соның ішінде экожүйелерді қорғау, қалпына келтіру және тұрақты басқару, сондай-ақ ағаштарды ауылшаруашылық жерлеріне біріктіру және дақылдардың әртүрлілігін арттыру сияқты тұрақты егіншілік тәжірибелері бүгінде салыстырмалы түрде төмен шығындармен жүзеге асырылуы мүмкін. Бұл тәсілдердің сәттілігінің кілті-жергілікті қауымдастықтарды тарту және климаттың өзгеруіне байланысты экожүйелердегі болашақ өзгерістерді ескеру.

2.2.1 сурет **Өмірді қорғауға және адамдардың әл-ауқатын арттыруға қабілетті экожүйеге бейімделу.**



СҰРАҚТАР

1. Жердегі түрлердің әртүрлілігі бойынша ең бай экожүйені атаңыз.

2. Тірі организмдердің жойылуының тікелей және жанама себептері қандай? Мысалдар келтіріңіз

3. Достарыңызбен сыныпта биоәртүрлілікті сақтаудың маңыздылығы туралы әңгімені неден бастар едіңіз? Мектеп оқушылары үшін қандай дәлелдер, ал ересектер үшін қайсысы сенімді?

4. Неліктен Қызыл кітап мұқабаның дәл осындай түсіне ие? Қызыл кітапқа енгізілген өсімдіктерді,жануарларды, саңырауқұлақтарды қалай білесіз? Неліктен олар жоғалады? Оларды сақтауға көмектесе аласыз ба? Қызыл кітапта беттің түсі қандай? Оларды әртүрлі түстермен бояу не үшін қажет болды? Неліктен Қызыл кітап қайта басылған сайын қалыңдай түседі?

5. Климаттың жылынуы бұғыларға қалай әсер етеді?

6. Климаттың жылынуы Қазақстанның ерекше қорғалатын табиғи аумақтарына қалай әсер етеді? Неліктен?

7. Кім өзін экотурист деп санай алады?

8. Осы және басқа тарауларда айтылған климаттың өзгеруіне бейімделудің қандай шараларын азайтуға, климаттың өзгеруінің биоәртүрлілік пен экожүйеге әсерін ұсынуға болады?

9. Қандай шешімдер экожүйеге негізделген бейімделудің бөлігі болып табылады?





ТАПСЫРМА

Бүкіл сыныпта Қызыл кітабыңызды жасаңыз. Әрқайсыңыз қағазда қорғауды қажет ететін белгілі бір түсті жануарды, өсімдікті, саңырауқұлақты салыңыз және өз таңдауыңызды түсіндіріңіз.



2.3 Климаттың өзгеруі **ормандарға** қалай әсер етеді

Орман дегеніміз не?

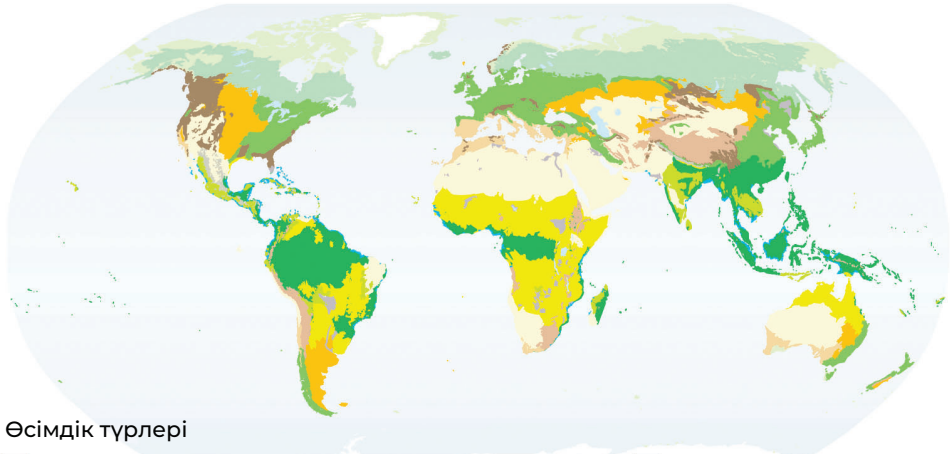
Біздің әрқайсымыз орманның не екенін жақсы елестетеміз. Алайда, бұл тұжырымдамаға нақты анықтама беру қиын болып шықты. Әлемде орманның 800-ден астам түрлі анықтамалары бар! Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) қолданатын ең кең тараған тәсіл мынадай көрсеткіштерді қамтиды: 1) ағаштардың биіктігі-кемінде 5 м, 2) Ағаш тәждерінің жабылуы (ағаш тәжінің көлеңкесіндегі жердің үлесі) – кемінде 10% және 3) ең аз ауданы – 0,5 га. осы анықтамаға сәйкес, ағаш шатырларының жабылуы 4 миллиард га немесе жалпы жер аумағының шамамен 30% ормандармен жабылған. Әлемдік орман алқаптарының жартысына жуығы үш елде орналасқан: Ресей, Канада және Бразилия.

Орман түрлері

Ормандар әдетте мәңгі жасыл немесе жапырақты болып жіктеледі және басым ағаш түрлері (жалпақ жапырақты, қылқан жапырақты немесе аралас) бойынша жіктеледі. Өсімдіктердің негізгі түрлері және олардың таралуы 2.3.1 суретте көрсетілген. Олардың ішінде ормандардың келесі түрлері бар:

- **Бореалды ормандар (тайга)** – Солтүстік мәңгі жасыл қылқан жапырақты ормандар.
- **Жалпақ жапырақты** – қылқан жапырақты және аралас қоңыржай ормандар.
- **Жерорта теңізі ормандары** – олар әдетте мәңгі жасыл жалпақ жапырақты, қылқан жапырақты және склерофитті түрлерден тұрады. Грек тілінен аударғанда склерофит «қатты жапырақты өсімдік»дегенді білдіреді. Мұндай ағаштар мен бұталардың құрғақ жаз айларында ылғалды сақтау үшін балауыз сыртқы қабатымен жабылған кішкентай қара жапырақтары бар.
- **Тропикалық және субтропиктік** – ылғалды мәңгі жасыл, ауыспалы ылғалды жапырақты және қылқан жапырақты ормандар.

2.3.1 сурет **Өсімдіктердің басым түрлерінің картасы.**

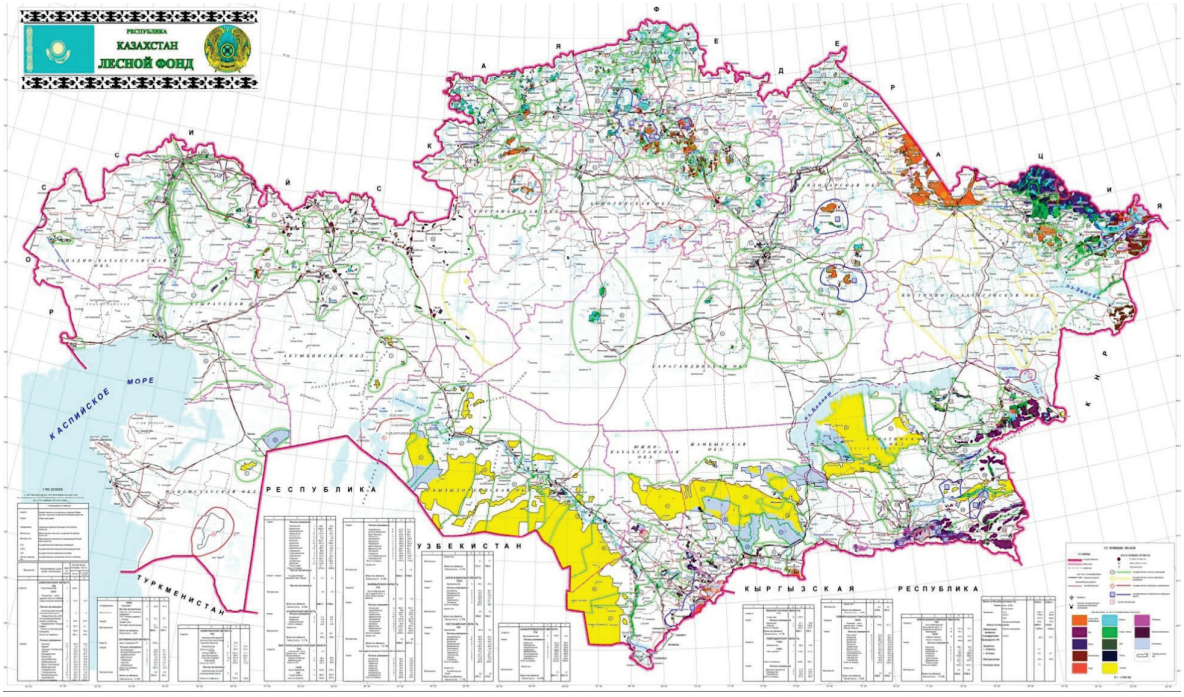


Ормандар климатқа қалай тәуелді?

Орманның тіршілігі және оның географиялық таралуы климаттық жағдайларға, ең алдымен ауа температурасы мен жауын-шашынға байланысты. Климат ормандардың барлық жерде өсуіне мүмкіндік бермейді.

Қазақстан Еуразия материгінің орталығында қоңыржай климаттық белдеуде мұхиттардан үлкен қашықтықта орналасқан, бұл оның күрт континенттік климатының ерекшеліктерін және батыстан шығысқа қарай Алтай тауларына дейін созылып жатқан өз аумағындағы шөлді субзонаның кеңдігін анықтайды, Дала мен шөлейт жерлерді алып жатыр. Қазақстан аумағындағы ормандардың орналасуы орман картасында көрсетілген ((2.3.2 сурет). Солтүстік аудандарда, аз жылы және ылғалды жерлерде қайың мен көктеректің аралас ормандары, сондай – ақ кең жапырақты ағаштар-емен, Линден, алдер бар. Аралас ормандардың таралуының оңтүстік шекарасы ауаның орташа жылдық температурасына байланысты: жылы және құрғақ болған жерде ормандар далаға, содан кейін шөлдерге ауысады.

2.3.2 сурет Қазақстан ормандарының картасы



Ыстық жағдайда өсімдік салқындату үшін жапырақтардан ылғалды үнемі буландырады. Егер жазда жауын-шашын аз болса, онда топырақта ылғал аз жиналады, ал ағаштар тәждің биіктігіне көтерілуде үлкен проблемаларға тап болады. Мәселен, Қазақстанның шөлді аймағында әлемдік классификацияда бөлінбеген ерекше ормандар өседі, бірақ бұл аумақ үшін өте маңызды сексеуіл ормандары құмдарды бекітуде және биоәртүрлілікті сақтауда үлкен рөл атқарады.

Солтүстік-шығыста (Алтайда) және елдің оңтүстігінде (Солтүстік және Батыс Тянь-Шань) орналасқан таулы аймақтарда теңіз деңгейінен 1500 - 2000 м биіктікте әртүрлі қылқан жапырақты ормандар өседі. Көріп отырғаныңыздай, бұл ормандар ылғалды және салқын жерлерді жақсы көреді. Алайда, қылқан жапырақты ағаштардың түрлері тау жүйелерінің географиялық орналасуына байланысты ерекшеленеді. Мысалы, Алтайда-балқарағай қарағайы, балқарағай, шырша; Солтүстік Тянь-Шаньда – Тянь-Шань эндемигі – Тянь-Шаньда, Батыс Тянь-Шаньда – Зеравшан арчасы.

Климаттан басқа, жер бедері, топырақ, су қоймалары және адамның іс-әрекеті орман жамылғысының аумағына қатты әсер етеді.

2.3.3 сурет Сексеуіл



2.3.4 сурет Шырша орманы



2.3.5 сурет Арша орманы



Қоңыржай және субарктикалық климаттық белдеулердің ормандары

Қылқан жапырақты ағаштар басым болатын солтүстік ормандар (қарағай, шырша, балқарағай, шырша, балқарағай) Тайга (бореальды) деп аталады. Бір қызығы, еуропалық тайга мен Батыс Сібірде қарағай мен шырша басым, ал орталық және шығыс Сібірде балқарағай басым. Бұл Енисейдің шығысындағы үлкен Сібір территорияларында көпжылдық мұздың болуына байланысты. Бұл аймақ балқарағайдың өсуіне ең қолайлы болып табылады.

Температура жағдайындағы айырмашылықтар, мысалы, жаз айларының орташа температурасы, қар жамылғысының түсу және орнату уақыты Тайга аймағының солтүстік, орта және Оңтүстік тайгаға бөлінуіне әкеледі.

Солтүстік Тайга ормандарында ересек ағаштардың биіктігі аз 10-20 м. Оңтүстік Тайга ормандарында ағаштардың биіктігі 50 м жетуі мүмкін (2.3.6 сурет). Орта тайга тек географиялық орналасуы бойынша ғана емес, сонымен қатар ағаштардың орташа биіктігі – 20-25 м аралығында аралық орынды алады.

Тайганың оңтүстігінде жалпақ жапырақты ормандар аймағы орналасқан (2.3.7 сурет). Мұнда емен, мүйіз, қарағаштың әртүрлі түрлері басым. Орман шаруашылығында мұндай түрлер қатты ағаш, яғни қатты ағаш деп аталады. Шығыс Еуропа мен Орталық Азиядағы жапырақты ормандардың оңтүстігінде дала орналасқан, ал өтпелі аймақ орманды дала деп аталады.

Батыс Сібірде және Солтүстік Американың орталық аймақтарында (2.3.1 сурет) жалпақ жапырақты ормандар аймағы мүлдем жоқ, ал тайга далаға тікелей өтеді. Бұл аймақтарда континентальды климатқа байланысты жауын-шашын аз, ол өте құрғақ, өйткені ылғалды көп қажет ететін жалпақ жапырақты ормандар пайда болмайды.

2.3.6 сурет **Оңтүстік тайга.**



2.3.7 сурет **Жалпақ жапырақты орман.**

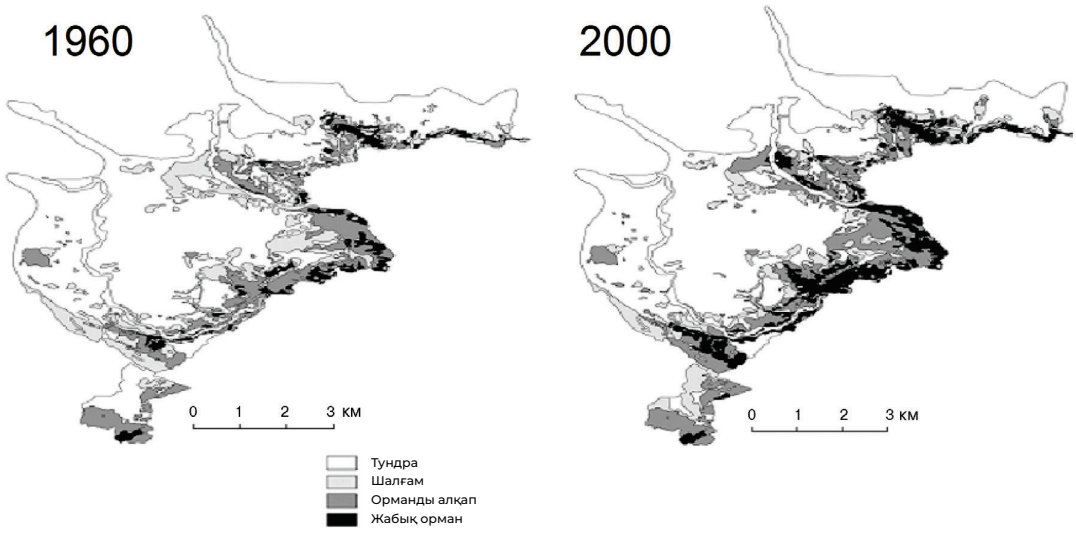


Қазіргі климаттың өзгеруі орманға әсер ете ме?

Менің ойымша, орман жамылғысы қазіргі климаттың жылынуына жауап бере ме? Жауап иә! Климаттың жылынуымен байланысты өзгерістер әсіресе орманның таралуының солтүстік шекарасында айқын көрінеді. Полярлық Оралда ағаштар мен бұталар таулардың беткейлерінен жоғары көтеріліп, біртіндеп тау тундраларының белдеуін алады (2.3.8 сурет). Соңғы 80-90 жылда балқарағай ағаштарының таралуының жоғарғы шекарасы орта есеппен 35-40 м-ге (ал кейбір аймақтарда 50-80 м-ге) көтерілді.

Бұталардың көлбеу бойымен 50 м немесе одан да көп жылжуы Кола түбегіндегі Хибиндерде (Ресейдің Мурманск облысы) байқалады. Бұталардың, әсіресе талдардың белсенді өсуі Шығыс-Еуропалық тундраларда байқалады.

2.3.8 сурет **Полярлық Оралдағы өсімдік жамылғысының өзгеруі (Собь өзені)**



Оңтүстік Америка тауларындағы ағаштар ыстықтан қашады

Оңтүстік Американың таулы аймақтарындағы ағаштар мен бұталар таулардың баурайындағы төзімсіз ыстықтан “қашып кетеді” – Ауа әлі салқын, өмір сүруге болатын жерде. Анд тауларында ағаштар жылына орта есеппен 2,5-3,5 м көтеріледі. Бір орында тұрған және тек көбейе алатын “жүре” алатын өсімдік үшін бұл күшті серпіліс. Алайда, климаттың жаһандық өзгеруіне байланысты Анд таулары тез жылынатыны соншалық, ағаштар қолайлы температура аймағында қалу үшін жылына 6 м-ден астам тігінен өтуі керек.

Ғалымдар бақылайтын өсімдіктердің 38 түрінің ішінде шеффлера ең жылдам қоныс аударады: ол жылына шамамен 30 м көтеріледі. Бірақ фикус құрдымға кеткен сияқты: оның тік жылдамдығы жылына 1,5 м-ден аспайды.

Климаттық модельдер планетадағы температура 4°С-қа көтерілсе, 2100 жылға қарай тропикалық өсімдік түрлерінің 50% - дан астамы жойылып кетуі мүмкін деп болжайды.

Орманның оңтүстік шекарасы да өзгереді. Ресейдің еуропалық бөлігінің орманды-дала және дала аймақтарында емен ағаштарының біртіндеп жойылуы байқалады-негізінен жазғы құрғақшылыққа байланысты. Байкал аймағында, керісінше, қарағайлы орман-дар дала экожүйелеріне түседі, бұл жауын-шашынның көбеюіне байланысты. Осылай-ша, орманның оңтүстік шекарасы температураның өсуіне байланысты емес, ылғалдан-дыру режимінің өзгеруіне байланысты ауысады.

Ресейдің ормандарында соңғы онжылдықтарда кейбір ағаш түрлері алып жатқан ау-мақтар өзгерді және ғалымдар мұның көп бөлігі климаттың жылынуына байланысты деп санайды. Мысалы, емен ормандары оңтүстік аймақтарда азайып, керісінше сол-түстікте, жапырақты ормандар мен Солтүстік Тайга шекарасында кеңейеді.

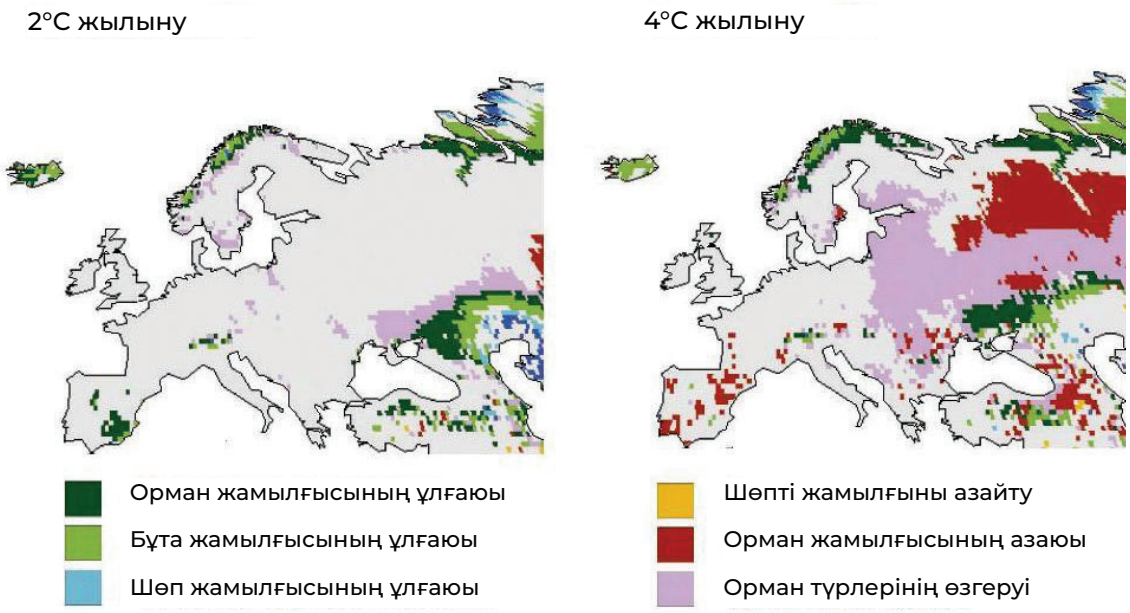
Ресейдің түкпір-түкпірінде шырша ормандарының аумағы қысқаруда. Шыршаның Үстірт тамыр жүйесі бар, сондықтан ол құрғақшылықтың жиілігі мен ұзақтығының ар-туына өте сезімтал, ал Ресейдің көптеген аймақтарында қайың ормандарының ауда-ны артады. Бұл құбылыс ағаш өсірушілерге жақсы белгілі. Факт мынада: өрттен неме-се қылқан жапырақты ағаштарды кескеннен кейін, олардың орнында алдымен қайың және басқа да ұсақ жапырақты түрлер өседі, содан кейін ғана уақыт өте келе жаңа қылқан жапырақты ағаштар пайда болады, олар біртіндеп ұсақ жапырақты қайың, көк-терек және балдырды ығыстыра бастайды. Алайда, бұл соңғы онжылдықтарда болмай-ды, себебі қылқан жапырақты ағаштардың қайың ормандарын өзгертуге уақыты жоқ.

2.3.9 сурет **Шырша орманы.**



Көптеген болжамдарға сәйкес, планетаның барлық орманды аймақтарының ішінде климаттың жылынуына байланысты ең үлкен өзгерістер Еуразия мен Солтүстік Амери-каның солтүстік ормандарында солтүстік және оңтүстік орман шекараларының орын ауыстыруы арқылы болады. Сонымен, температура 2 °С-қа көтерілгенде, ормандардың қазіргі тундра аймағына таралуына байланысты орман жамылғысының жалпы ауданы артады (2.3.7 сурет). Температура 4 °С-қа көтерілгенде, ормандардың шегінуі олардың таралуының оңтүстік шекарасы бойынша жүреді және бұл орман жамылғысының сол-түстікке, тундра аймағына қарай жылжуынан гөрі кеңейеді.

2.3.10 сурет **2100 жылға қарай Еуропаның орман жамылғысының 2 және 4 °C жылынуымен болжамды өзгерістері.**



Климаттың өзгеруіне байланысты ормандардың жойылуы Шығыс Еуропа мен Батыс Сібірдің бүкіл Орта аймағын қамтиды. Бұл климаттың жылынуының ең қолайсыз сценарийі жүзеге асырылса, ормандардың жойылу жағдайының қаншалықты ауыр болатынын көрсететін өте алаңдатарлық болжам.

Өрттен, зиянкестердің шабуылынан және төтенше ауа-райынан ормандардың жойылуы

Климаттың өзгеруіне байланысты ормандар үшін тағы бір үлкен проблема-жаз мезгілінде ауа-райының ыстық болуына байланысты жаппай өрттер мен зиянкестердің шабуылы. Ыстық және басқа да экстремалды ауа-райы оқиғалары көбінесе ормандардың өліміне әкеледі.

Дала өрттері негізінен өртті абайсыз пайдалану нәтижесінде пайда болады. Алайда, олардың пайда болуы үшін белгілі бір ауа-райы жағдайлары қажет, атап айтқанда бірнеше күн немесе апта ішінде жылы және құрғақ ауа-райының үйлесімі. Бұл жағдайда орман шатырының астында өсетін өлі жапырақтардан, инелерден және ұсақ бұтақтардан, мүктерден, қыналардан және шөптерден тұратын орман қоқысы кебеді. Орман қоқысы тез тұтанып, өрт үлкен аумақтарға таралады. Мұндай өрттер төменгі деп аталады.

Қылқан жапырақты ормандарда от тараған кезде, өрт көбінесе ағаш шатырларына түседі. Шырша мен қарағайдың инелері мен кішкентай бұтақтарында шайырлы заттардың көп мөлшері бар, сондықтан олар тірі ағаштарда оңай жанады. Бұл жағдайда үстіңгі өрт шығады (2.3.8 сурет), бұл ең қауіпті және жойқын, орманның толық жойылуына әкеледі!

Өрттер орманға үлкен зиян келтіреді: көптеген ағаштар өледі, олардың өсуі төмендейді, ормандардың құрамы нашарлайды, зиянды жәндіктер таралады. Климаттың өзгеруімен өрт қаупі бар жағдайлардың ықтималдығы артады, өйткені температура жоғарылайды, бұл орман жанғыш материалдарының тез кебуіне әкеледі. Өрт шығуы мүмкін жылдың жылы мезгілі ұзарады.





2.3.11 сурет

Орман өрті.

Ресейдің еуропалық бөлігінің орталығында 2010 жылдың ерекше ыстық жазы мүлдем басқа жағдайларға бейімделген қылқан жапырақты ағаштарды әлсіретті. Мұндай әлсіреген ағаштар қабықтың астында өмір сүретін көптеген жәндіктер үшін оңай олжа болып табылады. Қалыпты температура мен ылғалдылық жылдарында бұл жәндіктердің санын басқа түрлер – жыртқыш жәндіктер де, құстар да бақылайды. Бірақ егер қабық қоңыздары тым көп болса, үлкен аумақтардағы орман аяқталады! Кептірілген ағаштар алдымен инелерсіз, содан кейін қабықсыз қалады. Көптеген ағашты бұзатын саңырауқұлақтар өздерінің көрінбейтін жұмысын жалғастыруда, бұл тамырларды енді ағаштарды ұстамайды. Қатты желдің астында олар бірінен соң бірі құлайды (2.3.9 сурет). Тиіндер жойылып кеткен орманнан құстармен бірге кетеді – өйткені бүршік өнімі жоқ және күтілмейді. Егер мұндай орманда суыр табылса, ол да бай аң аулауға кетеді. Бұрын тікелей күн сәулесінен қорғалған лалагүл мен қышқылдың жасыл кілемі қамыс, таңқурай, қалақаймен алмастырылады. Бір сөзбен айтқанда, түрлердің барлық жиынтығы өзгереді!

Дегенмен, ол әлі де бұрынғы орнына оралуы мүмкін. Өрттен кейінгі сияқты, жүз жылдан кейін шырша орманы толығымен қалпына келеді. Бірақ бір жерде тұрғындардың барлық жиынтығымен бірдей таза ормандар болған жағдайда ғана. Егер келесі жылдары температураның бірдей ерекше ауытқуы болмаса.

2022 жылы Қазақстанның мемлекеттік орман аумағында 801 тіркелген 104,5 мың га алқапта, оның ішінде орманмен жабылғанорман өрттерінің жағдайы – 49,9 мың га (48,5 %).

Шығыс Қазақстан облысында қатты өрттер 1997 жылы 40 мың гектардан астам таулы орман өртенген кезде тіркелді. 1997 жылғы құрғақ оқиғалардың қайғылы шежіресі Риддер реликті қарағайлы орманындағы өртті толықтырады. 2006 жылғы қыркүйекте Павлодар облысында «Ертіс орманы» мемлекеттік орман табиғи резерватының аумағында ірі өрттің салдарынан 600 гектарға жуық реликті қарағай орманы өртенді. Ошақта өртті жою кезінде 4 күзет инспекторы өртенді.

Ең ірі орман өрті 2008 жылдың тамызында Катонқарағай мемлекеттік табиғи паркінің аумағында, «Рахмановские ключи» көлінің маңында, тұрақты атпен өрт 1190 гектар аумақта балқарағай мен қара тайганы қиратқан кезде орын алды.

2.3.12 сурет

2010 ж-ғы құрғақшылықтан кейін кеуіп қалған шахтаның құлауы



2.3.13 сурет

2011 жылдың мамыр айында Кіші Алматы шатқалында жел соғады.



Құрғақшылықтан басқа, орман-дардың өлімі ауа-райының бас-қа да төтенше жағдайларын ту-дырады: дауылды желдер мен жел соққыларына әкелетін тор-надо (2.3.12 және 2.13.13 сурет), жауын-шашын, оның барысында орманның жекелеген бөліктері жуылады немесе ұзақ уақыт су басқан кезде ағаштар өледі. Ағаштардың жаппай за-қымдануы қатты жауған қар-дан немесе мұзданудан туын-дауы мүмкін. Қатты бұршақ кезінде бұтақтардың қабығы зақымдалады, бұл ағаштардың айтарлықтай әлсіреуіне және олардың ішінара кебуіне әкелуі мүмкін.

“Семей орманы” резерватындағы ірі орман өрті, Қазақстан

2023 жылғы маусымда маңызды қорғаныс функцияларын орындайтын және ерекше экологиялық, ғылыми, мәдени және рекреациялық құндылығы бар Ертіс өңірінің бірегей таспалы ормандарын сақтау және қалпына келтіру мақсатында 2003 жылы құрылған “Семей орманы” мемлекеттік орман табиғи резерватының аумағында ірі орман өрті орын алды. Өрт қатты екпінді жел жағдайында өрттің тез таралуымен қиындады, бұл өрттің төменнен жоғарыға өтуіне себеп болды. Өртті сөндіруге 662 адам, 177 бірлік техника және 6 тікұшақ жұмылдырылды. Авиациялық техникамен жалпы көлемі 192 тонна 80 су ағызу жүзеге асырылды. Табиғи сипаттағы бұл төтенше қайғылы жағдай 60 мың га орманды қамтыды. Өрт бір айдан астам уақыттан кейін жойылды, ол 14 адамның өмірін қиды.

2.3.14 сурет **“Семей орманы” резерватында өршіп тұрған орман өрті (Қазақстан)**



Мұздықтардың тарихы, қазіргі ғылыми дәлелдер мен болжамдар ормандар мен басқа да табиғи экожүйелер әртүрлі климаттық жағдайларға бейімделе алатынын көрсетеді. Бірақ бұл бейімделу негізінен көші – қонмен байланысты, яғни табиғи аймақтар мен өсімдік түрлерінің шекараларының өзгеруі. Мұз басу кезінде ормандар салыстырмалы түрде шағын аумақта сақталды, ал Еуразияның кең аумақтары тундралар мен тундралық далалармен жабылды. Жылынған кезде орман өсімдік жамылғысының басым түрі мәртебесін қалпына келтірді. Дегенмен, қазіргі жылыну тым жылдам қарқынмен дамып келеді. Бұл жағдайда өсімдік жамылғысының түрлерінің біртіндеп емес, апатты өзгеруі, яғни орман өрттерінің ықтималдығы жоғары ормандардың кең көлемде кебуі әбден мүмкін.

Сондықтан жаһандық жылынуды шектен тыс емес, планетадағы климаттық жағдайдың біртіндеп тұрақтануын қамтамасыз ету жақсы!

Ормандар климатқа қалай әсер етеді?

Біз климат пен оның өзгеруі ормандарға қалай әсер ететінін білдік. Бірақ орманның климатқа әсері де бар екен!

Мысалы, жасыл орман күн сәулесінің шағылысуын жер бетімен өзгертеді, осылайша жер сіңіретін жылу мөлшеріне әсер етеді. Орман мен ормансыз аймақ арасындағы температура айырмашылығы әсіресе қыста байқалады. Күн сәулелері қарлы, ормансыз жазықтардан жақсы шағылысады, ал аз дәрежеде Тайга ормандарымен жабылған қараңғы кеңістіктерден.

Орман топырақтағы ылғалды сақтауға көмектеседі және буланuға әсер етеді, бұл аймақтың климатын жұмсақ әрі ылғалды етеді.

Орманда қар жамылғысы ұзаққа созылады-көктемгі температураның жоғарылауы осылайша тегістеледі және көктемгі өзеннің төгілу қаупі азаяды.

Алайда, климат үшін ормандардың ең маңызды қасиеті көміртегі айналымымен байланысты. Орман атмосферадан көмірқышқыл газын сіңіреді және байланысқан көміртекті әртүрлі органикалық заттар түрінде сақтайды. Бірақ қазба отындарын жағу кезінде атмосфераға түсетін көмірқышқыл газы қазіргі климаттың жылынуының басты себебі болып табылады.

Көптеген адамдар жасыл өсімдіктердің көмірқышқыл газын сіңіріп, оттегін бөлетінін біледі. Бұл процесс **фотосинтез** деп аталады және ол күн сәулесінің энергиясының арқасында жүреді. Орманда жасыл өсімдіктер көп болғандықтан – ағаштар, бұталар, шөптер - ормандар планетаның атмосферасын оттегімен байытады деген пікір кең таралған. Бұқаралық ақпарат құралдарында ормандарға қатысты «планетаның жасыл өкпесі»термині жиі қолданылады. Оттегінің сіңуі және көмірқышқыл газының бөлінуі бір фотосинтез процесінің екі жағы болып табылады, өйткені ормандар атмосферадан көмірқышқыл газын алып тастайды деп ойлауға болады. Бірақ бұл көзқарас дұрыс емес!

Орман мен атмосфера арасындағы көмірқышқыл газының алмасу процестерін түсіну үшін алдымен орман көміртекті, оттегімен қосылып көмірқышқыл газын түзетін элементті сақтайтынын түсіну керек. Көміртек кез-келген органикалық заттардың құрамына кіреді. Мысалы, құрғақ ағашта массаның жартысына жуығы көміртектен келеді.



Көміртек пулы дегеніміз не?

Құрамында органикалық заттардың едәуір мөлшері бар экожүйенің кез-келген компоненті көміртегі қоймасы болып табылады. Ғалымдар бұл қоймаларды **бассейндер** деп атайды (ағылш. «бассейн» – бассейн). Көміртекті бассейндер көміртекті сіңіре де, шығара да алады. Орман экожүйесінде 4 негізгі көміртегі бассейні бар: 1) фитомасса (тірі өсімдіктердің массасы), 2) өлі ағаш, 3) қоқыс (құлаған жапырақтар, бұтақтар), 4) топырақтың органикалық заттары. Көптеген елдерде мұнда тізімделген төрт бассейннен әлдеқайда аз және тағы бір бассейн бар, ол жиналған ағаш өнімдері.

Фитомасса бассейні – тірі өсімдіктер: діңдер, бұтақтар, тамырлар, ағаштар мен бұталардың жапырақтары мен инелері, шөптердің жапырақтары мен тамырлары, мүктер (2.3.15 сурет). Әдетте, ағаш діңдерінің фитомассасына қосқан үлесі ең үлкен, бірақ солтүстік Тайга немесе батпақты қарағайлы ормандарда мүктердің айтарлықтай үлесі бар.

Өлі ағаш бассейні өлі ағаштар мен тамырлардан тұрады. Ағаштардың өлу процесін ағаш өсірушілер құлау деп атайды. Табиғи құлдырау өсіп келе жатқан ағаштардың күн сәулесі үшін бәсекелестігінен туындайды. Кішкентай ағаштар үлкен әріптестерімен көлеңкеленеді, фотосинтез үшін жеткілікті жарық алмайды және бірте-бірте кебеді. Сондықтан жас орман ескіге қарағанда әлдеқайда қалың. Ағаштардың құлауы әртүрлі қолайсыз жағдайларда да болуы мүмкін: орман өрттері, құрғақшылық, орман зиянкестерінің көбеюі, техногендік ластану. Бұзылған ормандарда өлі ағаштағы көміртегі бассейні оның тірі қорынан асып кетуі мүмкін.

Орман қоқысы топырақ бетінде жатқан органикалық заттардың салыстырмалы түрде ұсақ фрагменттерімен ұсынылған (2.3.17 сурет). Ең алдымен, бұл құрғақ жапырақтар мен инелер, кішкентай құрғақ бұтақтар, гүл жапырақтары, бүршіктер және тірі өсімдіктерден түсетін басқа да фрагменттер. Қоқыс бассейнін толтыру қоқыс деп аталады. Жапырақты ормандарда қоқыс пулын толықтыру Күзгі жапырақ құлау кезеңінде қарқынды жүреді. Тайга ормандарында инелер жыл мезгілдеріне біркелкі бөлінеді.

2.3.15 сурет

Діңгек ағашы фитомасса көміртегі бассейніне негізгі үлес қосады.



2.3.16 сурет

Өлі ағаштар өлі ағаштың көміртегі бассейніне енеді



2.3.17 сурет

Жапырақ құлаған кезде қоқыстың көміртегі бассейні айтарлықтай артады.



Көміртектің едәуір қоры **топырақ бассейнінде** орналасқан. Шындығында, топырақ минералдар мен органикалық заттардан тұрады, ең алдымен **гумус** деп аталады – өсімдік қалдықтарының (төсек-орын, өлі ағаш және өлі тамырлар) ұзақ уақыт өзгеруінің нәтижесі болып табылатын қара түсті зат. Гумустағы көміртектің үлесі 58% құрайды, яғни фитомассамен салыстырғанда жоғары. Топырақ неғұрлым қараңғы болса, соғұрлым оның құрамында көміртегі көп болады (2.3.18 сурет).

Кейбір ағаш бұйымдары, мысалы, жоғары сапалы ағаш жиһаздар мен ағаш қаңқалы ғимараттар, ағаш орманда қалғаннан гөрі көміртекті ұзақ ұстай алады. **Жиналған ағаш өнімдері** бар орман көміртегін сақтау үшін маңызды, ал орман жинау жаңа ағаштардың өсуіне жол ашуға көмектеседі.

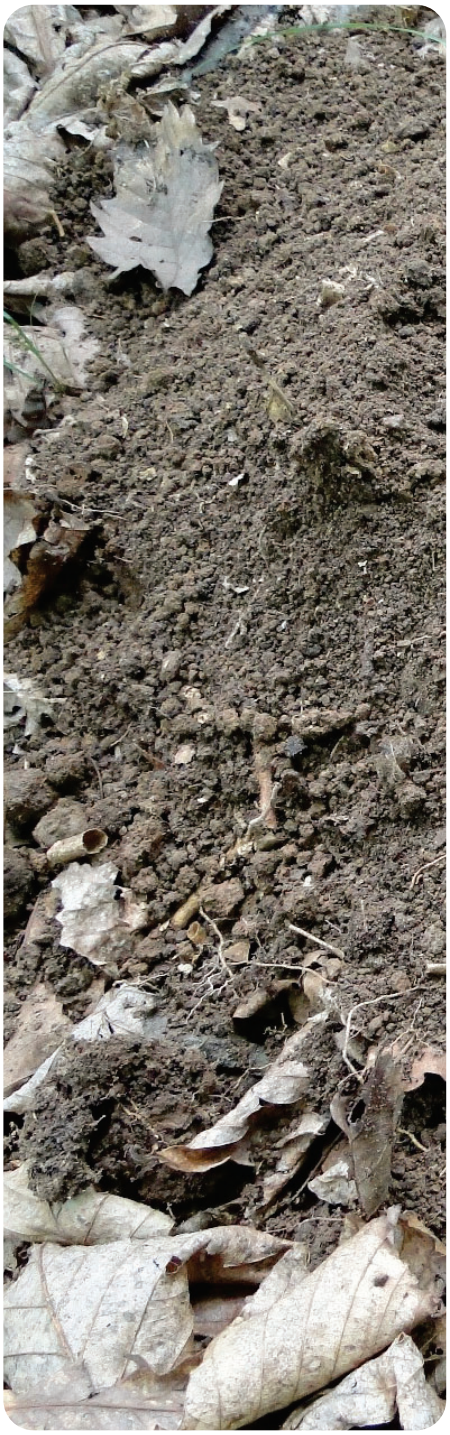
Тайга ормандарында фитомасса бассейнінде көміртегі қорының 21%, өлі ағашта – 4 %, қоқыста – 3 %, топырақта – 72% болады. Бұл ормандарда топырақтың көміртегі басым.

Тропикалық ормандарда жағдай біршама өзгеше-тірі және өлі органикалық заттар көміртегі қорының 50% құрайды.

Неліктен бұл айырмашылық? Тайга ормандарында өліп жатқан өсімдіктердің басым көпшілігі саңырауқұлақтар мен бактериялармен ыдырайды, бұл ыдырау жылдамдығы аз. Үлкен өлі ағаш діңдері ондаған жылдар бойы ыдырайды! Ыдырауды төмен жылдамдығы орманда өлі органикалық заттардың – өлі ағаштың, қоқыстың және топырақ гумусының айтарлықтай бассейндерінің жиналуына әкеледі. Тропикалық орманда қоқыс пен өлі ағаштың едәуір бөлігін жануарлар, ең алдымен терміттер тұтынады. Бұл ыдырау жылдамдығын арттырады және өлі органикалық заттар бассейндерінің экожүйенің көміртегіне үлесін азайтады.

2.3.18 сурет

Топырақ қара болғандықтан,, оның құрамында көміртегі көп.



Көміртегі бюджеті

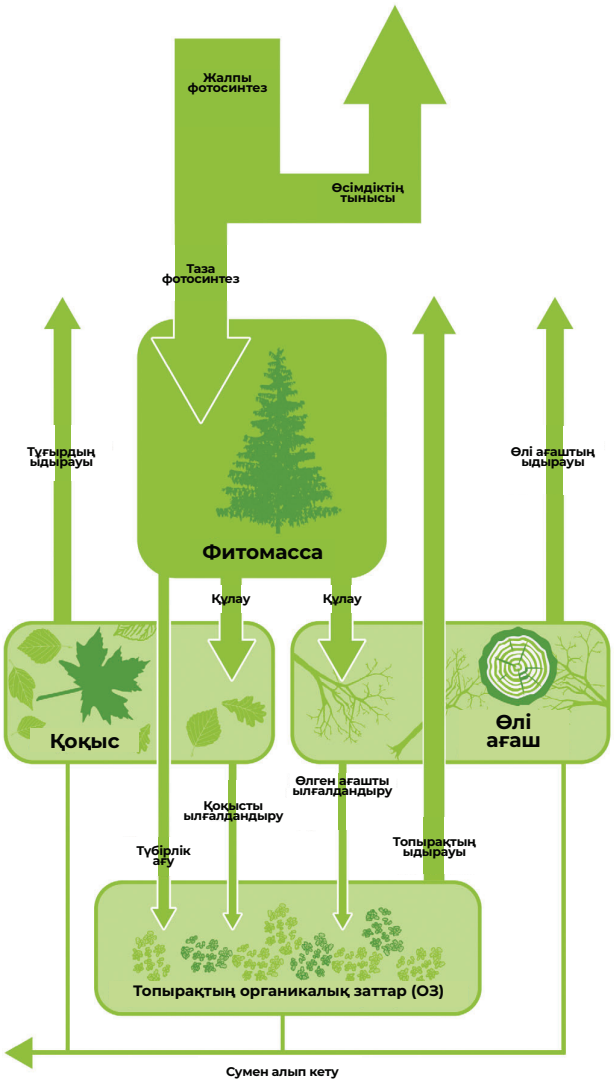
Енді біз орман экожүйесіндегі көміртегі бассейндері туралы бәрін білетін болсақ, бұл бассейндердің бір-бірімен және атмосферамен қалай байланысты екенін қарастырайық (2.3.15 сурет). Ғалымдар мұндай схеманы көміртегі бюджеті деп атайды, экономикаға ұқсас, онда бюджет кәсіпорынның немесе отбасының қаржылық ресурстарының кірістері мен шығыстары болып табылады.

Орман экожүйесіндегі **көміртегі бюджетінің** жалғыз «кіріс» бабы-фотосинтез. Жалпы фотосинтезде органикалық заттар түзіледі. Оны бірінші болып өсімдіктердің өздері пайдаланады. Фотосинтезде пайда болған заттың жартысына жуығы өсімдіктердің тыныс алу процесінде ыдырайды, ал бұл заттың көміртегі атмосфераға оралады. Органикалық заттардың қалған бөлігі таза фотосинтез деп аталады, оның көміртегі фитомасса бассейнін толықтырады.

Орманда өмір сүретін көптеген тірі организмдер өсімдіктердің органикалық заттарын тұтынады. Олар көбелек құрттары және ағаш жапырақтарын жейтін басқа жәндіктер, жемістер мен тұқымдарды жинайтын құстар мен кеміргіштер, шөптер мен жас бұтақтармен қоректенетін орман тұяқтылары.

2.3.19 сурет

Топырақ қара болғандықтан,, оның құрамында көміртегі көп.



Тайга мен қоңыржай ормандарда ағаш фитомассасының едәуір бөлігі өліп, бұл өсімдік қалдықтары саңырауқұлақтар мен бактериялардың жеміне айналады (2.3.20 сурет). Бүкіл өсімдіктің өлуі (мысалы, ағаштың кебуі) **құлау**, ал жеке бөліктер (мысалы, күзде жапырақтар) **құлау** болып табылады. Бұл ағындар өлі ағаш пен қоқыс бассейндерін толтырады.

Саңырауқұлақтар мен бактериялардың тыныс алуымен органикалық заттардың көміртегі оттегімен байланысып, атмосфераға көмірқышқыл газы ретінде оралады. Нәтижесі - өлі ағаш пен қоқыстың ыдырауы. Бұл бассейндердегі заттардың аз бөлігі гумусқа айналады және топырақтың көміртегі пулын толтырады (бұл процесс **гумификация** деп аталады). Көміртек топыраққа және тірі өсімдіктерден тамыр секрециясының органикалық заттары ретінде енеді.

Топырақтың органикалық заттары саңырауқұлақтар мен бактериялармен ыдырап, атмосфераға көмірқышқыл газын шығарады. Көміртектің бір бөлігі жер асты және жер үсті су ағынымен экожүйеден шығарылады: сіз күзде орман ағындары арқылы құлаған жапырақтарды көрдіңіз.

Көптеген жетілген және ескі ағаштар бар ормандар атмосферадан шығарылғандай көмірқышқыл газын сіңіреді. Мұндай ормандағы көміртегі бассейндері уақыт өте келе тұрақты болып қалады. Мұнда «бассейн» сөзінің бассейнмен байланысы толық көрінеді: бассейн шетіне дейін толған кезде оған қосымша су құйылмайды. Сол сияқты, жетілген орманның көміртегі бассейндері соңына дейін толтырылады. Алайда, бұл мұндай ормандар атмосфераның газ құрамын реттеуде маңызды рөл атқармайды дегенді білдірмейді. Бұл ормандардағы көміртекті белсенді сіңіру кезеңі өткен нәрсе, ал қазір олар «сақталған» көміртектің сақтаушылары, яғни парниктік әсер тудыруы мүмкін емес.

Жас өсіп келе жатқан ормандар өздерінің көміртегі бюджеті бойынша ескі ормандардан ерекшеленеді. Жас ормандар көміртегі қорын жинап, оны атмосферадан шығарады. Бұл көміртек бассейндерде жиналады. Сондықтан бұл планетаның «жасыл өкпесі» деп санауға болатын жас ормандар!

2.3.20 сурет **Трутовик саңырауқұлағы өлі ағашты ыдыратып, көміртекті атмосфераға қайтарады.**



Ормандардың атмосфераға әсер етуіндегі айырмашылықтар

Біз жас және кәрі ормандардың қалай ерекшеленетінін білдік: өсіп келе жатқан жас ормандар атмосферадан көмірқышқыл газын сіңіреді және соның арқасында көмір, газ және мұнай жағудан болатын газдың шығарындыларын ішінара өтей алады. Жетілген ормандар көмірқышқыл газының пайда болуына және оның парниктік әсерге қатысуына жол бермей, көміртегінің көп мөлшерін байланысты түрде сақтайды. Сондықтан, егер біз климаттың өзгеруіне жол бермеу үшін ормандарды пайдаланғымыз келсе, біз: 1) бұрын орман болмаған жаңа жас ормандарды отырғызуымыз керек; 2) бар ормандарды сақтауымыз керек.

Дамыған елдерде (АҚШ, Канада, Еуропалық Одақ елдері және басқалары) атмосферадан көмірқышқыл газын сіңіретін көптеген жас ормандар бар. Бұл елдерде экономика қазірдің өзінде дамыды және орман алқабының тез қысқаруы байқалмайды. Осы елдердің көпшілігі (мысалы, АҚШ, Канада, Швеция, Италия) соңғы онжылдықтарда жаңа орман отырғызатын жер иелерін ынталандыруда!

Тайга мен қоңыржай ормандар ондаған, кейде жүздеген жылдар бойы өсіп, көміртекті сіңіретіндіктен, XX ғасырда орман жамылғысының бұзылуы орын алған жерлерде ормандар қазір қайта басталып, олардың көміртегі жиналуы орын алуда. Айқын мысал-Канаданың Тынық мұхиты жағалауына жақын қылқан жапырақты орманды қалпына келтіру. XX ғасырдың басында бұл аймақ 80-90 м биіктікке жеткен Дуглас шыршасы мен қызыл балқарағайдан жасалған алып қылқан жапырақты ормандармен жабылған. XX ғасырдың ортасына қарай бұл ормандар кесілді. Осы уақытқа дейін бұрынғы ағаш кесу орындарында диаметрі 2 м-ден асатын алып діңгектерді көруге болады (2.3.21 сурет). Кейінірек Канадада бұрынғы ағаш кесу орындарындағы ормандарды қалпына келтіруге ықпал ететін қатаң табиғатты қорғау заңдары қабылданды.

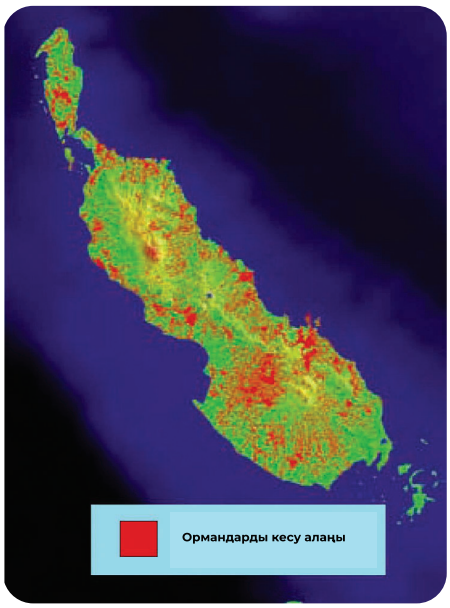
2.3.21 сурет

Батыс Канаданың (Британдық Колумбия провинциясы) ормандарындағы алып діңгек-XX ғасырдың бірінші жартысындағы қарқынды ағаш кесудің дәлелі.



2.3.22 сурет

Бугенвилл аралының аумақтары (Папуа Жаңа Гвинея) 1972-2002 ж-дары орман жамылғысынан айырылды.



Дамушы елдерде, әсіресе Оңтүстік Америкада, Оңтүстік-Шығыс Азияда және Океанияда жағдай мүлдем басқаша. Бұл елдердің халқы мен экономикасы тез өсуде, сондықтан ауылшаруашылық алқаптарын құру, зауыттар мен зауыттарды орналастыру, қалалар, елді мекендер мен жолдар салу үшін үнемі жаңа аумақтар қажет. Бұл қосымша аумақтар негізінен тропикалық ормандарды жою арқылы қалыптасады. Кесу алаңдары тез ауылшаруашылық жерлеріне айналады, өйткені ормандарды қалпына келтіру және кейіннен көмірқышқыл газын сіңіру болмайды. Аргентинаның тропикалық бөлігінде түсірілген фотосурет (2.3.23 сурет), орманның жойылуының басталуын көрсетеді. Орман алқаптары бұрын армияға тиесілі болған, бірақ 2000 жылдардың басында муниципалды басқаруға берілген. Муниципалитет осы жерлерді ауылшаруашылық игеруге рұқсат берді және кесу басталды.

Кейбір тропикалық аймақтарда ормандарды кесу өте тез жүреді. Папуа-Жаңа Гвинеядағы ормандарды кесу ауқымды және жыл сайын тропикалық ормандардың 1,4% жоғалады. Ормандарды заңсыз кесу ормандардың азаюының негізгі себебі және барлық ағаш экспортының 70-80% көзі болып табылады. 1972-2002 жылдар аралығында ел 5 миллион гектардан астам орманнан айырылып, тропикалық елдер арасында тек Бразилия мен Индонезиядан артта қалды (2.3.22 сурет). Нәтижесінде, Жаңа Гвинеядағы ормандардың жойылуына байланысты парниктік газдар шығарындылары 30 жыл ішінде екі еседен астам өсті. Тропикалық ормандарды сақтау жұмыстарының арқасында ормандарды кесу қарқыны соңғы уақытта жылына орта есеппен 0,5% - ға дейін баяулады.

Қазір адам атмосфераға шығаратын көмірқышқыл газының шамамен 10%-ы тропикалық ормандардың жойылуынан пайда болады. Біріккен Ұлттар Ұйымы дамушы елдердегі ормандардың жойылуынан туындаған парниктік газдар шығарындыларын азайтудың жаһандық жүйесіне қадам ретінде «ормандарды кесу және ормандардың деградациясы нәтижесінде шығарындыларды азайту» деп аталатын бағдарламаны құрды. Бразилия мен Норвегия, Австралия және Индонезия арасындағы келісімдер сияқты тропикалық ормандарды сақтау бойынша екіжақты халықаралық жобалар құрылуда. Қытай, Үндістан және Коста-Рика сияқты кейбір дамушы елдер өздерінің орман алқаптарын ұлғайту бағдарламаларын жүргізеді. Бірақ тұтастай алғанда, тропикалық ормандардың көміртегі қорын сақтау жағдайы әлі де алаңдатады.

2.3.23 сурет **Бұрынғы орман алқабы (Аргентина, Игуасу провинциясы).**



Тропикалық ормандардың жойылуы

Тропикалық жаңбырлы ормандар-планетаның маңызды экожүйелерінің бірі. Бұл түрлердің әртүрлілігі жағынан ең бай экожүйе. Тропикалық ормандар ағаш, тамақ, медициналық материалдардың көзі. Олар жердегі климатты реттеуде өте маңызды рөл атқарады. Тропикалық ормандардың жойылуы құнарлы топырақ қабатының бұзылуына, биоәртүрліліктің төмендеуіне, үлкен аумақтарда және жалпы планетада экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеледі.

Әртүрлі шараларға қарамастан, ормандар өте тез жойылуда. Ең жылдам орман алқабы Оңтүстік Америка мен Африкада азайып келеді, онда 2005 жылдан 2010 жылға дейін шамамен 3,6 миллион және 3,4 миллион га орман жойылды.

Бүгінде ылғалды тропикалық ормандар жер бетінің тек 5% -., ал жүз жыл бұрын 12% -али қамтыды. Жыл сайын Англиядан асып түсетін орман алқабы кесіледі немесе өртеледі – 130 мың км2. Міне, 6 КӨЖҮТ 2010 жылдан бастап бүкіл әлем бойынша ормандарды кесу қарқыны төмендеп, Таза орман жамылғысы өсті деген қорытындыға келді. Үкіметтің бастамалары мен халықаралық мораторийлер 2004-2015 жылдар аралығында Амазонкадағы ормандарды кесуді азайтуға көмектесті, ал ормандарды қалпына келтіру Еуропада, Еуразияда және Солтүстік Америкада болды. Дегенмен, ормандарды кесу қарқынын ұзақ мерзімді төмен ұстау қиын міндет болып табылады: соңғы төрт жылда Амазонка мен басқа аймақтарда ормандарды кесу қарқынының өсуі байқалды.

Ормандарды кесудің негізгі себептерінің бірі-өсіп келе жатқан халықты тамақтандыру мақсатында ормандарды ауылшаруашылық жерлеріне айналдыру. Тропикалық ормандар көбінесе пальма майы, соя, какао, резеңке және кофе өндіруге, сондай-ақ жайылымға арналған плантациялармен ауыстырылады. Тау-кен жұмыстарына арналған ормандарды бақылаусыз араластыру Оңтүстік Американың тропикалық ормандарына тағы бір қауіп төндіреді. Мұның бәрі тропикалық ормандардың жойылуының негізгі себептері, ягуарлар, жалқаулар, орангутандар, тукандар және лемурлар сияқты жануарлар түрлері мекендейтін жердегі биоәртүрлілік тұрғысынан ең бай жерлердің жойылуы.



Ормандарды сақтау үшін не істеуге болады? Ең алдымен, Перу, Эквадор немесе Индонезия сияқты тропикалық ормандардың үлкен аумақтары бар елдер ағаштарды кесуді қажет етпейтін экономикалық тиімді балама Экономикалық қызмет түрлерін ұсынуы керек. Әйтпесе, өсімдіктерді жою тау-кен өндірісі мен азық-түлік өндірісі үшін жалғасады.

Экономикалық ынталандыру мен реттеу ормандардың жойылуын азайтуға және ормандардың жоғалуын болдырмауға көмектеседі. Бразилия 2000 жылдардың аяғы мен 2010 жылдардың басында Амазонка бассейніндегі ормандарды кесуді азайтуда айтарлықтай жетістіктерге жетті. Қысқартудың себебі экологиялық заңдар, Жаңа Орман Кодексі, заңсыз ағаш кесуді қадағалауды жақсарту және Амазонкадағы соя өсіруге мораторий болды. Алайда, бақылаудың жеткілікті деңгейінің болмауына байланысты ормандарды кесудің күрт өсуі байқалды. Соңғы жылдары Индонезия пальма майы өндірісін кеңейту мораторийі арқылы ормандарды кесуді бәсеңдетуде табысқа жетті, дегенмен сарапшылар бұл шара дәл осындай себептерге байланысты сенімсіз екенін ескертеді: жеткіліксіз экономикалық ынталандыру және бақылау шаралары.

Ормандардың көміртегі балансын қалай басқаруға болады

Ормандағы көміртегі балансы көптеген факторларға байланысты, олардың ішіндегі ең маңыздысы – адамның әсері, апаттар (дала өрттері, зиянкестердің көбеюі және басқалары), сондай-ақ климаттың өзгеруі. Ормандардың көміртегі балансын басқаруға болады екен! Егер сіз ағаш кесінділерінің көлемін едәуір азайтсаңыз, онда ормандар атмосферадан көміртекті көбірек сіңіреді

Осындай жобалардың бірі Ресейдің Қиыр Шығысында жүзеге асырылады. Жобаның идеясы-Бикин өзені бассейнінің балқарағай жапырақты ормандарын өнеркәсіптік кесуден бас тарту, тек жергілікті тұрғындарға отын дайындауға рұқсат етіледі (2.3.24 сурет). Сонымен қатар, жоба жергілікті тұрғындарға ормандарды пайдаланудың дәстүрлі түрлерін дамытуды ұсынады: қарағай жаңғақтарын, жидектерді, саңырауқұлақтарды, папоротниктерді, дәрілік өсімдіктерді жинау.

Сондай-ақ орман өрттерінің зақымдануын азайту маңызды. Өрттің басым бөлігі адамның кінәсінен болады. Бұл пикник кезінде өтелмеген оттар, құрғақ қоқысқа тасталған немесе қыналар темекі шегетін темекі тұқылдары, құрғақ шөпті жағу (2.3.25 сурет) және табиғаттағы отпен абайсыз қарым-қатынастан туындаған басқа жағдайлар. Мұндай әдеттегі шақыру «Орманды өрттен сақта!» климаттық өзгерістер жағдайында бұл жаңа өзекті болып көрінеді. Егер сіз достарыңызды шөпті немесе терек мамығын өртемеуге, орманда отбасылық демалыстан кейін отты сөндіруге көндіре алсаңыз, сіз климаттың өзгеруіне жол бермеуге өз үлесіңізді қостыңыз деп толық сенуге болады!

2.3.24 сурет

Балқарағай-жалпақ жапырақты күзде Бикин өзені бассейнінің орманы өртеніп кетеді.



2.3.25 сурет

Адамдардың құрғақ шөпті жағуы.



Жалпы, ғалымдар табиғи және басқарылатын ормандарға бейімделуді ажыратады. Табиғи ормандарды бейімдеу ормандарды сақтау, қорғау және қалпына келтіру шараларын қамтиды. Басқарылатын ормандарда бейімделу нұсқаларына орманды тұрақты басқару, тұрақтылықты арттыру үшін ағаш түрлерінің құрамын әртараптандыру және түзету, зиянкестер мен ауруларға, сондай-ақ орман өрттеріне байланысты жоғары тәуекелдерді басқару кіреді. Ормандарды басқару көбінесе құрғақшылықпен күресу, өрт қаупін азайту және ауылдық жерлерде ландшафттар мен жұмыс орындарының биоәртүрлілігін сақтау стратегиясы ретінде қолданылады. Табиғи ормандар мен құрғатылған шымтезек алқаптарын қалпына келтіру және басқарылатын ормандардың тұрақтылығын арттыру жалпы көміртегі бассейнінің тұрақтылығын арттырады және оның орманға сіңуін арттырады.

КӨЖҮТ (ОД6) есебінде Еуропа мен Ресейдің ормандарына қатысты бөлімде ормандарды бейімдеудің сәтті стратегиялары ормандардың тұрақтылығын арттыру үшін ағаш түрлерінің құрамын өзгертуді қамтиды. Ағаш түрлерінің әртүрлілігінің артуы және қорғалатын аумақтардың ұлғаюы зиянкестер мен патогендерге осалдығын азайтады, табиғи әсерлерге төзімділікті арттырады және көміртектің сіңуін, биоәртүрлілікті және су сапасын арттыруы мүмкін. Ормандарды қалпына келтіруді қоса алғанда, белсенді басқару тәсілдері өрттің орман өнімділігіне әсерін шектеуі мүмкін, соның ішінде отын шығынын азайтуды басқару, белгіленген өртеу, қылқан жапырақты ағаштардан жапырақты ағаштарға көшу – отқа қауіпті емес түрлер, аралас ормандарды қалпына келтіру және агроорман шаруашылығы.

СҰРАҚТАР

1. Қандай ормандар Тайга деп аталады?
2. Шығыс Еуропа тайгасының орман жамылғысында қандай ағаш түрі басым және неге?
3. Соңғы онжылдықтарда орман - тундра шекарасы қалай ауысады және неге?
4. Осы ғасырдың аяғында ол 4 °С-қа жылынады делік, бұл ормандарға қалай әсер етеді?
5. Адамның экономикалық қызметі ормандарға қалай әсер етеді?
6. Орман экожүйесінде қандай негізгі көміртегі бассейндері бар?
7. Өсімдіктер тыныс ала ала ма?
8. Қандай организмдер өлі өсімдік қалдықтарын ыдыратады?
9. Ескі ормандар атмосфераны артық көмірқышқыл газынан тазарта ала ма?
10. Неліктен тропикалық ормандар көміртегі қорын жоғалтады?
11. Еуропа мен Ресейдің ормандарына климаттың өзгеруінің әсерін азайту үшін осы және басқа тарауларда айтылған климаттың өзгеруіне бейімделудің қандай шаралары ұсынылады?





ТАПСЫРМА

1

Эксперимент
Мақсаты: қай ағаштар мен бұталар жылынуға ең сезімтал екенін анықтау

Материалдар: ашылмаған ағаш бұтақтары, су ыдыстары.

Эксперимент барысы. Эксперимент аймақтағы қардың еруінің әдеттегі мерзімінен бірнеше апта бұрын жасалады. Көшеде әртүрлі ағаш және бұта түрлерінен бірнеше бұтақтар кесіледі (қайың, қарағаш, тал, терек, үйеңкі). Бұтақтар су ыдыстарына орнатылады, мерзімді бақылаулар басталады. Бүйрек мөлшерінің ұлғаюы, бүйректің жарылу уақыты, парақшалардың ұлғаюы байқалады. Бүйрек мөлшерін өлшеу көшеде де жүргізіледі. Көшеде ағаш жапырақтары гүлдегеннен кейін үй ішінде және сыртында бүршіктер мен жапырақтардың мөлшерін ұлғайту кестелері жасалады. Эксперимент қорытындысы бойынша қандай ағаш түрлері жылынуға сезімтал (жылуға тезірек жауап береді) деген қорытынды жасалады.

2

Эксперимент
Мақсаты: ағаштың қай түрінің құрамында көміртегі көп екенін анықтау.

Материалдар: әртүрлі ағаштардың бірнеше блоктары (емен, шырша, қайың, көктерек және басқалары), сызғыш, таразы.

Эксперимент барысы. Біз әр жолақтың өлшемдерін өлшейміз, көлемін есептейміз (ұзындығын жолақтың ені мен биіктігіне көбейтеміз) және оны өлшейміз. Біз жолақтың салмағын оның көлеміне бөлеміз, осылайша біз 1 см жағы бар ағаш текшесінің салмағы қанша грамм екенін білеміз. алынған санды 2-ге бөлеміз, бұл тек осы текшедегі көміртектің салмағы болады. Біз нәтижені талқылаймыз және көміртегі бассейнінің қай ағаш түріне көбірек болатындығы туралы қорытынды жасаймыз, яғни парниктік әсерді азайту үшін осындай ормандарды отырғызған жөн.

3

Эксперимент

Мақсаты: өсімдіктер жарық пен қараңғыда шығаратын оттегі мен көмірқышқыл газының мөлшерін салыстыру.

Материалдар: герметикалық қақпағы мен суы бар екі үлкен шыны ыдыс (көлемнің үштен бір бөлігі), үлкен жапырақтары бар өсімдік кесінділері, пияз, сіріңке.

Эксперимент барысы. Әрбір жоғары мөлдір контейнердің ішіне өсімдік кесінділері салынып, герметикалық түрде жабылады. Бір контейнер жылы, жарық жерге қойылады, екіншісі қараңғы жамылғымен жабылады. 1-2 күннен кейін жанып тұрған сәуленің көмегімен жалынның қайсысында жарқырағанын тексеріңіз: нәтиже қақпақты алып тастағаннан кейін, газ буланғанша бірден бағаланады. Олар қақпақты алып тастағаннан кейін бірден «жеңіл» контейнерге енгізілген сәуленің жалынының жарқын жарқылын бақылайды. «Қараңғы» құмырада сәуле, керісінше, аздап сөнеді. Зауыт көмірқышқыл газына қарағанда жарықта көбірек оттегі шығарады, ал қараңғыда керісінше деген қорытынды жасалады.



2.4 Климаттың өзгеруі **су ресурстарына** қалай әсер етеді

Табиғаттағы су

Біздің планетамызда кездесетін көптеген химиялық қосылыстардың ішінде су ерекше орын алады-біздің үйлердегі крандардан ағып жатқан, шәйнектерде қайнатылған және өзендер, көлдер, теңіздер мен мұхиттарға толы су.



Су әр түрлі күйде болуы мүмкін: қатты, сұйық және газ тәрізді. Қыста, ауа температурасы 0 °C-тан төмен болған кезде, көбінесе сыртта біз мұздатылған суды – мұзды көреміз. Краннан су сұйық күйде ағып кетеді, ал қайнаған шайнектен шыққан бу ағыны судың газ күйі болып табылады. Айтпақшы, бұлттарда су көбінесе бірден үш күйде болады-және бұлттардың әртүрлі формалары осыған байланысты!

2.4.1 сурет **Швецияның үстіндегі күміс бұлттар.**

Ең әдемі атмосфералық түзілімдердің бірі **күміс бұлттар**. Олар жерден 76-85 км биіктікте орналасқан және тек мұзды кристалдардан түзіледі, олардың температурасы олардың керемет көрінісін анықтайды. Күміс бұлттарды полярлық ендіктерде түнде ғана көруге болады, олар көкжиек сызығынан асып кеткен күнмен жарықтандырылған кезде.



Суды зерттейтін ғылым **гидрология** деп аталады. Алғашқы гидрологиялық зерттеулерді 5 мың жыл бұрын Ніл өзенінде ежелгі мысырлықтар жүргізген деп есептеледі: олар су тасқынының биіктігін бақылап, ғимараттардың қабырғаларына, жартастарға немесе жағалау баспалдақтарына белгілер қойды.

Егер біздің планетамызда су болмаса, онда оның қазіргі мағынасында өмір де болмас еді: өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлері ішінара судан тұрады және олардың денелеріндегі оның мөлшері өте жоғары. Мысалы, біз (барлық адамдар сияқты) 60% судан тұрамыз. Бұл көрсеткіш жасына байланысты: жаңа туған нәрестелердегі дене 86% судан, ал егде жастағы адамдарда 50% ғана судан тұрады. Сондықтан адамдар үшін су ішу өте маңызды – өйткені адам тамақсыз шамамен бір ай, ал сусыз тек 3-тен 10 күнге дейін өмір сүре алатыны белгілі.

Жердегі су тұрақты қозғалыста және өзара әрекеттесіп, су айналымын құрайтын көптеген формаларды алады. Су айналымы (2.4.2 сурет) - бұл судың мұхиттар, атмосфера және жердің құрлықтары арасында айналу процесі, соның ішінде жаңбыр мен қар түріндегі жауын-шашын, ағындар мен өзендердің ағуы және өсімдіктердің булануы мен транспирациясы арқылы атмосфераға оралуы. Су айналымына климаттық және басқа факторлар әсер етеді.

2.4.2 сурет **Су айналымы және оған адамның әсері**





Адам пайдаланатын немесе пайдалануы мүмкін жердегі барлық су – су ресурстары. Оларға өзендердің, көлдердің, каналдардың, су қоймаларының, теңіздер мен мұхиттардың барлық сулары, жер асты сулары, топырақ ылғалдылығы, таулы және полярлық мұздықтардың суы (мұздары), тіпті атмосфераның су буы жатады.

Планетадағы барлық судың 97% - дан астамы мұхиттар мен теңіздерде. Мұхитта су тұзды екені белгілі және ол ішуге жарамсыз. Өзендерде, көлдерде, бұлақтарда және басқа да жер үсті Тұщы су көздерінде, сондай-ақ жер асты суларында планетадағы барлық су көлемінің 1% - дан азы бар! Бұл өте аз болып көрінетін сияқты, бірақ тұщы судың кең қоры бар – бұл Антарктида мен Гренландияның мұздықтары мен мұз қабаттары. Олар жердегі барлық судың 2% құрайды-бұл өзендер мен көлдердегіден 8 есе көп!

Осылайша, негізгі экологиялық міндеттердің бірі-тұщы су қорын сақтау деп санауға болады-өйткені онсыз адам өмір сүре алмайды!

Ауыз судың жетіспеушілігі проблемасы климаттың жаһандық өзгеруімен, сондай-ақ өсіп келе жатқан жер тұрғындарының азық-түлік пен гигиена құралдарына деген қажеттілігінің артуымен күшейе түседі. XX ғасырдың басынан бастап жер шарының халқы 1,6-дан 8 миллиард адамға дейін өсті! Көптеген елдерде соңғы онжылдықтарда халықтың өсуіне, өмір салтының өзгеруіне және ауылшаруашылық өндірісінің дамуына байланысты суды пайдалану өсті. Адам пайдаланатын барлық тұщы судың шамамен 70% - ы егістіктерді суарудан келеді. БҰҰ сарапшыларының пікірінше, 2050 жылға қарай азық-түлік өндірісі үшін әлемдегі тұщы су ресурстарының 90% - ы қажет болады.

БҰҰ сарапшылары сонымен қатар ауыз судың материктерге біркелкі бөлінбейтіндігін атап өтті: Азияда планета халқының 60% - ы тұрады, бірақ ол су ресурстарының тек 1/3 бөлігіне қол жеткізе алады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметі бойынша, 2020 жылы шамамен әрбір төртінші адамның үйлерінде таза ауыз су болған жоқ, ал әлем халқының жартысына жуығы Африкада тиісті санитарлық жағдайларға ие болмады.





2015 жылы БҰҰ «Тұрақты даму мақсаттары» қабылданды, оның ішінде 6 - Мақсат-2030 жылға қарай таза су мен санитария жүйесіне жалпыға бірдей және әділ қол жеткізуді қамтамасыз ету.

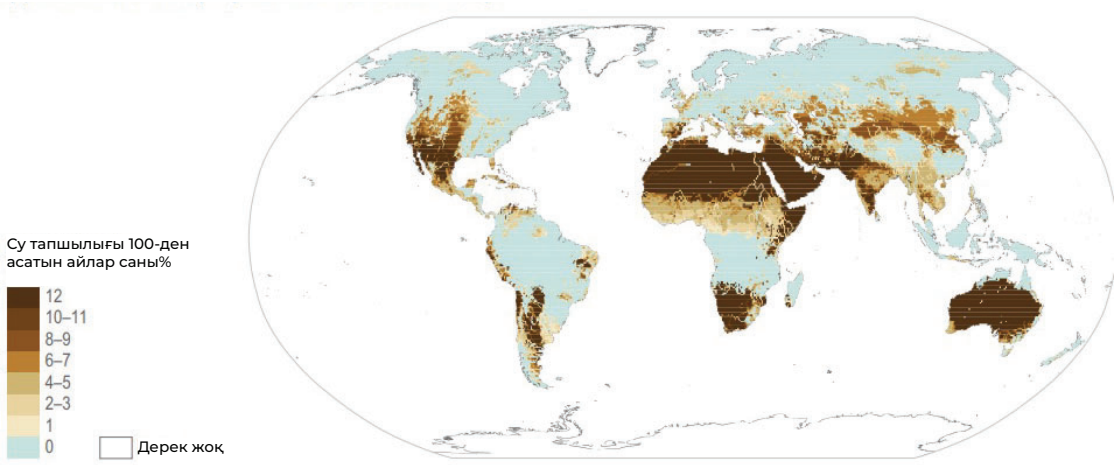
Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді?

Жердегі барлық тұщы су көздері (өзендер, көлдер, батпақтар, қар жамылғысы, мұздықтар, жер асты сулары) климатпен тығыз байланысты. Белгілі бір дәрежеде олардың барлығы климаттың өнімі болып табылады, дегенмен олар табиғаттың басқа компоненттеріне тәуелді.

Біз планетаның көптеген аймақтарында климаттың жылынуына байланысты қатты жаңбырдың жиілігі артып, апатты су тасқынына әкелетінін білеміз. Басқа аудандарда, керісінше, жауын-шашынның азаюы болжанады, нәтижесінде құрғақшылық жиі болады. Өкінішке орай, ылғалдың көптігінен зардап шегетін аймақтар одан да ылғалды болады, ал құрғақ жерлер, әсіресе материктердің орталық бөліктерінде орналасқан аймақтар құрғақшылықтың салдарымен күресуде.

Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ климаттың өзгеруіне байланысты судың жетіспеушілігінен әлемнің құрғақ аймақтары-ең алдымен Жерорта теңізі елдері, АҚШ – тың батысы, Африканың оңтүстік аймақтары, Бразилияның солтүстік-шығысы қатты зардап шегетінін атап өтті. Ғалымдар тұщы суға сұраныс пен оның болуы арасындағы сәйкессіздікті су тапшылығы ретінде анықтайды. Әлем халқының жартысына жуығы немесе төрт миллиард адам жылына кемінде бір ай су тапшылығы жағдайында өмір сүреді деп есептеледі (2.4.3 сурет). Бұл адамдардың жартысына жуығы Үндістан мен Қытайда тұрады. Су тапшылығы жоғары аймақтар табиғи түрде құрғақ болғанымен, адамның климатқа әсері осы және басқа да көптеген аймақтарда судың қолжетімділігін төмендетеді. Дүние жүзінде 2 °C-қа жылынған кезде құрғақшылықтан 800 миллионнан 3 миллиардқа дейін адам созылмалы су тапшылығын сезінеді, ал 4 °C – қа жылынған кезде климаттың өзгеруінің әсерін ғана ескере отырып, шамамен төрт миллиардқа дейін болады деп болжануда. Бұл жердің қазіргі халқына негізделген.

2.4.3 сурет **Бүгінгі әлемдегі су тапшылығы.**

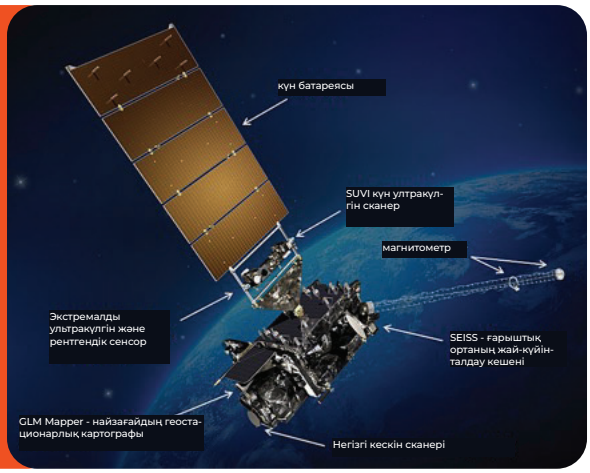


Ескерту: су тапшылығы тұщы суға сұраныс пен оның қолжетімділігі арасындағы қатынас ретінде анықталады. Сондықтан су тапшылығы бар аймақтар туралы айтатын болсақ, біз әдетте бұл қатынас 100% - дан асатын уақыт кезеңін көрсетеміз.

Климаттың өзгеруі мұздықтар мен қар жамылғысына да айтарлықтай әсер етеді. Метеорологиялық спутниктер (2.4.4 сурет) жердің бүкіл солтүстік жарты шарында соңғы 45 жылда қар алып жатқан аумақ айтарлықтай азайғанын көрсетеді. Басқаша айтқанда, қазір 1970-ші жылдары күздің аяғында немесе көктемнің басында қарлы қар ойнауға болатын жерлерде қар табылмады. Таулардағы қар жамылғысының ең айтарлықтай төмендеуі Солтүстік Американың батысында және Швейцария Альпісінде – негізінен төмен биіктікте байқалады.

2.4.4 сурет **Ауа райы спутнигі.**

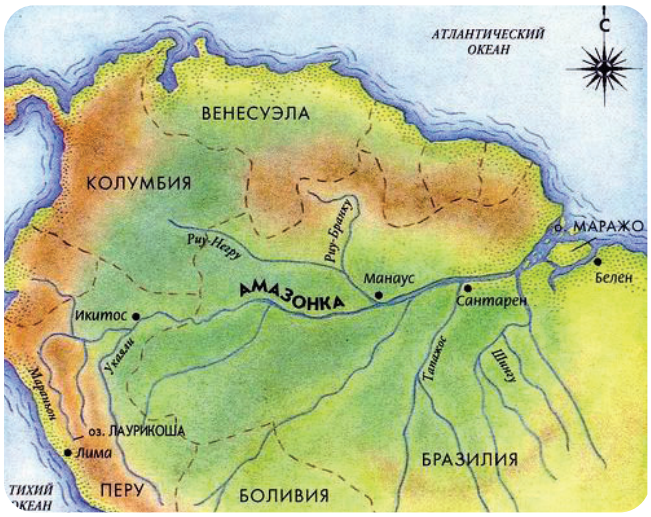
Ауа райы спутнигі – ауа-райын болжау немесе климатты бақылау үшін пайдаланылатын жер туралы ғарыштан метеорологиялық деректерді алу үшін жасалған планетамыздың жасанды спутнигі. Басқа жасанды спутниктердің көмегімен теледидар арналарының сигналын беру, автомобиль навигаторларының жұмысы және тағы басқалар мүмкін.



Жауын – шашынның мөлшері мен режимінің өзгеруі, тау мұздықтарының еруі және планетадағы температураның жалпы көтерілуі-климаттың өзгеруінің барлық көріністері өзен ағынының біртіндеп өзгеруіне әкеледі (яғни өзен ағыны тасымалдайтын су көлемі). Әдетте өзендердің ағыны маусымнан маусымға ауысады, бірақ кейбір көпжылдық үлгілер бар. Климаттың өзгеруіне байланысты өзеннің әдеттегі жұмысы бұзылады. Нәтижесінде үлкен су тасқыны болуы мүмкін және өзен бойындағы елді мекендерді су басуы мүмкін немесе, керісінше, арна кеуіп кетуі мүмкін. Қоңыржай ендіктерде өзендер кейінірек қатып, мұздан ертерек босатыла бастады. Барлық осы өзгерістерді экономикалық қызметті жоспарлау кезінде ескеру қажет. Өйткені, өздеріңіз білетіндей, өзен экономикада үлкен рөл атқарады. Бұл жүк пен жолаушыларды тасымалдауға арналған көлік артериясы, су электр станциялары үшін энергия көзі, адамдар үшін тұщы су көзі және егістіктерді суару.

СУ ҚОЙМАСЫ БАССЕЙНІ (су жинау бассейні, су жинау)
Барлық жер үсті және жер асты сулары белгілі бір су айдынына, соның ішінде оның әртүрлі салаларына ағатын жер бөлігі.

2.4.5 сурет Оңтүстік Америкадағы Амазонка өзеніндегі ең үлкен дренаждық бассейн ауданы 7млн км





2.4.6 сурет Ніл-әлемдегі ең ұзын өзен.



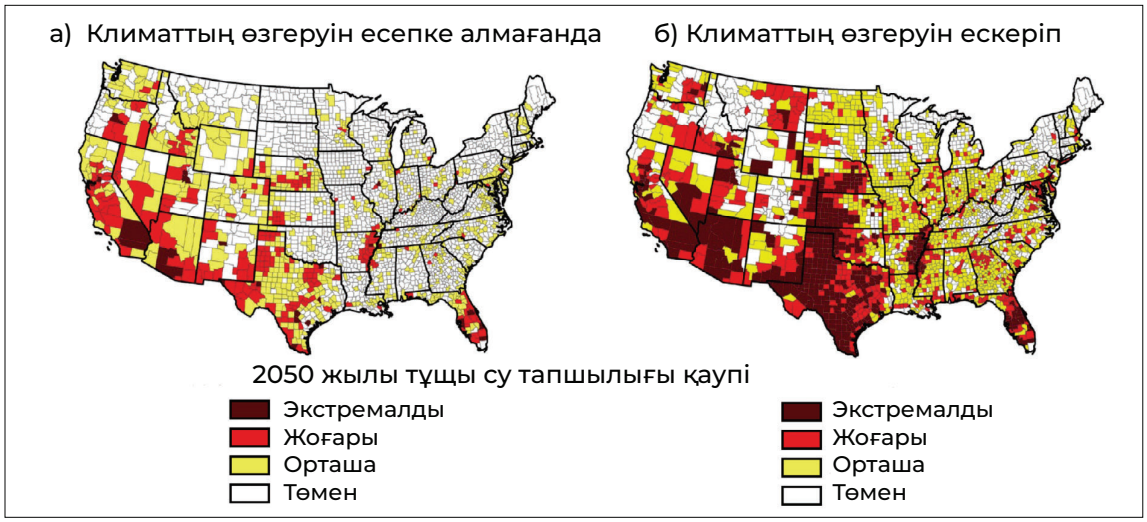


Жер бетіндегі тұщы судың ең үлкен қоры бар елдер – Бразилия (оның аумағы арқылы әлемдегі ең толып жатқан өзен – Амазонка), Ресей және Канада. Алайда, тұщы су қоры бүкіл әлемде біркелкі бөлінбейді. Бүгінде 43 елде 700 миллионға жуық адам құрғақшылық пен су тапшылығынан зардап шегуде. Бразилия немесе Ресей сияқты сумен қамтамасыз етілген елдерде де тұщы су қоры жеткіліксіз құрғақ жерлер бар (2.4.9 сурет). Климаттың өзгеруі тек осы табиғи «әділетсіздікті» күшейтеді: суға кедей аймақтар одан да құрғақ болады және үнемі «су стрессіне» ұшырайды.

2.4.7 сурет Байкал – жер бетіндегі ең үлкен тұщы көл.



2.4.8 сурет **АҚШ-тағы су ресурстарының болжамды қысқаруы: а) климаттың өзгеруін есепке алмағанда және б) климаттық тәуекелді ескере отырып.**



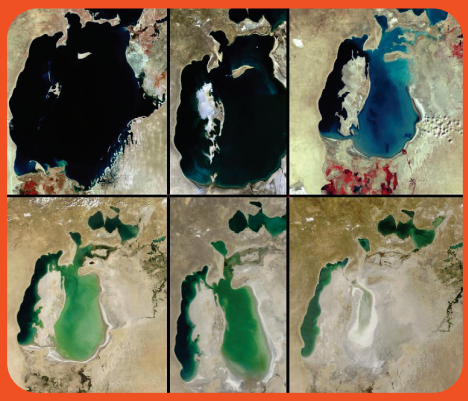
2.4.9 сурет **Ресей мен Орталық Азияның оңтүстік аймақтарының тұрғындары қазірдің өзінде су тапшылығы проблемасына тап болуда.**





Тәуекелдерді қалай азайтуға және бейімделуді қамтамасыз етуге болады?

Соңғы уақытқа дейін су шаруашылығына жауапты басшылар климаттың өзгеруіне байланысты суды басқарудың бүкіл жүйесін қайта қарау керек деп ойлаған жоқ. Алайда, сіз онсыз жасай алмайсыз. Егер алдын-ала тиісті ескерту шаралары қолданылмаса, күтпеген қатты құрғақшылықтан, су тасқынынан немесе тұщы су қорының азаюынан болатын зиян үлкен болуы мүмкін. Ғалымдар суға байланысты тәуекелдер мен әсерлерге бейімделу бүкіл әлем бойынша климаттың өзгеруіне бейімделудің барлық шараларының көп бөлігін құрайтынын атап өтті. Бұл шаралардың көпшілігі ауыл шаруашылығымен байланысты болғандықтан, олар жәрдемақының келесі бөлімінде талқыланады. Мұнда біз басқа да шараларды қарастырамыз.



2.4.10 сурет 1977-2014 ж.ж. Арал теңізінің өзгеруі



2.4.11 сурет Осында бір кездері теңіз болған...

Арал теңізінің тағдыры

1960 жылдардың өзінде Арал теңізі әлемдегі төртінші үлкен көл болды (Каспий теңізінен кейін, Солтүстік Америкадағы Жоғарғы көл және Африкадағы Виктория көлі), ең бай табиғи қорларымен танымал болды, ал Арал аймағы гүлденген және биологиялық бай табиғи орта болып саналды. Аралдың ерекше оқшауланuы мен әртүрлілігі ешкімді бей-жай қалдырмады. Көл бұл атауды алғаны таңқаларлық емес. Өйткені, “арал” сөзі түркі тілінен аударғанда “Арал” дегенді білдіреді. Біздің ата-бабаларымыз Аралды Қарақұм мен Қызылқұмның шөлді ыстық құмдары арасындағы өмір мен әл-ауқаттың құтқарушы аралы деп санаған шығар.

1960 жылдардан бастап Амудария мен Сырдарияның негізгі қоректендіретін өзендерінен суармалы егіншілік үшін су алу салдарынан теңіз деңгейі (және ондағы су көлемі) тез төмендей бастады. 1989 жылы Теңіз екі су айдынына - Солтүстік (кіші) және Оңтүстік (Үлкен) Арал теңізіне бөлінді. 2014 жылы Оңтүстік (Үлкен) Арал теңізінің шығыс бөлігі толығымен құрғап, сол жылы бүкіл теңіз аймағының тарихи минимумына 7297 км$_2$ жетті. Қазіргі уақытта Арал көлінің көп бөлігін Аралқұм шөлі алып жатыр. Бұған дейін Орал Сібірден күзде және қыста келетін суық желдерді жұмсартып, жаз айларында үлкен кондиционер сияқты жылу күшін азайтып, реттеуші рөл атқарды. Климаттың қатаюымен аймақтағы жаз құрғақ және қысқа, қысы ұзақ және суық болды.

Үлкен әсер шөлді аймақтағы бұл үлкен су қоймасының кебуі жергілікті халықтың өміріне әсер етті. Бұл бұрын балық зауыттары мен жүк тасымалдау кәсіпорындары бар дамыған аймақ болған. Енді Аралқұм құмында мәңгілікке қоныстанған кемелерді көруге болады. (2.4.10 сурет).

Аралдың жойылу себебі туралы әртүрлі пікірлер бар. Біреу Аралдың төменгі қабатын бұзу және оның Каспий теңізі мен оған іргелес көлдерге ағуы туралы айтады. Біреу Аралдың жойылуы планетаның климатының жалпы өзгеруімен байланысты табиғи процесс деп санайды. Кейбіреулер мұның себебін тау мұздықтарының бетінің деградациясынан, олардың Шаңдануынан және Сырдария мен Әмудария өзендерін қоректендіретін жауын-шашынның минералдануынан көреді. Алайда, ең көп тарағаны – Аралды тамақтандыратын су ресурстарының дұрыс бөлінбеуі. Олар бір кездері жабық теңізге жылына 60 текше км. су жеткізген. Қазір-шамамен 4-5 текше км.

Біріншіден, метеорологиялық болжамдарды үнемі жетілдіріп отыру қажет. Олар ауа – райының белгілі бір қауіпті құбылысының пайда болу ықтималдығын алдын-ала болжауға көмектеседі-қатты жаңбыр немесе қатты құрғақшылық.

Екіншіден, адамдар мен инфрақұрылымға қауіп төндіретін көптеген инженерлік шешімдер бар. Бұл өзендерде жаңа бөгеттер мен су қоймаларын салу, олардың ағынын реттеуді жеңілдету, жағалаудағы елді мекендерді қатты су тасқынынан қорғайтын өзен жағасында арнайы бөгеттер салу болуы мүмкін.

Үшіншіден, суды тұтыну жүйесін жақсарту және тұтынушылардың мінез-құлқын өзгерту қажет. Мұны, мысалы, жаңбыр суын жинау немесе әртүрлі қажеттіліктер үшін суды қайта пайдалану арқылы жасауға болады. Теңіз суын тұщыландыруға арналған арнайы қондырғылар бар (2.4.10 сурет). Әрине, суды аз жұмсау керек екенін есте ұстаған жөн!

2.4.12 сурет **Теңіз суын тұщыландыру зауыты, Біріккен Араб Әмірліктері.**



Төртіншіден, біз су тапшылығына бейімделу үшін табиғи шешімдерді кеңінен қолдана аламыз. Мұндай табиғи шешімдердің мысалдары табиғи немесе жартылай табиғи жүйелерді, мысалы, сулы-батпақты жерлерді, сау тұщы су экожүйелерін және т.б. таза сумен қамтамасыз ету, су тасқынын реттеу, судың сапасын жақсарту және эрозиямен күресу үшін пайдалануды қамтиды. Қалалардағы мұндай шешімдердің мысалдары, мысалы, Нью-Йорк пен Копенгагендегідей қатты жауын-шашынның алдын алу үшін экологиялық шешімдерді қала құрылысына біріктіру болып табылады. Көміртекті ашу жобасының (Carbon Disclosure Project) дерекқорына сәйкес әрбір үшінші қала суға байланысты Климаттық қауіптермен күресу үшін табиғи шешімдерді пайдаланады.

Жергілікті және жергілікті білімдерді қолданатын бейімделу: Латын Америкасының ежелгі үнділері өзгермелі климатқа қалай бейімделді

Орталық және Оңтүстік Американың байырғы халықтары үшін негізгі тіршілік көзі олардың елді мекендерінің айналасында өсірілген дақылдар болды. Көптеген ежелгі Үнді өркениеттері пайда болған биік таулы аймақтарда су ресурстарының біркелкі бөлінбеуіне байланысты азық-түлік өндірісі шектеулі болды. Жаңбырлы маусымда судың жетіспеушілігі болған жоқ. Ал құрғақ маусымда жағдай қалай болды?

Құрғақ маусымда судың негізгі көзі биік мұздықтардан бастау алатын өзендер болды. Алайда өзендер өзен аңғарының бойындағы елді мекендерді ғана сумен қамтамасыз етті. Суға үнемі қол жеткізу үшін ежелгі үнді тайпалары әртүрлі технологиялар мен бейімделулерді ойлап табуға мәжбүр болды.

Ежелгі Үнді өркениеттері жаңбыр суын ұстап, сүзіп, сақтай білді, жер үсті және жер асты суару каналдарын, сақталған судың мөлшерін өлшейтін құрылғылар салды. Олар тіпті Тынық және Атлант мұхиттарының өзен бассейндерін байланыстыра алды. Олар ауа-райын болжау жүйесін жасады. Олар егін егу мен жинауды жақсырақ ұйымдастыру үшін жаңбырлы маусымның қашан басталатынын және құрғақ маусымның қашан басталатынын анықтады.

Американың байырғы тұрғындарының инженерлік мүмкіндіктері өзен арналарын түзетуге және өзен түбіне ілулі немесе тіректері бар көпірлер салуға мүмкіндік берді. Ежелгі үндістер ағынды суды бос уақыт пен діни рәсімдер үшін де пайдаланған. Мысалы, чавин мәдениетінің діни қызметкерлері ягуардың гүрілдеуіне ұқсас дыбыс шығару үшін ғибадатханалардың ішіндегі құбырларға ағынды су жіберді (ягуар олардың құдайларының бірі болды).

Су құрылыста қолданылатын тас блоктарды кесу үшін де пайдаланылды. Су ақылды түрде жасалған жарықтарға сіңіп, түнде нөлден төмен температурада қатып, біртіндеп таста дұрыс пішінді жарықтар пайда болды.

Яғни, солтүстігінде қазіргі Мексикадан оңтүстігінде Чили мен Аргентинаға дейін кең аумақта өмір сүрген Орталық және Оңтүстік Америкадағы үндістер қолайсыз климаттық жағдайларға бейімделу үшін әртүрлі технологияларды қолдануда іздашар болды.

Бүгінгі таңда климаттың өзгеруі мен ауа-райының өзгеруі жағдайында қазіргі ғылыми білімді ескере отырып, ежелгі бейімделу шараларын есте сақтау және жаңарту өте пайдалы болар еді.



2.4.13 сурет

Назкадағы су жинау жүйесі (Перудің оңтүстік жағалауы) жер асты су құбырлары үшін және жер асты суларының қабаттарына жеткізу.

СҰРАҚТАР

1. Суды зерттейтін ғылым қалай аталады?

2. Қай елде су ресурстарының ең үлкен қоры бар?

3. Ғалымдар тұщы судың жетіспеушілігінен әлемнің қай аймақтары көбірек зардап шегуі мүмкін деп болжайды және неге?

4. Неліктен Арал теңізі шынымен көл?

5. Су ресурстары үшін климаттың өзгеру қаупін азайтуға көмектесетін кем дегенде үш бейімделу шараларын тізімдеңіз.





ТАПСЫРМА

Әлемнің физикалық-географиялық картасынан Амазонка өзенін табыңыз. Оның ұзындығын, дренажды аймағын бағалаңыз және еліңіздегі ең үлкен өзенмен салыстырыңыз.



2.5 Климаттың өзгеруі **ауыл шаруашылығына** қалай әсер етеді

Бір қарағанда, жаһандық жылыну солтүстік елдердегі ауыл шаруашылығының дамуына ықпал етуі керек. Дегенмен, бәрі оңай емес. Бұған дейін бидай өсіру үшін тым суық болған аймақтардағы жылыну міндетті түрде жылынумен және оған дейін ауыл шаруашылығы үшін тамаша климат болған аймақтарда біріктіріледі. Ол айтарлықтай ыстық болады және көптеген аудандарда суши болады! Сол көкөністер мен жемістерді ғасырлар бойы өсіріліп, ауыл шаруашылығының белгілі бір дәстүрлері қалыптасқан жерлерде өсіру әлдеқайда қиын болады (немесе мүлдем мүмкін емес).



Осылайша, бір жерде ауыл шаруашылығы тиімдірек болады, ал бір жерде және керісінше. Әр түрлі мемлекеттер үшін осындай «жаһандық ауылшаруашылық қайта құрудың» түпкілікті нәтижесін болжау әлі де қиын.

Климаттан басқа, ауыл шаруашылығына басқа да табиғи факторлар әсер ететінін ескеру қажет.

Мысалы, АҚШ, Еуропа және Ресейде негізгі дәнді дақылдардың бірі – күздік бидай. Климат жылынған кезде оны өсіру үшін қолайлы климаттық аймақ солтүстікке қарай жылжиды. Бірақ бұл жаңа аймақтардағы топырақтар бидай үшін қазір өсірілетін қара топырақ сияқты жақсы емес! Топырақтың сапасын жақсарту үшін осы аумақтардың құнарлылығын жақсарту үшін ауқымды жұмыстар қажет болады және бұл өте қымбат.

Күздік бидай - бұл әдеттегідей көктемде емес, жаздың аяғынан күзге дейін егілетін бидай. Қысқы суық ауа райы басталғанға-дейін өніп, жақсы тамыр жай-ып үлгереді, ал көктемгі жылу басталғаннан кейін көктемгі жылу басталғаннан кейін қарағанда сәл ертерек піседі.



Климаттың өзгеруі жемістер мен көкөністердің өндірісіне де әсер етеді. Тас жемістер, әсіресе шие мен тәтті шие, пісу үшін салқын температуралы күндерді қажет етеді. Бір-неше күн қатарынан тым жылы - және тозаңдану ықтималдығы, демек, жемістің пісуі ай-тарлықтай төмендейді. Уақытылы емес аяз одан да көп зиян келтіруі мүмкін. 2023 жылы АҚШ-тағы Джорджия шабдалы штаты қыста әдеттен тыс жылы ауа-райына байланысты шабдалы өнімінің 90% - дан астамын жоғалтты, содан кейін маусымның соңында аяз бол-ды.

Қазақстан әлемдегі ең ірі бидай экспорттаушылардың ондығына кіреді (экспортталатын бидайдың 45% Орталық Азия елдеріне жеткізіледі, ал қазақстандық астықтың қалған 55% Еуропа және басқа елдердің нарықтарына түседі). Қазақстан үшін ауыл шаруашылығы секторы экономиканың маңызды секторларының бірі болып табылады, елімізде өн-дірілетін барлық өнімнің 4% - дан астамы ауыл шаруашылығына тиесілі. Сонымен қатар, республиканың астық егетін аймақтарының көпшілігі тарихи тұрғыдан қауіпті егіншілік аймағында орналасқан және егіннің көп бөлігін қажетсіз жаңбырлы немесе тым құрғақ жылы жоғалту қаупі бар жергілікті фермерлер әрқашан есептелуі керек еді, сондықтан жаһандық климаттың өзгеруінің әсер ету факторы онсыз да қиын жағдайды убықтырды.

Ауыл шаруашылығына әсер етудің мынадай негізгі теріс факторлары Қазақстан үшін де өзекті:

- ауа температурасы жоғары күндер санын көбейту;
- климаттың құрғақшылығының жоғарылауы және құрғақшылықтың қайталануы ның жоғарылауы;
- жауын - шашынның үлесін арттыру;
- бұршақ жауу жағдайларының көбеюі;
- қар жамылғысы бар кезеңнің қысқаруы;
- ауа-райы режимінің жыл сайынғы және маусымішілік өзгергіштігінің артуы;
- әдеттен тыс суық қыс пен ыстық жылдардың қайталануының жоғарылауы;
- агроклиматтық ылғалдандыру аймақтарының солтүстікке қарай жылжуы;
- дәнді дақылдардың өнімділігін төмендету;
- ауылшаруашылық дақылдарының жұқпалы аурулары мен зиянкестерінің дамуы, арамшөптердің таралуы.

Климаттың өзгеруінің Қазақстанның ауыл шаруашылығына әсерін төмендету жөніндегі бейімдеу шаралары мыналарды қамтуы мүмкін:

- ауыл шаруашылығы дақылдарының құрғақшылыққа төзімді сорттарына көшу;
- су ресурстарын үнемдеу технологиялары, тамшылатып суаруды қолдану;
- Қазіргі органикалық егіншілікке көшу;
- мал азығының диетасын өзгерту;
- шамадан тыс жайылымның алдын алу, жайылымдарды тұрақты басқару.



Ресей мен Канада сияқты қоңыржай және қатал климаттық белдеулерде орналасқан елдер тағы бір қиындыққа тап болуы мүмкін: орман және ауыл шаруашылығы арасындағы бәсекелестіктің артуы. Климаттың өзгеруіне байланысты қазіргі уақытта ормандар алып жатқан жаңа жерлерді ауылшаруашылық игеру мүмкін болады. Нәтижесінде ормандарды кесу қарқыны артуы мүмкін. Ауыл шаруашылығы экстремалды аймаққа жақын аудандарда да (ауылшаруашылық аймағының Қиыр солтүстігі) 1 га дақылдармен қамтылған жердің өнімділігі орманмен қамтылған 1 га-ға қарағанда көбірек. Сондықтан жаңа аумақтардың ауылшаруашылық дамуын мұқият жоспарлау қажет.

Бүкіл әлемде ауыл шаруашылығы жаңа климаттық жағдайларға бейімделуі керек. Халықаралық азық-түлік ұйымының сарапшылары 2030 жылдан кейін планетаның көптеген аймақтарында климаттың өзгеруіне байланысты дақылдардың өнімділігі төмендейді деген қорытындыға келді. Болжамдар ең ауыр зардаптардың жауын-шашынның одан әрі төмендеу ықтималдығы жоғары тропикалық аймақтарда болуы мүмкін екенін көрсетеді.

Тропикалық Африка елдерінде құрғақшылықтың, су тасқынының және жауын-шашынның көбеюіне байланысты халықты азық-түлікпен қамтамасыз ету алдағы онжылдықтардағы басты мәселелердің бірі болады. Дүниежүзілік банк мамандарының бағалауы бойынша, әлемдік орташа температура 1,5–2 °C-қа көтеріліп, жауын-шашын 2030-2040 жылдарға қарай азайған кезде жүгері, тары және құмай өсіруге арналған алаңдар 40-80% - ға азаяды.

Мексикада құрғақшылыққа байланысты жүгері өсіруге жарамды жер көлемі азаяды (жүгері) - бұл ел үшін негізгі ауылшаруашылық дақылдары.





Дәнді дақылдар – астық беретін өсімдіктердің маңызды тобы, адамның негізгі тағамы, көптеген салалар үшін шикізат және ауылшаруашылық жануарларына жем. Дәнді дақылдарға бидай, қара бидай, күріш, сұлы, арпа, жүгері, құмай, тары, қарақұмық және басқалары жатады.



Оңтүстік-Шығыс Азияның негізгі дәнді дақылдары-күріш. Ол, атап айтқанда, ірі өзендердің атырауларында өсіріледі. Мұхиттағы су деңгейі көтерілген сайын, өзендердің аласа жерлері тұзды суға батып кетеді, бұл егіннің өліміне әкелуі мүмкін. Дүниежүзілік күріш өсіру орталықтарының бірі – Меконг өзенінің атырауындағы Вьетнам аумағының бөлігі әсіресе теңіз деңгейінің көтерілуінен зардап шегеді. Теңіз деңгейінің тіпті 30 см-ге көтерілуі бұл дақыл өндірісінің 11% - ға төмендеуіне әкелуі мүмкін.



Яғни, ауыл шаруашылығы үшін климаттың өзгеруінің температураның жоғарылауы, жауын-шашынның таралу режимінің өзгеруі, теңіз деңгейінің көтерілуі (жағалаудағы ойпаттар үшін) және жиі құрғақшылық пен су тасқыны, әсіресе табиғи апаттарға бейім аймақтарда үлкен қауіп төндіреді. Бұл өзгерістер ауыл шаруашылығына әсер етеді, азық-түлік қауіпсіздігі мәселесі барған сайын өткір бола түсуде.

Азық-түлік қауіпсіздігі - барлық адамдар кез келген уақытта белсенді және салауатты өмір салтын сақтау үшін қажетті қауіпсіз, қоректік, сондай-ақ таныс және дәмді тағамдарға қол жеткізе алады.



Біз қазірдің өзінде климаттың өзгеруінің ауыл шаруашылығы мен азық-түлік қауіпсіздігіне әсерін көріп отырмыз. Біріккен Ұлттар Ұйымының Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымы (ФАО) халықаралық теңіз ұйымымен (ИМО) бірлесе отырып, 2021 жылғы жағдай бойынша 2,3 миллиард адам азық-түлік тапшылығына тап болды, бұл әлем халқының шамамен 28% құрайды. Әсіресе Үндістан, Пәкістан және Африка мүйізі елдері (Африка мүйізі елдері Сомали, Эфиопия, Эритрея және Джибути деп аталады, олар континенттің солтүстік-шығысында, мүйіз тәрізді түбекте орналасқан) ауа-райының күрт өзгеруінен болған шығындарға байланысты зардап шекті. Үндістан мен Пәкістандағы қатты ыстық дақылдардың өнімділігінің төмендеуіне әкелді, бұл бидай экспортына тыйым салумен және Үндістандағы күріш экспортына шектеулермен бірге халықаралық азық-түлік нарықтары мен азық-түлік тапшылығынан зардап шеккен елдерге қауіп төндіреді. Муссондық жаңбыр Пәкістанда бұрын-соңды болмаған су тасқынына әкеліп соқтырды, бұл Пәкістанның ең осал және азық-түлікпен қамтамасыз етілмеген аймақтарына таралған Су арқылы берілетін аурулардың өсуіне әкелді. Эфиопияда, Кенияда және Сомалиде шамамен 22,5–23,4 миллион адам құрғақшылық пен басқа факторларға байланысты азық-түлік дағдарысына тап болды. Босқындардың жалпы санының 75% - ы азық-түлік көмегінің айтарлықтай төмендеуінен зардап шекті.

Ауыл шаруашылығы жер бетінде жұмыс істейтін барлық адамдардың 1/3 бөлігі үшін табыс көзі екенін ұмытпауымыз керек. Азия мен Африканың кейбір елдерінде халықтың жартысынан көбі ауыл шаруашылығымен айналысады! Климаттың өзгеруі азық-түлік өндірісін азайтып қана қоймайды, сонымен қатар осы саламен байланысты халықтың табысына әсер етеді! Бұл тізбекті жалғастыруға болады: егер жылу мен құрғақшылықтың салдарынан жетіспейтін тағам лас ыдыста лас қолмен дайындалып, оны дұрыс сақтау мүмкін болмаса, онда ол адамдардың денсаулығына қауіпті болады.

Яғни, Солтүстік елдерде де ауыл шаруашылығы үшін климаттың өзгеруі тек артықшылықтар әкелмейді және жақын арада елде ананас өсіре алмаймыз. Сондықтан үлкен шығындарды болдырмау үшін және егер мүмкін болса, климаттың жылынуынан қандай да бір пайда алу үшін ауыл шаруашылығының өзгеруін мұқият жоспарлау керек.

Ауыл шаруашылығындағы ықтимал бейімделу шаралары туралы ғалымдардың қандай тұжырымдары бар? КӨЖҮТ ОД6 бізге осы сұраққа жауап береді. Ауыл шаруашылығындағы бейімделу тәсілдерінің көпшілігі суды тиімді пайдаланумен тікелей байланысты және ең алдымен суаруға бағытталған, соның ішінде суару жүйелерінің тиімділігін арттыру, мысалы, тамшылатып суаруды пайдалану, суармалы аумақтарды кеңейту, суару үшін жаңбыр суын жинау және пайдалану немесе суару мерзімдерін реттеу.

Су ресурстарына қатысты басқа нұсқаларға өзендерді жинауды қалпына келтіру және суды кешенді басқару схемалары жатады. Ауыл шаруашылығына тән нұсқаларға тұрақты ауыл шаруашылығы мен агроорман шаруашылығына жәрдемдесу, өсімдіктер мен мал түрлерінің әртүрлілігін арттыру, ыстыққа және құрғақшылыққа төзімді өсімдіктерді отырғызу арқылы дақылдардың құрылымы мен оларды өсіру жүйелерінің өзгеруі және желден қорғау үшін егістіктің шетіне ағаш отырғызу, бұршаққа қарсы торлар мен жылыжайлар орнату, желге қарсы өсімдіктерді орнату сияқты ауылшаруашылық тәжірибелерінің өзгеруі жатады. Ғалымдар бізге дақылдарды суару, себу мерзімдерін түзету, дақылдар құрылымындағы және дақылдарды өсіру жүйелеріндегі өзгерістер жаһандық жылыну 1,5 °C және 2 °C-тан асқан сайын бейімделу шегіне жетуі мүмкін екенін ескертеді.

2.5.1 сурет **“Ақылды” суару жүйелері суды үнемдеуге және климаттың өзгеруіне бейімделуге бағытталған қадам болып табылады.**



СҰРАҚТАР

1. Жаздық бидайдың қысқы бидайдан айырмашылығы неде? Сіздің аймағыңызда қайсысын себу жақсы? Неліктен?

2. Сіздің аймағыңызда қандай дәнді дақылдар өсіріледі? Оларға климаттың өзгеруі қауіп төндіре ме?

3. Неліктен теңіз деңгейінің көтерілуі Оңтүстік-Шығыс Азияда күріш өндіру үшін қауіпті?

4. Азық-түлік қауіпсіздігі дегеніміз не? Мысалмен түсіндіріңіз.

5. Дүние жүзіндегі адамдардың ауыл шаруашылығында үлесі қанша?

6. Климаттың өзгеруінің ауыл шаруашылығына теріс әсерін жою үшін осы және басқа тарауларда айтылған қандай бейімделу шаралары ұсынылады? Бұл шаралар су ресурстарымен қалай байланысты?





ТАПСЫРМА

География пәнінің мұғалімімен бірге сіздің аймағыңызда өсірілетін негізгі дақылдардың тізімін жасаңыз.

Соңғы жылдары сіздің аймағыңыздағы осы дақылдардың өнімділігі туралы ақпаратты табыңыз. Ол көбейе ме, әлде кішірейе ме? Осы уақыт ішінде егіннің құлдырауы болды ма және олар немен байланысты болды?

Климаттың өзгеруі сіздің аймағыңыздағы осы және басқа дақылдардың өнімділігіне қалай әсер ететінін қарастырыңыз. Мүмкін жаңа климаттық жағдайлар басқа дақылдарды өсіруге мүмкіндік береді?



2.6 Климаттың өзгеруі **жағалау аймақтарына** қалай әсер етеді



Жағалау аймағында бүкіл әлем өнімінің 70% - дан астамын өндіретін әлем халқының шамамен 40% - ы тұрады. Мұнда көптеген ірі қалалар, порттар, туристік аймақтар орналасқан, қарқынды экономикалық қызмет жүріп жатыр.

Сонымен қатар, жағалау аймақтары экономикалық жағынан алыс аудандармен тығыз байланысты. Сондықтан жағалау аймақтарына әсер ету экономикаға және олардан алыс өмір сүру жағдайларына қатты әсер етеді. Жағалау аймақтары климаттың өзгеруіне қатты ұшырайды. Олар үшін негізгі қауіптер – мұхит деңгейінің көтерілуі, су тасқыны мен жағалаулардың эрозиясын тудыратын дауылдардың қарқындылығының артуы және қауіпті ауа-райы оқиғаларының көбеюі.

Дүниежүзілік мұхит деңгейінің көтерілуі

Дүниежүзілік мұхит деңгейі 100 жылдан астам уақыт бойы тұрақты түрде өсіп келеді. 1901 жылдан 2018 жылға дейін ол 15-25 см-ге өсті, бұл жылына орта есеппен 1-2 мм. Бұл өте аз болып көрінетін сияқты, бірақ теңіз деңгейіне жақын (немесе одан да төмен) елдер үшін бұл өте қауіпті болуы мүмкін! Бұл процестің негізгі себептерінің бірі-жаһандық климаттың өзгеруі.

КӨЖҮТ әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуі XIX ғасырдың ортасынан бастап алдыңғы екі мыңжылдықтағы орташа деңгейден жылдамырақ болғанын атап өтті. Соңғы ғасырда мұхит деңгейі тезірек және тез көтерілуде.

Өзіңіз бағалаңыз: 1901-2018 жылдар аралығында Дүниежүзілік мұхит деңгейінің көтерілу жылдамдығы жылына орта есеппен 15-25 см немесе 1-2 мм, ал 2013-2022 жылдар аралығында жылына 4,62 мм болды.

Адам тудырған климаттың өзгеруі мұхит деңгейінің көтерілуінің негізгі себебі болып табылады:

1. Гренландия мен Антарктида мұздықтарының еруі, нәтижесінде дүниежүзілік мұхитқа қосымша су құйылады;

2. судың термиялық кеңеюі. Температура көтерілген сайын су кеңейіп, кеңістікте көбірек көлем алады.

Климаттың өзгеруін болжау үшін ғалымдар климаттың өзгеруіне әкелетін әртүрлі факторларды ескеретін күрделі математикалық модельдерді пайдаланады. Әрине, бұл модельдер 30, 50 немесе 100 жылдан кейін мұхит деңгейінің қанша сантиметрге өсетінін нақты болжай алмайды. Бірақ мұхит деңгейі өсетін диапазонды анықтауға болады. 1995-2014 жылдармен салыстырғанда әр түрлі сценарийлерде дүниежүзілік мұхит деңгейі 2050 жылға қарай 15-29 см-ге және 2100 жылға қарай 28 см -1,01 м-ге көтеріледі. Келесі 2000 жыл ішінде жылыну 1,5 °C шегінде болса, Дүниежүзілік мұхит деңгейі шамамен 2-3 м-ге, ал 2 °C шегінде болса, 2-6 м-ге көтеріледі.

Осы ғасырдың аяғында теңіз деңгейінің күтілетін көтерілуі жағалау аймақтарына, онда тұратын адамдарға, жағалаудағы инфрақұрылымға және экожүйелерге, әсіресе кішігірім Маржан аралдары мен Оңтүстік-Шығыс Азияның аласа Тынық мұхиты жағалауына үлкен қауіп пен қауіп төндіреді. Теңіз деңгейінің көтерілуі біркелкі болмайды және XXII ғасырда теңіз деңгейінің 1-3 м көтерілуі мүмкін тропикте әлдеқайда күшті болады деп күтілуде, ал тағы бір ғасырдан кейін қазіргі деңгеймен салыстырғанда 5-10 м көтеріледі.

Халықтың жоғары өсу қарқыны және төмен жағалау аймақтарындағы урбанизация алдағы онжылдықтарда теңіз деңгейінің көтерілуіне байланысты тәуекелдердің негізгі факторлары болады. 2030 жылға қарай Африкадағы теңіз деңгейінің көтерілуіне байланысты 108-116 миллион адам қауіпті аймақта болады (2000 жылы 54 миллион адаммен салыстырғанда), ал 2060 жылға қарай олардың саны 190-245 миллион адамға дейін артады (орташа сенімділік дәрежесі). 2050 жылға қарай ойпатты қалалар мен елді мекендерде тұратын миллиардтан астам адам жағалауға тән климаттық тәуекелдерге ұшырайды.

Нидерланды тұрғындары климаттық соққыға дайындалуда

Нидерланды ойпатта орналасқан. Бұл шағын, бірақ өте индустриалды елдің көп бөлігі жағалау аймақтарын құрғату арқылы алынды.

Суды айдау технологиясы бірінші ғасырдан бері жетілдіруде. Теңіз деңгейінің өзгеруін болжаған өнертапқыш Нидерланд инженерлері су массаларының өсіп келе жатқан шабуылын тежеуге қабілетті гидротехникалық құрылымдардың дизайнын бұрыннан жетілдіріп келеді.

2.6.1 сурет

Жел диірмендері көлдерден су айдау үшін пайдаланылды.



2.6.2 сурет

Афслейтдейк – Еуропадағы ең үлкен бөгет.



Жағалау аймақтары су астында қалады ма?

Дүниежүзілік мұхит деңгейінің көтерілуіне байланысты теңіз жағасындағы жазықтар су астында қалады, жағалаулар біртіндеп теңізге сіңіп кетеді, ал жағалаудағы сумен жабдықтау бұзылуы мүмкін. Бұл Бангладеш, Нигерия немесе Индонезия сияқты халқы көп жағалаудағы елдерге үлкен қауіп төндіреді. Мұхит деңгейінің көтерілуінен жекелеген ірі қалалар, соның ішінде Шанхай, Бангкок, Мумбай, Джакарта, Буэнос-Айрес, Рио-де - Жанейро, Майами, Жаңа Орлеан зардап шегеді.

Мұхит деңгейі 1 м-ге көтерілгенде, Египеттің егістік алқаптарының 15% - ы және Бангладештің егістік алқаптарының 14% - ы су астында қалады, бұл миллиондаған адамдардың қоныс аударуына әкеледі! Тұзды теңіз суы жер шарының көптеген аудандарында тұщы судың негізгі көзі болып табылатын жағалаудағы жер асты суларына түседі.

Тіпті теңіз деңгейінің 0,5 м-ге көтерілуі Қытайдағы құнарлы жазықтардың шамамен 40 мың км2 су басуына әкеледі деп болжануда. Ең осал-үлкен жазықтар мен ірі өзендердің төменгі ағысы: Хуанхэ, Янцзы және басқалары, мұнда халықтың орташа тығыздығы кейде 800 адам км². жетеді.

Көптеген шағын аралдық дамушы мемлекеттерде құрлық теңіз деңгейінен бірнеше ондаған сантиметрге ғана көтеріледі. Олар мұхит деңгейінің көтерілуіне байланысты су астында қалуы мүмкін, ал олардың тұрғындары басқа елдерден баспана іздеуге мәжбүр.

2.6.3 сурет **Дүниежүзілік мұхит деңгейі 5 м-ге көтерілген кезде әртүрлі континенттердегі жағалау аймақтарының болжамды су тасқыны.**



Дауыл туралы ескерту

Жақында жағалаудағы аудандарда немесе ашық теңізде дауылдар жиі бола бастады. Жағалауға жақын жерде де, ашық теңізде де қатты дауылды желдер дауылдың көтерілуін тудырады-бұл теңізде жартылай ашық су қоймаларында (шығанақтар, өзендердің төменгі ағысы) су деңгейінің күрт көтерілуі деп аталады. Жағалауға құлаған дауылдың күшеюі көбінесе қатты жауын-шашын мен су тасқынымен бірге жүреді. Бұл кемелердің қозғалысына, мұнай және газ платформаларында жұмыс істеуге кедергі келтіреді, жағалаулардың эрозиясын тудырады, жағалаудағы демалысқа кедергі келтіреді (2.6.4 сурет).

2.6.4 сурет **Климаттың өзгеруіне байланысты жағалаудағы және ашық теңіздегі дауылдар жиілеп кетті.**



Филиппиндегі трагедия

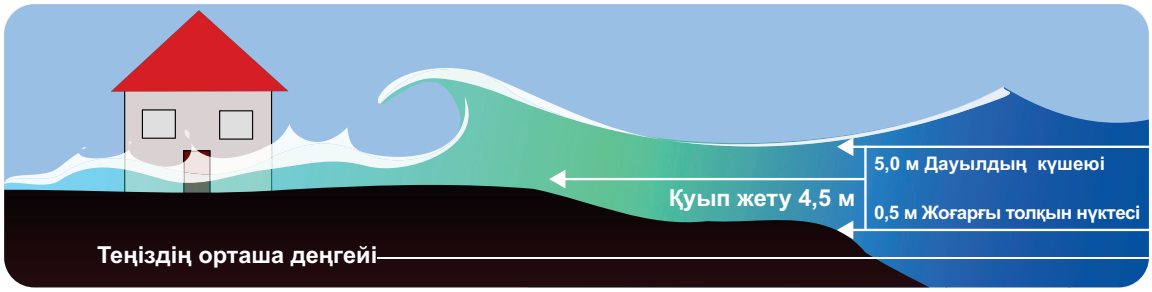


2013 жылдың қарашасында Филиппинде ауқымды табиғи апат болды. Таулы архипелагта орналасқан бұл ел, әдетте, Азия материгін қамтитын барлық Тынық мұхиты тайфундарының Арыстан үлесін алады. Бұл жолы да солай болды.

Алдымен Филиппинде «Йоланда» супер тайфуны өршіп, 1,8 мың адамның өмірін қиды, содан кейін аралдарға Жаңа Дауыл келді – «Зорайда». Филиппин билігінің мәліметі бойынша, супер тайфуннан 6,94 миллион филиппиндіктер зардап шекті, 580 мыңнан астам адам баспанадан айырылды, өйткені 21,2 мың үй толығымен қирап, 20 мыңға жуық адам зардап шекті.

Бірақ ең қорқыныштысы, Филиппиндерге дауылдың күшеюі әсер етті, ол кейбір аудандарда 5 м-ге жетті. Дауылдың күшеюі жиі кездеседі, мысалы, Нева сағасында, Санкт-Петербургте су тасқынын тудырады, бірақ Санкт-Петербург дауылдың күшеюінен бөгеттерді қорғайды, ал Филиппинде олар бұл құбылысқа дайын болмады.

2.6.5 сурет Дауылдың күшеюі.



Жағалауды бұзу

Теңіз деңгейінің көтерілуінің тағы бір салдары – толқындардың эрозиясы және жойылуы және жағалаулардың серфингі (2.6.6–2.6.9 сурет). Әсіресе жойылу Арктика жағалауына қатты әсер етті.

Бұрын жағалаулар мұзбен жақсы қорғалған, енді мұздың жылынуы азайып, дауылдар көбейіп, жағалаулардың жойылуы күрт жеделдеді. Жағалаулар жылына 10-25 метр немесе одан да көп шегінетін аймақтар бар!

2.6.6 сурет Арктикадағы жағалаулардың жойылуының мысалдары.





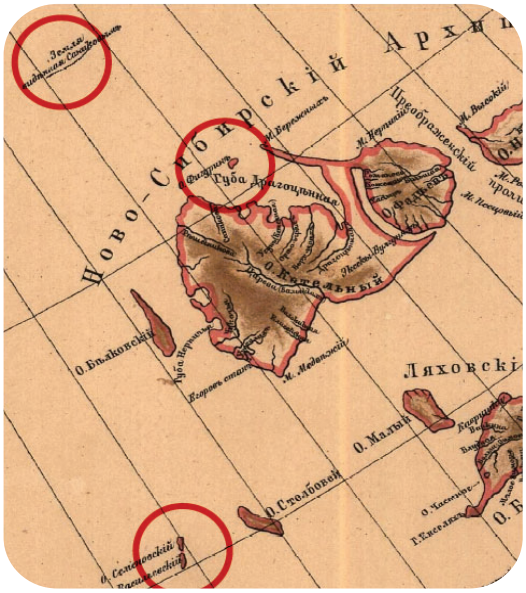
Әрине, толқындар мен су тасқыны бұрын жағалауды “жеген”. Сіз **едомдардың** не екенін білесіз бе? Бұл сөз сумен жеген аралдар деп аталды. 100 жылдан астам жыл бұрын жасалған картаға қарасақ, көптеген аралдар жоқ екенін көреміз (2.6.8 сурет)! Қазір бұл процестердің жылдамдығы артты. Эрозияға ұшыраған теңіз жағалауының мысалы.

Жартастан қауіпсіз қашықтықта орналастырылған маяктар құлайды (2.6.9 сурет), тіпті өте үлкен ауылдар “жейді”, ал адамдар тек қоныс аударуға қалады! Ғимараттар, навигациялық маяктар немесе жол учаскелері эрозияға байланысты жай лақтырылуы керек болған мысалдар бар, оларды құтқару мүмкін болмады. Сонымен қатар, кейбір елді мекендерді де құтқару мүмкін емес!

2.6.7 сурет

Эрозияға ұшыраған теңіз жағалауының мысалы.





2.6.8 сурет

Арктикадағы эрозия мысалдары. Енді жоқ аралдар Қызыл түспен қоршалған, оларды дауыл "жеп"қойған. 1890 жылғы картаның үзіндісі Лаптев теңізі, Новосібір аралдары.



2.6.9 сурет

«Ванкин» навигациялық белгісі енді жоқ. Шығыс Сібір теңізі, үлкен Ляховский аралы.

Мысалы, Аляскада Солтүстік Мұзды мұхиттың жағасында тар құрлықта орналасқан бүкіл Кивалуна ауылын тастап, 400 тұрғынды жағалаудан алыстатуға тура келді. Мұндай жобаның құны 200 миллион доллардан асады, дегенмен ауыл шағын, 70-ке жуық үй болған.

Португалияның жағажайлары жоғалады

Экологтар бұл Еуропа елінің жағалауы қатты эрозияға ұшырағанына алаңдайды: жақын арада көптеген португал жағажайлары жоғалып кетуі мүмкін.

Зерттеушілердің бағалауы бойынша, кейбір жерлерде Мұхит жыл сайынбірнеше метрге дейін жағалауды сіңіреді. Елдің солтүстігіндегі Эшпиньо аймағында ең нашар жағдай, онда соңғы онжылдықта 70 м жағалауға дейін жоғалып кетті. Бұл процесс қайтымсыз!



Жағалаудағы экожүйелер үшін қауіп

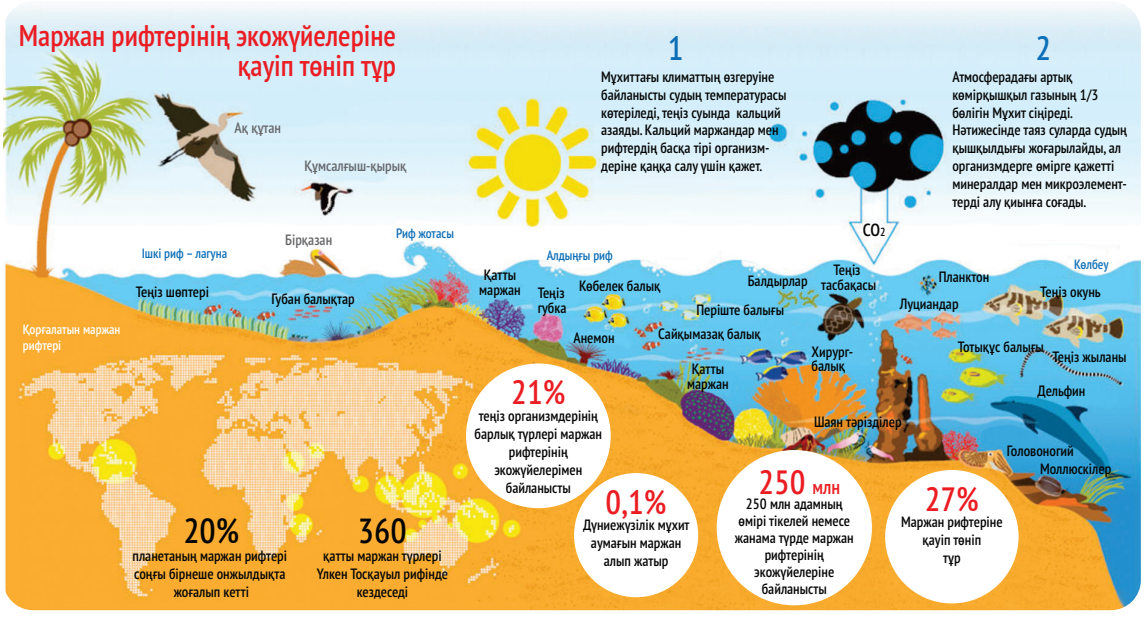
Теңіз деңгейінің көтерілуі адамдарға және олардың экономикалық қызметіне ғана емес, сонымен қатар құрлықта да, теңізде де өмір сүретін жағалаудағы экожүйелерге де әсер етеді.

Жағалаудағы ойпаттардың экожүйелері әсіресе осал. Әдетте, олар теңіз деңгейінен бірнеше сантиметр биіктікте орналасқан. Бұл ойпаттар жануарлар мен өсімдіктердің көптеген түрлерінің тіршілік ету ортасы болып табылады және қоректік заттардың жиналуында шешуші рөл атқарады. Мұндай экожүйелерге тұзды марш экожүйелері жатады – толқындар кезінде тұзды теңіз суымен толтырылған төмен жағалау аймақтары. Ылғалды тропикалық климат аймағындағы жағалаудағы ойпаттарда жиі кездесетін мангр ормандары мұхит деңгейінің жоғарылауымен де зардап шегеді.



Мұхиттың жылынуы маржан рифтеріне айтарлықтай қауіп төндіреді. Су температурасының белгілі бір деңгейден жоғарылауы маржандармен симбиозда өмір сүретін және өсу мен көбею үшін энергия беретін микроскопиялық балдырлардың өліміне әкеледі. Балдырлардың қолдауынсыз маржандар күйзеліске ұшырайды және түсі өзгереді. Теңіз суының температурасының ұзақ уақыт көтерілуі көптеген тірі организмдердің тіршілік ету ортасы ретінде қызмет ететін маржан рифтерінің бүкіл экожүйесінің деградациясына әкелуі мүмкін (2.6.10 сурет). Әлемдегі маржан рифтерінің 18% алдағы үш онжылдықта жоғалады деп болжануда.

2.6.10 сурет **Климаттың өзгеруінің маржан рифінің экожүйесіне әсері.**

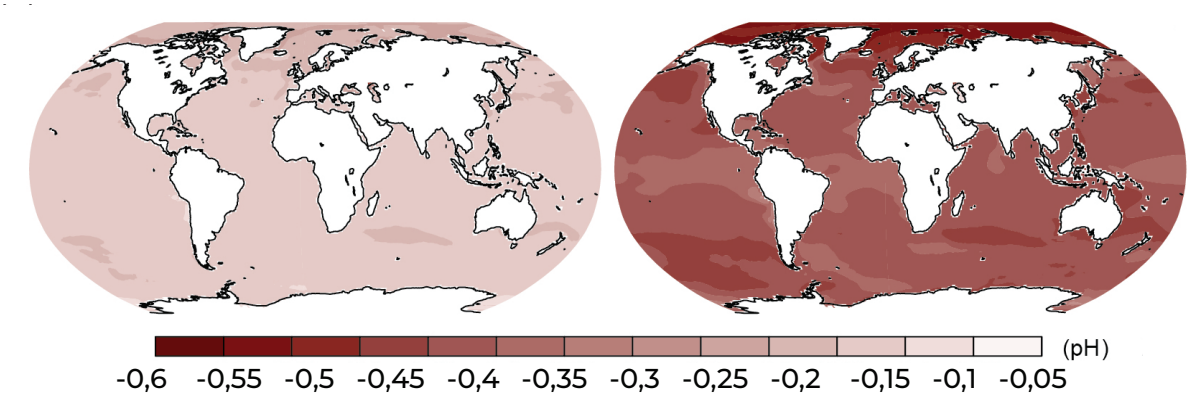


Климаттың өзгеруі және балық шаруашылығы

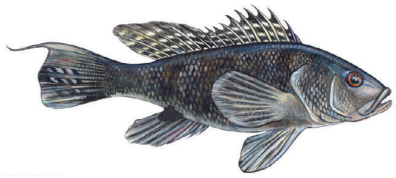
Ғалымдар мен балықшылар мұхит суларының температурасы мен қышқылдығының жоғарылауына алаңдайды. Атмосферадағы CO2 концентрациясы жоғарылаған сайын оның мұхитқа сіңуі де артады, бұл теңіз суының қышқылдығын (pH) арттырады. Әзірге мұхиттағы судың pH мен температурасының өзгеруі соншалықты үлкен емес, бірақ олар маржандарды ағарту үшін жеткілікті. Осы ғасырдың ортасына қарай қышқылдық 0,06 - 0,34 бірлік pH-ға артуы мүмкін, бұл оның өткен өзгерістерінен 100 есе жылдам, кем дегенде соңғы 20 миллион жыл ішінде.

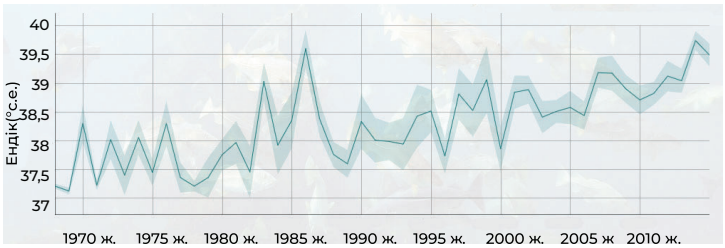
Осындай жылдам өзгерістермен көптеген теңіз организмдері жаңа жағдайларға бейімделу қиынға соғады. Мұхиттағы судың қасиеттерінің өзгеруі қазірдің өзінде теңіз және тұщы су балықтарының жаппай қозғалысына әкеліп соқтырады және олар кездейсоқ емес, мақсатты түрде қозғалады. Жылы су балықтары суық, жоғары ендіктерге ауысады. Нәтижесінде бұл балықтардың мекендейтін жерлері өзгереді. Көші – қонның себебі су температурасының жоғарылауы емес, мұхит балықтары үшін негізгі Жем-фитопланктон көлемінің азаюы. Гренландия, норвегиялық майшабақ, жапон және Адриатикалық сардина жағалауындағы трескалардың саны климаттың жылыну кезеңінде артып, салқындаған кезде айтарлықтай төмендейтіні атап өтілді.

2.6.11 сурет **Мұхит бетінің қышқылдығының соңына қарай өзгеруін болжау XXI ғасыр адамның климаттық жүйеге әсер етуінің ең қолайлы (сол жақта) және ең аз қолайлы (оң жақта) сценарийлерімен.**



2.6.12 сурет **Қара теңіз басы Мұхит температурасы көтерілген сайын солтүстікке қарай жылжиды.**





АҚШ-тың Ұлттық Мұхиттық және атмосфералық әкімшілігінің (NOAA) және Ратгерс университетінің мамандары климаттың өзгеруі мен мұхиттың жылынуы нәтижесінде балықтар мен Омыртқасыздардың қозғалысын бақылау үшін интерактивті OCEANADAPT бағдарламасын жасады. Бағдарлама барлық тілек білдірушілерге соңғы 40-50 жыл ішінде 650-ге жуық теңіз түрлерінің таралу аймағындағы ауыз суы туралы ақпаратқа қол жеткізуге мүмкіндік береді. Бұл ресурс әсіресе балықшылар мен балық өнеркәсібінің өкілдері үшін пайдалы, олар байқалған өзгерістерді ескере отырып, өз қызметін уақытында бейімдей алады.

Мәселе мынада, бүгінде көптеген балық түрлерін адам қалпына келтіру қабілетінің шегінде ұстайды. Бұл алаңдаушылық туғызады: бұл популяциялардың бейімделіп, өмір сүре алатыны белгісіз.

Маржан рифтері мен мангрларды қоса алғанда, жағалаудағы тіршілік ету ортасының жоғалуы да балық өнімділігіне теріс әсер ететін маңызды фактор болып табылады.

Дүниежүзілік азық – түлік бағдарламасы 2,9 миллиардтан астам адамға арналған балық бір адамға ақуыздың орташа мөлшерінің 15% құрайды деп атап өтті. Бангладеш, Камбоджа, Экваторлық Гвинея, Француз Гвианасы, Гамбия, Гана, Индонезия және Сьерра-Леоне сияқты шағын аралдық және дамушы мемлекеттерде балық тұтынылатын жануарлар ақуыздарының кем дегенде 50% көзі болып табылады. Бұл елдердегі балық аулауға тәуелді адамдар үшін жергілікті балық ресурстарының кез келген қысқаруы күрделі мәселе болып табылады.

Теңіз деңгейінің көтерілуі климаттың өзгеруінен туындаған жаһандық жүйедегі өзгерістердің бірі болып табылады, оған бейімделу қиын. Бейімделу стратегияларына теңіз деңгейінің күтілетін көтерілуі туралы хабардарлықты арттыру, ерте ескерту жүйелерін жетілдіру, жағалау сызығын нығайту және жағалау аймақтарын кешенді басқару кіреді.





СҰРАҚТАР

1. Мұхит деңгейі жарты метрден асатын болса, қай елге көбірек әсер етеді— Швейцария немесе Нидерланды?

2. Неліктен теңіз жағалауларының жойылуы күшейе түсті?

3. Едомдар дегеніміз не?

4. Климаттың өзгеруінің жағалаудағы экожүйелерге әсері туралы мысалдар келтіріңіз.

5. Неліктен балық жоғары ендіктерге “кетеді”?

6. Жағалау аймақтарындағы климаттың өзгеруіне бейімделу үшін не істеуге болады?





ТАПСЫРМА

1

Мальдив Республикасы мен Тувалу мемлекетінің физикалық әлем картасынан табыңыз. Олардың биіктігін теңіз деңгейінен жоғары анықтаңыз және мұхит деңгейінің көтерілуі олар үшін не қауіпті екенін түсіндіріңіз. Әр түрлі континенттердің аралдық және жағалаудағы мемлекеттерінің арасынан толық немесе ішінара су басу қаупі бар мемлекеттерді табыңыз жақын. 50-100 жыл. Мәселені шешу жолдарын ұсыныңыз.

2

Контурлық картада Оңтүстік Америка материгінің келбеті қалай өзгеретінін көрсетіңіз, егер Дүниежүзілік мұхит деңгейі көтерілсе, 100 м-ге батып кететін жер учаскелерін түрлі-түсті қарындаштармен бояңыз. Осы жер учаскелері үшін жер атауларын ойлап табыңыз. Жергілікті жануарлар мен өсімдіктерге не болады? Өз болжамдарыңызды дәптерге жазыңыз.

3

Ағылшын тілін білетіндер интернетте OCEANADAPT бағдарламасын қолдана алады. (http://oceanadapt.rutgers.edu/) Соңғы 40-50 жылда әртүрлі балық пен теңіз жануарларының таралу аймағының қаншалықты өзгергенін анықтаңыз. Қандай түрлер солтүстікке қарай көбірек жылжыды және неге?



2.7 Климаттың өзгеруі **таулы аймақтарға** қалай әсер етеді

Таулар дегеніміз не?

«Таулардан жақсы, тек әлі бармаған таулар болуы мүмкін». Бұл жолдар ең танымал және сүйікті кеңестік авторлардың бірі-Владимир Высоцкийге тиесілі. Шынында да, таулар-табиғаттың ең ұлы туындыларының бірі. Таудың басында тұрғанда таң қалдыратын сезіммен салыстыруға болатын нәрсе аз: бастың үстінде – тек көк аспан, ал төменде – үлкен биіктіктен өте кішкентай болып көрінетін әлем және ақ бұлттар осындай сәттерде сіз табиғаттың сұлулығы мен күшін және сонымен бірге оның нәзіктігін ерекше сезінесіз.

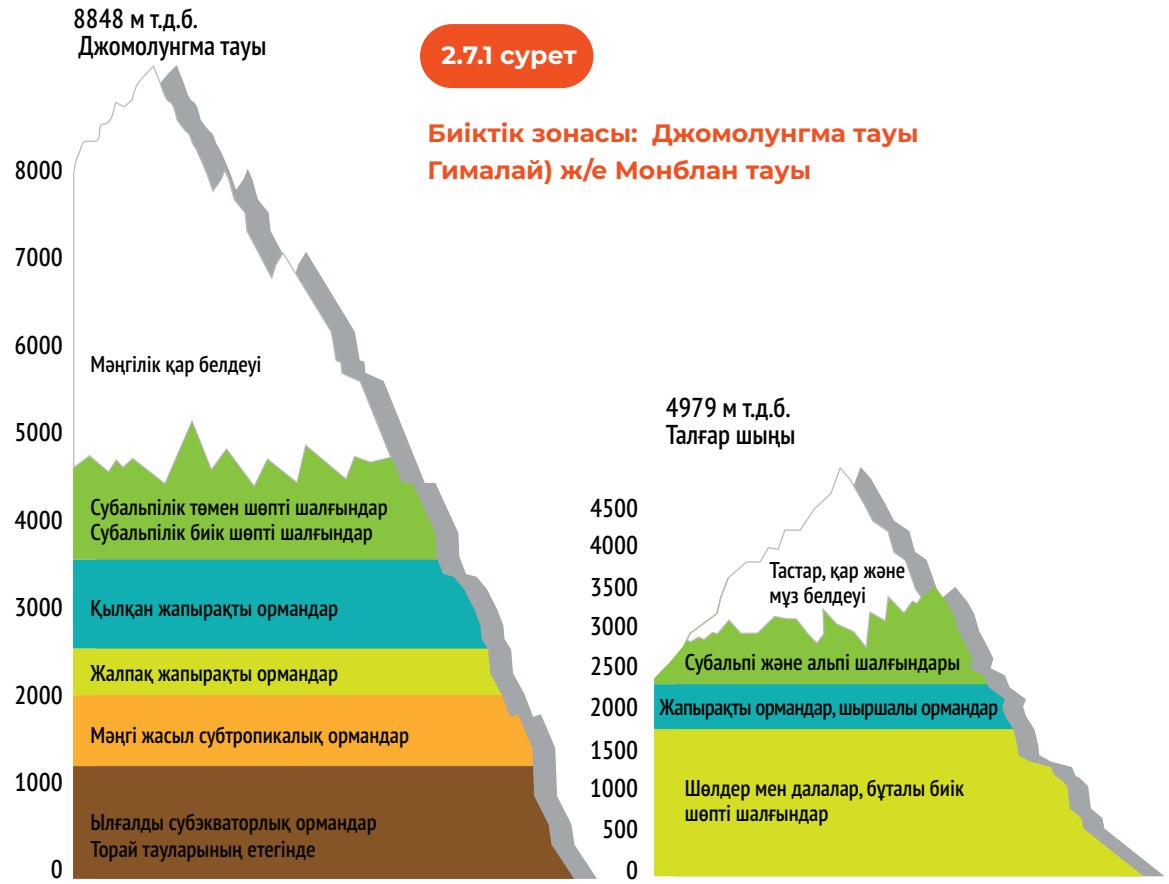
Ғылыми тұрғыдан алғанда, таулар-бұл қоршаған жазықтан жоғары көтерілген жер бедері. Таулар, егер олар жанартау болмаса, сирек кездеседі және көбінесе тау жоталары мен жоталарын құрайды. Жоталар өз кезегінде таулы елдерге немесе тау жүйелеріне біріктіріледі. Тауларды биік (биіктігі 3 мың м-ден асатын), орташа (1-3 мың м) және төмен (1 мың м-ге дейін) деп бөлу әдетке айналған. Төмен тауларда әдетте дөңгелек шыңдар мен жұмсақ беткейлер болады. Биік таулар, керісінше, тік беткейлерімен және шыңдарымен ерекшеленеді.



Таулар мен климат

Таулар климаттың қалыптасуында маңызды рөл атқарады. Олар биік шыңдарды еңсеру қиынға соғатын ауа массаларына тосқауыл жасайды. Осы себепті таулардың әртүрлі беткейлерінде климаттық жағдайлар жиі ұқсас емес: бір жағынан жауын – шашын көп, екінші жағынан аз болады; орташа ауа температурасы мен ландшафттар да айтарлықтай өзгеруі мүмкін.

Таулардың тағы бір ерекше ерекшелігі - биіктік белдеуі. Ол келесідей көрінеді: биіктік өскен сайын тауларда климаттық және ландшафтық аймақтар өзгереді (2.7.1 сурет).



2.7.1 сурет

Биіктік зонасы: Джомолунгма тауы Гималай) ж/е Монблан тауы





Жердегі ең биік таулар

Жер бетіндегі ең биік тау жүйесі-Гималай, ол санскрит тілінен аударғанда «қар мекені» дегенді білдіреді. Он екі «сегіз мыңжылдықтың» оннан бірі (биіктігі т.д.б. 8 мың м-ден асатын таулар деп аталады. Сондай – ақ, құрлықтың ең биік нүктесі-Эверест тауы, ол Джомолунгма немесе Сагармата деп те аталады. Оның биіктігі 8848 м. т.д.б.!

Құрлықтағы ең ұзын тау жүйесі-Анд. Бұл Оңтүстік Американың алып тау жотасы Тынық мұхитының бүкіл жағалауын бойлай созылып жатыр. Анд тауларының, сондай – ақ Жердің батыс және оңтүстік жарты шарларының ең биік нүктесі-Аконкагуа тауы (6960 м. т.д.б.)

Еуропаның негізгі тау жүйесі-Альпі. Олар сегіз мемлекеттің аумағы арқылы өтеді: Австрия, Германия, Италия, Лихтенштейн, Монако, Словения, Франция және Швейцария. Монблан тауы (теңіз деңгейінен 4807 м биіктікте (т.д.м.б.)) Франция мен Италия шекарасында-Альпі мен Батыс Еуропаның ең биік нүктесі.

Қазақстанда ең биік нүкте елдің оңтүстік-шығысында орналасқан-Хан Тәңірі шыңы (6995 м.т.д.б.). Бұл төрт елдің-Қытай, Қазақстан, Қырғызстан және Өзбекстан аумағында орналасқан Азиядағы ең ірі тау жүйелерінің бірі - Тянь - Шань тау жүйесінің биіктігі бойынша жеңіс шыңынан кейінгі екінші (7439 м.т.д.б.). Қытай тілінен аударғанда «Тянь-Шань» атауы «Құдай таулары», ал «Хан-тәңірі» «Аспан билеушісінің үйі»дегенді білдіреді.

Ресейде ең биік тау жүйесі – Үлкен Кавказ, ол қарадан Каспий теңізіне дейін созылады. Үлкен Кавказдың, Ресейдің ең биік нүктесі-ал кейбір бағалаулар бойынша және бүкіл Еуропа-биіктігі 5642 м.т.д.б. болатын екі басты Эльбрус жанартауы..

Солтүстік Америка Кордильералары бірнеше тау жоталарынан тұрады, олардың ең биіктері Аляска жотасы және жартасты таулар. Аляскада Солтүстік Америка мен АҚШ-тың ең биік нүктесі орналасқан Маккинли тауы (6193 м.т.д.б.). 2015 жылдың 31 тамызында АҚШ-тың бұрынғы президенті Барак Обама Маккинли тауының атын Денали деп өзгерту туралы шешім қабылдағанын жариялады, оны Алясканың байырғы халқы атайды. Африканың ең биік тауы-Килиманджаро жанартауы (5895 м.т..д.б.). Австралияның ең биік нүктесі-Косцюшко тауы (2228 м.т.д.б.).

2.7.2 сурет

Н. Рерих. Гималай. Эверест. 1938 ж.



2.7.3 сурет

Хан тәңірі шыңы - т. д. 6995 м



Неліктен тау шыңдары тропикалық ендіктерде де жиі қар жамылғысымен жабылады деп ойлаған боларсыз. Таулардың алғашқы жаулап алушылары жоғары көтерілгенде ауа температурасы айтарлықтай төмендеп, тыныс алу қиынға соғатынын анықтады. Ауаны күн мен жер беті қыздырады. Жылынғаннан кейін ол жылуды жоғалтып, көтеріледі және кеңейеді. Яғни, биіктіктің жоғарылауымен ауа қысымы мен оның температурасы біртіндеп төмендейді.

Әр километрге көтерілу кезінде ауа температурасы 6 °С-қа төмендейтіні белгілі, яғни егер таудың етегінде биіктігі 4000 м. т.д.б. температура +24 °С болса, онда шыңның жанында ол шамамен 0 °С болады! Сондықтан тропикалық ендіктердегі орташа жылдық ауа температурасы ешқашан нөлден төмен түспесе де, биік тауларда әлі де қар жаууы мүмкін.

Таулар климатқа әсер етіп қана қоймайды, сонымен қатар оған өте тәуелді. Таулы аймақтар климаттық жағдайлардың өзгеруіне алғашқылардың бірі болып жауап береді! Таулардағы климаттың өзгеруінің негізгі «көрсеткіші» мұздықтар болып табылады, олар жылынған немесе салқындаған сайын олардың массасын азайтады немесе керісінше көбейтеді.

Еріген сұлулық

Таулардағы мұздықтар таулы жерлерде жиналған қар мұзға айналған кезде пайда болады. Мұздықтың пайда болуы үшін суық және ылғалды климат қажет, онда жыл бойына еріп үлгергеннен көп қар жауады. Температура көтеріліп, таулардағы жауын-шашын азайғаннан кейін, мұздық масса жинауды тоқтатады және ери бастайды.

2.7.4 сурет **Жердің мұздық аймақтары.**



Дүние жүзіндегі таулы мұздықтар ери бастады немесе, әдеттегідей, шамамен 15 мың жыл бұрын, мұз дәуірі жаһандық жылынудың жаңа дәуірімен ауыстырылған кезде шегінуді бастады. Мерзімді түрде олардың еруі уақытша басталумен ауыстырылады. Тарихтан белгілі болғандай, V-VII ғасырларда қазіргі кезде мұздықтар алып жатқан көптеген тау асулары керуен жолдары ретінде қызмет еткен. Содан кейін климат салқындап, мұздықтар өсе бастады және XVII-XVIII ғасырлардан бастап бұл асуларға қол жеткізу қиынға соқты. Осындай мысалдардың бірі-XVIII және XIX ғасырлардың басында ұлы орыс қолбасшысы Александр Суворов үлкен қиындықпен жеңе алған Альпідегі әйгілі Сент-Готард асуы.

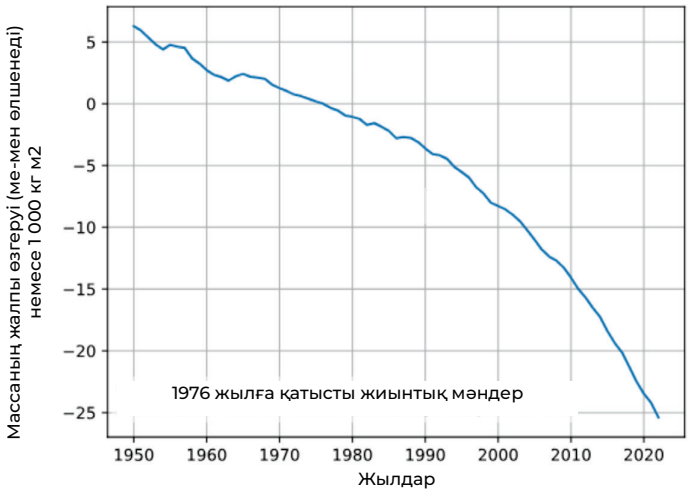
2.7.5 сурет **А. Попов. Альпі арқылы өту. 1904 ж.**



Алайда, соңғы 70 жылда бүкіл әлемдегі мұздықтар тез шегініп келеді (2.7.6 сурет). Ғалымдар дабыл қағуда: қазіргі уақытта болып жатқан таулардағы мұздықтардың тез еруі табиғи циклдерге сәйкес келмейді! Ең қауіптісі, таулардағы мұздың азаюы таулы аймақтардың табиғаты мен экономикасына, сондай-ақ Жер тұрғындарының 1/6 бөлігі тұратын тау бөктеріндегі жазықтарға апатты әсер етуі мүмкін!

2.7.6 сурет

Тау мұздықтарының массасының өзгеруін мұздықтар зерттейді.



2.7.7 сурет

Сонымен бүкіл әлемдегі ғалымдар 1950-2022ж



Тау мұздықтары шегінеді

Гималай мұздықтары орта есеппен жылына 10-15 м шегінеді. Ганготри мұздығы әсіресе тез ериді, ол жерден Ганг өзені бастау алады. Жыл сайын ол 30 м-ге қысқарады. Ол Ганготри-Ганг алқабында тұратын 500 млн адам үшін ең маңызды су көздерінің бірі.

Перудағы мұздықтар өте тез шегінеді. Соңғы 30 жылда олардың ауданы ең қарапайым есептеулер бойынша үштен біріне азайды.

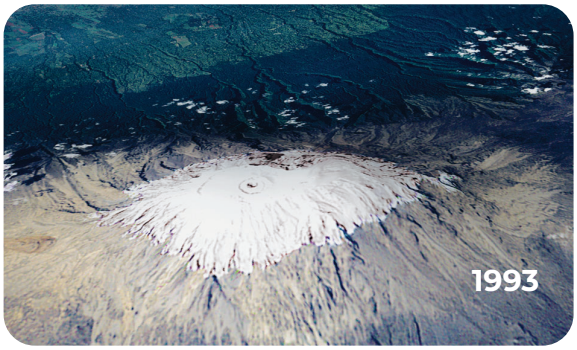
Апат Африкадағы Килиманджаро жанартауын басып озды: «Килиманджаро қарында» бір кездері американдық жазушы Э. Хемингуэй атап өткен әйгілі мұз қалпағы іс жүзінде еріп кетті!

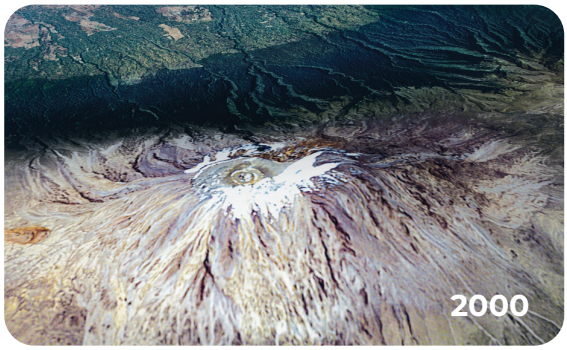
2.7.8 сурет

Ганготри мұздығы.



2.7.9 сурет **Килиманджаро жанартауының қар жамылғысы іс жүзінде еріп кетті.**





Альпідегі мұздықтар бұрынғыдан да тез ериді. Швейцарияның мұздықтарды бақылау желісі (GLAMOS) 2023 жылы жүргізген зерттеуге сәйкес, Швейцария мұздықтары екі жыл ішінде 1990 жылға дейінгі үш онжылдықтағыдай мұз жоғалтты. Ғалымдар апаттың себебі климаттың өзгеруі, соның ішінде ерекше ыстық жаз және қардың өте аз мөлшері бар жылы қыс, бұл мұздықтардың еруін тездетуге әкелді деген қорытындыға келді. 2022 және 2023 жылдың ыстық жазында жоғалған мұздықтардың көлемі 1960-1990 жылдар аралығындағы барлық кезеңмен бірдей. Еуропалық қоршаған ортаны қорғау агенттігі Альпі мұздықтарының 75% - ы 2050 жылға қарай ериді деп күтеді.

«Глейшер» ұлттық паркі (ағылш. Glacier-мұздық) АҚШ-Канада шекарасында жергілікті жартасты таулардан тапқан көптеген мұздықтардың атымен ашушылар осылай аталды. Онда XIX ғасырдың ортасында көруге болатын 150 мұздықтың тек 25-і ғана XXI ғасырдың басында қалды (2.7.10 сурет)! Планетаның осы әдемі бұрышына баруға асығу керек: ғалымдардың болжауынша, алдағы онжылдықтарда саябақтың мұздықтары толығымен жойылып кетуі мүмкін.

2.7.10 сурет **«Глейшер» ұлттық паркі, тамыз 2013 жыл.**



Жаңа Зеландияда 1975 жылдан 2005 жылға дейін мұздықтардың көлемі 11% - ға қысқарды. Ең жылдам еритіндердің қатарына Тасман, Классен, Мюллер және Мод мұздықтары жатады.

Кавказдағы Азау мұздығымен айтарлықтай өзгерістер болды. XIX ғасырдың аяғында балқу процесінде ол екі бөлікке бөлінді, олар кіші және үлкен Азау деп аталды. Бүгінде үлкен Азау өте аз. 1957-1976 жылдар аралығында мұздық 360 м – ге, ал 1980-1992 жылдар аралығында 260 м-ге шегінді.

2.7.11 сурет

Кавказдағы үлкен Азау мұздығы. Қыздың қолындағы фотосурет 1956 ж-дан басталады, ал артқы жағында 2007 ж-ға қарай мұздықтан қалған нәрсе бар.



Ресейдің Таулы Алтайында мұздықтардың саны 1952 жылдан 1998 жылға дейін 7,5% - ға азайды. XIX ғасырдың ортасындағы жағдайымен салыстырғанда мұздықтар 100-120 М шегінді. мысалы, Алтай мемлекеттік университетінің мамандары бақылайтын София мұздығы соңғы 150 жылда 1,5–2 км шегінді.



2.7.12 сурет

Тұйықсу мұздығы

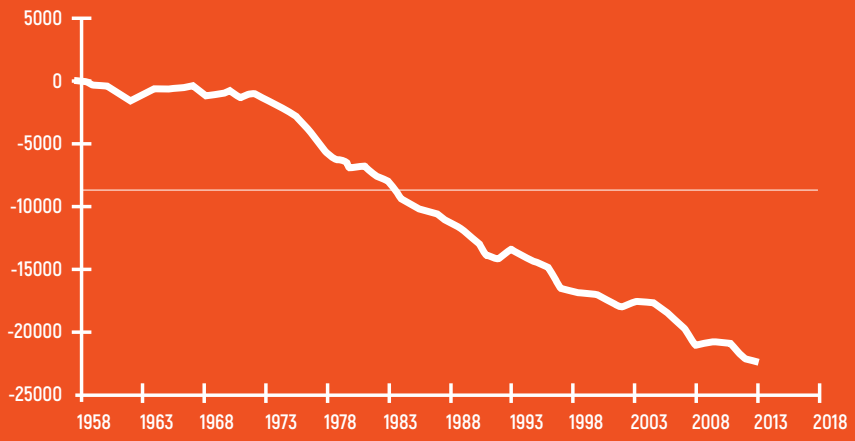
Қазақстанда 2724 мұздық бар, мұздану алаңы 2033 км2. Мұздықтардың ең көп саны Жетісу Алатауы тауларына (1369), Тянь-Шаньда - 1009 мұздыққа, Алтайда - 328 мұздыққа, Саурда - 18 мұздыққа тиесілі. Қазақстанның ең ірі мұздығы – Корженевский мұздығы Іле Алатауында орналасқан. Оның ұзындығы шамамен 12 км, ал ауданы 38 км², қалыңдығы 300 м жетеді.

Іле Алатауында орналасқан Тұйықсу мұздығы Орталық Азиядағы бақылау объектілерінің бірі болып табылады және оның жай-күйі бойынша деректер Дүниежүзілік мұздық мониторинг қызметіне ұсынылады. Соңғы 50 жылда оның бетінің ауданы 30% - дан астамға қысқарды, ал мұздықтың өзі бір шақырымға шегініп, көлемі 40 миллион м³-тен астам мұз жоғалтты.

Әлемнің көптеген мұздық аймақтарындағыдай, 1970 жылдардың аяғына дейін мұздық Орталық Тұйықсу азды-көпті тұрақты күйде қалды оның ауданы азая бастады, ғасырлар бойы мұз қорын азайтты. Сонымен қатар, 1980-1990 жылдары әлемнің көптеген аймақтарына (Альпі, Патагония, Аляска, Анд, Арктика) тән мұздықтардың деградация қарқынының үдеуі мұнда көрінбеді. 1970 жылдардың ортасына тән деградацияның ең жоғары қарқыны 1980 жылдардың ортасына қарай айтарлықтай төмендеді (2.7.13 сурет).

2.7.13 сурет

Тұйықсу мұздығы массасының кумулятивтік балансы



Алайда, 1990 жылдардың басынан бастап мұздықтардың мұз массасының жоғалуы қайтадан өсті. Осылайша, « кіші мұз дәуірінің аяғынан (19 ғасырдың ортасынан) бастап Қазақстан таулары мен Орталық Азияның іргелес елдерінің мұздануы.), жалпы жердің мұздануы сияқты, басым деградация жағдайында болды, әсіресе 1970 жылдардың басынан бастап қарқынды болды. Мысалы, соңғы жарты ғасырда Оңтүстік-Шығыс Қазақстан тауларының мұздануы орташа қарқынмен жылына 0,8% - ға және мұз қоры бойынша жылына 1% - ға төмендеді. Іле Алатауының солтүстік беткейінде (Іле өзенінің сол салаларының бассейндері) 1955-2004 жж. мұздықтардың ауданы 117,26 км2-ге немесе 40,8% - ға қысқарды (Вилесов және т.б., 2006)» (БҰҰ климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы тараптары конференциясының Қазақстан Республикасының Екінші ұлттық хабарламасы).

Климаттың өзгеруі адамның таудағы өміріне қалай әсер етеді

Таудағы адамның өмірі қатал жағдайда өтеді. Биік биіктіктер, күрделі рельеф және жиі өзгеретін ауа-райы жазыққа қарағанда тауларда егіншілікке әлдеқайда қолайлы емес.



2.7.14 сурет Климаттың өзгеруінің таулардағы адам өміріне әсері.



Ежелгі заманнан бері адамдар бір-бірінен тік беткейлері бар биік тау жоталарымен бөлінген тар тау аралық аңғарларға қоныстанды. Осы себепті көршілес аңғарлар (және халықтар) арасындағы байланыс жиі қиын болды. Осы уақытқа дейін таулы аймақтарда әр халықтың өзіндік ерекше әдет-ғұрыптары, мәдениеті және шаруашылық жүргізу ерекшеліктері бар. Сонымен қатар, таулар тұрғындарының өмір салты, олардың негізгі жұмыспен қамтылуы – ауыл шаруашылығы және туризм – климаттық жағдайларға тікелей байланысты. Климаттың шамалы өзгеруі де таулы аймақтардың әл-ауқатына теріс әсер етуі мүмкін.

Тау туризмі

Альпінің мысалы климаттың өзгеруі таулы аймақтардың туристік тартымдылығына қалай әсер ететінін анық көрсетеді. Бүгінгі таңда мұнда ең тиімді салалардың бірі - тау шаңғысы туризмі, соның арқасында Альпі елдерінің табысының 20% - ы қалыптасады (2.7.1ғ сурет). Туристік индустрия таулы аймақтардың кірістерінің үлкен үлесін құрайды. Австрия, Германия, Швейцария және Франциядағы Альпінің 13 миллион тұрғыны үшін қардың болмауы экономикалық апатты білдіреді: туристердің 2/3 бөлігі шаңғы мен сноубордқа келеді.

Алайда, болжамдар көңіл көншітпейді: 2030 жылға қарай Альпідегі қар 1000 м-ден төмен түсуді тоқтатады, бұл көптеген танымал тау шаңғысы курорттарының жұмысын тоқтатуы мүмкін. Австрияда барлық шаңғы базаларының жартысы 1300 м биіктікте орналасқан және олар қардың жоқтығынан жабылуға мәжбүр болады. Пессимистік болжамдар қазірдің өзінде орындала бастады: 2006-2007 жылдың қысында 660 альпілік курорттардың 60-ы жабылды. Қалғандарының көпшілігі жасанды қар шығаратын қондырғылардың арқасында ғана жұмыс істеді. Бұл Еуропадағы ең қымбат Альпі курорттарында демалу құнын айтарлықтай арттырды және жалпы Альпі демалысына сұранысты азайтты.

Қарсыз не істеу керек? Спорт индустриясы жаһандық жылынуға барынша бейімделеді. Қарға аз тәуелді туризм мен демалыстың басқа түрлерін іздеу жүріп жатыр. Шаңғы тебуге арналған аумақтар аттракциондар саябақтары мен жыл бойы санаторийлерге айналады. Альпіге туристер қысқы спорт түрлеріне емес, көркем көлдердің бойымен серуендеуге, жергілікті өнімдерден дәм татуға және таза тау ауасымен дем алуға келетін уақыт келуі мүмкін.

2.7.15 сурет

Туристік индустрия таулы аймақтардың кірістерінің үлкен үлесін құрайды.





Мысалы, Швейцарияның Берн аймағында орналасқан Трифт көлін айтуға болады. 1990 жылдары мұнда орналасқан мұздық айтарлықтай қысқара бастады, су шағын көлді толтыра, ал алқап бірте бірте құрғай бастады. Бұрын бір шыңнан екінші шыңға жету үшін мұздықтан өтуге болатын. Мұздықтың толығымен еруін күтпестен, жергілікті билік аспалы көпір салуға шешім қабылдады. Ашылғаннан кейін көпір аймақтың көркіне айналды. Енді ол әлемнің түкпір-түкпірінен туристерді тартады!

2.7.16 сурет

Трифт көлі үстіндегі көпір, Швейцария



Перудағы Пасторури мұздығы шегінеді

Анд тауларынан жоғары көтерілген Пасторури мұздығы соңғы уақытқа дейін Перуге көптеген туристер мен кәсіби альпинистерді тартты. Алайда, соңғы 35 жылда мұздық төрттен біріне азайды, ал ғалымдардың пікірінше, тағы бірнеше онжылдықта ол толығымен жойылып кетуі мүмкін. Қар мен мұздың ең әдемі пейзажы қара жартастармен алмастырылды. Бұл жағдайда шенеуніктер мұздықтың еруіне байланысты топырақтың тұрақсыздығына байланысты тауға шығуға тыйым салды.

1990 жылдардың басымен салыстырғанда Пасторури мұздығын тамашалауға келген туристер саны 3 есе азайды. Мұның бәрі Перу туризміне және жергілікті тұрғындардың табысына теріс әсер етті. Бірақ Перу кәсіпкерлері бас тартпады және бұл аттракционды пайдаланудың ерекше әдісін ойлап тапты. Енді олар мұздықты климаттың өзгеруінің өкінішті нәтижесі ретінде көрсетеді, бұл шын мәнінде аймаққа көбірек экологтар мен қызығушылық танытатын туристерді тартады.

Бірақ кәсіпкерлер климаттың жылынуынан қалай пайда табуға болатынын тапқанымен, өкінішке орай, сіз табиғатты қалпына келтіре алмайсыз!

2.7.17 сурет **Перу Андындағы Пасторури мұздығының шегінуі.**





Таулардағы табиғи апаттар

Туристік саладағы шығындар әлі де жаман емес. Қауіптер бар және одан да маңызды. Бұл табиғи апаттар: көшкіндер, сел, су тасқыны, климаттың өзгеруіне байланысты тауларда жиі орын ала бастады. Нәтиже-үлкен экономикалық шығындар және адамдардың өміріне қауіп төндіреді.

Мұздық шегінген кезде еріген су одан ағып кетеді. Таулы алқапта жиналып, ол мұздық көлін құрайды. Су тым көп болған кезде көл толып, жағадан шығып кетуі мүмкін, қатты су тасқыны болады. Ғалымдардың бағалауы бойынша, Непалдағы 20 мұзды көл және Бутандағы 24 көл аңғардан төмен тұратын адамдар үшін үлкен қауіп төндіреді. Егер бұл көлдердің жарылуы орын алса және су аңғарға ағып кетсе, көптеген адамдар өлуі немесе төбесінде шатырсыз қалуы мүмкін. Мұндай су тасқыны соңғы жылдары бірнеше рет болды, соның ішінде Бутандағы Тимфу, Паро және Пунаха-Вангди өзендерінің аңғарларында. Егер мұндай су тасқыны басталғанға дейін Қорғаныс арналары мен бөгеттер қазылса, жергілікті тұрғындар үшін қауіпті азайтуға болады.

Непалдағы **Тшо Ролпа** көліеріген мұздықтардың суынан пайда болды. Соңғы 50 жылда ол жеті есе өсті: бұл аймақтағы мұздықтар өте тез ериді. Зерттеулерге сәйкес, Непалдағы 20-дан астам мұздық көлдер менБутандағы 24 көл жақын арада жағалаудан шыға алады. Егер тиісті ескерту шаралары қолданылмаса, бұл адамдардың өмірі мен осы елдердің экономикасы үшін апатты салдарға әкелуі мүмкін.

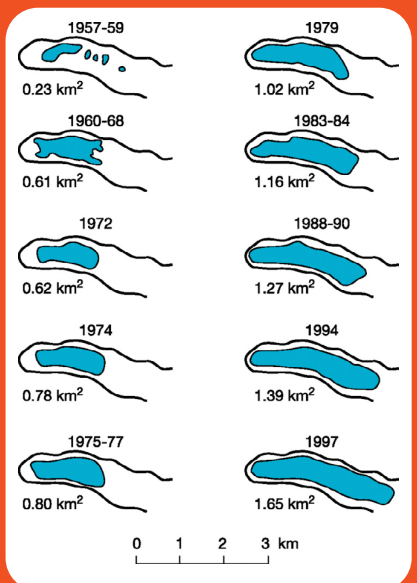
2.7.18 сурет

Гималайдағы мұздық көлдер.



2.7.19 сурет

Соңғы 50 жылда ТШО Ролпа өзені 7 есе өсті.



2.7.20 сурет

Медеу бекеті.



2.7.21 сурет

Мұздақ көл.



Тауларда биік, мұздықтардың астында көлдердің басқа түрлері – мұздақ көлдер пайда болады. Олар тұрақты немесе маусымдық болуы мүмкін. Олардың мөлшері әртүрлі болуы мүмкін және үлкен болуы міндетті емес, бірақ олар төмендегі аңғарға қауіп төндіреді. Олар мұздықтың жанында орналасқандықтан, ерудің жоғарылауы жағдайында мұндай көлдің «серпілу» ықтималдығы бар, ол төмен қарай жылжыған сайын массасы, жылдамдығы мен күші бірнеше есе артып, ауылға айналады. Мысалы, Алматы қаласынан жоғары Медеу қаласында салынған бөгет қаланы қорғайды. Алматы қаласында әлі күнге дейін үлкен тастар бар, оларды алдыңғы сел алып келген және осы табиғи құбылыстың күші туралы «ескерткіш» болып табылады.

Мұздықтар бар барлық жоталарда осындай көлдер бар. Іле Алатауында Алматы қаласынан 45-ке жуық мұздақ көл бар. Олардың барлығы нөмірленген және олардың жағдайын ғалымдар бақылайды, қажет болған жағдайда артық суды «жіберу» бойынша жұмыстар жүргізіледі.

Көшкін – таулардың баурайынан құлаған немесе сырғып кеткен үлкен қар массасы. Қар көшкіні апатты салдарға әкелуі мүмкін. Мәселен, 1999 жылы ақпанда салмағы 170 мың тонна көшкін Австриядағы Галтур ауылын толығымен қиратып, 30 адамның өмірін қиды. 2012 жылдың наурыз айының басында Ауғанстандағы көшкіндер сериясы 100-ден астам адамды құртып, тұрғын үйлерді қиратты. Жақында, 2023 жылдың қаңтарында көшкін Қытайдың Ниингчи қаласына жолға түсіп, 28 адам қаза тауып, 53 адам жарақат алды.

Сел – таулы өзен аңғарларында кенеттен пайда болатын үлкен күштің балшық тас ағыны. Селдің пайда болу себебі, әдетте, нөсер, қардың тез еруі. Сел ағындарының пайда болуының тағы бір жалпы себебі -мұздық көлдердің жарылуы. Қар көшкіні сияқты, сел де үлкен қиратулар тудыруы мүмкін.





Тұщы су қорын азайту

Өте маңызды мәселе-тұщы судың жетіспеушілігі. Бұл тек таулы аймақтар үшін ғана емес, тау бөктеріндегі жазықтар үшін де проблема. Мұздықтар жер бетіндегі тұщы судың негізгі көздерінің бірі болып табылады, өйткені көптеген өзендер олардан бастау алады. Мұз көлемінің азаюы тау бөктерін сумен жабдықтаудың нашарлауына әкеледі, демек мұнда ауыл шаруашылығын, өндіруші өнеркәсіпті, электр энергетикасын одан әрі дамыту мүмкін болмайды. Қазірдің өзінде тау бөктеріндегі тұщы судың тапшылығы елеулі саяси қақтығыстардың себебі болып отыр.

Таулар көптеген қауіптерге толы. Жердің климаты өзгерген сайын бұл қауіптер артуы мүмкін. Температураның көтерілуі, жауын-шашын мөлшерінің өзгеруі, тау мұздықтарының еруі және жиі болатын күтпеген табиғи апаттар таулы аймақтардың, сондай-ақ кең тау бөктеріндегі жазықтардың табиғаты, халқы мен шаруашылығы үшін апатты салдарға алып келеді.

СҰРАҚТАР

1. Альпинист қандай биіктікке көтерілді, егер ол қазір тұрған белгіде температура -9°С, ал таудың етегінде сол сәтте температура +18°С болса?

2. Биіктігі 5200 м таудың басында жыл бойы қар бола ма, егер жаздың ең ыстық күнінде оның етегіндегі ауа температурасы +30°С болса?

3. Неліктен тау мұздықтары климаттың өзгеруінің көрсеткіштері деп аталады? Ауа температурасы өзгерген кезде оларға не болады?

4. Неліктен таулы аймақтар этникалық әртүрлілікпен жиі ерекшеленеді?

5. Таулы аймақтар экономикасының негізгі салаларын атаңыз. Оларға климаттың өзгеруі қалай әсер етеді?

6. Таулы аймақтарда тұратын адамдардың негізгі өмір сүру құралдарын сақтау және климаттың өзгеруінің салдарына бейімделу үшін не істеуге болады?





ТАПСЫРМА

1 Әлемнің контурлық картасында әр материк үшін ең биік тау шыңдарын белгілеңіз. Олар қандай тау жүйелеріне жатады? Қай мемлекеттердің аумағында орналасқан?

2 Тау шыңдарының әсемдігі мен қол жетімсіздігі әрқашан танымал ақындар, жазушылар, композиторлар үшін шабыт көзі болды. Әр түрлі тау жүйелерін немесе жеке тау шыңдарын бейнелейтін әйгілі әдеби немесе көркем шығармаларды атаңыз. Өзіңізге ұнайтын кез келген шығарманы таңдап, егер ол жаһандық климаттың өзгеру дәуірінде өмір сүрсе, авторға қалай және не өзгерту керектігін айтыңыз.



3

Ойын
Ойынға қатысушылар екі командаға бөлінеді.

№ 1 Команда-Быстрая өзенінің аңғарындағы тауларда. орналасқан биік таулы елді мекеннің тұрғындары. Соңғы жылдары биік таулардағы мұздықтардың еруіне байланысты Быстрая өзені жиі жағадан шығып, елді мекенді су баса бастады. Сондықтан жергілікті тұрғындар су тасқынынан қорғану үшін өзенге бөгет салғысы келеді, сонымен бірге электр қуатын өндіріп, жаңа жұмыс орындарын ашқысы келеді. Таулы елді мекен бай емес, бөгет салуға ақша жоқ, ал тұрғындардың өздері негізінен үй шаруашылығынан тұрады. Жақында таулардағы температураның өсуіне байланысты биік тұрғындар гүлдер мен экзотикалық жемістерді өсіре бастады.

№ 2 Команда-Коровино ауылының тұрғындары, ол тау бөктеріндегі жазықта, Быстрая өзенінен төмен орналасқан. Ауыл жақсы өмір сүреді, оның тұрғындары егіншілікпен айналысады, ал тез өзенінен су егістіктерді суару және ішу үшін қолданылады. Коровино тұрғындары экзотикалық тағамды, ойын-сауықты және саяхатты жақсы көреді. Коровиноның бюджетінде жаңа жобаларды қаржыландыру үшін бос ақша бар.

Топ мүшелері келесі мәселелерді талқылауы керек мұғалім немесе жігіттердің бірі келіссөздер жүргізетін аймақтық даму министрі бола алады):

1) Егер Высокого тұрғындары бөгет салса, Коровино ауылына қандай салдары болады?

2) Коровино ауылы қандай шарттармен бөгет салуға келісіп, оған өз ақшасын бере алады?

3) Высокое елді мекен климаттың өзгеруінің әсерінен басқаша қорғануы мүмкін бе?

4) Олар экономиканың қандай жаңа жобалары мен салаларын бірлесіп дамыта алады?

2.8 Климаттың өзгеруі **арктикалық аймақтарға** қалай әсер етеді

Арктика - Солтүстік Мұзды мұхит пен оның теңіздерін, Тынық мұхиты мен Атлант мұхитының солтүстік бөліктерін, Канаданың Арктикалық архипелагын, Гренландияны, Шпицберген аралын, Франц Джозеф жерін, Жаңа жерді, Солтүстік жерді, Новосибирск аралдары мен Врангель аралын және Еуразия материгінің солтүстік жағалауларын, Жердің Солтүстік полярлық аймағы және Солтүстік Американы қамтиды.

Арктиканың жалпы қабылданған шекаралары жоқ. Көбінесе Арктиканың оңтүстік шекарасы ретінде арктикалық шеңбер қолданылады (66° 33’ с.е.). Осы анықтамамен Арктика аумағының жалпы ауданы 21 миллион км2 құрайды.

Арктиканың шекараларын анықтаудың екінші (климаттық) әдісі – шілде айындағы изотерма. Изотерма-бұл қиял сызығы, оның сыртында жылдың ең жылы айындағы орташа температура 10 °С-тан аспайды, бұл климаттық шекара іс жүзінде ағаш өсімдіктерінің шекарасымен сәйкес келеді, оның солтүстігінде ағаштар әрең өмір сүреді.

Арктика аймағында Ресей, АҚШ (Аляска), Канада, Норвегия, Швеция, Финляндия, Исландия, Дания (Гренландия) сияқты елдер орналасқан.



Арктикада ол жалпы планетаға қарағанда тезірек жылынады

Арктикада климаттың өзгеруі жердегі орташа деңгейден әлдеқайда күшті. Соңғы онжылдықтарда Еуразияның Арктика жағалауында 2-3 °С жылынып жатты.

Арктикада ауа-райының өзгеруі одан да айқын. Егер қалыпты климатта “секірулер” әдетте 10 °С – тан аспаса-бүгін жылы, ертең 10 °С суық, ал бір аптадан кейін ол қайтадан жылы болса, Арктикада олар 20 °С-қа жетеді. Көбінесе бір арктикалық аймақта жаз XX ғасырдың ортасындағыдан 5 °С жылы, ал көршілес аймақта бұрынғыдан 5 °С суық болады.

2.8.1 сурет **Арктика шекараларын анықтау.**



Арктикадағы жылу жақсы сияқты көрінуі мүмкін, бірақ бұл әрдайым бола бермейді! Қайсысы жақсы: Аяз -35 °C ашық, желсіз ауа-райымен немесе -20 °C, бірақ боранмен? Әрине, борансыз аяз жақсырақ, әсіресе бәрі оған бұрыннан бейімделгендіктен. Бұл температура туралы емес, өйткені адамдар мен жануарлар қызып кетуден зардап шегетін Арктикада қатты жылу болмайды.

Метеорологияда жел-суық индекс ұғымы бар, ол адамның жеке сезімдерін көрсетеді, сонымен бірге оған аяз бен жел әсер етеді. Мысалы, -10 °C температурада және желдің жылдамдығы 30 км/сағ болғанда, жел-суық индекс -20 °C болады, яғни адамның сезімі мен оның денесінің суыққа реакциясы дәл осы мәнге сәйкес келеді, яғни -20 °C аязда!

Арктикадағы адамдардың өмірі мен экожүйелеріне басқа климаттық параметрлер әсер етеді: желдің күші (боран мен дауыл), теңіз және өзен мұздарының азаюы, жағалаулардың қатты бұзылуы, көпжылдық мұздың еруі. Сонымен қатар, олардың өзгеруі температураның жоғарылауының салдары ғана емес, бұл температураны көтеретін белсенді күштер. Ғалымдар мұны кем дегенде екі кері байланыс деп атайды.

1. Температураның жоғарылауына байланысты мұз өрістері ериді және бұзылады, мұздың арасында ашық су көп болады, сондықтан ауа тез жылынады. Судың қараңғы беті, мұздан айырмашылығы, шағылыспайды, бірақ күн радиациясын сіңіреді, су қызады, мұз одан да ериді және әсер күшейеді.

2. Ашық су неғұрлым көп болса, ылғалдың буланuы және бұлттардың саны соғұрлым көп болады. Есіңізде болсын, бұлтты ауа – райында түндер жылы, ал ашық ауа-райында суық болады, өйткені бұлттар жылуды ұстайды. Арктикада да солай: ашық су мен бұлт көп болған кезде температура жоғары болады, әсіресе түнде, бұл мұздың тез еруіне ықпал етеді.

Арктика экономикасы екі диаметрлі қарама-қарсы қызметті біріктіреді. Бір жағынан, бұл байырғы халықты басқарудың дәстүрлі тәсілдері: аң аулау, балық аулау және бұғы шаруашылығы. Екінші жағынан, халықаралық нарық үшін мұнай мен табиғи газ, темір, мырыш, алтын, қымбат тастар, ағаш және теңіз өнімдері сияқты ауқымды табиғи ресурстарды өндіру бар. Арктикадағы ең ірі экономикалар-Ресей мен АҚШ (Аляска), негізінен олардың өндіруші және мұнай-газ салаларына байланысты. Канада мен Гренландияның арктикалық аймақтарында дәстүрлі іс-шаралар басым.



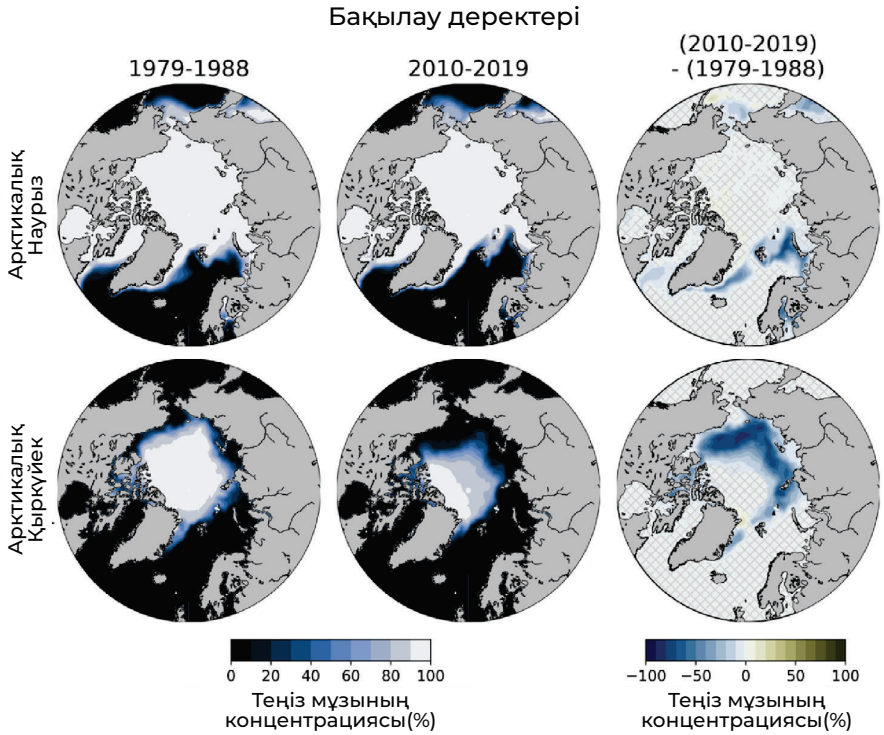


Арктиканың жоғалып бара жатқан мұздары

1979 жылдан бастап ғалымдар Арктиканың мұзын спутниктердің көмегімен бақылап келеді. Спутниктік деректер Арктикадағы мұздың күрт төмендегенін көрсетеді (2.8.2 сурет). Спутниктік деректерден жасалған арктикалық теңіз мұзының карталары 1979-1988 және 2010-2019 жылдардағы теңіз мұзының орташа концентрациясын, сондай-ақ осы екі онжылдық арасындағы теңіз мұзының концентрациясының абсолютті өзгеруін көрсетеді. Соңғы 40 жылда Солтүстік Мұзды мұхит пен оның теңіздеріндегі мұз концентрациясы 20% - ға төмендеді.

Мұздың ауданы әдетте оның бір жылдағы ең аз мөлшерімен бағаланады-әдетте ең аз мұз қыркүйек айының соңында болады. 2012 жылдың қыркүйегінде абсолютті рекордқа қол жеткізілді – теңіз мұзының ауданы 3,41 миллион км2 дейін қысқарды (2.8.3 сурет).

2.8.2 сурет **Арктиканың арктикалық мұз карталары наурыз және қыркүйек айларында (мұздың максималды және минималды ауданы болған кезде).**

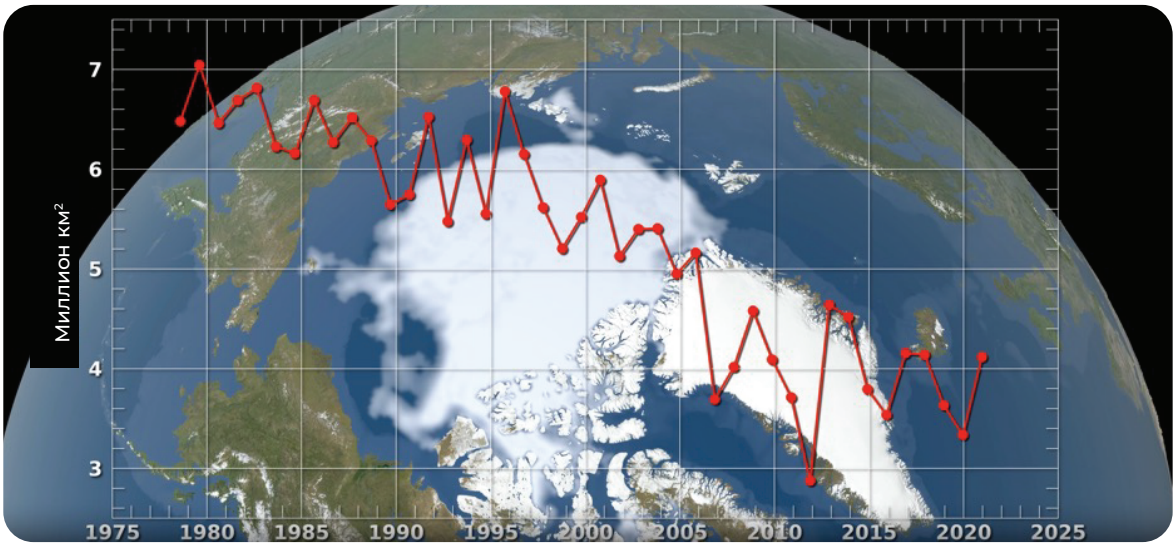


Әрине, қыста мұз әлі де бүкіл Арктиканы қамтиды. Тіпті 15-20 °с-тағы алып жылыну полярлық аймақтардағы қысқы температураны оң етпейді, теңіздер қатып қалады. Алайда мұздың қалыңдығы әлдеқайда аз болады.

Арктика және Антарктика ғылыми-зерттеу институтының ресейлік мамандарының бағалауы бойынша теңіз мұзының ауданы мен қалыңдығының қысқаруы Еуропадан Азияға және керісінше жүктерді тасымалдау үшін Солтүстік теңіз жолын белсенді пайдалануға жаңа мүмкіндіктер ашады. Солтүстік Мұзды мұхит теңіздері арқылы өтетін бұл көлік жолы дәстүрліден әлдеқайда қысқа – Суэц каналы арқылы - жүк тасымалдау шығындарын айтарлықтай азайтуға болады!

Кемелердің қыркүйек айында мұздың ауданы минималды болған кезде ашық су арқылы Солтүстік теңіз жолымен жүру мүмкіндігі жоғары. Бірақ 2.8.2 суреттен көріп отырғаныңыздай, тіпті рекордтық шағын мұз алаңы барлық бұғаздардың, ең алдымен, Таймыр мен Солтүстік Жер арасындағы Вилькицкий бұғазының – бүкіл Солтүстік теңіз жолының тар жолының ашылуына кепілдік бермейді. Бұл 2007 жылы болды. Керісінше, мұз көп болуы мүмкін және бұғаздар ашық болады. Еуразияның арктикалық жағалауында мұзсыз жүзу туралы айтуға әлі ерте. Климаттық модельдер Арктиканың жазда тек 2050 жылдан бастап мұзсыз бола алатындығын көрсетеді.

2.8.3 сурет **Арктикалық теңіз мұзының ауданы (жылдық минималды ауданы) 1978-2022 жылдар аралығында.**



Арктикада мұз еріген кезде кемелер үшін қауіпті болуы мүмкін айсбергтер пайда болатынын, сондай-ақ ашық теңіздегі қайраңда орналасқан мұнай платформаларын ұмытпауымыз керек. Кеме қатынасы және мұнай өндіруші компаниялар болашақта олармен соқтығысуды болдырмау үшін айсбергтерден белсенді қорғауды қамтамасыз етуі керек.

Арктикадағы жануарларға қауіп

Полярлық ендіктердегі мұздың еруі теңіз жануарларына, соның ішінде Арктиканың «қожайыны» – ақ аюға қатты әсер етеді. Әрине, оған мұздың өзі қажет емес, бірақ аюдың негізгі тамағы – әрқашан мұздың шетінде ұсталатын итбалықтар.

Арктикалық көктемде мұздың шекарасы солтүстікке қарай тез жылжиды, сондықтан аюлардың бұған жауап беруге уақыты жоқ және итбалықтардан мұзсыз судың үлкен кеңістігімен кесіледі (2.8.4 сурет). Аю ондаған шақырым жүзе алады, бірақ жүздеген емес. Сонымен қатар, аюлар мұны істей алмайды! Нәтижесінде жағалауда көптеген жануарлар қалады. Олар жиі аштыққа ұшырайды, ауылдарға және қоқыстарға барады, адаммен кездеседі, бұл екі жаққа да қауіпті.

2.8.4 сурет

Мұз бен итбалықтардың шетінен 100 км-ден астам жерде құрлықта қалған ақ аю климаттың өзгеруінен "жылағысы келеді".



Мәселені шешудің жолдары бар. Біріншіден, барлық ересектерде аюларды қорқыту құралдары болуы керек; резеңке оқтары бар мылтықтар жақсы. Екіншіден, ауылдарды көпжылдық тамақ қалдықтарынан тазарту керек, мысалы, аюлар адамдарға емес, сол жерге бару үшін оларды ауылдан 1-2 км қашықтықта алып жүру керек. Үшіншіден, аюларды қадағалап отыру керек, бұл үшін арнайы дайындалған қарулы адамдар, техника, рация, спутниктік телефондар болуы керек. Содан кейін аюлардың адамдарға шабуылын да, браконьерлікті де алдын-ала болдырмауға болады.

Негізінде, жағалауда аю итбалықтың еті сияқты дәмді және мол болмаса да, тамақ таба алады-өлген құстар, жұмыртқалар, ұсақ жануарлар. Аю морждарды да аулай алады, бірақ аю ересек моржды жеңе алмайды. Әлсіз, жараланған жануарды немесе морж баласын табу керек. Кейде аюлар шұңқырға күрт кіріп, морждарды қорқытады, сондықтан дүрбелең басталады, ал үлкен ересектері жастарын басады. Егер морждар тегіс жағажайда емес, беткейде немесе жартастарда орналасса, мұндай аң аулау аю үшін өте сәтті, себебі морждар жоталардан төмен түсіп, ірілері жастарын басып қалады.

Өкінішке орай, морждардың осындай ыңғайсыз жерлерінде орналасу көбінесе мұздың болмауына әкеледі. Морждарға көші-қон кезінде демалатын және күшін жоғалтпайтын қалқымалы мұздар ғана емес, олар үшін жағалаудағы мұз да өте маңызды! Бұрын жағалауда «дәнекерлеу» болған – ішінара жағалауда жатқан және мұз жиегін құрайтын қалың мұз. Енді оның саны әлдеқайда аз және дауыл моржға ыңғайлы шұңқырларды тезірек жояды! Жануарлар тек аюлар ғана емес, адамдар да қауіп төндіретін басқа жерлерде демалуға мәжбүр.

Жаңа жерлерде, атап айтқанда аэродромдардың жанында мыңдаған морждар пайда болған жағдайлар болды (2.8.5 сурет). Ұшақ пайда болған кезде дүрбелең басталып, ондаған жануарлар өлді. Шешім қарапайым болып шықты: ұшақ пайда болғанға дейін морждар теңізге үрейленбей кетуі үшін шу пайда болды. Ол үшін морждардың қозғалысын мұқият қадағалап отыру керек, адамдар мен техника қажет.

.

Баренц және қара теңіздерде Қызыл кітапқа енгізілген Атлантикалық морж бар. Бұл жануарлардың қоралары аз, олар Франц Джозеф жерінің шалғай аудандарында ғана емес, сонымен қатар салыстырмалы түрде оңай қол жетімді жерлерде де орналасқан. Онда белсенді тасымалдау күтілетін көлік жолдары өтеді, мұнай мен газ өндіруге арналған платформалар жеткізіледі деп күтілуде. Арктиканың осы бөлігінде морждың жойылып кетуіне жол бермеу үшін проблемаларды өте мұқият қадағалап, ең басында анықтау керек.



2.8.5 сурет

2014 жылдың қыркүйегінде Аляска жағалауында 35 мың морж теңіз мұзының еруіне байланысты морждар қарақұйрық үшін қолайлы орынды табу үшін ұзақ қашықтыққа жүзуге мәжбүр болды.



Тағы бір мәселе - Ақ теңізде Гренландия итбалықтарының өмір сүруі (бұл итбалықтардың Гренландияға ешқандай қатысы жоқ, олар жай ғана осылай аталады). Аюлар мен морждардан айырмашылығы, итбалықтар жағалауда өмір сүре алмайды, өйткені оларға қасқырлар, иттер және басқа жыртқыштар қауіп төндіреді. Ұзақ уақыт бойы гренландия итбалығы Помор теңізінің нысаны болды, әсіресе ақ жүнді жүні бар екі аптаға дейінгі күшіктер ерекше бағаланды. Қазіргі уақытта балық аулауға тыйым салынады. Сондай-ақ, кемелер итбалықтар жиналатын жерлерден өтіп бара жатқанда көптеген жануарлар өлді. Енді кеме капитандары оларды айналып өтуі керек.

Итбалықтардың тағы бір проблемасы бар: тиіндердің жүні өте жылы, бірақ суға төзімді емес, ол еріген кезде мұздың үстінде пайда болатын суға немесе тіпті бассейндерге түсуі олар үшін өлімге әкеледі. Олар қатып қалады, ауырады және жиі өледі. Болашақта, егер мұз өте аз болса, қорық аралдары қажет болады, онда тиіндер тыныш өсе алады.

Бұрын ақ теңіздегі итбалықтар тиін күшіктерінің жүні үшін ұрылған. Содан кейін жануарлар жиналатын орындар арқылы өтетін кемелер үлкен қауіп төндірді. Енді итбалықтардың тағы бір проблемасы бар – климаттың жылынуы және Ақ теңіздің мұздылығының төмендеуі: қатты мұзсыз олар ұрпақтарын өсіре алмайды.



Климаттың өзгеруінен тек теңіз жануарлары ғана емес, бұғылар да зардап шегеді. Кола түбегінде өзендердегі әлсіз мұз жамылғысы бұғыларға кедергі келтіреді, қыстың басында шопандар табындарды қажетті жерлерге апара алмайды. Бұғылар өзендерді жүзіп өтуі немесе қатты мұздан өтуі мүмкін. Мұзы әлсіз өзен олар үшін еңсерілмейтін кедергі болып табылады. Таймырда өзендердің ертерек ашылуы және тундраның еруі бұғылардың қоныс аударуына кедергі келтіреді және көбінесе көптеген жануарлардың өліміне әкеледі.

Біз климаттың өзгеруін дереу тоқтата алмаймыз, сондықтан мәселені шешу адам жасаған басқа кедергілерді жоюда. Мысалы, газ құбырлары бұғылардың көші-қонына кедергі келтірмеуі керек. Қазір мұзды аймақтағы газ құбырлары жер үстінен арнайы тіректермен өтеді, бұғылар құбырлардың астына көтеріле де, секіре де алмайды. Жануарлардың құбырлардың астынан еркін өтуі үшін арнайы «U-тәрізді» жолдар қажет. Сонда бұғылардың жаңа өмір жағдайларына бейімделуі оңайырақ болады.

Көпжылдық мұздың еруі

Одан да үлкен мәселе – көпжылдық мұздың еруі. Әрине, адамдар мыңдаған жылдар бойы Арктикада және мұзды аймақта өмір сүріп келеді, бірақ олар солтүстіктің байырғы халықтары – чукчи, Ненец, якут, эвенки, Алеут, юпики, эскимос. Олар үй салған жоқ және олардың мұздағы өміріне ешқандай зиян келген жоқ. Орыстар Арктикаға келіп, алғаш рет Жердің көптеген метрге қатып, тек жазда оның жоғарғы қабатын ерітетіндігімен кездескенде, олар қатты таң қалды. Воеводтар патшаға жер қатып, бидай себуге болмайды деп жазды. Якутск тіпті мұздатылған қабаттың тереңдігін білу үшін арнайы құдық қазды. 1686 жылы олар 30 м тереңдікке жетті, бірақ олар мұздың түбін ала алмады. 150 жылдан кейін олар ұңғыманы тереңдетіп, 116 м-ге жетті, бірақ мұз да болды. Мұздың не екенін түсіну тек XIX ғасырдың аяғында мүмкін болды. Бірқатар жерлерде мұз 1500 м-ге жетеді, әдетте температурасы–2-7 °C болатын мұздатылған қабаттың қалыңдығы 100 м-ге дейін жетеді.

2.8.6 сурет **Көпжылдық мұздың ашық қабаты. Шпицберген Архипелагы (Норвегия).**



Мұз жоқ жерде жер астында әрдайым «жылы» болатынын ескеріңіз – бірнеше градус аяздан жоғары, сондықтан су құбырлары, сондай-ақ үлкен қалаларда жер асты құбырлары мен туннельдерде жиі жүретін өзендер мен шағын өзендер қатып қалмайды. 2.8.12 суретте көпжылдық мұз аймағы бүкіл Ресей аумағының шамамен 60% алып жатқанын көруге болады.

2.8.7 сурет

Мұз қабаттары бар көпжылдық мұздатылған жыныстардың тік кесілуі.



Топырақтың жоғарғы қабаты жазда ериді, бірақ таяз тереңдікте, солтүстігінде 10 см-ден Оңтүстік мұз шекарасында 1 метрге дейін. Мұзға салу қиын, өйткені іргетаста проблемалар бар. Мұздатылған топырақты қазу мүмкін емес, оны өте баяу сатуға немесе жылытуға және еріген шламды шығаруға болады. Топырақты бұрғылауға, кесуге және тіпті жаруға болады, бірақ мұның бәрі қымбатырақ және арнайы техниканы қажет етеді. Мұздатылған топырақта мұз көп, кейде тұтас қабаттар болады (2.8.7 сурет), сондықтан ол еріген кезде ғимаратты да, көпірлерді немесе электр желілерін де ұстамайтын өте нәзік «жартылай сұйық» қабат пайда болады. Біз қадаларға салуымыз керек, олар жерге терең еніп, қатты мұздатылған топырақта тұруы керек.

Сонымен қатар, жазғы еріту біркелкі емес. Жер беті тегіс емес, ал топырақ солға немесе оңға бірнеше метр қашықтықта әр түрлі болуы мүмкін. Елестетіп көріңізші: жылы мезгілде көбірек су жиналады, ол жер астына түсе алмайды, өйткені мұздатылған топырақ бар. Суық келіп, су мұздың (линзалардың) және қабаттардың жер асты дақтары түрінде қатып қалады. Алайда мұздың көлемі суға қарағанда көбірек, сондықтан Жер ісінеді. Ғимараттар мен жолдарды бұзатын төмпешіктер мен соққылар пайда болады (2.8.8, 2.8.9 сурет).

2.8.8 сурет

Темір жолдан қираған әскери бөлімнің бүлінген ғимаратының учаскесі.



2.8.9 сурет

Біркелкі емес көтерілу және түсу үшін.



Егер климат өзгеріп, температура көтерілсе, уақыт өте келе жазда мұз тереңірек ериді, содан кейін бұрын бітелген қадалардың тереңдігі жеткіліксіз болуы мүмкін және олар «қалқып» кетеді: ғимарат айнала бастайды және құлайды.

Бірақ процесс мұнымен аяқталмайды. Егер температура көтерілсе, кейбір жылы еріту күшейеді, ал мұз қабаттары ериді, сондықтан су ағып кетуі мүмкін. Содан кейін жер астында бос жерлер пайда болады – топырақ отырғызылады, көпірдің немесе электр желісінің тірегі, тіпті шағын ғимарат шұңқырларға оңай түсіп кетуі мүмкін. Жер асты мұзының еруіне байланысты топырақтың біркелкі шөгуінің бұл процесі **«термокарст»** деп аталады. Бұл өте қауіпті, соның ішінде термокарсттың қарқынды дамуына байланысты бірнеше рет құлаған үлкен ғимараттар үшін, бұрын бұл ғимараттар жобаланған және салынған кезде мүлдем күтілмеген (2.8.10, 2.8.11 сурет).

Бірақ көбінесе адамның өзі сөздің тура мағынасында су қосады. Мұздың қатты еруі кезінде сантехниканың немесе кәріздің ағып кетуіне байланысты су үлкен проблемаға айналуы мүмкін, ал бұрын бәрі құтылып кеткен. Сондай-ақ, шатырдан және үйдің айналасынан қар тазалау ережелерін сақтау маңызды, еріген судың ғимараттың астына түсуіне жол берілмейді.

Не істеу керек? Өйткені, біз климаттың өзгеруін бірден тоқтата алмаймыз және жойылу жылдамдығы өте жоғары! Біз топырақты тікелей мұздатуға да, жаңа жағдайлардан қорықпайтын әлдеқайда қымбат құрылымдарға да көп қаражат жұмсауымыз керек.

2.8.10 сурет

Черский ауылында құлаған ғимарат (Ресей).



2.8.11 сурет

Ғимараттың бұрышының құлауы. Якутск қ. орталығы (Ресей).



Арктикадағы топырақты өте қарапайым құрылғылардың көмегімен мұздатуға болады. Кейде желдету құбырларын жер астына төсеу жеткілікті, содан кейін қыста суық ауа мұздатылған топырақты өте төмен температураға дейін салқындатады, ал жазда оны ерітуге уақыт болмайды. Бұл әдіс әсіресе үйінді бар жолдар үшін ыңғайлы. Онда, әдетте, әр 50 см сайын, жол бойымен үйінді арқылы өтетін диаметрі шамамен 20 см құбырлар салу жеткілікті.

Көбінесе топырақ термосифондар деп аталатын құрылғылардың көмегімен қатып қалады. Бұл екі жағынан герметикалық жабылған тік құбыр, оның төменгі бөлігі топырақта, ал жоғарғы бөлігі жерден 2-3 м биіктікте (2.8.13 сурет). Ішінде құбыр ішінара салқындатқышпен (салқындатқышпен), аммиакпен немесе сұйық көмірқышқыл газымен толтырылған.

Қыста термосифон салыстырмалы түрде жылы топырақ (нөлден бірнеше градус төмен) мен ауа арасындағы температура айырмашылығына байланысты топырақты қатырады, ол 20-40 °C суық. Жоғарғы жағында суық, ал төменгі жағында жылы болу маңызды. Құбырдың төменгі жағында сұйық салқындатқыш топырақ температурасында буланып кетеді, ал кез-келген булану сияқты салқындату жүреді. Салқындатқыш булар көтеріледі, бірақ ол жерде өте суық және булар конденсацияланады. Әрине, бұл жылу шығарады, бірақ ол ауаны аздап жылытады. Сұйық салқындатқыш төмен қарай ағып, бәрі қайталанады. Шын мәнінде, қыста термосифон суықты жер астына айдайды. Топырақтың температурасы бірнеше градусқа төмендейді және бұл жазда еріп кетпеуі үшін жеткілікті. Жазда термосифон жұмыс істемейді, өйткені ауа топырақтан жылы, ал құбыр ішіндегі салқындатқыш айналмайды. Әрине, құбырдың металл қабырғалары жылуды жер астына өткізеді, бірақ бұл әсер қысқы мұздатуға қарағанда әлсіз. Осылайша, жолдар мен газ құбырларының тіректерінің астындағы, тіпті үлкен ғимараттардың астындағы топырақты қатыруға болады, бірақ термосифондар әр метр сайын тұруы керек (2.8.13, 2.8.14 сурет).



2.8.12 сурет

XXI ғасырда көпжылдық мұздың болжамды еруі. Қызыл түспен 2050 жылға дейін еруі мүмкін аймақтар, қызғылт сары түспен – 2100 жылға дейін және сары түспен – көпжылдық мұз ағымдағы ғасырдың соңына дейін сақталатын аймақтар белгіленген.

Алайда, термосифондармен мұздың еруі қорқынышты емес деп ойлау дұрыс болмас еді. Оларды жиі қою керек, ал қарапайымдылығына қарамастан термосифондар қымбат. Ресейдегі газ құбырларының тіректерінің астындағы топырақты мұздату үшін бірден шамамен 10 миллиард АҚШ долларын жұмсау керек деп есептеледі! Сонымен қатар, термосифондар уақытша шара болып табылады, өйткені олар топырақ температурасын бірнеше градусқа ғана төмендете алады. Қатты жылыну кезінде олар қазірдің өзінде дәрменсіз. Жолдарды жерге көмілген арнайы тіректерге «қою» керек, іс жүзінде қадаларда үздіксіз эстакада жасау керек, бұл құрылысты бірнеше есе қымбаттатады (2.8.14 сурет).

2.8.13 сурет

Арнайы термосифондармен мұздатылған жол.



2.8.14 сурет

Жерге көмілген тіректер.



Топырақты мұздату арқылы барлық мәселелерді шешу әрдайым мүмкін емес; сіз дауылдан және қатты жағалау эрозиясынан аяздан қорғай алмайсыз! Белгілі бір объектілерді құтқару мүмкін болмайтын жағдайлар жиі кездеседі. Адамдарды жаңа орындарға көшіру керек.

Тағы бір маңызды мәселе: тундрадағы көпжылдық мұздың еру процесінде парниктік газдардың көп мөлшері топырақтан шығарылады, олар атмосфераға шамадан тыс ене бастайды, парниктік әсерді күшейтеді және ғаламшардағы жаһандық жылынуды тездетеді.

Арктикадағы ауа-райының ауытқулары

Енді сіз ауа-райын бағалау кезінде температура ғана емес, жел де маңызды екенін білесіз. Желсіз аяз қатты бораннан гөрі жақсы, егер қарапайым көлік жүре алмайтын кезде ашық ауада бірдеңе жасау өте қиын болса. Мұндай жағдайларда жұмыс істеу қиын және қауіпті. Арктикада қатты желдер көбейіп келеді, яғни ұзақ қарлы боран болған жағдайда арнайы техника, киім, құтқару жабдықтары мен керек-жарақтар қажет.

Ылғалдылық жоғарылап, еру мен аяздың ауысуы жиі кездеседі. Мұндай жағдайларда жолдар, көпірлер, электр желілері көбінесе мұз қабатымен жабылады, апаттар мен бұзылулар көп болады. Ғимараттар мен құрылыстар тезірек тозады, өйткені олар микрокректермен жабылған. Судың кішкене жарықшағына түсіп, оны қатырған кезде мұз жарықшақты кеңейтеді, содан кейін ол ериді, ал жарықшақ көп сумен толтырылады, ол қайтадан қатып қалады және жарықшақ әлі де кеңейеді. Неғұрлым жиі болса, соғұрлым тез бұзылады.

Төменгі жерлер үшін, мысалы, Ямал түбегі үшін, көктемгі су тасқынының жиі кездесетін жағдайлары, үлкен аумақтар бір метрге дейін немесе одан да көп су қабатымен жабылған кезде үлкен проблемаға айналады. Ямалада қар көп жауа бастады, ал арктикалық көктемде ол тезірек ериді. Сонымен қатар, теңіз суының жер асты суларына енуі байқалады, бұл барлық құрылымдардың жер асты бөліктеріне қатты коррозия тудырады.

Климаттың өзгеруі солтүстіктің байырғы тұрғындарына қалай әсер етеді?

Солтүстіктің байырғы халықтары климаттың өзгеруіне байланысты қатты зардап шегеді, өйткені олардың өмір салты мен дәстүрлі экономикалық қызметі климаттық жағдайларға тікелей байланысты. Аңшылық, балық аулау, жинау және бұғы шаруашылығы адамдарды тамақпен қамтамасыз етеді, олар үшін негізгі табыс көзі болып табылады және осы халықтардың дәстүрлерін, мәдениетін және олардың өмір сүру аумағын сақтау үшін өте маңызды.

2.8.15 сурет Арктиканың байырғы тұрғындарының өмір салты.





Арктика аймағындағы байырғы халықтар үшін маңызды қызмет-бұғы шаруашылығы. Жиі еруіне байланысты жер бетінде мұз қабаты пайда болады, бұл бұғының мұз қабығының астындағы қыналарға жетуін шектейді. Көпжылдық мұздың еруі, қар жамылғысының өзгеруі және өзен мұзының еруі және кейінірек қатуы бұғылардың қысқы және жазғы жайылымдар арасындағы көші-қон жолдарының бұзылуына әкеледі. Жабайы бұғылардың көші-қон жолдарының өзгеруі және солтүстіктің кішкентай халықтары аулайтын теңіз жануарларының санының азаюы адамдардың жаңа азық-түлік пен табыс көздерін іздеуге мәжбүр болуына әкеледі.

Арктиканың байырғы тұрғындарына өзгермелі климаттық жағдайларға бейімделуге көмектесу үшін не істеуге болады?

1. Жергілікті тұрғындардың ықтимал қауіптерге алдын ала дайындалу мүмкіндігі болуы үшін климаттың өзгеруі және олардың ықтимал салдары туралы ақпаратты тарату.

2. Осы аудандарда экотуризмді дамыту.

3. Солтүстікте, әсіресе қол жетпейтін аудандар мен кенттерде медициналық қызмет көрсету деңгейін арттыру, кепілдендірілген және үздіксіз жылу және электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету қажет.

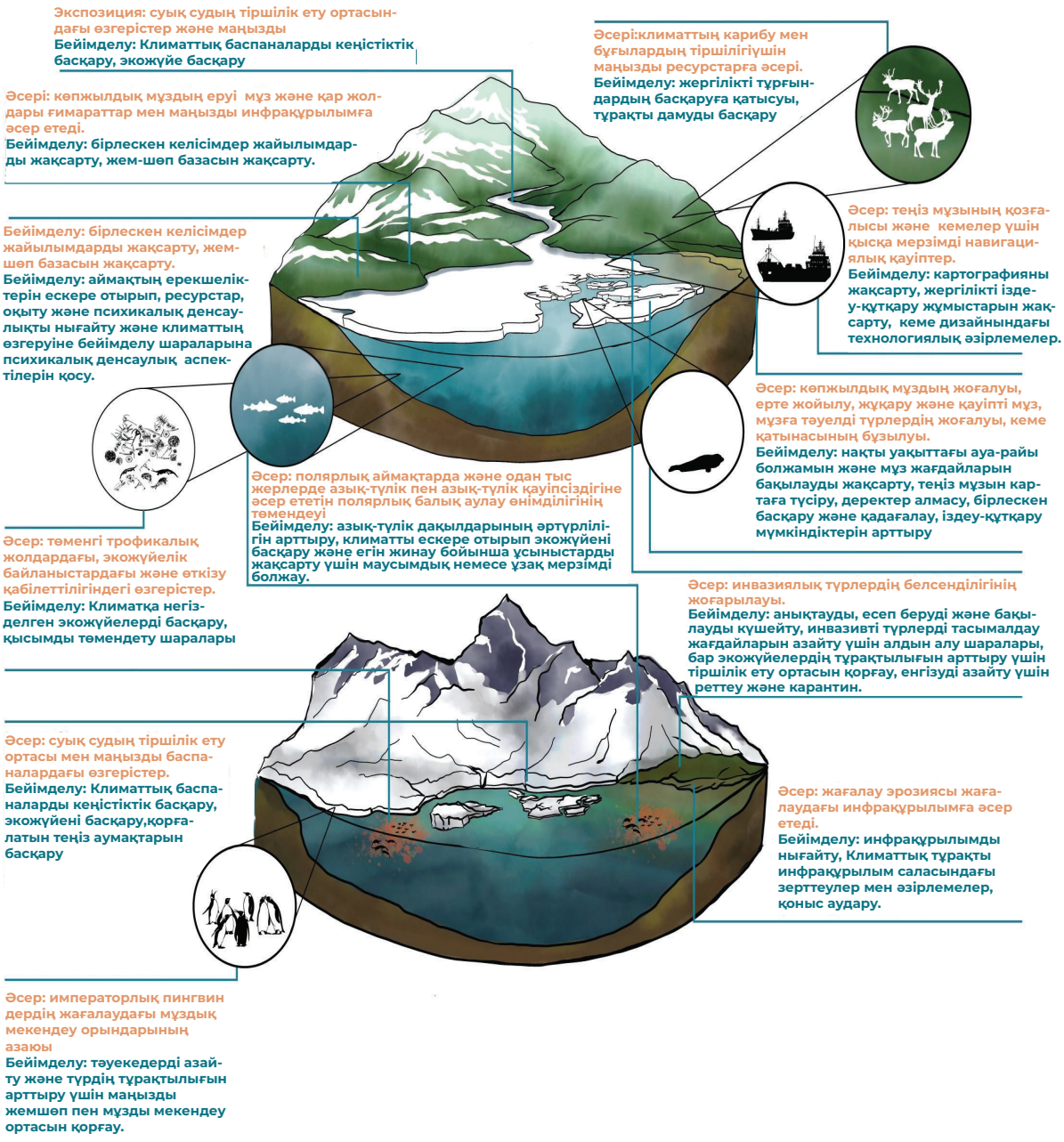
Арктика мен Антарктикадағы климаттың өзгеруінің салдары және бейімделу әлеуеті

Біз полярлық күшейтуді бұрыннан білеміз, яғни жер полюстері орташа әлемдік деңгейден жылдамырақ қызады. Біз сондай-ақ соңғы төрт онжылдықта Арктиканың орташа әлемдік деңгейден төрт есе жылдам қызғанын және Антарктиканың орташа әлемдік деңгейден екі есе жылдам қызып жатқанын білеміз. Ғалымдар Арктика мен Антарктикадағы климаттың өзгеруінің салдары мен бейімделу нұсқаларын салыстырып, 2.8.16 суретте көрсетілгендей кейбір ұқсастықтар мен айырмашылықтарды анықтады.





2.8.16 сурет **Арктика мен Антарктикадағы климаттың өзгеруінің салдары және бейімделу әлеуеті.**



Жылынудың оң әсері қандай?

Әрине, Арктикадағы климаттың өзгеруі кейбір оң мүмкіндіктер береді. Жылытуға отынды аз жұмсауға болады, мұзсыз Солтүстік теңіз жолын пайдалануға болады және Еуропадан Жапонияға, Қытайға және одан жүктерді жеткізу оңайырақ. Солтүстік теңіз жолының бойында кемелер қозғалысы үшін инфрақұрылым салу керек-маяктар, төтенше жағдайларды құтқару құралдары, кемелер қатты дауылды күте алатын немесе күтпеген жерден пайда болған мұз алқаптарынан жасырынатын порттар. Сонымен қатар, тұрақсыз климат орташа температураның өсуімен бірге боран немесе қатты аяздың толқындары түрінде көптеген тосынсыйлар тудырады.

Сіз жылыту маусымын қысқарта аласыз, бірақ күнтізбедегі күнге емес, терезенің сыртындағы нақты температураға қарап, тұрғындардың өздері үйлеріндегі температураны реттей алатындай етіп жылу радиаторларына реттегіштер орнатуды үйрену керек. Ол үшін арнайы күш пен жабдық қажет.



Барлық арктикалық аймақтарда жағымсыз құбылыстар жағымды құбылыстарға қарағанда әлдеқайда көп. Климатологтар мен экономистердің тұжырымы айқын – мұздың еруіне, эрозияға, барлық басқа жағымсыз салдарға бейімделуге болады, бірақ бұл өте қымбат. Сондықтан жаһандық жылынуды шектеу жолдарын табу өте маңызды.

СҰРАҚТАР

1. Жылыну қай жерде күшті: жалпы әлемде немесе Арктикада?

2. Арктикалық көктемде мұз алқаптары бұзылып, ашық су көп болған кезде ауа температурасы неге тез көтеріледі?

3. Неліктен ақ аюлар мұздың азаюынан зардап шегеді, оларға мұз керек пе?

4. Қазір Ақ теңіздегі итбалықтарға қандай қауіп төніп тұр?

5. Неліктен көпжылдық мұздың еруі ғимараттар үшін қауіпті? Көпжылдық мұздың тез еруі жағдайында ғимараттар мен инфрақұрылымды нығайту үшін не ұсынар едіңіз?

6. Климаттың өзгеруі Арктиканың байырғы тұрғындарының дәстүрлі өмір салтына қалай әсер етеді? Оларға өзгеретін климаттық жағдайларға бейімделуге көмектесу үшін не істеуге болады?





ТАПСЫРМА

1

Эксперимент
Мақсаты: мұздатылған кезде су көлемінің қалай өзгеретінін бақылау.

Материалдар: герметикалық жабылатын шыны бөтелке, су

Эксперимент барысы. Толтырып шыны бөтелкеге су құйыңыз, оны бітеп, мұздатқышқа салыңыз. Су қатып қалған кезде бөтелкеге не болды? Неліктен бұл болды? Мәңгілік мұзда болатын процестермен параллель сызыңыз.

2

Эксперимент
Мақсаты: заттардың мұздату және еріту кезіндегі физикалық қасиеттерінің өзгеруін бақылау.

Материалдар: пластикалық немесе қағаз қораптағы қаймақ

Ескерту. Егер топырақ қатып, содан кейін еріген болса, ол енді қатып қалғанға дейін болмайды. Онда мұз қабаттары пайда болуы мүмкін, еріген кезде топырақ су мен топыраққа бөлінуі мүмкін. Мұның қалай болатынын қаймақ мысалынан көруге болады.

Эксперимент барысы. Қағаз немесе пластикалық қаймақ қорабын алыңыз. Мұздатқышқа салыңыз. Қаймақ қатып қалғанда, ол бір бөлік болмайды, онда мұз қабаттары көрінеді. Еріген кезде бұрынғы қаймақ ақ сұйықтық пен ақ қалың затқа бөлінеді (араластырғаннан кейін қаймақ басында болған қалпына ұқсайды және әрине оны жеуге болады).

2.9 Климаттың өзгеруі **қалаларға** қалай әсер етеді

Әлемдегі адамдардың жартысы қалаларда тұрады

Ежелгі заманнан бері әр елдің немесе географиялық аймақтың халқы қалалық және ауылдық болып бөлінді. Қалаларда қолөнермен айналысуға қолайлы жағдайлар тарихи түрде дамыды, алғашқы өндірістер сол жерде орналасқан және жалпы қала қабырғаларының сыртында паналап өмір сүру қауіпсіз болды. Ауыл шаруашылығымен айналысты: өсімдіктер өсірілді және мал өсірілді.

XIX ғасырдың аяғынан бастап адамдар қалаларға жаппай жетті. Мамандар бұл процесті **урбанизация** деп атайды.

2.9.1 сурет **Ескі қалалық квартал Берн (Швейцария), 1820 ж.**



УРБАНИЗАЦИЯ

Қоғамның дамуындағы қалалардың рөлін арттыру процесі. Урбанизацияның алғышарттары-өнеркәсіп қалаларында өсу, олардың мәдени және саясифункцияларын дамыту, аумақтық еңбек бөлінісін дамыту.



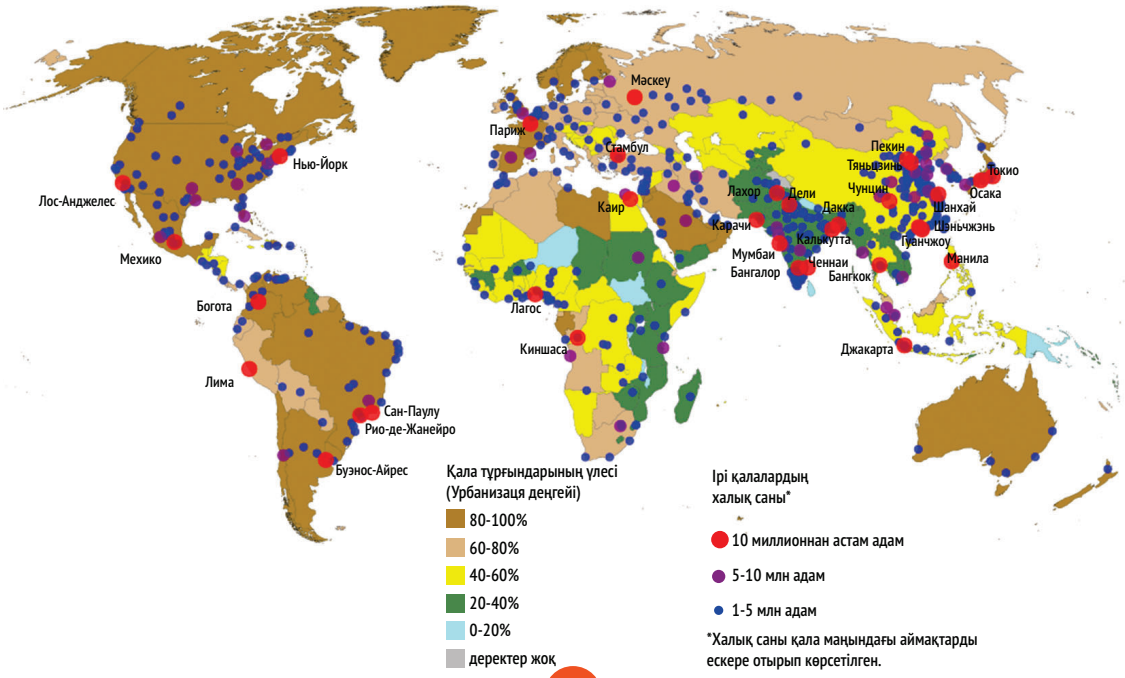
Урбанизация нәтижесінде 2018 жылға қарай қала халқының үлесі қазіргі тарихта алғаш рет 50% - дан асты (2.9.2 сурет). 2023 жылдың ортасында 8 миллиардтан астам адамның шамамен 4,6-сы бүкіл әлемде қалаларда тұрды. Бұл әлем халқының 57% құрайды. БҰҰ мәліметтері бойынша, 2030 жылға қарай қала халқы шамамен 600 миллион адамға көбейіп, жалпы саны 5,2 миллиард адамға жетеді (немесе әлем халқының 60%).

Қазіргі уақытта әлемде 10 миллионнан астам халқы бар 34 қала бар. Бұл мегаполистердің көпшілігі Азияда (21), Латын Америкасында (6) немесе Африкада (3) орналасқан. Қазіргі уақытта ең үлкен қала-38 миллионнан астам тұрғыны бар Токио қалалық агломерациясы. Одан кейін Дели (26,5 миллион адам) және Шанхай (24,5 миллион адам). БҰҰ есептеулері бойынша 2030 жылға қарай мегаполистер саны 43-ке дейін өседі деп күтілуде. Дели шамамен 39 миллион халқы бар әлемдегі ең үлкен қала бола алады.

Салыстыру үшін Қазақстанның ең ірі үш қаласының халқы: Алматы - 2.2 млн., Астана - 1.4 млн., Шымкент - 1.2 млн. 2024 жылғы 1 қаңтардағы жағдай бойынша қала халқының үлесі 62.2% құрады.

Сонымен, қалалық аумақтардың климатын зерттеу біздің планетамыздың кем дегенде жартысы үшін маңызды.

2.9.1 сурет **2018 жылы қала тұрғындарының үлесі және әлемдегі ең ірі қалалар.**



2.9.2 Кесте Әлемдегі ең ірі 15 қала.

№	Қала	Ел	Халық (миллион адам)
1	Токио	Жапония	38,1
2	Дели	Үндістан	26,5
3	Шанхай	Қытай	24,5
4	Мумбаи	Үндістан	21,4
5	Сан-Паулу	Бразилия	21,3
6	Пекин	Қытай	21,2
7	Мехико	Мексика	21,2
8	Осака	Жапония	20,3
9	Каир	Египет	19,1
10	Нью-Йорк	АҚШ	18,6
11	Дакка	Бангладеш	18,2
12	Карачи	Пакистан	17,1
13	Буэнос-Айрес	Аргентина	15,3
14	Калькутта	Үндістан	15,0
15	Стамбул	Туркия	14,4

2.9.3 сурет 38 миллионнан астам халқы бар Токио әлемдегі ең үлкен қала болып табылады.



Неліктен қалалар жылу аралдары деп аталады?

Қалалар-бұл біздің планетамыздың ыстық экологиялық нүктелері. Сонымен қатар, бұл жерде «ыстық» сөзін сөзбе-сөз түсінуге болады: тығыз дамуға байланысты кәсіпорындар мен көліктердің әртүрлі заттарының шығарындылары қала үстіндегі атмосфераның беткі қабатында «тоқырап», жылыжай әсерін тудырады және қала шегіндегі ауа температурасын бірнеше градусқа көтереді. Сондықтан ғалымдар қалаларды жылу аралдары деп атайды.

ЖЫЛУ АРАЛЫ

Үлкен қаланың орталығындағы алаң, ол шеттерімен салыстырғанда ауа температурасының жоғарылауымен сипатталады. Ең бастысы, қалалық жылу аралының әсері кешке және түнде, әсіресе көктем мен күзде байқалады. Қала орталығы мен қала маңы арасындағы температура айырмашылығы осы уақытта 10-15 °С дейін жетуі мүмкін.

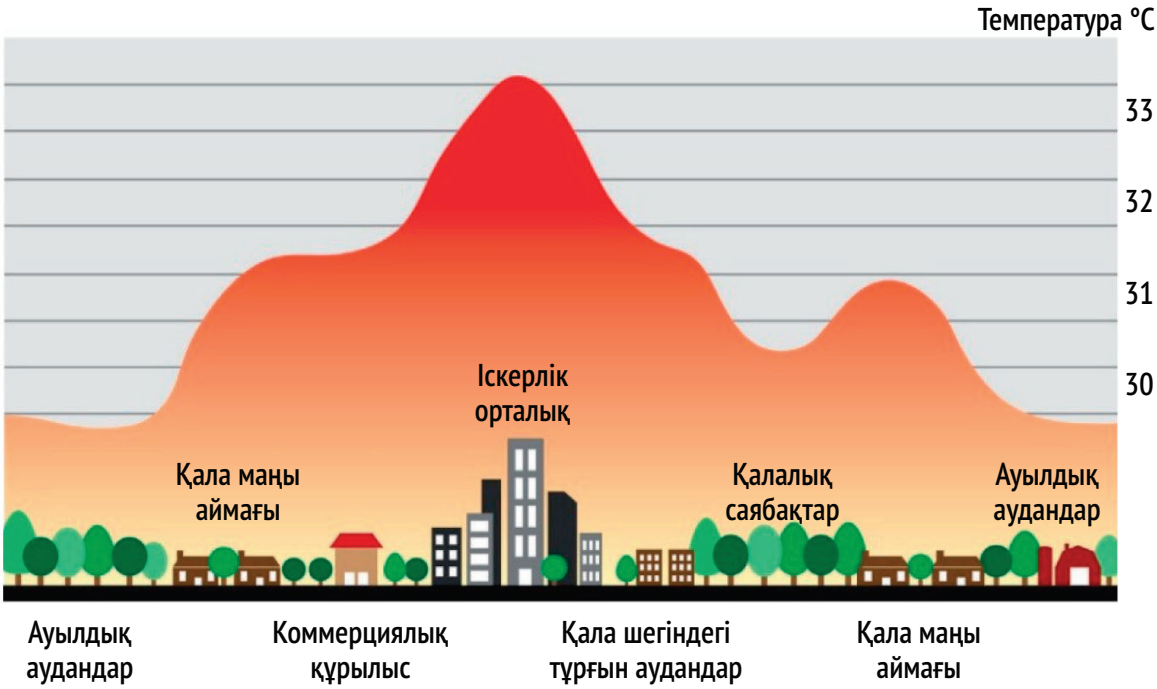
Үлкен мегаполистердегі жылу аралының әсері планетамыздың температурасы көтерілген сайын одан әрі артады.

Қалалық жылу аралының құбылысы туралы біз жеке тәжірибеміздің білеміз: жаздың ыстық күнінің кешінде қала орталығындағы ғимараттан шығып, біз тек жағымды салқындықты сезінеміз, бұл қаланы жеңіл киіммен кешкі серуендеуге кедергі келтірмейді. Қала маңында, тіпті жаздың ең ыстық айында да, сыртта ұзақ уақыт болу, кем дегенде, жеңіл күртесіз, қазірдің өзінде өте ыңғайсыз. Бұл қалалық ортада жер үсті ауасы баяу салқындайтындықтан болады-оны күндізгі жылу жинайтын ғимараттардың қабырғалары мен шатырлары қыздырады.





2.9.4 сурет Қала үстіндегі температураның таралу схемасы қалалық жылу аралы).



Қалалардың климатын алғашқы зерттеу



Қаланың алғашқы климат зерттеушісі ағылшын Люк Ховард (1772-1864) болып саналуы керек.

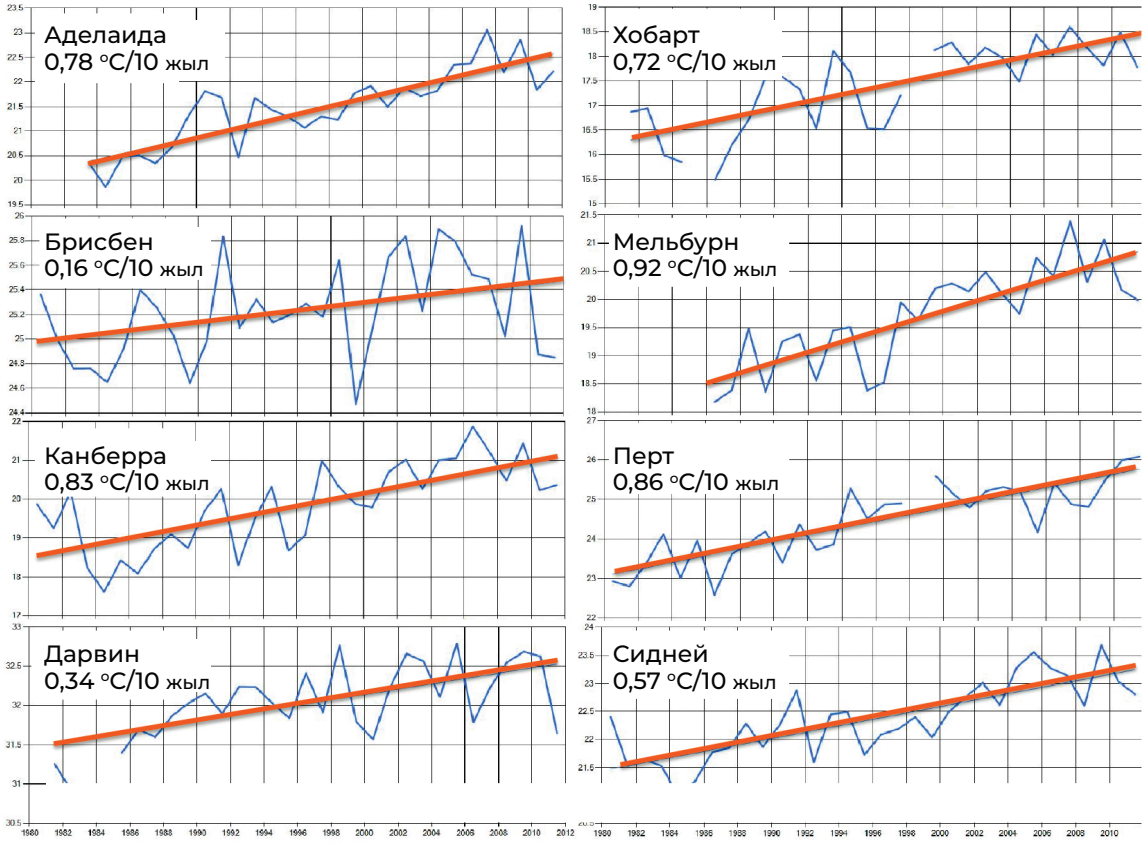
1806 жылдан 1831 жылға дейін Ховард Лондон маңындағы атмосфералық қысымды, температура мен ылғалдылықты, жауын-шашын мен булануды күнделікті өлшеп отырды. Ол өзінің бақылауларын белгілі бір метеорологиялық құбылыстар туралы айтқан газеттерден алынған мәліметтермен толықтырды. Алайда, Ховард Лондонның климатын арнайы зерттемеді, ол Лондонды ауа-райын бақылаудың негізгі нүктесі ретінде таңдап, климатты мүлдем зерттеді. Қалалық климатологияның негізін қалаушы болып саналатын зерттеушінің сөзсіз еңбегі оның өз өлшемдерінің деректерін Лондонның орталық бөлігінде орналасқан Корольдік қоғамның метеорологиялық өлшемдерімен салыстыру әрекеті болды. Салыстырудың нәтижелері қазіргі заманғы зерттеушілер қалалық жылу аралы деп аталатын әсердің ашылуы болды.

Климаттың өзгеруі қала тұрғындарының денсаулығына қалай әсер етеді?

Климаттың өзгеруі адамның өмірі мен денсаулығына үлкен әсер етеді. Егер бұрын біздің денсаулығымыз, негізінен, қауіпсіз мінез-құлыққа, тұқым қуалаушылыққа, кәсіп түріне, қоршаған ортаға және медициналық көмекке қол жетімділікке байланысты деп ойлаған болсақ, қазір бұл климаттың өзгеруіне де байланысты екені белгілі болды.

Қалаларда, әсіресе ірі қалаларда климаттың өзгеруі айқын көрінеді. Мысалы, өткен ғасырда Мәскеуде ауа температурасының өсуі 2 °С-тан асты (осы кезеңде әлем бойынша орташа температура 1,2 °С-қа өсті). Ауа температурасы әлемнің басқа ірі қалаларында да тез көтеріледі (2.9.5 сурет).

2.9.5 сурет **1980-2014 жылдардағы Австралияның ірі қалаларында орташа жылдық максималды ауа температурасының өзгеруі. Қызыл сызық онжылдықтағы сызықтық трендті көрсетеді.**



2.9.6 сурет Алматы қаласы бойынша қысқы кезеңде температураның (1) және жауын-шашынның (2) орташа мәні



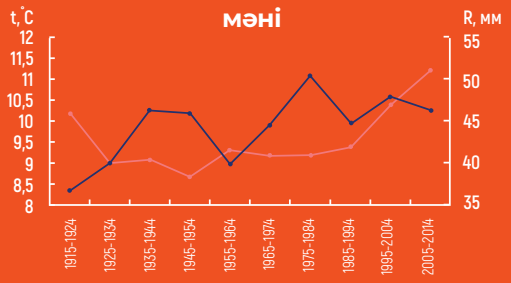
2.9.7 сурет Алматы қаласы бойынша көктемгі кезеңде температураның (1) және жауын-шашынның (2) орташа мәні



2.9.8 сурет Алматы қаласы бойынша жазғы кезеңде температураның (1) және жауын-шашынның (2) орташа мәні



2.9.9 сурет Алматы қаласы бойынша күзгі кезеңде температураның (1) және жауын-шашынның (2) орташа мәні



Дереккөз: Гидрометеорология және экология, №3 2018. АЛМАТЫ ҚАЛАСЫНДАҒЫ АУА ТЕМПЕРАТУРАСЫ ЖӘНЕ ЖАУЫН-ШАШЫННЫҢ ӨЗГЕРУ ДИНАМИКАСЫ. Дускаев, С.Т. Ахметова, А.Р. Сүлейменова, Г.О. Орақова.

Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының сарапшылары жылыну нәтижесінде қалаларда өте ыстық ауа-райы жиі, қарқынды және ұзақ болады деп болжайды. Қысымның, температураның, ылғалдылықтың ауытқуы өмір сүруге ыңғайсыз жағдай туғызатыны белгілі және мұндай өзгерістердің салдары егде жастағы адамдар, кішкентай балалар және денсаулығы нашар адамдар үшін шынымен қайғылы болатын мысалдар көбейіп келеді. Қатты ыстық кезінде ауадағы өсімдік тозаңының және аллергия мен астма тудыратын басқа бөлшектердің мөлшері де артады.

Егер жылу толқыны бір аптадан астам уақытқа созылса, бұл егде жастағы адамдар мен денсаулығы нашар адамдар арасында жүрек проблемаларына, тіпті өлімге әкелуі мүмкін. Журналда жарияланған зерттеуге сәйкес табиғи медицина (Nature Medicine), 2022 жылдың жазында Еуропада 62 000-ға жуық адам ыстыққа байланысты аурулардан қайтыс болды.

Зерттеушілер Италияның ең көп зардап шеккен ел екенін анықтады, онда 18000-ға жуық адам қаза тапты, одан кейін 11000-нан астам адам қаза тапқан Испания және 8000-ға жуық адаммен Германия. Қатты жылу әсіресе егде жастағы адамдар мен әйелдерге үлкен зиян келтірді. Талданған 62 000-ға жуық жағдайдың ішінде әйелдер арасында ерлерге қарағанда ыстыққа байланысты өлім деңгейі 63 % жоғары болды. Жасы да маңызды фактор болды: 65 жастан асқан адамдар арасында өлім саны айтарлықтай көп болды.

Ірі қалаларда ыстық күндерде қала орталығында тұратын немесе жұмыс істейтін адамдар, сондай-ақ кәсіби қызметі ұзақ уақыт ашық ауада болумен байланысты адамдар (мысалы, жол жұмысшылары, құрылысшылар) тәуекел тобына жатады.

Дәрігерлер дайындалуы үшін жылу туралы уақтылы ескерту өте маңызды. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйымның сарапшыларының бағалауы бойынша, мұндай болжам жылу басталғанға дейін кемінде 2 күн бұрын берілуі керек.

АҚШ, Канада, Франция және басқа да елдер халыққа көмек бағдарламаларын құруда ең табысты болды. Мысалы, Американың Филадельфия қаласында жылу толқындары кезінде жақсы қызмет көрсету жүйесі насихатталады. Бұқаралық ақпарат құралдары ауа-райының өзгеруі туралы үнемі хабарлайды, сонымен қатар жылу ауруларынан қалай аулақ болу керектігі туралы айтады. «Сенім телефоны» газеттерде жарияланады, сонымен қатар қала орталығында алыстан анық көрінетін үлкен экранда орналастырылады. Жедел медициналық көмек және өрт сөндіру басқармасы өз қызметкерлерінің санын көбейтуде. Егде жастағы адамдар үшін арнайы кондиционерленген бөлмелер құрылды, оларды арнайы көмек қызметі тегін жеткізе алады және ыстықтан демалуға болады.

Ыстық климатта өмір сүретін адамдарға таныс температураны климат жұмсақ болған кезде әдеттен тыс жоғары деп санауға болады. Мысалы, Америка Құрама Штаттарында жылу толқынының анықтамасы аймаққа байланысты өзгереді. Солтүстік-Шығыс Штаттарда жылу толқыны температурасы 90 °F (32,2 °C) болатын қатарынан үш күн болып саналады. Климаты жылы Калифорнияда жылу толқыны қатарынан үш немесе одан да көп күн бойы 100 °F (37,8 °C) жоғары шекті деңгейге ие. Ұлттық ауа-райы қызметі тұрғындарды алдағы жылу кезеңі туралы алдын ала хабардар етеді.



Ыстық ауа-райында сақтық шаралары

- Табиғи матадан жасалған киімге артықшылық беріңіз: олар терінің тыныс алуына мүмкіндік береді және қызып кетуге әкелмейді.
- Ішетін бөтелкені өзіңізбен бірге ұстаңыз,ол тым суық емес. Ыстықта күніне кемінде 3 литр сұйықтық ішу керек.
- Тікелей күн сәулесінде мүмкіндігінше аз болуға тырысыңыз. Ең белсенді күн сағат 12-ден 16-ға дейін, сондықтан осы уақытта сыртқа шығудан бас тартқан жөн.
- Бас киім киюді ұмытпаңыз.
- Тез бұзылатын тағамдарды сатып алмаңыз: жоғары температурада бактериялар өте тез көбейеді, сондықтан қатты уланuға болады.
- Көкөністерді, жемістерді, түрлі салаттар мен салқын сорпаларды көбірек жеңіз.
- Майлы және тұзды тағамдардан бас тартқан дұрыс.
- Денені спорттық жаттығулармен аз жүктеуге тырысыңыз.
- Аз жүйке болуға тырысыңыз: кез-келген стресс жылу, күн соққысы және жүрек-қан тамырлары ауруларының қаупін арттырады.
- Кондиционердің астында тікелей отырмаңыз: ыстық көше мен салқын бөлмедегі температураның контрасты өте үлкен, мұндай айырмашылықтар суық тиюге және тіпті өкпенің қабынуына қауіпті.
-

Климаттың өзгеруі адам денсаулығына кері әсер етеді (2.9.6 сурет). Қауіпті жұқпалы аурулар (мысалы, энцефалит, безгек) бұрын-соңды болмаған жерлерде таралады және ықтимал жұқпалы қауіптілік кезеңі артады.

Климаттың өзгеруі жұқпалы аурулардың қаупін арттырады

Кене энцефалиті – вирустық инфекция. Вирус жұқтырған кене шағып алғаннан кейін адам ағзасына енеді. Энцефалиттік кенелер - вирустың негізгі тасымалдаушысы-тайга мен Сібір, Орал және Ресейдің Қиыр Шығысындағы орманды жерлерде кездеседі. Бірақ жақында инфекция жағдайлары Ресейдің орталық бөлігінде, Солтүстік-батыс аймағында және Еділ аймағында жиі тіркеле бастады. Кене энцефалиті Ресейдің еуропалық бөлігінің бұрын-соңды байқалмаған аймақтарында да байқалады.

Ғалымдар бұл климаттың жылынуымен байланысты деп санайды. Қазақстанда кене энцефалиті бойынша үш өңір эндемикалық болып табылады -Алматы, Шығыс Қазақстан облыстары, Алматы қаласы және оның айналасы. Жылы қыс пен көктем кенелердің таралуын қолдайды: олар қыста аз өледі және көктемде тез көбейеді. Әдетте барлық кенелердің аз ғана бөлігі энцефалитпен ауырады. Бірақ кенелердің жалпы саны, демек , жұқтырған адамдардың саны артып келеді.

Безгек (Италиядан. mala aria - «жаман ауа») немесе батпақты безгегі – бұл «безгек» масаларының шағуымен адамға берілетін және безгегі мен қалтыраумен бірге жүретін жұқпалы ауру. Безгектің таралуы үшін қажетті шарт-бұл аймақта «безгек» масаларының өздері де, осы аурудың қоздырғышы масалардың денесінде дами алатын белгілі бір температура.

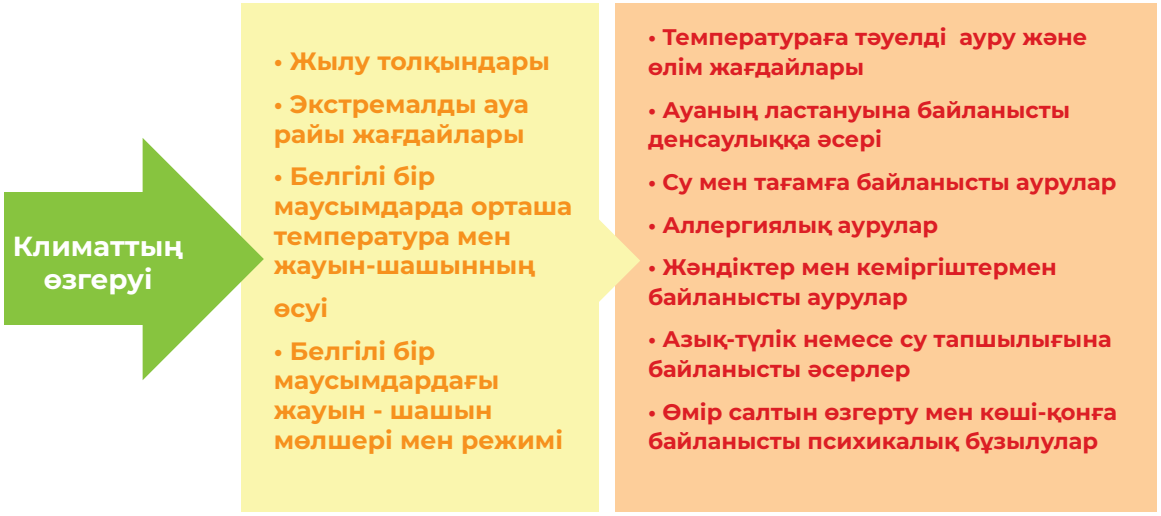
Безгек тропикалық елдерге тән, бірақ ыстық климатта да маңызды биіктік: суық температура масалардың ішіндегі паразиттің дамуын бәсеңдететін таулы аймақтарда ауру аз кездеседі. Климат жылынған кезде безгектің таралуы тұрғысынан қауіпті аймақтың таралу шекарасы экватордан солтүстікке және таулардың баурайына қарай жылжиды. Зерттеулер көрсеткендей, безгек Кения, Колумбия және Эфиопияның биік аймақтарына біртіндеп таралып, миллиондаған адамдарды ауру қаупіне ұшыратады.

Сондай – ақ, «безгек маусымы» ұзарады-аурудың өршуі жиі кездесетін жыл мезгілі. Мамандардың айтуынша, қазір Ресей аумағында 48° с. е. оңтүстікте бұл маусым шамамен 75 күнге созылады. Орта жолда оның ұзақтығы 50 күннен аспайды, бірақ ғалымдар XXI ғасырдың ортасына қарай ол 10-15 күнге артады деп болжайды. Бұл жақын арада безгекке қарсы қосымша шаралар өткізуге тура келетінін білдіреді.





2.9.6 сурет **Климаттың өзгеруінің адам денсаулығына әсері.**



Жақында «лансет» медициналық журналында жарияланған зерттеу климаттың өзгеруінің адам денсаулығына әсерін түсінуге көмектесетін көрсеткіштер жиынтығын береді, мысалы, ыстықтан болатын өлім, азық-түліктің болмауы және ауаның ластануы.

Мысалы, зерттеу көрсеткендей, шағын арал мемлекеттерінде 2018-2022 жылдар аралығында жыл сайын 103 әдеттен тыс ыстық және денсаулыққа қауіпті күн климаттың өзгеруімен байланысты болды. Еуропада, Солтүстік Америкада және Океанияда бұл сан жылына 30 күннен аз.

2 °C жылыну сценарийі кезінде 525 миллион адам 1995-2014 жылдардағы орташа көрсеткішпен салыстырғанда 2041-2060 жылдарға қарай азық-түлік тапшылығын сезінеді деп есептеледі. Климаттың өзгеруі, урбанизация және көші-қонның үйлесуі денге сияқты аурулардың көбеюіне әкеледі. Зерттеу көрсеткендей, денге ауруы 1990 жылдан бастап әр онжылдықта екі есе өсті және қазіргі уақытта әлем халқының жартысына жуығы осы өмірге қауіп төндіретін ауруға шалдығады.

Су тасқыны да жасырын қауіп төндіреді. Су тасқыны кезінде су құбыры жүйесі мен кәріз жүйесінің жұмысы бұзылады, нәтижесінде ішек ауруларының қаупі артады. Сонымен қатар, кейбір аудандарда улы жыландар өз жолындағы барлық нәрсені жуатын суда болуы мүмкін, кейде тіпті 2011 жылы Австралиядағы су тасқыны кезінде болған сияқты қолтырауындарды жеген.

Психологиялық күйзелістер, қоршаған орта мен өмір салтының өзгеруіне байланысты депрессия күшейеді. Әрине, сіз ауа-райының қолайсыздығымен кейде ешқайда барғыңыз келмейтінін және ештеңе істегіңіз келмейтінін байқадыңыз. Ал егер терезенің сыртында ауа-райы қолайсыз болса, жиі бола ма?

Климаттың өзгеруі қала шаруашылығына қалай әсер етеді?

Қалалық экономика үшін көлік, энергиямен және сумен жабдықтау жүйесін бұзуы мүмкін төтенше ауа - райы құбылыстары қауіп төндіреді. Су тасқыны ғимараттарды, автомобиль жолдары мен теміржолдарды, теңіз порттары мен әуежайларды су басуы мүмкін. Температураның жоғарылауына байланысты жол жабыны тезірек бұзылады, жолдарды жиі жөндеуге тура келеді. Қыста температураның күрт төмендеуі және электр желілерінде мұздың пайда болуы сымдардың үзілуіне әкелуі мүмкін – үйлер, мектептер, ауруханалар немесе кәсіпорындар жарықсыз қалады.

Солтүстік елдердің тұрғындары суық мезгілде ауа температурасының жоғарылауының арқасында үйлерін жылытуға ақша үнемдей алады. Тек Оңтүстік қалаларда қала қазынасының шығындары одан әрі артуы мүмкін, өйткені кондиционерлерді жиі қолдануға тура келеді!

Соңғы 10 жылда ғалымдар климаттың өзгеруінің қалаларға әсерін зерттеуге көп көңіл бөлді. Бұл түсінікті – жылынудың ықтимал салдары туралы дұрыс түсінік келесі су тасқынынан келтірілген залалды өтеуге бөлінген қалалық бюджет қаражатын айтарлықтай азайтуға көмектеседі. Залалды, мысалы, қыста жылытуды үнемдеу арқылы өтеуге болады.

Біз сау және климатқа төзімді қалалар мен елді мекендерде қалай бейімделіп, өмір сүре аламыз?

Қала халқының қарқынды өсуі және лайықты, қолжетімді және тұрақты тұрғын үй мен инфрақұрылымға деген қажеттілік климаттың өзгеруіне бейімделу шараларын ескере отырып, кешенді шешімді қажет етеді. Бұл мәселе өте маңызды, өйткені болжам бойынша, 2050 жылға қарай қалалық жерлерде тағы 2,5 млрд адам тұрады, бұл өсімнің 90% - ы Азия мен Африка аймақтарында шоғырланатын болады.

Көптеген қалалар мен елді мекендер өздерінің әлеуметтік-экономикалық жоспарлауы мен саясаты аясында қазіргі және қысқа мерзімді климаттық әсерлер мен тәуекелдерге бейімделу шараларын қабылдауда. Бұл іс-шараларға инженерлік шаралар мен жоспарлау кіреді, мысалы, қалалық қоғамдық көлікті одан әрі дамыту, инженерлік су тасқынынан қорғау, ғимараттарды қайта құру және нығайту, циклондардан баспана, инфрақұрылым мен ғимараттардың дауылға, су тасқынына төзімділігін арттыру үшін құрылыс нормалары және қажет болған жағдайда көпжылдық мұздың деградациясына, басқару жаңбыр суымен және қалалық дренаж жүйелерімен және т. б. Бұған сонымен қатар жасыл шатырлар мен қабырғаларды, саябақтарды, жасыл инфрақұрылымды және экожүйе қызметтерін қоса алғанда, қалалардағы ауа температурасын төмендету үшін «жасыл» аймақтарды құру сияқты экологиялық шешімдер кіреді.

Адам денсаулығына қатысты шаралар қатты ыстықтың әсерін азайту, безгек сияқты жұқпалы аурулардың көбеюімен күресу және үй шаруашылықтарының су мен санитарлық қызметтерге қол жетімділігін жақсарту үшін үйлерді, мектептер мен денсаулық сақтау мекемелерін қайта жобалау мен жаңартуды қамтиды.

Климаттың өзгеру қаупін жою үшін әртүрлі секторларда жасалған әрекеттер адамның денсаулығы мен әл-ауқатына пайда әкелуі мүмкін. Ішкі жану көліктері мен қазба отын электр станцияларынан жаңартылатын энергия көздеріне көшу парниктік газдар шығарындыларын азайтады, ауа сапасын жақсартады және тыныс алу органдарының ауруларының қаупін азайтады. Тұрақты қалалық көлікті (жаяу жүргіншілер мен велосипед) дамытатын саясат пен жобалар осы сектордағы тиімділікті арттырады, шығарындыларды азайтады және ауа сапасын, тұрғындардың физикалық және психикалық денсаулығын жақсартады. Энергияны үнемдейтін ғимараттар мен қалалық дизайн үй ішіндегі ауаның сапасын жақсартады және жылу стрессі мен тыныс алу ауруларының қаупін азайтады. Өсімдік негізіндегі тағамға көбірек көңіл бөлетін дұрыс тамақтану сонымен қатар дұрыс тамақтанбауға қарсы күресте көмектесе отырып, ауыл шаруашылығы секторындағы шығарындыларды азайтуға көмектеседі.

2.9.7 сурет **АҚШ-тағы жасыл шатырлар жаңбыр суын пайдалануға және ғимараттарды салқындатуға көмектеседі.**



СҰРАҚТАР

1. Жер бетінде қай халық көп - қалалық немесе ауылдық?
2. Қай жерде жылы - қала орталығында немесе оның шетінде?
3. Жылу аралы денсаулыққа не үшін қауіпті?
4. Климаттың өзгеруіне қалалардың үш ықтимал бейімделуіне мысалдар келтіріңіз.
5. Климатты жылытудың денсаулыққа қандай жағымсыз әсерлері бар?
6. Ыстық ауа-райында қандай сақтық шараларын қолдану керек?





ТАПСЫРМА

1

Егер сіз жазғы демалыс кезінде ауылдық жерде демалсаңыз, термометрді терезенің сыртындағы көлеңкеде адамның өсу деңгейіне қойыңыз және таңертең оның көрсеткіштерін жазыңыз. Оларды сол күні ең жақын ірі қала үшін түнгі ауа температурасының болжамымен салыстырыңыз.

2

Оқулықтарды, анықтамалықтарды және интернетті қолдана отырып, адамға жылу соққысы, күннің күйіп қалуы, қатты үсік шалу, тозаңға аллергиялық реакциялар, кене шағу кезінде қандай алғашқы көмек көрсету керектігі туралы әңгіме дайындаңыз. Қарқынды жылу кезінде денсаулықты сақтау үшін не істеу керек?



2.10 Климаттың өзгеруі **әлеуметтік мәселелерге** қалай әсер етеді

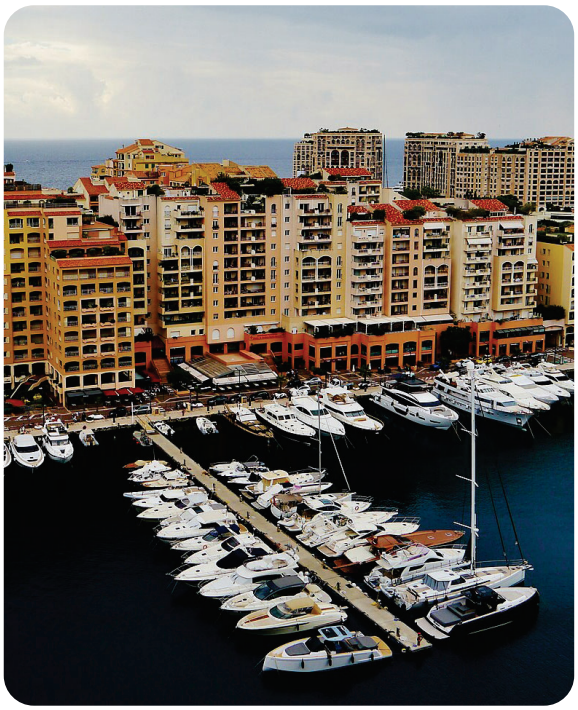
Мұндай әртүрлі әлемдер: дамыған және дамушы елдер

Әлемде 200-ге жуық ел бар. Барлық елдер бір-бірінен өте ерекшеленеді. Олардың географиялық орналасуы, аумағы, табиғаты, климаты, халқы, экономикасы, өмір сүру деңгейі әртүрлі. Осы себепті климаттың өзгеруі оларға әр түрлі әсер етеді. Әр түрлі елдер мен жаңа климаттық мәселелерді шешуге мүмкіндіктер бар.

Елдің даму деңгейі бойынша әдетте екі үлкен топқа бөлінеді: дамыған және дамушы.

Дамыған елдер-өмір сүруге қолайлы жағдайлары бар және өнеркәсіп, қызмет көрсету саласы және қаржы секторы үлкен рөл атқаратын мықты экономикасы бар бай мемлекеттер. Бұл елдердің тұрғындары жоғары табысқа, сапалы медициналық көмекке, жақсы білім алуға, перспективалы жұмыс табуға және мейрамханаға баруға, сауда жасауға немесе саяхаттауға жұмсай алатын бос ақшаға ие. Дамыған топқа Австралия, Жаңа Зеландия, АҚШ, Канада, Жапония, Франция, Германия, Ұлыбритания және Еуропаның басқа елдері кіреді. Дамыған елдердің ішінде Қазақстан, Ресей және Шығыс Еуропа, Кавказ және Орталық Азияның бірқатар елдері кіретін **өтпелі экономикасы бар елдер** тобы ерекшеленеді.





Дамушы елдер жақында ғана өз экономикаларын белсенді түрде дамыта бастады және дамыған елдермен салыстырғанда экономикалық және әлеуметтік дамудың ертерек сатысында тұр. Бұл елдердің көпшілігі әлі күнге дейін экономиканың дәстүрлі салаларына қатты тәуелді: егіншілік, мал шаруашылығы, тау-кен өндірісі. Бұл елдердегі халықтың көп бөлігі өмір сүру деңгейі төмен, Денсаулық сақтау жүйесі нашар дамыған, халықтың әлеуметтік бағдарламалары аз, білім алу және жұмыс табу мүмкіндігі бар.

Дамушы елдер тобы өте алуан түрлі. Олардың арасында **қарқынды дамып келе жатқан экономикалар** немесе жаңа индустриалды елдер бар – Қытай, Үндістан, Оңтүстік Корея, Түркия, Бразилия, Аргентина, Мексика және басқа да елдер, олар өнеркәсіптік өндірістің жоғары өсу қарқынының арқасында дамығандарды тез қуып жетеді. Біз күнделікті қолданатын көптеген заттар: киім, аяқ киім, ыдыс – аяқ, жиһаз, тұрмыстық техника, ойыншықтар-осы елдердің аумағында, ең алдымен Қытайда шығарылады. Жыл сайын өндірілетін тауарлар мен қызметтердің көлемі бойынша Қытай АҚШ-тан кейінгі екінші орында.

Ең аз дамыған 46 **ел** бар. Бұл топта шағын арал мемлекеттері, теңізге шыға алмайтын таулы елдер, қолайсыз климаттық жағдайлары бар адамдар көп. Бұл өте кедей аймақтар, олардың экономикасы әлсіз, ал адамдар мен олардың әдеттегі өмір салты табиғи элементтерге қатты ұшырайды. Дүниежүзілік Банктің мәліметтері бойынша, ең аз дамыған елдердің көпшілігі Африка мен Азияда орналасқан, ал ең кедейлері – Бурунди, Конго Демократиялық Республикасы, Сомали, Мозамбик, Нигер, Либерия, Чад, Ауғанстан және Малави. Ондағы кедейлік қорқынышты: халықтың басым көпшілігі күніне 2 доллардан аз тұрады! Адамдарда тамақ, таза ауыз су, ауруханалар мен мектептер жеткіліксіз. Бұл мемлекеттердің үкіметі өз азаматтарына әлеуметтік жәрдемақы немесе зейнетақы төлей алмайды. Сондықтан кедей елдердегі отбасылар мүмкіндігінше көп балалы болуға тырысады. Балалар ата-аналарға үй шаруашылығын жүргізуге, егістікте жұмыс істеуге көмектеседі және оларды қартайған шағында асырай алады. Сонымен қатар, санитарлық жағдайдың нашарлығына, тамақ пен таза судың жетіспеушілігіне, сондай-ақ емханалар мен ауруханалардың болмауына байланысты мұнда көптеген балалар, өкінішке орай, ересек жасқа дейін өмір сүрмейтінін ұмытпаңыз! Сондықтан отбасында неғұрлым көп бала туылса, ата-аналарға кепілдендірілген көмек соғұрлым көп болады.





Әлеуметтік теңсіздік

2023 жылы әлем халқы 8 млрд адамға жетті. Планета халқының басым көпшілігі – 6,64 млрд немесе жалпы санының 83% – дамушы елдерде тұрады және дамыған елдерде тек 17% немесе 1,36 млрд адам («алтын миллиард» деп аталады) тұрады.

Сонымен қатар, бай елдерде тұратын адамдардың 17% әлемдік өнімнің басым үлесін тұтынады. Бұл дегеніміз, бұл елдер тұрғындарының жаһандық парниктік газдар шығарындыларына қосқан үлесі («көміртегі ізі» деп аталады) дамушы елдер тұрғындарының үлесінен әлдеқайда жоғары – өйткені олар күн сайын тұтынатын өнімдерді өндіруге үлкен ресурстар мен энергия қажет. Әлемдегі жан басына шаққандағы энергия Исландия, Норвегия, Канада, АҚШ және Оман, Сауд Арабиясы және Катар сияқты Таяу Шығыстағы бай елдер. Бұл елдердің орташа тұрғыны кейбір кедей елдердің орташа тұрғынынан 100 есе көп тұтынады. Мысалы, орташа американдықты тірі қалдыру үшін бір жер тұрғынына шаққандағы орташа ресурстардан 3,5 есе, ал Үндістанның бір тұрғынынан 9 есе көп ресурстар қажет. Дамыған елдерде тұратын адамдардың жаһандық парниктік газдар шығарындыларына (олардың «көміртегі ізі») қосқан үлесі дамушы елдердегі адамдарға қарағанда әлдеқайда жоғары және олар климаттың өзгеруінің салдары үшін үлкен жауапкершілікке ие.

Планетадағы бай және кедей адамдардың өмір сүру сапасы арасындағы алшақтық өте үлкен. Әлемдегі ең бай 20 елдің орташа табысы ең кедей 20 елдің табысынан 37 есе көп. Бұл Еуропаның немесе АҚШ-тың орташа тұрғыны алатын әрбір 100 доллар үшін Непал немесе Эфиопия тұрғыны тек 2,5 доллар алады дегенді білдіреді. Әлемдегі ең бай 500 адамның табысы планетадағы ең кедей 416 миллион адамның жалпы табысынан асып түседі.

Сонымен қатар, туудың өте жоғары болуына байланысты дамушы елдердегі халық санының өсу қарқыны олардың ауқатты көршілеріне қарағанда 3,5 есе жоғары. Африка мен Азияның көптеген кедей мемлекеттерінде тұрғындар саны 40 немесе одан аз жыл ішінде екі есеге артуы мүмкін. Демек, планетаның ең кедей тұрғындарының саны артады.

Планетадағы бай және кедей адамдар арасындағы алшақтық өте үлкен. Дамыған елдердің тұрғындары, әлем халқының небәрі 17% -. құрайтын, әлемде өндірілетін өнімнің басым бөлігін және барлық энергияның 70% - дан астамын тұтынады. Екінші жағынан, дүние жүзінде 2,5 миллиардқа жуық адам күніне 2 доллардан аз тұрады. БҰҰ Азық-түлік және ауылшаруашылық ұйымының (ФАО) мәліметтері бойынша 770 миллион адам таза ауыз суға қол жеткізе алмайды, ал планетада 821 миллион адам белсенді және салауатты өмір сүру үшін қажетті азық-түлікке ие емес.





Кедейлік тек аз дамыған мемлекеттердің тағдыры деп ойлау қателік болар еді. Бай елдерде артта қалған аймақтар мен қоғамның аз қамтылған топтары бар. Мысалы, АҚШ-та кедейлердің саны, санақ Бюросының бағалауы бойынша, 2021 жылы 38 миллион адамды құрады немесе жалпы халықтың шамамен 12%. Германияда әрбір жетінші адам немесе барлығы 13,5 миллион адам 2022 жылы кедейлік шегінен төмен немесе одан төмен өмір сүреді. Көбінесе дамыған елдердегі ең аз қамтылған азаматтар-дамушы елдерден ақша табуға келген мигранттар, ауыл тұрғындары және шахталар мен зауыттар кірістілігі төмен болғандықтан жабылатын ескі өнеркәсіптік қалалар.

Алайда, ең аз дамыған елдердегі кедейлер әр түрлі өмір сүреді.Сонымен, сызық АҚШ-тағы кедейлік 4 адамнан тұратын отбасына жылына 22 мың доллар табыс болып саналады (яғни бір адамға күніне шамамен 15 доллар). АҚШ-тағы бағаның жоғары деңгейімен бұл өте аз сома. Алайда, кедей елдің тұрғыны үшін дәретханасы мен жуынатын бөлмесі бар жеке үйі бар американдық кедейлер нағыз Рокфеллер сияқты көрінеді.

Өмір сүру жағдайларының теңсіздігі, планета тұрғындары арасындағы кірістер мен мүмкіндіктердің біркелкі бөлінбеуі – жер бетіндегі ең өткір әлеуметтік мәселелердің бірі. БҰҰ Даму Бағдарламасының «адам дамуы туралы баяндамасында» айтылғандай, «әр адам толыққанды өмір сүруге құқылы. Ешкім кедейлікке ұшырамауы керек, өйткені ол дұрыс емес сыныпқа жатады немесе дұрыс емес елде тұрады, дұрыс емес этникалық топқа немесе нәсілге немесе дұрыс емес жынысқа жатады». Өкінішке орай, климаттың өзгеруі тек әлеуметтік теңсіздік мәселелерін күшейтеді және кедейлікті жеңуді қиындатады.

Бұл мәселе жақында COVID-19 пандемиясымен шиеленісіп, 2021-2022 жылдардағы адам дамуы туралы баяндамада көрсетілгендей, екі жыл ішінде әлеуметтік-экономикалық даму, кедейлікпен күресу және теңсіздікті азайту саласындағы кейбір жетістіктерді жоққа шығаруға әкелді.

Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерді қайрайды

Біз бұған дейін әлемнің барлық аймақтары мен елдеріне климаттың өзгеруі әсер ететіндігі туралы айтқан болатынбыз, бірақ олардың кейбіреулері, мысалы, жағалау, Арктика, таулы аймақтар немесе ауылшаруашылық аймақтары климаттың өзгеруінен қатты зардап шегеді. Бұл жергілікті халықтың өмір салты мен экономикасы табиғи жағдайлар мен климатқа өте тәуелді болғандықтан болады, сондықтан кез-келген өзгеріс экономика мен қоғам үшін үлкен проблемаларға әкеледі.

Кедей елдер мен аймақтардың тұрғындары негізінен ауыл шаруашылығымен айналысады. Кез – келген элементтің соққысы – құрғақшылық, су тасқыны немесе дауыл-бұл адамдарды бірден табыс көзінен айырады. Бангладеш, Гаити немесе Чад сияқты мемлекеттер климаттың өзгеруінің салдарын алғашқылардың бірі болып сезініп қана қоймай, мүмкін болатын тәуекелдердің алдын алу үшін жеткілікті ақша мен ресурстарға ие емес.

Кедей елдерде климаттың өзгеруі әйелдерге қатты әсер етеді. Әйелдер балаларды тәрбиелейді, науқастар мен қарттарға қамқорлық жасайды, отбасын тамақтандырады, егін өсіреді, су мен отын жинайды. Олардың жұмысының нәтижелері климаттық өзгерістердің салдарына байланысты.

Басқа аудандарда, тіпті табысы жоғары аудандарда кішкентай балалар, қарттар, мүгедектер ерекше қауіп төндіруі мүмкін-өйткені олардың денсаулығы ауа-райына байланысты.

КЛИМАТТЫҚ ӘДІЛЕТСІЗДІК
Жер температурасының көтерілуіне ең аз жауапты адамдар жаһандық жылыну нәтижесінде ең көп зардап шегуі мүмкін.

Климаттық көші-қон

Климаттың өзгеруі дауылдан, құрғақшылықтан, су тасқынынан қашқан ондаған миллион адамның көші-қонына себеп болады. Колумбия климат мектебінің 2017 жылы бүкіл әлем бойынша 23 миллионға жуық адам кенеттен ауа-райының қолайсыздығына байланысты үйлерін тастап кетті. Тағы 44 миллион адам «гуманитарлық дағдарысқа»байланысты көшуге мәжбүр болды. Болжам бойынша, 2050 жылға қарай олардың саны 200-250 миллион адамға жетуі мүмкін.

Ықтимал қауіпті аймақтардың қатарына Оңтүстік – Шығыс Азиядағы Меконг және Ганг өзендерінің атыраулары жатады. Бұл халық тығыз қоныстанған ауылшаруашылық аймақтары. Бұл өзендердегі су деңгейінің 2 м-ге көтерілуі өңделген жерлердің үлкен аумақтарын су басуға әкеледі. Бұл далада жұмыс істейтін жергілікті тұрғындарды тұру және жұмыс істеу үшін жаңа орындар іздеуге мәжбүр етеді.

Ауыл шаруашылығына әсіресе теріс әсер ететін жиі құрғақшылық немесе су тасқыны көптеген ауыл тұрғындарын қалаларға ақша табуға мәжбүр етеді. Мұндай көші – қон қалаларда кедей мигранттар тұратын барлық аудандардың пайда болуына әкеледі-антисанитария мен қылмыс әдетте билік ететін лашықтар (2.10.1 сурет).

Кариб аралдарының тұрғындары тропикалық дауылдар мен торнадолардың күшеюіне байланысты туған жерлерінен кете бастады. Мәселе мынада, бұл елдердің осы элементтерге қарсы тұру мүмкіндігі шектеулі.

2.10.1 сурет Лашықтар Рио-де-Жанейро (Бразилия).



2.10.2 сурет

Мигранттар лагері күшті болғандықтан туған жерлерінен кетуге мәжбүр құрғақшылықтың салдары. Сомали, 2011 жыл.



2.10.3 сурет

“Хайян” дауылының Филиппинде, 2013 жыл.



Австралия мен Жаңа Зеландия қазірдің өзінде Океанияның Арал мемлекеттерінен климаттық мигранттармен бетпе-бет келді. Австралияға жақын орналасқан тувалу және Кирибати архипелагтарының аралдары мұхиттағы су деңгейінің көтерілуіне байланысты біртіндеп су астына түседі. Су басқан аралдардың тұрғындары қашуға мәжбүр. Жаңа Зеландия жыл сайын климаттың өзгеруінің құрбаны болған 75 арал тұрғынына тұру құқығын беруге келісті. Австралиядағы экологтар өз үкіметіне климаттық босқындар үшін арнайы көші-қон квотасын бөлуді ұсынады. Мальдив аралдары Үкіметі Шри-Ланкамен аралдардың су астына кету қаупі артқан жағдайда өз тұрғындарын сол жерге көшіру туралы келіссөздер жүргізді.



Кирибати Арал мемлекетінің аумағы негізінен маржан аралдарынан тұрады. Аралдардың теңіз деңгейінен орташа биіктігі небәрі 2 м, сондықтан мұхит деңгейінің көтерілуіне байланысты олар шамамен 50 жыл бойы су астында қалуы мүмкін. Қазіргі уақытта аралдарда 100 мыңға жуық адам тұрады. 2012 жылы ел билігі Фиджи Республикасынан Жер сатып алып, су астында қалуы мүмкін аралдардың тұрғындарын сол жерге көшіру туралы шешім қабылдады.

Жаңа қақтығыстар

Климаттың өзгеруі адамдар арасындағы үлкен қақтығыстарды тудыруы мүмкін. Атап айтқанда, жер құқығы, су тапшылығы және халықтың климаттық көші-қонына байланысты қақтығыстардың туындау қаупі жоғары.

2.10.4 суретте келтірілген карта әлемнің әртүрлі аймақтары үшін климаттың өзгеруінің ықтимал әлеуметтік салдарын көрсетеді. Қызыл «ыстық» нүктелер климаттың өзгеруіне байланысты дағдарыстық жағдайлардың ықтималдығы жоғары аймақтарды көрсетеді. Бұл ұзақ мерзімді құрғақшылық пен су тапшылығы, теңіз деңгейінің көтерілуі, топырақтың тұздануы және егіннің азаюы, энергия көздеріне қол жетімділіктің болмауы сияқты бірқатар себептердің нәтижесінде саяси және әлеуметтік дағдарыстардың, сондай-ақ көші-қон ағындарының ұлғаюының қаупі артатын аймақтар.

2.10.4 сурет **Климаттың өзгеруіне байланысты әлемдегі болжамды дағдарыстық жағдайлар.**



Әлеуметтік көмек көрсету үшін халықаралық ынтымақтастық

Климаттың өзгеруінен болатын әлеуметтік тәуекелдерді азайту үшін қоғамның ең осал топтарына көмектесетін арнайы бағдарламаларды жүзеге асыру қажет. Бұл мыналар болуы мүмкін: жаңа кәсіпті игеру және ауыл шаруашылығына толық тәуелді болмау үшін ауылдық жерлерде тұратын адамдарды оқыту және кәсіби қайта бағдарлау; қауіпті аймақтардан тұрғындарды көшіру жобалары; кедей аудандарда жаңа жұмыс орындарын құру; құрғақшылыққа төзімді дақылдардың жаңа сорттарын шығаруға бағытталған ғылыми зерттеулер; табиғи апаттар кезінде халықты ерте хабардар ету жүйесін енгізу. Алайда, осы іс-шаралардың барлығына кедей елдер мен кедей халықтың ақшасы қажет емес!

Қазіргі уақытта дамушы елдерге климаттың өзгеруінің теріс салдарымен байланысты әлеуметтік және проблемаларды жеңуге көмектесуге бағытталған көптеген түрлі қорлар мен қаржы құралдары құрылды. Осы міндеттерді шешуге қаражат беретін негізгі донорлар дамыған елдердің үкіметтері, ірі бизнес-компаниялар мен халықаралық ұйымдар, ең алдымен БҰҰ болып табылады.

СҰРАҚТАР

1. Дамыған және дамушы елдердің айырмашылығы неде? Неліктен бұл елдердің топтары осылай аталады?

2. Жер бетіндегі адамдардың көпшілігі дамыған немесе дамушы елдерде тұрады?

3. Климаттың өзгеруіне қай елдер ең осал? Неліктен?

4. Неліктен климаттың өзгеруінің әсері планетаның кедей тұрғындарына қатты әсер етеді? Климаттың өзгеруіне байланысты әлемде қандай әлеуметтік мәселелер шиеленісуде?

5. Жануарлар мен өсімдіктер климаттың тез өзгеруіне бейімделе алмайды, ал адамдар мүмкін бе?





ТАПСЫРМА

1

Әлемнің контурлық картасында экономиканың даму деңгейі бойынша әлемнің 20 жетекші елін жазыңыз және жасыл түспен бояңыз. Сол картада парниктік газдар шығарындылары бойынша 20 ірі елді жазыңыз және қызыл түске бояңыз (деректерді Википедиядан табуға болады).

Көптеген сәйкестіктер болды ма? Әлемнің жетекші елдерінің ішінде жер климатына ең үлкен зиян келтіретін “лас қоңыр” елдер қанша?

Неліктен бұл елдер климаттың өзгеруіне көбірек кінәлі екенін түсіндіріңіз?

2

Сіз климаттың өзгеруінің салдарымен күресу жобаларына ақша бөлетін халықаралық қорда жұмыс істеп жатқаныңызды елестетіп көріңіз. Сіз бірінші кезекте кедей елдерге қандай көмек жобаларын қаржыландырар едіңіз?



3

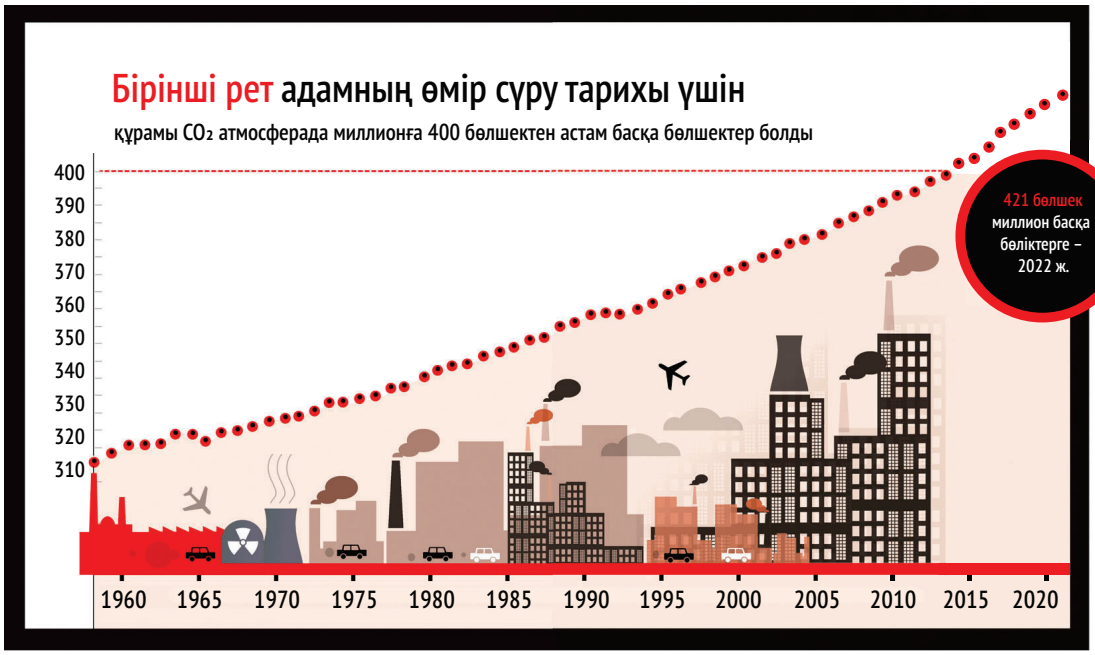
Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?

3 Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады

Сіз соңғы жылдары Жер атмосферасындағы парниктік газдардың көлемі өте тез өсіп келе жатқанын білесіз (3.1.1 сурет). Соңғы мыңдаған жылдары атмосферадағы көмірқышқыл газының табиғи құрамы өзгергені белгілі (олардың арасында мұз аралық жылыну кезеңдері де, мұздық салқындату да болды) 180-ден 300-ге дейін CO_2 бөлшектері миллион басқа бөлшектерге. 2013 жылы атмосферадағы CO_2 деңгейі-соңғы кем дегенде 800 мың жылда алғаш рет, миллионға 400 бөлшектен асып түсті!

Бұл концентрация тез өсуде және 2022 жылы миллионға 421 бөлікке жетті. Себебі, бүкіл әлемде парниктік газдардың таза антропогендік шығарындылары, олар жалпы шығарындылар мен сіңіру арасындағы айырмашылық ретінде анықталады, өсе берді және 2010-2022 жылдар аралығында олар адамзат тарихындағы кез келген алдыңғы кезеңге қарағанда жоғары болды. Атмосферадағы парниктік газдар шығарындыларының концентрациясы жыл сайынғы шығарындылар сіңіру арқылы теңестірілетіндей азайғанға дейін өсе береді.

3.1.1 сурет **1960 жылдан бастап атмосферадағы көмірқышқыл газының концентрациясының өсуі.**



Әр адам жыл сайын атмосфераға парниктік газдарды шығару арқылы климаттың өзгеруіне ықпал етеді. Біз өндіруге энергияны қажет ететін тауарлар мен қызметтердің түпкілікті тұтынушылары боламыз, оның өндірісі негізінен жаңартылмайтын көмірсутек ресурстарын (мұнай, көмір және табиғи газ) пайдаланады. Оларды өндіру және пайдалану кезінде адам әрекетімен байланысты барлық парниктік газдардың 75% - ы шығарылады.

Біз климаттың өзгеруінің адам денсаулығына, қоғамға және жалпы планетаға тигізетін зардаптарын талқыладық. Ғалымдар КӨЖҮТ ОТ6[5] есебінде климаттың соңғы өзгерістері мыңдаған жылдар бойы кең ауқымды, жылдам, күшейіп, бұрын-соңды болмағанын растайды. Мұндай өзгерістер жалғасады деп күтілуде, өйткені есепте көрсетілген парниктік газдар шығарындыларының барлық сценарийлеріне сәйкес, жер бетінің жылынуы алдағы екі онжылдықта 1,5 °C-қа жетеді. Егер парниктік газдар шығарындыларын дереу, жылдам және ауқымды түрде азайту болмаса, тұтынуды 1,5 °C және тіпті 2 °C шектеу жақын арада қол жетімсіз болады.

Атмосферадағы парниктік газдардың концентрациясын төмендету және жаһандық жылынуды шектеу үшін осы онжылдықта көмірқышқыл газы, метан және басқа парниктік газдар шығарындыларының тез және тұрақты төмендеуі және 2050 жылға қарай «таза нөлдік» (ағылшынша «net zero») шығарындыларына қол жеткізу өте маңызды. Мұндай азаю аэрозольдер мен бөлшектер шығарындыларының азаюымен бірге климаттың өзгеруінің әсерін азайтып қана қоймайды, сонымен қатар ауа сапасын жақсартады, адамдардың денсаулығына кері әсерін азайтады және тұрақтылыққа басқа да пайда әкеледі. Мұндай қысқартулар табиғатқа ұқыпты қарауды және биоәртүрлілікті қалпына келтіруді ескере отырып жасалуы керек, бұл көміртектің табиғи сіңуін арттыруға, сапалы суға қол жеткізуді жақсартуға және пандемия қаупін азайтуға көмектеседі. Осылайша атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын азайту біздің планетамыз бен қоғамымыздың тұрақтылығын арттыруы керек.

Көптеген елдер шығарындыларды азайту үшін шаралар қабылдады. Өнеркәсіптік дамыған елдердің көпшілігінде шығарындылар 10 жылдан астам уақыт бойы азайып келеді және көптеген дамушы елдер де шығарындылардың өсуін бәсеңдету үшін шаралар қабылдады. Алайда ғалымдар бізге бұл жеткіліксіз екенін және ғасырдың ортасына қарай таза нөлдік шығарындыларға қол жеткізу үшін барлық елдерде және экономиканың барлық секторларында жүйелі трансформация қажет екенін көрсетті.

**https://www.ipcc.ch/report/sixth-assessment-report-working-group-ii/*





Адамзат атмосферадағы парниктік газдарды қалай төмендете алады? Бірнеше негізгі жолдар бар.

Бірінші жол - **климаттық қауіпсіз энергия көздеріне** көшу. Егер қазба отындарының әртүрлі түрлерін салыстыратын болсақ, онда климатқа ең «зиянды» көмір, одан кейін мұнай мен мұнай өнімдері, ал олардың ең аз «зиянды» табиғи газ болып табылады.

Бірақ қазба отынын пайдаланбай энергия өндіруге болады. Ежелгі заманнан бері адамзат күннің жылуын, желдің және ағып жатқан судың күшін қолданады, биомассаны пайдаланады-бұл энергия көздері жаңартылады. Заманауи технологиялар оларды кеңінен қолдануға мүмкіндік береді. Жаңартылатын энергияны пайдаланудың жылдам өсуі қазба отындарын пайдаланудан біртіндеп бас тартумен қатар жүруі керек. Атомдық сияқты басқа төмен көміртекті энергия көздері де барлық қажетті қауіпсіздік шаралары қабылданған жағдайда бірқатар елдердегі шығарындыларды азайтуға көмектеседі.

Екінші жол-энергияны үнемдейтін машиналар мен тұрмыстық техниканы ойлап табу, ғимараттардың энергия тиімділігін арттыру, электрлендіруді арттыру және энергияны сақтау жүйелерін енгізу арқылы **күнделікті энергия шығынын азайту.** Темір, болат және цемент өндірісі сияқты қолданыстағы өндірістік процестерді төмен көміртекті процестермен алмастыру керек, ал көлікті электрлендіру тезірек жүруі керек. Сонымен қатар, біз энергия мен суды үнемдеу үшін өз әдеттерімізді өзгертуіміз керек.

Үшінші жол-өсімдікті көмекке шақыру, яғни **атмосферадан көмірқышқыл газын алу** технологиясын қолдану. Өсімдіктер көмірқышқыл газын сіңіреді, сондықтан ормандардың жойылуын азайту және жаңа ағаштар отырғызу арқылы адамдар атмосферадағы парниктік газдарды азайта алады. Экологиялық таза егіншілік әдістерін қолдану және табиғи экожүйелерді қалпына келтіру және қорғау топыраққа көміртекті көбірек сіңіруге және тұрақтылық үшін басқа да артықшылықтар беруге көмектеседі. Көміртекті алу және сақтау немесе атмосферадан көмірқышқыл газын тікелей шығару сияқты атмосферадан көмірқышқыл газын шығарудың жаңа технологиялары әзірлеу мен басқарудың бастапқы кезеңінде. Дегенмен, олар алдын алуға болмайтын кейбір шығарындылар, мысалы, ауыл шаруашылығының кейбір қалдық шығарындылары жақын арада осындай жаңа технологиялармен қабылданады деп уәде береді.

Климаттың өзгеруі-бұл барлық үкіметтердің, бүкіл қоғамның ынтымақтастығымен, сондай-ақ бизнестің парниктік газдарды азайтуға, климаттық тәуекелдерді басқаруға белсенді қатысуымен шешілетін күрделі жаһандық мәселе.

3.1 “Жасыл” энергия көздері

3.1.1 Энергия дегеніміз не?

Әлемде жаратылғанның бәрі – табиғат немесе адам-энергияның көмегімен жасалады. Кез-келген затты, энергияның кез-келген түрін ала отырып, біз оны бір жерден аламыз.

Кәдімгі шоколадты алыңыз. Дүкенге ол фабрикадан келді, онда адамдар оны өндіріп, орап алды. Ол үшін олар басқа адамдар бұршақ пен қант қамысын өсіретін егістіктерден зауытқа әкелінген какао бұршақтары мен қантты пайдаланды. Біздің шоколадта жұмыс істеген барлық адамдар бірдеңе жеп, бірдеңе киді. Шоколадтың пайда болуына көмектескен барлық машиналар мен құрылғылар қайта өңделген минералдардан жасалған және кез-келген энергиямен жұмыс істейді. Басқаша айтқанда, бізде бар нәрсе пайда болды, өйткені біреу оған энергия жұмсады. Тіпті біз өзіміз өсу үшін химиялық қосылыстардың энергиясын алатын кішкентай эмбрионнан өстік!

Сонда не болады, біз әрқашан өз өміріміз үшін бір нәрсе алып, оның орнына табиғатқа ештеңе бермейміз бе?!

Әрине, жоқ! Біз алынған энергияны басқа формаларға айналдырып, оны әлемге қайтарамыз. Осылайша, энергияның өзі ешқашан жоғалып кетпейді, ол күйін өзгертеді. Механикалық және жылу энергиясын түрлендіру мен берудің ең жалпы заңдылықтарын зерттейтін ғылым термодинамика деп аталады, ал энергияны сақтау ережесі **термодинамиканың** бірінші заңы болып табылады.

Термодинамиканың басқа заңдары бізге конверсия кезінде энергияның бір бөлігі, мүмкін, аз болуы мүмкін - жоғалады және таралады, оны енді «жинауға» болмайды.

Қазіргі адамзат энергияны қалай пайдаланатынын қарастырайық. Неліктен энергияны тұтыну мен климаттың өзгеруі мәселесі бір-бірімен тығыз байланысты? Адамзат энергияның арқасында жер бетіндегі бүкіл өмірді жасыл, гүлденген және бақытты етіп өзгерте ала ма? Ең бастысы, біз бүгін осы өзгеріске қатыса аламыз ба?

3.1.2 Энергияның негізгі көздері

Адамзат әрқашан энергияны пайдаланды және ғалымдар бұл процесс туралы ежелгі уақытта ойлана бастады. Дәл сол кезде олар энергияның ең қарапайым түрін, механикалық түрін зерттей бастады, оны алдымен «тірі күш»деп атады. Бірте-бірте энергияның басқа түрлері табылды: электр, электромагниттік, жылу, ядролық ток энергияның жаңа түрлерін аша отырып, адам оның көздерін табуға және оны пайдалы пайдалану жолдарын ойлап табуға үйренеді.

Күнделікті өмірде біз көптеген құрылғыларды қолданамыз. Теледидар, компьютер, тоңазытқыш-бұл құрылғылардың барлығы біздің үйлерде электр қуаты болғандықтан жұмыс істейді, бұл біз үшін ең таныс энергия түрі. Бұл дегеніміз, электр энергиясы қазіргі қоғамның көптеген салаларында орталық рөл атқарады және оның көлік пен жылытудағы рөлі электромобильдер мен жылу сорғылары сияқты технологиялар арқылы өскен сайын одан да маңызды болады. Сонымен, ол қайдан келеді?

Электр қуаты қайдан келеді?

Адамдар табиғатта кездесетін энергия түрлерін түрлендіру арқылы электр энергиясын өндіруді үйренді. Біздің планетамыздағы табиғи энергия көздері әдетте екі үлкен топқа бөлінеді: жаңартылмайтын (немесе дәстүрлі) және жаңартылатын (немесе балама) (3.1.2 сурет).

3.1.2 сурет Негізгі табиғи энергия көздері.

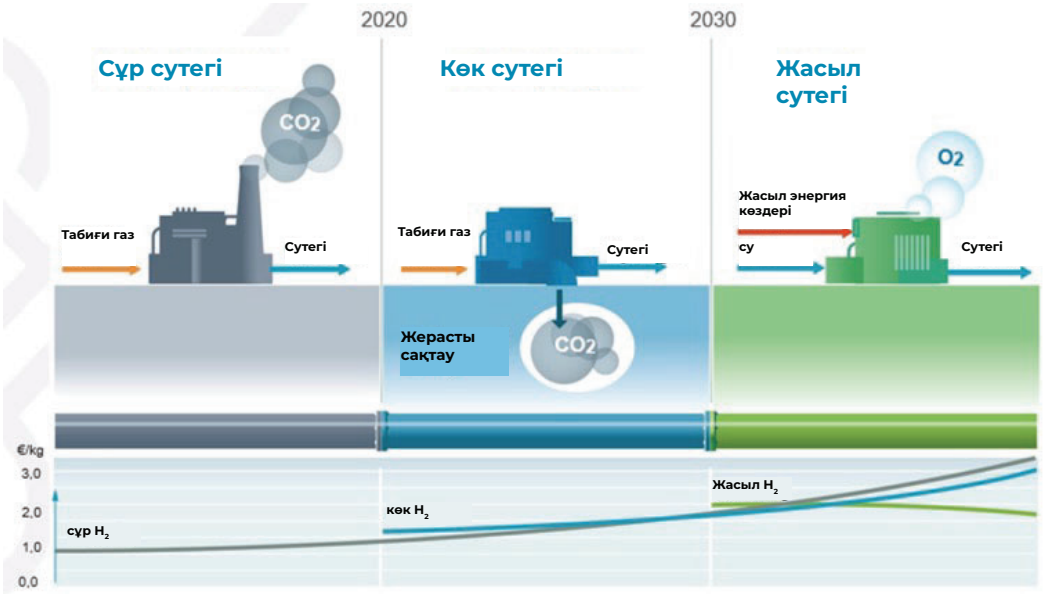


Жаңартылмайтын энергия көздері табиғатта тұтынылғаннан әлдеқайда баяу түзіледі немесе қалпына келтіріледі. Бұл көмір, мұнай, табиғи газ, шымтезек, оларды көмірсутекті пайдалы қазбалар немесе қазба отындары деп те атайды. Жаңартылмайтын энергия көздеріне атом энергетикасында қолданылатын радиоактивті металдар (уран, плутоний және басқалары) жатады.

Жаңартылатын көздер энергияны табиғатта үнемі болып тұратын процестерден алады. Күн сәулесі, жел, ағынды су, жаңбыр, толқындар, жердің жылуы көп мөлшерде энергия бере алады, сонымен қатар бұл ресурстар іс жүзінде таусылмайды, олар Күн жүйесінің өзі өзінің өмірлік циклін аяқтаған кезде мүмкін емес алыс болашақта ғана жоғалады. Сондай-ақ, жаңартылатын көздерге биомасса (мысалы, өсімдік шикізаты немесе жануарлардың қалдықтары, сондай-ақ бұрын кеңінен қолданылған ағаштан алынған көмір) кіреді, өйткені ол табиғи жолмен тез қалпына келеді.

Соңғы уақытта пайдалану деңгейі өсіп келе жатқан **жаңа отын-сутегі**. Ол өндірілетін көздерге байланысты сұр, көк және жасыл болуы мүмкін – сәйкесінше табиғи газ, көміртегі мен жаңартылатын электр энергиясын ұстайтын және сақтайтын табиғи газ (3.1.3 сурет). Бұрын сутегі негізінен ауыр өнеркәсіп үшін шикізат ретінде пайдаланылғанымен, ол қазір көлік саласындағы шығарындыларды азайтудың алдыңғы қатарында.

3.1.3 сурет **Сутектің түрлері, оны өндіру әдістері және өндіріс басталған жылы.**



3.1.3 Көмірсутекті энергия көздері

Планетадағы тірі организмдердің эволюциясы қарапайымнан күрделіге ауысады. Күн энергиясын сіңіріп, оны тірі массаға айналдырған қарапайым организмдер мен өсімдіктер планетаны мекендейтін уақыт болды. Алайда, олардың өмір сүруінің ізі бүгінгі күнге дейін сақталды. Өйткені, біздің ата-бабаларымыз жинаған энергия жойылған жоқ. Ол пайдалы қазбаларда – өлі тірі организмдердің қалдықтарынан пайда болған заттарда өмір сүруді жалғастыруда. Бұл мұнай, табиғи газ, көмір және шымтезек.

Мұның бәрі-жер бетінде бізге дейінгі тіршілік иелерінің мұрасы. Біз оған мұқият және ризашылықпен қарауымыз керек. Әрине, ешқандай мұра шексіз емес екенін есте ұстаған жөн! Егер сіз оны ойланбастан жұмсасаңыз, біздің балаларымызға қалдыратын ештеңе болмайды.

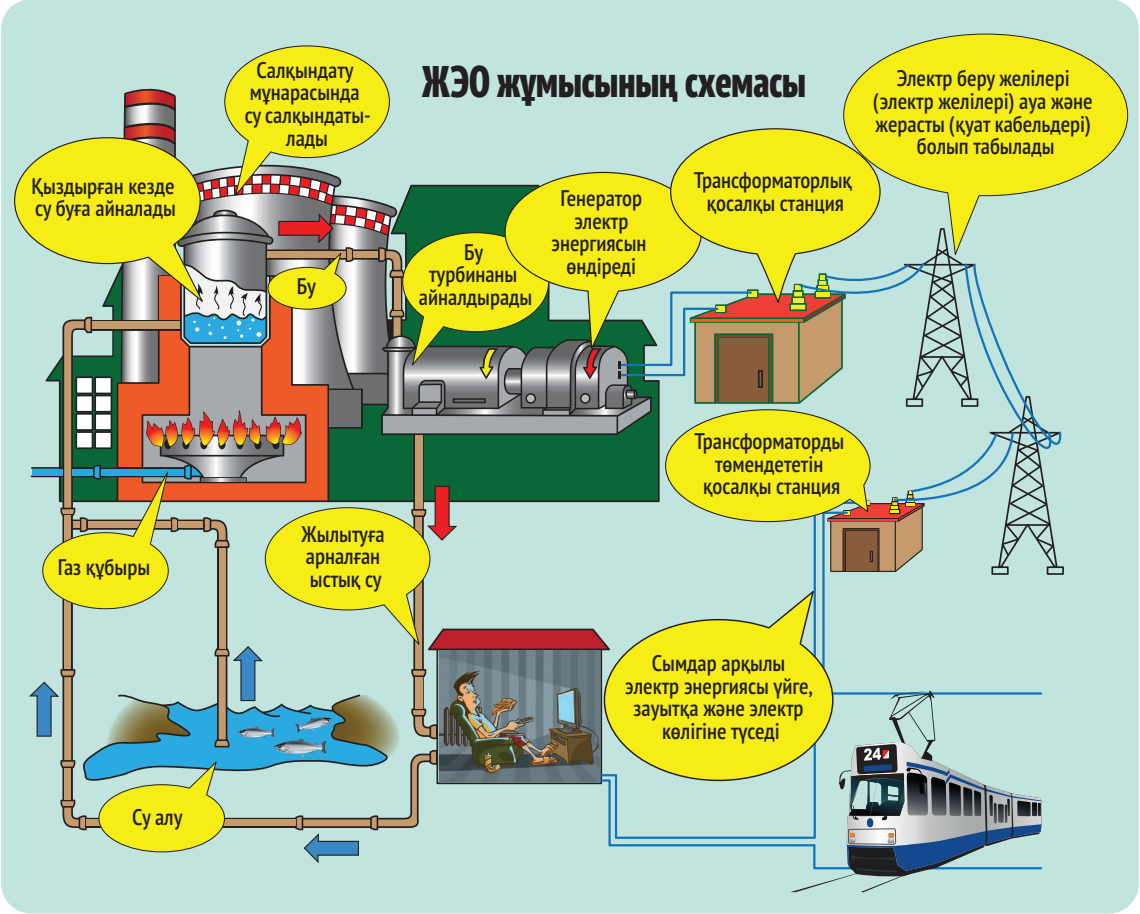
Көмірсутек шикізатын – көмірді, мұнайды немесе табиғи газды жағу кезінде энергия өндіріледі. Бұл процесс жылу электр станцияларында (ЖЭС) жүреді. ЖЭС машина залында суы бар қазандық орнатылды. Жанармай жанған кезде қазандықтағы су қызады және буға айналады. Қысымды бу бу турбинасының қалақтарын айналдырады. Турбина өз кезегінде электр тогын шығаратын генераторды айналдырады. Әрі қарай электр ғимараттарға электр желілері арқылы түседі.

КӨМІРСУТЕКТІ ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ (ҚАЗБА ОТЫНДАРЫ)
бұл мұнай, көмір, табиғи газ (оның ішінде көмір мен тақтатас қабаттарынан алынған тақтатас газы), тақтатастар және жер астында немесе ашық түрде өндірілетін басқа да жанғыш минералдар мен заттар. Қазба отындары жер қыртысында миллиондаған жылдар бойы тірі организмдердің қалдықтарынан түзіледі. Оларды жағу кезінде адам жылу энергиясын алады және пайдаланады.





3.1.4 сурет **ЖЭО жұмысының схемасы.**



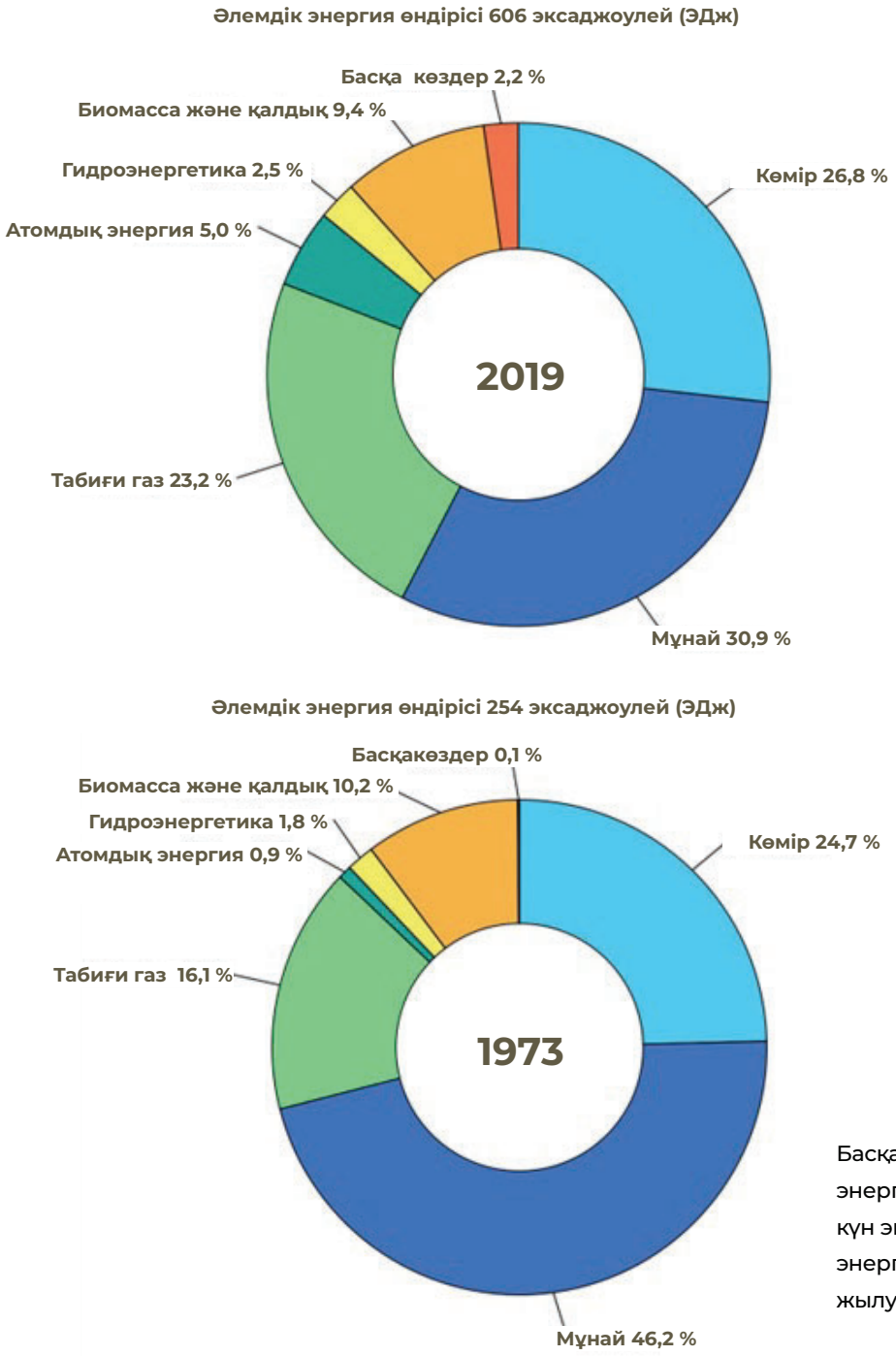
Электр энергиясын өндіру процесін суды жылытумен біріктіру тиімді болып шықты, содан кейін ол пәтерлердің, ауруханалардың, мектептер мен балабақшалардың, өнеркәсіптік кәсіпорындардың және басқа да үй-жайлардың жылу және су жүйелеріне құбырлар арқылы беріледі. Мұндай электр станциялары жылу электр орталықтары (ЖЭО) деп аталады. (3.1.4 сурет)

Жылуды ЖЭО-дан барлық тұрғын үйлерге тасымалдау мүмкін болмаған кезде қазандықтар салынады, олар отын энергиясын тек жылыту үшін пайдаланады.

Көмірсутек отындары салыстырмалы түрде жақында қолданыла бастады-тек 1700 жылдардың аяғында Англияда басталған өнеркәсіптік революцияның басталуымен. Көптеген мыңжылдықтар бойы отын, күн, жел, су энергиясы негізінен пайдаланылды, дегенмен кейбір жерлерде пайдалы қазбалар бұрын қолданылған.

2019 жылы қазба отындары әлемде өндірілетін энергияның жалпы көлемінің 80,9% құрады, ал қазба отындарының ішіндегі ең үлкен рөлді мұнай – 30,9 %, көмір – 26,8% және табиғи газ-23,2% құрады (3.1.5 сурет).

3.1.5 сурет **Әлемдік энергия өндірісіндегі негізгі көздердің үлесі, 1973 және 2019 жж.**

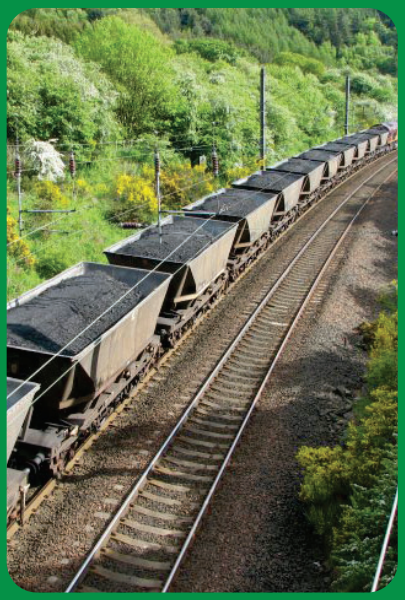


Басқа көздерге жаңартылатын энергия көздері жатады: жел, күн энергиясы, геотермалдық энергия, төмен потенциалды жылу және т. б.

Көмірсутек шикізатын пайдаланумен байланысты екі негізгі мәселе бар. Біріншіден, бұл шексіз емес және оның қорлары, ең алдымен, мұнай мен газдан таусылады. Екіншіден, табиғи газды, мұнайды және әсіресе көмірді жағу кезінде атмосфераға көптеген ластаушы заттар, сондай-ақ парниктік газдар шығарылады, олар климатқа, демек табиғат пен адам денсаулығына қауіпті болуы мүмкін (3.1.6 сурет және 3.1 кесте). Парниктік газдардың өзі біздің денсаулығымызға қауіп төндірмейтінін есімізде, бірақ атмосферада жиналса, олар парниктік әсерді күшейтеді, бұл планетадағы температураның жоғарылауына және климаттың басқа өзгеруіне әкеледі.

Адамдар қазба отындарын алғаш рет қашан қолдана бастады?

Жер бетіндегі ең көне көмір шахталары Голландияда 1113 жылы ашылған. Бірақ тас пен қоңыр көмірді, шымтезекті және әлдеқайда алыс өткенде қолданудың дәлелі бар.



Орта ғасырларда **көмір** Еуропадағы көптеген шахталарда өндірілген, сондықтан ол отынға қарағанда арзанырақ болды. Нәтижесінде көмір тіпті кедей отбасыларда да күнделікті өмірде белсенді қолданыла бастады. Бірақ ол кезде үйлер мұржалармен жабдықталмағандықтан, бөлмелерде каустикалық түтін жиналып, бөлмеде тыныс алу қиынға соқты.

Өнеркәсіптік революцияның басталуымен көмірді тұтыну күрт өсті. XIX ғасырға қарай жылына 700 миллион тонна көмір өндірілді, содан кейін мұнай кезегі келді.

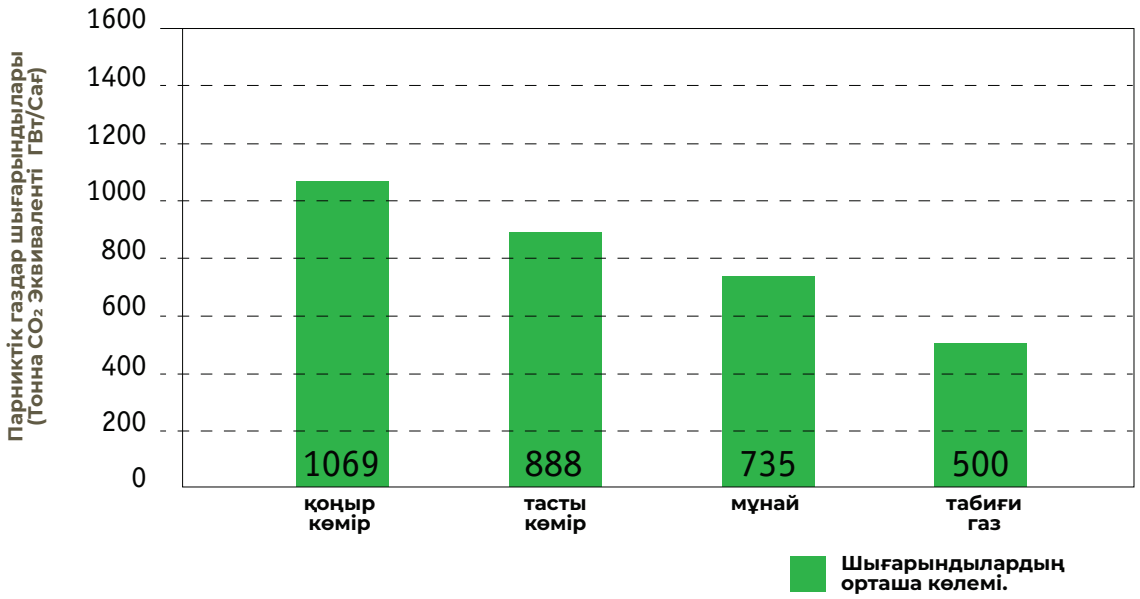


Мұнай адамзатқа ежелден бері белгілі. Алайда, оны отын ретінде пайдалану 1855 жылы АҚШ-та химик Б.Силлиман мұнайдан керосин алуға болатындығын анықтағаннан кейін, XIX ғасырдың ортасынан бастап басталды. Кейінгі мұнай бумына ұңғымалардың орнына бұрғылау ұңғымалары арқылы мұнай өндірудің сол кездегі жаңа әдісі де ықпал етті.

Табиғи газ іс жүзінде XX ғасырда жаппай қолданыла бастады.

Ғалымдардың есептеулері қазіргі масштабта энергия өндіру үшін қазба отындарын жағу парниктік әсерге айтарлықтай әсер ететінін көрсетті. Климатты қорғау үшін адамзат көмірсутек ресурстарын тұтынуды азайтып, климатқа қауіпсіз энергия көздерін пайдалануы керек.

3.1.6 сурет **Әр түрлі көмірсутекті энергия көздерін пайдаланудан парниктік газдар шығарындылары.**



3.1 кесте

Еуропалық Одақ елдеріндегі қазба отындарының әртүрлі түрлерінде жұмыс істейтін электр станцияларының қалдықтарының атмосфераға шығарындылары (г/гДж)

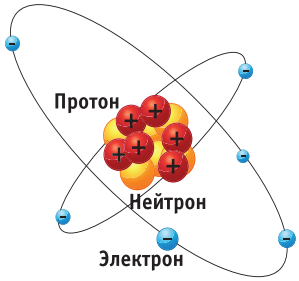
Қазба отындары	шаң	көміртегі тотығы (CO)	азот оксиді (NO_x)	Күкірт диоксиді (SO_2)
Қоңыр көмір	3254	89	183	1361
Тасты көмір	1203	89	292	765
Мұнай	16	16	195	1350
Табиғи газ	0,1	15	93	1

3.1.4 Атом энергетикасы

Атом электр станцияларында (атом электр станцияларында)парниктік газдар шығарындылары нөлге жуық. Мүмкін олар мәселені шешетін шығар?

Ғалымдар атом энергетикасын өнеркәсіп пен үй шаруашылықтары үшін электр энергиясын өндіру үшін пайдалану мүмкін болғанға дейін ұзақ жолдан өтті.

Алдымен барлық заттар көптеген ұқсас бөлшектерден – молекулалардан тұратыны анықталды. Содан кейін молекулалардың өздері атомдар жиынтығынан жасалғаны анықталды. Атомдардың сорттары химиялық элементтер деп аталды, нөмірленді және периодтық жүйеге енгізілді.



Белгілі бір жағдайларда әртүрлі заттардың молекулалары атомдарға ыдырап, жаңа заттардың молекулаларын құра алады-бұл процесс химиялық реакция деп аталады. Химиялық реакция кезінде біз бірге болған энергия бөлінеді. Жаңа қосылыстар көп немесе аз энергияны қажет етуі мүмкін, сондықтан химиялық реакция кезінде энергия кеңістіктен сіңіп кетуі немесе бөлінуі мүмкін. Кәдімгі отынның жануы жылу энергиясының бөлінуімен жүретін химиялық реакция болып табылады.

Бірақ егер сіз молекуланың құрылымына емес, атомның құрылымына аралассаңыз не болады? Өйткені, ол да өз кезегінде бөлшектерден тұрады: ғалымдар оның айналасында электрондар айналатын ядросы (бір-бірімен тығыз дәнекерленген протондар мен нейтрондар) бар екенін анықтады. Кейбір химиялық элементтердің ядролары ыдырауға қабілетті. Бұл жағдайда, біріншіден, жылу энергиясының көп мөлшері бөлінеді (оны жинауға және пайдалануға болады), екіншіден, арнайы бөлшектер-радиация шығарылады. Бұл құбылыс Радиоактивті ыдырау (радиоактивтілік) деп аталды.

Радиоактивтілік біздің планетамыздың табиғатында бар. Орташа алғанда, Атом энергиясы жөніндегі халықаралық агенттіктің мәліметі бойынша, бір адамға шаққандағы табиғи радиациялық фонның жаһандық жылдық мөлшері жылына шамамен 2,4 миллизиверта (мЗв) құрайды. Мұндай сәулелену дозалары адамдар мен барлық тірі табиғат үшін табиғи және қажет деп саналады. Алайда, доза жоғарылаған сайын радиация өлімге әкеледі!

**https://www.iaea.org/sites/default/files/31205642131_ru.pdf*



1975 жылы АҚШ алғаш рет атом электр станцияларындағы қауіпті апаттардың жиілігін есептеді. Олар мұндай апат 10 мың жылда бір рет болуы мүмкін екенін көрсетті . Төрт жылдан кейін АҚШ-тағы Харрисбург қаласының маңындағы үш миль аралындағы атом электр станциясында мұндай апат болды! Тікелей шығын 1 млрд долларды, жанама шығын 100 млрд долларды құрады. Жарайды, зардап шеккендер аз болды! Жеті жылдан кейін апат Кеңес Одағында Чернобыль қаласында болды, онда атом ғалымдары мұндай жағдай 10 мың жылда бір рет қана болуы мүмкін деп сендірді .

Мұндай бағалаулар бойынша неміс компаниясының бұрынғы менеджері. «Интератом» Клаус Таубе ядролық отын жасушаларының балқу апатының ықтималдығы туралы кез келген цифрлық деректерді жалған ғылыми безендірілген мағынасыздық деп санауға болатынын айтты.

Адам ядролық реакцияны басқаруды және осы процесте бөлінетін энергияны пайдалануды үйренді. Дәл осы процесс атом электр станцияларының жұмысына негіз болды. Атом электр станциясы энергия көзі ретінде күрделі радиоактивті ядролық ыдырау процесін пайдаланады. Аз мөлшерде ядролық отыннан алынатын Энергия орасан зор, сонымен бірге атмосфераға парниктік газдар шығарылмайды. Климатқа әсер ету тұрғысынан атом энергетикасы қауіпсіз болып көрінеді. Алайда, атом электр станциялары үшін уран өндіруге көп энергия жұмсалатынын және сонымен бірге көптеген парниктік газдар шығарылатынын ұмытпаңыз!





Атом электр станцияларының да елеулі кемшілігі бар. Жасанды түрде ұйымдастырылған ыдырау кезінде пайда болған жаңа ядролар (олар еншілес деп аталады) радиоактивті болуы мүмкін. Оларды отын ретінде пайдалану тиімсіз, сондықтан оларды табиғатқа қайтару мүмкін емес-олар қауіпті! Бұл **радиоактивті қалдықтар** деп аталады. Әрине, ғалымдар мұны жақсы біледі және оларды жерлеудің әртүрлі тәсілдерін мұқият ойластырады. Шикізат ретінде радиоактивті қалдықтарды пайдаланатын атом энергетикасының жаңа буынының пилоттық жобалары қазірдің өзінде бар. Қаланы тікелей энергиямен қамтамасыз ете алатын шағын модульдік ядролық реакторлар бойынша перспективалы зерттеулер де жалғасуда. Әрине, егер бұл әдістер ойлағандай жақсы жұмыс істесе, Атом станциялары зиянсыз деп айтуға болады. Алайда, өмірде олай емес.

Алайда, атом станцияларындағы еңбекті қорғау және қауіпсіздік мәселелері маңызды мәселе болып қала береді. Бұл атом электр станцияларымен қалай жұмыс істеу керектігі туралы үздіксіз пікірталастардың себебі ретінде станция жабылғаннан кейін де сақталатын атом энергиясын пайдаланумен байланысты төтенше қауіп: оларды әрі қарай дамыту немесе тыйым салу.

1986 жылы 26 сәуірде Чернобыль атом электр станциясындағы жарылыс бүкіл әлемді дүр сілкіндірді. Көптеген адамдар қайтыс болды және өлімге әкелетін аурулар алды. 5 миллион гектарға жуық жер ауыл шаруашылығына жарамсыз болды (ауданы бойынша Словакия сияқты бүкіл елдің аумағымен салыстыруға болатын үлкен аумақ!). Апат болған жердің айналасында 30 шақырымдық иеліктен шығару аймағы құрылды, жүздеген шағын елді мекендерді жермен теңестіруге тура келді.

Көптеген жылдар өткен соң, станция дизайнерлері жаңа, жетілдірілген жабдықта өткен қателіктер қайталанбайды деп сендіре бастады.

Алайда, қазіргі жағдайда, климат айтарлықтай өзгерген кезде, бізді қандай тосынсыйлар мен табиғи құбылыстар күтетінін болжау мүмкін емес. Жапонияда атом станцияларын салу кезінде Жапонияда жиі болатын жер сілкіністерінен қорғаныс есептелгені сөзсіз. Алайда, 2011 жылдың 11 наурызында ең ауыр жер сілкінісі мен одан кейінгі цунами нәтижесінде реакторлардың қалыпты және апаттық салқындату жүйелері істен шықты, содан кейін жылу жарылыстары болды. Радиоактивті заттардың көп мөлшері теңізге және атмосфераға түсті, олардың ізі көптеген елдерде табыла бастады! Осы уақытқа дейін «Фукусима-1» атом электр станциясы орналасқан жағалаудағы радиация деңгейі нормадан 100 еседен асады. 80 мың адамды жұқтырған аумақтардан көшіруге тура келді. Жапония билігінің жағдайдың тұрақтанғанына сендіргеніне қарамастан, апаттан екі жыл өткен соң станция астындағы жер асты суларына жаңа радиоактивті заттар келіп түсті, олардың концентрациясы өсті, радиоактивті су қоймаларынан ағып кету жалғасты.

Атом энергиясы-энергияның қуатты түрі, бірақ оны қауіпті етеді. Бақылаудан шығып, ол соншалықты жойқын салдарға әкеледі, оны енді қауіпсіз де, арзан да деп атауға болмайды! Дегенмен, электр энергиясына деген сұраныстың тез өсуіне және электр энергиясын өндіру кезінде көмірқышқыл газының шығарындыларын азайту қажеттілігіне байланысты атом энергетикасына назар соңғы уақытта өсті.

3.1.5 Жаңартылатын энергия көздері

Жаңартылатын энергия көздері, біз айтқанымыздай, табиғи процестер мен ресурстарды пайдаланады, олар іс жүзінде таусылмайды немесе табиғи түрде салыстырмалы түрде тез қалпына келеді. Бұл күн сәулесі, жел, ағынды су, толқындар, жердің жылуы-энергияның барлық түрлері көбінесе балама немесе жасыл деп аталады, өйткені олар көмірсутек отынына қарағанда экологиялық және климаттық қауіпсіз энергия көзі болып табылады. Биомасса да сол қатарға кіреді, бірақ ол сәл өзгеше.

Халықаралық энергетикалық агенттіктің бағалауы бойынша, 2022 жылға электр энергиясының әлемдік өндірісінің шамамен 29% - ы жаңартылатын көздер есебінен қамтамасыз етіледі, бұл 2019 жылғы 27% - бен салыстырғанда . Жаңартылатын ресурстар бар көптеген аймақтарда қазба отындарын пайдаланатын электр станциясына қарағанда жаңартылатын энергия көздерін пайдаланатын электр станциясын салу арзанырақ. Мысалы, Сахараның оңтүстігіндегі Африка елдерінде жаңартылатын энергия қазіргі уақытта барлық электр энергиясын өндірудің 85% құрайды. Жаңартылатын энергия көздерін ауқымды пайдалану жаһандық CO2 шығарындылары 2025 жылы шыңына жетеді, содан кейін төмендей бастайды деген сценарийді ықтимал етеді.

Қазақстанда «жасыл» экономикаға көшу Тұжырымдамасына сәйкес елдің энергия теңгеріміндегі жаңартылатын энергия көздерінің (ЖЭК) үлесіне 2030 жылы 15% - ға дейін және 2050 жылы 50% - ға дейін қол жеткізу міндеті қойылды.

2023 жылдың қорытындысы бойынша Қазақстанда белгіленген қуаты 2 903,54 МВт болатын 147 ЖЭК нысаны жұмыс істейді.
Бұл:
– Қуаттылығы-1 409,55 МВт жел электр станцияларының 59 нысаны;
– Қуаттылығы-1 222,61 МВт күн электр станцияларының 46 нысаны;
– Қуаты 269,605 МВт болатын 39 гидроэлектростанция нысаны;
– Қуаты 1,77 МВт болатын биогаз электр станцияларының 3 объектісі.

Осылайша, 2024 жылдың басында Қазақстанда электр энергиясын өндірудің жалпы көлемінің 5,92% - ы ЖЭК технологияларын қолдану негізінде өндіріледі деп айтуға болады.

3.1.7 сурет **Биоотын зауыты мен күн электр станциясының мысалдары.**





**https://energystats.enerdata.net/renewables/renewable-in-electricity-production-share.html*
*** https://www.gov.kz/memleket/entities/energo/activities/4910?lang=ru*

Жаңартылатын энергия көздері жөніндегі халықаралық агенттіктің сарапшылары болашақта жаңартылатын энергетиканы дамытудың түрлі сценарийлерін дайындады.

Ең қолайлы сценарийге сәйкес, температураның 1,5 °C-тан төмен көтерілуін сақтау үшін жаңартылатын энергия көздерінің үлесі 2020 жылы 16% - дан 2050 жылы 77% - ға дейін артуы керек. атап айтқанда: жаңартылатын энергия көздерінің қуатын үш есе арттыру және энергия тиімділігін арттырудың екі есе қарқыны.

Технологияны жетілдіру, өсіп келе жатқан нарықтар және жалпы климаттық саясат жаңартылатын электр энергиясының құнын төмендетуге ықпал етті (3.2 кесте) және оның бүкіл әлемге таралуы. Бұл материалдар мен жабдықтар құнының өсуіне қарамастан. Қытай нарық көлеміне байланысты күн фотоэлектрлік және жел энергетикасы шығындарының жаһандық төмендеуінің негізгі факторына айналды.

3.2 кесте **Жаңартылатын энергияның әртүрлі технологияларының шығындарын салыстыру**

	Орнатудың жалпы құны (2022 долл. АҚШ / кВт			Қуат коэффициенті (%)			Электр энергиясының ағымдағы құны долл. США/кВтч		
	2010	2022	% өзгеріс	2010	2022	% өзгеріс	2010	2022	% өзгеріс
Биоэнергетика	2 904	2 162	-26%	72	72	1%	0.082	0.061	-25%
Геотермалды энергетика	2 904	3 478	20%	87	85	-2%	0.053	0.056	6%
Гидроэнергетика	1 407	2 881	105%	44	46	4%	0.042	0.061	47%
Күн фотоэлектрлік жүйелері	5 124	876	-83%	14	17	23%	0.445	0.049	-89%
Шоғырландыратын күн қондырғылары	10 082	4 274	-58%	30	36	19%	0.380	0.118	-69%
Жағалаудағы жел қондырғылары	2 179	1 274	-42%	27	37	35%	0.107	0.033	-69%
Оффшорлық жел қондырғылары	5 217	3 461	-34%	38	42	10%	0.197	0.081	-59%

Ескерту. Қондырғының жалпы құны жаңа электр станциясын салу құнын білдіреді; қуат коэффициенті — электр станциясының жалпы жұмыс уақыты, ал электр энергиясының ағымдағы құны — генератордың қызмет ету мерзіміндегі электр энергиясын өндірудің орташа құны.

Қуаттылықтың бірыңғай өлшемі

Ватт - қуатты өлшеу бірлігі. Бір ватт секундына бір джоуль (1 Дж/с) ретінде анықталады, бұл энергияның берілу жылдамдығы немесе бір Джоуль энергиясының секундына айналуы.

- **1 ватт (Ватт)** – стандартты ұялы телефондағы таратқыштың қуаты.
- **1 киловатт (кВт, 1000 Вт)** – шағын жылытқыштың қуаты. Шамамен бірдей қуатпен күн түсте жердің шаршы метрін жылытады.
- **1 мегаватт (МВт, 1000 кВт)** – теміржол локомотивтерінің орташа қуаты 3-тен 10 мегаваттқа дейін.
- **1 гигаватт (ГВт, 1000 МВт)** – әлемдегі ең ірі электр станцияларының қуаты әдетте гигаваттпен өлшенеді.
- **1 тераватт (ТВт, 1000 ГВт)** – найзағайдың ең жоғары күші.

Күн

Күн-табиғаттың өзі жердегі тіршілік үшін жаратқан энергия көзі. Неліктен күн энергиясын тікелей пайдалану жолдарын іздемеске? Жердің әр шаршы метрін күндізгі күн шамамен мегаватт қуатымен жылытады.

Күн сәулесінің астында кез-келген жылтыратылған бөлме жылынады. Егер сіздің терезеңізде күн жарқырап тұрса және үй салқын болса, перделерді жайып, әйнектерді шаңнан сүртіңіз – бұл сіздің бөлмеңізге сәл көбірек жылу әкеледі. Ежелгі уақытта ауылдарда адамдар ағаш жапқыштарды қолданған. Күндіз терезе жарыққа ашылып, түнде

жинақталған жылуды сақтау үшін жапқыштармен жабылды.
Ғылымның дамуымен адамдар «күн энергиясын ұстауды» одан да жақсы үйренді. Оның энергиясын пайдаланудың екі негізгі түрі бар.

Күн коллекторлары күннің жылуын ұстайды. Коллекторлардың ішінде түтіктер ағып, су қызады (кейде судың орнына ауа немесе арнайы зат-антифриз болуы мүмкін). Мұндай күн коллекторларын тұрғын үйді жылыту және суды жылыту үшін пайдалануға болады.

Күн фотоэлектрлік жүйелері (фотовольтаика) – күн энергиясын жинау мен сақтаудың екінші кең таралған тәсілі. Фотоэлементтер күн сәулесін электр энергиясына айналдырады. Фотоэлементтердегі калькуляторлар, күндіз энергия жинайтын, ал түнде жарқырайтын бақша шамдары бәріне бұрыннан таныс болды. Дәл сол фотоэлементтер, тек үлкендері ғана» күн фермаларын « – үлкен фотоэлектростанцияларды құрайды.

Күн коллекторлары үйлердің төбелеріне жердің ендігіне тең көкжиекке бұрышпен орнатылады.



Фотоэлектрлік элементтерді әртүрлі көліктер үшін де пайдалануға болады: қайықтар, Автомобильдер және тіпті ұшақтар! Италия мен Жапонияда фотоэлементтер пойыздардың төбесіне орнатылады. Олар кондиционерлер, жарықтандыру және апаттық жүйелер үшін электр энергиясын өндіреді.

Күн энергиясының негізгі артықшылықтары – оның қол жетімділігі, сарқылмайтындығы және қауіпсіздігі. Күн қондырғыларын пайдаланған кезде атмосфераға парниктік газдар немесе ластаушы заттар шығарылмайды, демек, климат үшін энергия алудың бұл әдісі зиянсыз.

Күн энергиясы: ыстық су және электр энергиясы

Ыстық климаты бар елдерде күн жылуы ұзақ уақыт бойы энергия үшін қолданылған. Жылы елдердегі үйлердің шатырларында күн сәулесінен жылынатын су ыдыстарын жиі көруге болады. Содан кейін бұл ыстық су күнделікті қажеттіліктер үшін қолданылады.

Израильде әр ғимарат суды жылыту үшін күн коллекторларымен жабдықталуы керек. Бірақ тіпті суық Германияда да күн шуақты Фрайбург қаласы бар, онда бүкіл аудандар тек күннің баламалы энергиясынан тұрады. Бұл күндері мұндай мысалдар көбейіп келеді!



Энергия алудың бұл әдісінің кемшіліктері де бар-ауа-райына және тәулік уақытына қатты тәуелділік, сондай-ақ күн панельдерінде сирек элементтерді қолданумен байланысты құрылымды өндірудің жоғары құны. Алайда, жаңа технологиялардың дамуымен күн қондырғыларының құны тез төмендейді және оларды пайдалану мүмкіндіктері, керісінше, артады. Соңғы деректер 2010 жылдан бері жаңартылатын энергия құнының 80% - ға төмендегенін көрсетеді, бұл бүкіл әлемде электр энергиясын өндіру үшін күн энергиясын жылдам және кеңінен пайдалануға әкелді. Тағы бір кемшілігі-құрамында зиянды заттар бар Күн батареяларын жою мәселесі. Күн панельдерін қайта өңдеу нарығы әлі дамымаған және олардың қызмет ету мерзімі бірнеше ондаған жыл. Тағы бір кемшілігі – күн батареяларын өндіруде энергия мен таза судың көп мөлшері. Сондықтан өнертапқыштар жаңа, экологиялық таза фотоэлементтерді жасауға тырысады, ал өндірушілер пайдаланылған панельдерді қабылдау және қайта өңдеу технологияларын ойластыруы керек.

Әлемдегі ең ірі күн электр станциялары қаншалықты үлкен? Күн батқаннан кейін күн энергиясы туралы не деуге болады?

Әлемдегі ең ірі күн электр станциясы — **Қытайдағы** 609,6 км2 және 9 ГВт күн паркі бар талакан фотоэлектрлік электр станциясы, бұл 9600 ГВт·сағ орташа жылдық электр қуатын өндіруді қамтамасыз етеді. **Талатан фотоэлектрлік электр станциясы** жаңартылатын энергияның болашағы қандай болатынының және күн фермалары өздері орналасқан аймақтың географиялық және экономикалық перспективаларын қалай өзгерте алатынының мысалы болып табылады.



2023 жылғы жағдай бойынша әлемдегі екінші ірі күн электр станциясы бхадла күн саябағы болды, ол 2020 жылы аяқталды. Бхадла күн паркі-бұл 2,25 ГВт күн фотоэлектрлік электр станциясы және Үндістанның Раджастхан қаласындағы Джодхпур ауданында 5,7 га жерді алып жатыр. **Бхадла күн паркінің** құрылысы шамамен 1,4 миллиард долларды құрады. Бхадла күн саябағының артықшылықтары қандай? Бхадла күн саябағы сияқты күн инфрақұрылымының жобалары Үндістанның импорттық қазба отынына тәуелділігін азайтуға көмектеседі. Ауылдық жерлерде күн энергиясы керосинге қарағанда әлдеқайда сау және қауіпсіз ішкі жарық көзін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, Бхадла күн саябағы сияқты күн электр станциялары экономикалық өсуге және оған жақын аудандарда жұмыс орындарын құруға ықпал етеді.

Солана электр станциясы Американың Аризона штатындағы Феникс қаласынан оңтүстік-шығысқа қарай 100 км жерде орналасқан. Күн энергиясынан ол 280 МВт-қа дейін энергия өндіре алады және параболалық айна технологиясын қолданатын әлемдегі ең қуатты күн электр станцияларының бірі болып саналады.

Бірақ кешеннің басты ерекшелігі оның қуаты емес, Күн көкжиектен шыққаннан кейін 6 сағат ішінде электр энергиясын өндіруді жалғастыру мүмкіндігі деп санауға болады. Дәл осы уақытта осы аймақтағы ең жоғары жүктемелер келеді. Бұл жылуды сақтауға арналған арнайы резервуарлардың арқасында мүмкін болды.

Көптеген сарапшылар күн энергиясын болашақтың энергиясы деп санайды және дәстүрлі көмірсутекті энергия көздеріне негізгі баламалардың бірі болып табылады. Әр түрлі елдердің үкіметтері күн энергетикасын дамытуды қолдайды, ал жеке компаниялар күн электр станцияларын салуға көп ақша салады. Қытай әлемдегі барлық жел мен күн қуатының жартысына жуығы бар жаңартылатын энергия көздерінің әлемдік көшбасшысы болып табылады. Оның артынан АҚШ пен Үндістан келеді. Германия күн елі ретінде танымал болмаса да, ол күн энергиясын дамытуда әлемнің жетекші елдерінің бір бөлігі болды. Бұл аймақтағы басқа жетекші елдер-Испания, Швеция, Коста-Рика, Исландия, Италия, Франция, Жапония, Кения, Марокко, Жаңа Зеландия, Норвегия, Уругвай және Ұлыбритания. Бұл тізім күн энергиясы дамыған елдер үшін ғана емес, дамушы елдер үшін де маңызды бола түсетінін көрсетеді. Ерекше және сонымен бірге маңызды қолдану дамушы елдердегі желіге қосылмаған шалғай ауылдарды күн энергиясымен қамтамасыз ету болып табылады, сондықтан оларға заманауи, бірақ арзан энергетикалық қызметтерді ұсыну маңызды міндет болып табылады.

Жел

Тағы бір жиі қолданылатын жаңартылатын энергия көзі-жел. Қозғалатын нәрсенің механикалық энергиясын электр энергиясына айналдыруға болады-бұл принцип жел энергетикасының негізінде жатыр. Балалар түрлі-түсті дөңгелектермен көңілді, бірақ егер сіз үлкен жел диірмендерін салсаңыз, оларды желді жерлерде бірден жинасаңыз, турбиналардың айналуы адамдар үшін электр қуатының көзі болады.

Жел диірмендері ежелгі заманнан бері белгілі, бірақ олар әсіресе ортағасырлық Еуропада танымал болды. Ұзақ уақыт бойы олар су диірмендерімен бірге адамзат қолданған жалғыз машина болды. Жел диірмендері негізінен астықты ұнтақтау, ағаш өңдеу немесе егістіктерді суару үшін пайдаланылды. Нидерландыда көптеген жел диірмендері теңізден алынған жерлерден суды сорып алды, содан кейін олар егіншілікке пайдаланылды. Қазіргі заманғы жел қондырғылары (оларды қысқаша «жел диірмендері» деп атайды) жел диірмендеріне ұқсас етіп жасалған.

Көбінесе жел қондырғылары үнемі қатты жел соғатын жағалау аймақтарына орналастырылады. Сонымен қатар, жақында адамзат құрлықта ғана емес, теңізде де жел диірмендерін салуды үйренді. Жағалаудан 10-12 км қашықтықта (және кейде одан да алыс) оффшорлық жел электр станциялары салынуда. Жел генераторларының мұнаралары 30 м тереңдікке дейін бітелген қадалардың іргетастарына орнатылады, ал ең жаңа технологиялық даму-қалқымалы платформаларға орнатылатын қалқымалы жел турбиналарының құрылысы.





Әлемдегі ең ірі теңіз жел электр станциясы



Англияның шығыс жағалауында орналасқан екі теңіздегі жел энергетикасы жобасы қазір әлемдегі ең ірі жобалардың бірі болып табылады. Бұған 1,32 Квт Хорнси 2 және 1,2 ГВт **Хорнси** 1 кіреді. **Хорнси** 1 және 2 бірге 2,5 миллион үйді электр қуатымен қамтамасыз ете алады. 2,8 ГВт Хорнси 3 жобасы алдағы бірнеше жылда іске қосылады деп күтілуде.

Тағы бір мысал-жалпы қуаты 900 МВт болатын **үлкен Чан Хуа**, бұл оны Тайваньдағы ең үлкен және алғашқы жағалаудағы жел электр станциясы етеді. Бұл теңіздегі жел электр станциясы Тайвань экономикасының қарқынды дамуын қолдайды және таза нөлдік шығарындылар мақсатына жету үшін Тайваньның экспорттық салаларына қажет таза энергияны қамтамасыз етеді.

Ірі жел фермасы кең аумақта орналасқан бірнеше жүз жел диірмендерінен тұруы мүмкін – бірнеше жүз шаршы шақырымға дейін. Мұндай жел фермалары жалпы электр желісіне қосылып, электр энергиясын алыс қашықтыққа жібереді! Кішігірім жел диірмендері немесе жеке жел диірмендері шалғай аудандарды немесе шағын нысандарды электрмен қамтамасыз ету үшін жиі қолданылады.

2022 жылы жел энергиясы 2100 ТВт / сағ-тан астам электр энергиясын қамтамасыз етті, бұл әлемдік электр энергиясын өндірудің 7% - дан астамын құрады және барлық басқа дәстүрлі емес жаңартылатын энергия көздерін біріктірді. Бұл тез өсіп келе жатқан энергия көзі, өйткені жел энергиясын тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа, жетілдірілген технологиялар ойлап табылуда.

Жел мен күн энергиясының үлесі үнемі өсіп келеді (2022 жылы+1,5%), 2022 жылы әлемдік энергия теңгерімінде 12,2% - ға жетті. Халықаралық энергетика агенттігінің сарапшылары жел және күн энергетикасы ағымдағы онжылдықта одан да тез өседі және 2026 жылға қарай әлемдік электр энергиясының 18% - на дейін бірге өндіре алады деп болжайды. Дәстүрлі гидроэнергетикамен бірге жел мен күн энергиясы деп аталатын айнымалы жаңартылатын энергия көздерінің үлесі осы жылға қарай 37% - ға жетеді.

Қазірдің өзінде Еуропаның кейбір елдерінде жел энергетикасы үлкен рөл атқарады. Мысалы, Данияда жел диірмендерінің көмегімен барлық электр энергиясының 50% - дан астамы өндіріледі.



3.1.7 сурет Канзас штатындағы, АҚШ-тағы (жоғарыда) және Австриядағы (төменде) жел парктері.





3.1.8 сурет

Ерейментау жел паркі, Қазақстан



Су

Қозғалатын судың энергиясын көптеген жолдармен пайдалануға болады.

Ең көп таралған гидроэнергетика, ескі күндерде су диірмендерімен бірдей принцип бойынша жұмыс істейді, бірақ содан кейін өзен ағынының айналу энергиясы электр энергиясына айналады.

Барлығы өте қарапайым болып көрінеді, бірақ энергияны өндірудің бұл әдісінің де кемшіліктері бар. Шынында да, тиімді және қуатты су электр станциясын (СЭС) құру үшін биік бөгет салу керек және өзеннің барлық күшін генератордың қалақтарын айналдыруға бағыттау керек (3.1.8 сурет). Сонымен қатар, су электр станциясының құрылысы өзеннің табиғи өмірін бұзады, микроклиматтың өзгеруіне және өзен тұрғындарының өліміне әкелуі мүмкін. Басқаша айтқанда, су электр станцияларының құрылысына өте мұқият қарау керек және экологиялық тепе-теңдікті сақтау қажеттілігі туралы ұмытпаңыз.

Сонымен қатар, сіз үлкен бөгеттердің жарамдылығын өте жақсы бақылауыңыз керек, өйткені егер апат салдарынан бөгеттің қабырғасы құлап кетсе, онда босатылған сулар өзен бойымен төмен қарай ағып, жол бойындағы барлық нәрсені сыпырып тастайды, ал өзен көптеген шақырым төмен қарай ағып кетеді.оның әдеттегі жағалауларынан. Мәселен, 1975 жылы Баньцяо СЭС бөгетінің қирауы салдарынан Қытайда бейресми деректер бойынша 200 мыңнан астам адам (және ресми деректер бойынша 26 мың адам) қаза тапты. 2009 жылы Ресейдің Саяно-Шушенск СЭС-на бізге әлдеқайда жақын болған апатты еске түсіруге болады. Сол апат салдарынан 75 адам қаза тауып, Енисей өзеніне турбина майының көп мөлшері түсті.

3.1.9 сурет **Су электростанция бөгетінің схемасы (СЭС).**

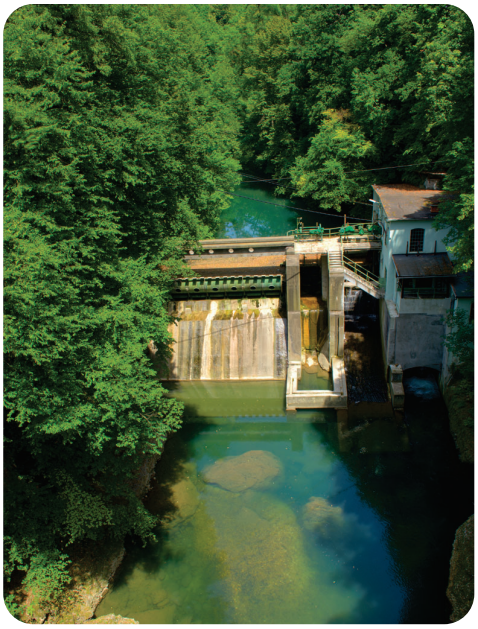


Тегін гидроэлектр генераторлары бар, олар мини-СЭС және микро-СЭС деп аталады, олар кішігірім өзендерге, тіпті ағындарға орнатылып, батареяларда энергия жинайды. Олардың қуаты аз, олар шағын шаруашылықтарды немесе, мысалы, өзен жағасындағы қорықтардың кордондарын энергиямен қамтамасыз етуге жарамды (3.1.9 сурет).

Дегенмен, көмірсутекті отынмен жұмыс істейтін жылу электр станцияларымен салыстырғанда гидроэнергетика климат үшін энергия өндірудің қауіпсіз әдісі болып саналады. Сонымен қатар, гидростанцияда электр энергиясын өндіру құны жылу станцияларына қарағанда шамамен екі есе аз. Осы себепті көптеген елдер энергия өндіру үшін өзендерінің әлеуетін барынша пайдалануға тырысады. СЭС барлық электр энергиясының 90-нан 100% - на дейін өндіретін бірқатар мемлекеттер бар. Бұл Парагвай, Норвегия, Тәжікстан, Уругвай, Уганда, Замбия, Намибия, Камерун, Бразилия.

3.1.10 сурет

Кокра өз. Шағын СЭС, Словения.



Қытай гидроэнергетикасын белсенді дамытуда. Бұл елде әлемдегі шағын су электр станцияларының жартысына жуығы, сондай-ақ Янцзы өзенінің қуаты 22,5 ГВт болатын жердегі ең үлкен «үш шатқал» су электр станциясы орналасқан (3.1.10 сурет). Қуаты 39 ГВт болатын одан да үлкен «Гранд Инга» СЭС-ін Африкадағы Конго Демократиялық Республикасындағы Конго өзенінде салу жоспарлануда. Бразилия мен Канада да гидроэнергетиканың негізгі өндірушілері болып табылады.

3.1.11 сурет

3.1.10. СЭС “Үш шатқал”, Қытай.



3.1.12 сурет

Парагвай Мен Аргентина шекарасындағы Парана өзеніндегі” Ясирета “ су электр станциясы.



Толқындық электр станциялары мұхиттағы толқындардың күшін қолдана алады. Теңіз бетіне көтеріліп, батып бара жатқан қалқыманың қозғалыс энергиясын да түрлендіруге болады екен! Ежелгі уақытта тек теңізшілерге қауіп төндіретін ашулы элемент бүгінде адамның досы бола алады. Толқындардың қуаты желдің қуатынан ондаған есе көп, оны пайдалануды үйрену керек.

Толқындық электр станциялары толқындар мен толқындар сияқты таңғажайып құбылысты пайдаланады. Барлық планеталар, жұлдыздар және басқа ғарыштық денелер ауырлық күштерімен байланысты және бір-біріне әсер етеді. Жер Күнді және өз осінің айналасында айналады, ай сол сияқты Жерді айналады, күннің, жердің және Айдың өзара орналасуы үнемі өзгеріп отырады. Бұл дүниежүзілік мұхитқа әсер етеді.

Бөгет күшті толқындардың орнына қойылады. Алдымен ол толқынға кедергі болады және су деңгейінің максималды нүктеге жақындауын күтіп, шығанаққа су жібермейді. Содан кейін демпфер ашылып, мұхит суы айналмалы табақты айналдыра отырып, ашық жолмен тез ағып кетеді. Бөгеттің әртүрлі жағындағы су деңгейі тегістелгенде, демпфер қайтадан жабылады. Енді сіз төмен толқынды күтуіңіз керек: мұхит сулары шегінген кезде, олардың «тұзаққа түскен» бөлігі босатылғаннан кейін шығанақтан кетуге асығады және дөңгелекті қайтадан айналдырады.

Толқын энергиясын қолданатын эксперименттер XVIII ғасырдың аяғынан бастап жүргізілді. Толқындық диірмен патентіне алғашқы өтінім 1799 жылы жасалды. Бірақ өнеркәсіптік енгізуге дейін ұзақ уақыт өтті.

Бірінші үлкен толқын электр станциясы ресми түрде 2008 жылы Агусадора ауданында (Португалия) жағадан 5 км қашықтықта ашылды. Бұл электр станциясының қуаты 2,25 МВт .

Салыстырмалы қуаттылықтағы тағы бір ірі толқындық электр станциясы - Швецияның Кунгшамн қаласында орналасқан Сотенас толқындық фермасы. Станция жалпы орнатылған қуаты шамамен 3 МВт болатын 36 толқындық энергия түрлендіргіштерінен (ТЭТ) тұрады.







Әлемдегі ең алғашқы толқындық электр станциясы Францияда Ранс өзенінің сағасында салынған. 1967 жылдан бастап бұл 2011 жылы Сихва көліндегі Оңтүстік Кореяның тыныс алу электр станциясы оны басып озғанға дейін орнатылған қуаты бойынша ең ірі тыныс алу электр станциясы болды. Rans электр станциясында 24 турбина бар, оның ең жоғары қуаты 240 МВт-қа жетеді және орташа есеппен 57 МВт құрайды; оның қуат коэффициенті шамамен 24% құрайды. Жылдық өндірісі шамамен 500 ГВт·сағ, ол Францияның электр энергиясына деген қажеттілігінің 0,12% қамтамасыз етеді. Транс станциясында электр энергиясын өндіру құны 0,12 Еуро/кВт·сағ деп бағаланады. Францияның осы бөлігіндегі жоғары және төмен толқындардың арасындағы айырмашылық орта есеппен сегіз метрді құрайды және 12 метрге жетуі мүмкін.

Жердің жылуы

Геотермалдық энергия жердің жылуын пайдаланады. Оны қатаң мағынада жаңартылатын деп санауға болмайды, бірақ біздің планетамыздың ішкі бөлігіндегі жылу қоры өте үлкен. Жанартаулық белсенділік аймақтарында ыстық жер асты сулары жарықтар арқылы жер бетіне көтеріліп, белгілі бір уақыт аралығында су мен бу ағындары түрінде күшпен жоғары қарай шашырауы мүмкін – бұл құбылыс гейзер деп аталады.

Егер тиісті аймақта ыстық су асты көлдеріне дейін жететін ұңғыма бұрғыланса, олардың суын жылытуға немесе электр энергиясын өндіруге пайдалануға болады, ал егер судың құрамы қолайлы болса, онда сумен жабдықтауға да болады. Гидротермиялық энергияның күрделілігі пайдаланылған суды жер астына қайтару қажеттілігі болып табылады, өйткені көбінесе бұл сулардың химиялық құрамы оларды өзендер мен көлдерге төгуге мүмкіндік бермейді, сонымен қатар жер астындағы ыстық суларды айдау нәтижесінде бос жерлер пайда болады, топырақтың шөгуі мүмкін.

Сіз ұңғыма арқылы жер бетінен суды жер қойнауына арнайы айдай аласыз, онда табиғи жер асты «пешінде» ол қайнап, көрші ұңғыма арқылы бетіне бу түрінде оралады. Мұндай энергия петротермальды деп аталады. Петротермиялық жобаларды АҚШ, Австралия, Жапония, Германия және Франция дамытуда.



Ең қуатты және танымал (3.1.12 сурет) геотермалдық электр станциялары Сан-Франциско АҚШ-тағы геотермалдық құбыр. Ол электр станциясының «Гейзерлері» деп аталады және жалпы белгіленген қуаты 1517 МВт болатын 22 геотермалдық электр станциясынан тұрады.

Филиппиндер мен Исландияда белсенді вулкандық белсенділікпен танымал елдерде геотермалдық станциялар барлық тұтынылатын электр энергиясының шамамен 1/4 бөлігін қамтамасыз етеді. Жаңа Зеландия, Индонезия, Жапония, Италияда геотермалдық ресурстарды белсенді пайдаланады.

3.1.13 сурет

Геотермалдық электр станциясының құбыры



Төмен потенциалды жылу

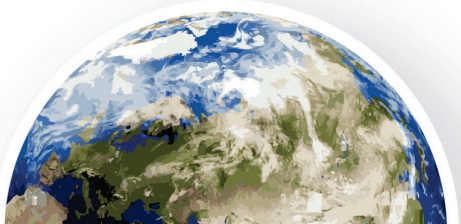
Тоңазытқыштың бірнеше принциптері бар, олардың негізгісі. Салқындатқыш тоңазытқыштан жылуды алады. Осыдан кейін компрессорлық машина салқындатқышты сорып алады және оны қысыммен қысады, ал физика заңдары кеңістікте таралатын жылу шығарады. Егер біз тоңазытқышты сыртынан ұстасақ, ол ыстық болады! Сондықтан тоңазытқыштар жылыту құрылғыларынан алыс тұруы керек және күннің тікелей сәулелеріне түспеуі керек, өйткені бұл «лақтырылған» жылу ауаға тез еніп, тоңазытқыштың сыртқы қабырғаларында қалмауы керек.

Тоңазытқышта суық сақталады, ал жылу «лақтырылады», бірақ сіз керісінше әрекет ете аласыз: алынған жылу сақталады, ал суық»лақтырылады». Мұндай құрылғы қазірдің өзінде бар, оны **жылу сорғысы** деп атайды.

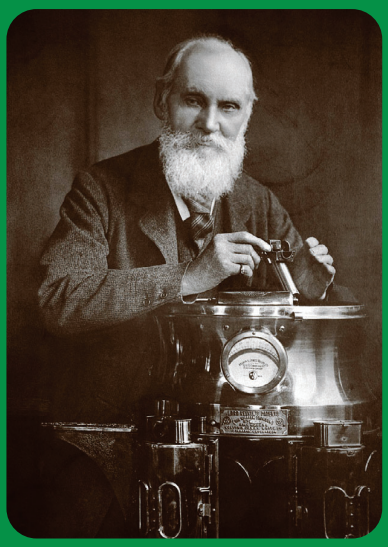
Жылу сорғылары аздап қыздырылған сұйықтықтан, ауадан немесе басқа заттан жылу алуға қабілетті. Олар жердің жылуын таяз тереңдікте «ала» алады, ал егер қыста жылу сорғысы арқылы пәтерден шыққан жылы ауа немесе ваннадан шыққан жылы су ағып кетсе, онда жылудың едәуір бөлігін пәтерге қайтаруға болады. Дегенмен, жылу сорғысы суды тым көп қыздыра алмайды – көбінесе +50-60 °C-тан аспайды, сондықтан ол тәуелсіз энергия көзі ретінде емес, жанармай шығынын азайту үшін қосымша ретінде пайдаланылады.

Дегенмен, ғалымдар жылу сорғыларын 2050 жылы таза нөлдік шығарындыларға әкелетін барлық дерлік болашақ сценарийлерде негізгі технология деп санайды, өйткені олар жаңартылатын энергияны пайдаланып қана қоймайды, сонымен қатар дәстүрлі жылыту жүйелеріне қарағанда екі-төрт есе жоғары тиімділікті арттырады. Сондықтан 2050 жылға қарай орнатылған жылу сорғыларының саны шамамен 10 есе артады деп күтілуде.

Энергетикалық ауысуды жеделдету қажеттілігі, оның ішінде жылыту және салқындату секторында жылу сорғылары назар аударады. Тек Еуропада біз технологияның жақсаруы мен шығындардың төмендеуіне байланысты жылу сорғыларының сатылымының айтарлықтай өсуін байқадық. Фотоэлектрлік жүйелердің өзіндік құнының тез төмендеуі жылыту нарығына да әсер етеді: жылу сорғы жүйесімен бірге өз өндірісіндегі электр энергиясын пайдалану ғимараттар үшін өте арзан энергия көзін қамтамасыз етеді.



Жылу сорғыларының тұжырымдамасын XIX ғасырда Британдық в.Томсон (Лорд Кельвин) жасаған және оны австриялық П. Риттер фон Риттингер жетілдірген. Бірақ жылу сорғысы кейінірек, XX ғасырда тікелей практикалық қолдануды алды. Бірде өнертапқыш Р. Вебер мұздатқышпен тәжірибе жасап, байқаусызда камераның ыстық құбырына тиіп, осы жылуды пайдалану туралы ойлады. Ол осы құбырдан суды жылытуды ойлады, бірақ ыстық су тым көп болды, содан кейін Вебер құбырдан үйдегі ауаны жылытатын катушка жасады. Содан кейін өнертапқыш шырша жерінен жылуды сорып алудың жолын тапты және көп ұзамай оның отбасына қажет емес ескі көмір пешін сатты!



Британдық физик Уильям Томсон (лорд Келвин)

Биомасса



Бұл күндері өсімдіктер алыстағы ата-бабалардың жұмысын жалғастырады, күн энергиясын жинайды және фотосинтездің арқасында оны денелерінде сақтайды. От немесе камин бізді жылытады, өйткені адам отынға айналдырған ағаш көптеген жылдар бойы күн энергиясын ұстап, жинады, сонымен қатар ауаны көмірқышқыл газынан босатты. Ағаштар біз үшін тірі кезінде жұмыс істеді, олар өртте өлгенде өздерін бізге береді.

Егер ұзақ уақыт бойы пайда болған пайдалы қазбалар толтырылмаса, онда биомассаны қайтадан алуға болады. Отын үшін ескі ағашты кесу арқылы біз оның орнына жаңасын отырғыза аламыз және ол бірнеше ондаған жылдар ішінде өседі. Олар жазда немесе одан да тез өсетін отын және түрлі шөптер, дәнді дақылдар ретінде қолданылады.

Алайда, еске түсірейік: көпшілігіміз оттың жанында отырып немесе пештегі от биіне қарап, ағаштардың көмегін пайдаландық және оның орнына қанша ағаш отырғыздық? Бәрі де үлкен әлемде болады. Әр түрлі қажеттіліктер үшін ормандарды кесу қарапайым мәселе, бірақ кесушілер әрқашан жаңа ормандарды отырғызады ма? Бірақ мұны істеу өте маңызды!

Отын ретінде ағаштарды ғана емес пайдалануға болады. Әдетте қалдықтар деп саналатын өсімдік бөліктері - мысалы, мақта өсімдіктерінің қабығы, бидай сабаны, жеміс сүйектері-отын ретінде пайдалануға жарамды.

Биоотын – өсімдік немесе жануар шикізатынан, организмдердің қалдықтарынан немесе органикалық өнеркәсіптік қалдықтардан алынатын отыняғни биомасса. Қазіргі уақытта адамдар Іштен жанатын қозғалтқыштар үшін сұйық биоотын (мысалы, биоэтанол немесе биодизель), қатты биоотын (отын, отын брикеттері мен түйіршіктері, ағаш жоңқалары, сабан, қабық) және газ тәрізді (биогаз) алуды үйренді.







Өсімдіктер тірі кезінде көмірқышқыл газының шамамен бірдей мөлшерін сіңіреді, содан кейін олар жанған кезде бөлінеді. Егер өсімдіктер табиғатта өлгеннен кейін қалса, газдың шамамен бірдей мөлшері біртіндеп және шіріген кезде бөлініп шығар еді. Биомасса салыстырмалы түрде қауіпсіз энергия көзі болып саналады. Бірақ егер отын ретінде өндіріс қалдықтары пайдаланылса, мысалы, ағаш ұстасы (чиптер), онда бұл биомассаны сәтті пайдаланудың мысалы, егер сау орман ағашқа кесілсе, бұл ысырапшылдықтың мысалы.

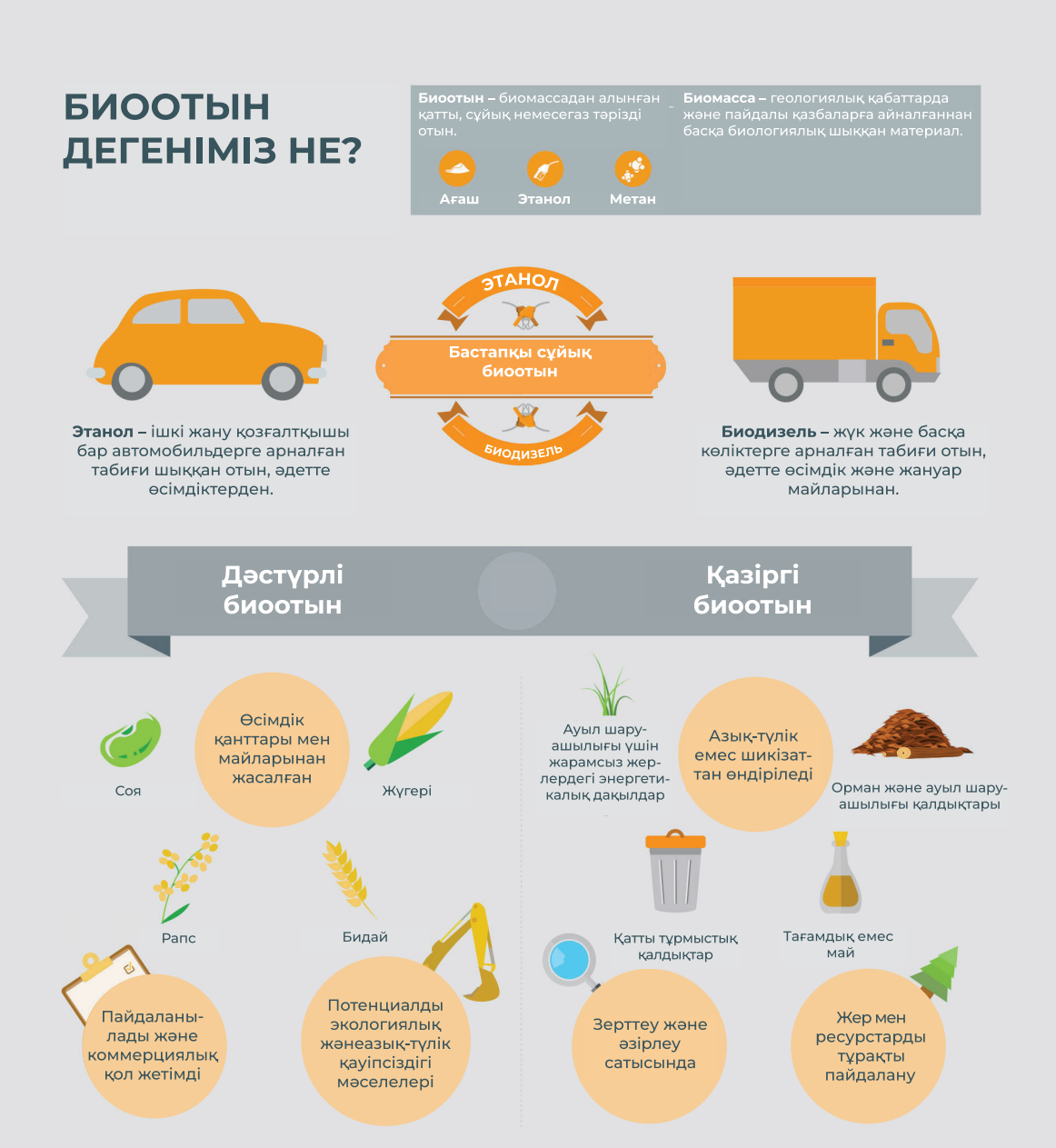
Биомассадан энергия өндірудің ең қарапайым және кең таралған тәсілі-оны жағу. Бірақ отты тек құрғақ және шайырлы отынмен жағу оңай, сонымен қатар бұл отын белгілі бір жолмен болуы керек. Сондықтан өнертапқыштар әртүрлі ылғалдылық пен құрамдағы өсімдік шикізатын тиімдірек және экологиялық таза күйдіруге мүмкіндік беретін үнемді құрылғыларды ойлап табуға тырысады.

Тікелей энергия алу үшін өсімдік талшығын жағудан басқа, талшықты тасымалдауға және әртүрлі қолданыстағы машиналар мен құрылғыларда пайдалануға оңай әмбебап отынға айналдыруға болады. Құрамында майы бар өсімдіктерді әртүрлі сұйық дизель (биодизель) өндіру үшін пайдалануға болады. Құрамында сахароза мен крахмал бар өсімдік өнімдерін алкоголь (этанол) өндіру үшін пайдалануға болады, ол отын ретінде де қолданылады.

Биоотынның әртүрлі түрлері бар. Этанол мен биодизель-бұл автомобильдер мен жүк көліктері пайдаланатын негізгі отын. Сондай-ақ қант пен егістік қалдықтарынан өндірілетін дәстүрлі биоотын түрлері, сондай-ақ орман және ауылшаруашылық қалдықтары сияқты өнімдерден өндірілетін заманауи биоотын түрлері бар.

Биоотын өндірісінің тұрақтылығы мен азық-түлік өндірісінің бәсекелестігі туралы алаңдаушылық барған сайын биоотынның озық түрлеріне назар аударуда. Көмірқышқыл газының шығарындыларын азайтудан басқа, отынның бұл түрлері айналмалы экономика деп аталатын бөлігі болып табылады.

3.1.14 сурет **Биоотын түрлері.**



Бразилия – қант қамысы биоэтанолын өндіру және пайдалану бойынша әлемдегі жетекші елдердің бірі. Қазіргі уақытта этил спирті елдің автомобиль отынына деген қажеттілігінің 18 % жабады.

3.1.15 сурет

Бразилиядағы биоэтанол зауыты.



3.1.16 сурет

Бразилиядағы жанармай құю бекеттерінде сіз көлікті биоотынмен толтыра аласыз.



Таңғажайып энергия көздері



Австралияда жаңғақ қабығын отын ретінде пайдаланатын әлемдегі алғашқы электр станциясы іске қосылды. Мұндай генератордың құрылысы австралиялықтарға 3 миллион Австралия долларын құрады. Алайда, 1,5 МВт электр қуатын өндіре отырып, сағатына 1680 кг-ға дейін қажет емес жаңғақ қабығын өңдейтін электр станциясының жоғары өнімділігі оның тез өтелуіне үміттенеді.



Үнді ғалымдары энергияның тағы бір балама көзін ойлап тапты. Олар банандарды, басқа жемістер мен көкөністерді, сондай-ақ батареялардың ішіндегі қалдықтарды (қыртыстар, тұқымдар) пайдалануды шешті. Осындай төрт батареядан қабырға сағаты, электронды ойын немесе қалта калькуляторы жұмыс істей алады. Жаңалық, ең алдымен, батареяларды зарядтау үшін жеміс-көкөніс ингредиенттерін өздері жинай алатын ауыл тұрғындарына арналған.

Адам электр қуатын өздігінен өндіре алатын күн алыс емес! Американдық зерттеушілер пластикалық кірістірулері бар арнайы аяқ киімді әзірлеуде: жүру кезінде аяқ пластиналарды басып, олардың жиырылуына және созылуына әкеліп соғады, бұл 3 Ваттқа дейін электр энергиясын өндіруге мүмкіндік береді. Бұл қуат батареяны үнемдей отырып, жолда радио немесе музыка тыңдауға жеткілікті!

Биомассаны қолданудың тағы бір тәсілі – ашыту.

Ауылшаруашылық жануарлары өсімдіктерді жеп, оларды қорыту арқылы көңді қалдырады, бұл да энергия үшін қызмет ете алады! Егер сіз жабық қазандықта көң мен түрлі азық-түлік қалдықтарын жинап, содан кейін бұл қазанды 50-60 °C дейін қыздырсаңыз, бактериялар органикалық заттарды жей бастайды, ал метан газын жинап, отын ретінде пайдалануға болады.

Жыл сайын жер бетінде шамамен 170 миллиард тонна бастапқы биологиялық масса пайда болады және шамамен бірдей көлем жойылады*.

3.1.6 Әр түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Біз әртүрлі энергия көздері туралы білгеннен кейін, мен түсінгім келеді: сонымен, олардың қайсысы ең жақсы? Ең экологиялық таза қайсысы? Климатқа ең аз зиян келтіретіндер қандай? Қайсысы ең арзан?

Энергия көздерін салыстыру параметрлері

- Өндіру және пайдалану кезінде парниктік газдар шығарындылары.
- Өндіру және пайдалану кезінде адам денсаулығы мен қоршаған ортаға қауіпті зиянды заттардың шығарындылары.
- Отынды өндіру орнынан электр станциясына тасымалдау құны.
- Жылу мен электр энергиясын қашықтыққа беру құны.
- Энергетикалық станцияны салу, оның жұмысы және қызмет ету мерзімі аяқталғаннан кейін бөлшектеу құны.
- Экологиялық шығындар(апаттарды жою, адамдарды емдеу және қайтыс болған отбасыларға өтемақы төлеу, шығарындыларды өтеу үшін өсімдіктерді отырғызу).
- Энергия өндіретін кәсіпорындар орналасқан климаттық және географиялық жағдайлар. Су қай су қоймасынан шығады, оны тазарту қаншалықты оңай? Бұл жерде жел қайда соғады, ауа-райы немесе сейсмикалық жағдайлар қиын ба? Шикізат жеткізілетін көлік жолдары қаншалықты ыңғайлы? Қандай табиғи нысандар мен елді мекендер жақын орналасқан?
- Тазалау жабдықтары және қалдықтарды қайта өңдеу. Станцияда қаншалықты заманауи жабдықты орнатуға болады? Тазалау жүйесі жеткілікті ме, қалдықтарды сақтауға және қайта өңдеуге арналған аумақтар жеткілікті ме? Станция қызметінің алғашқы жылдарында қалдықтармен «айқын проблемалар» туындамауы мүмкін, бірақ бір сәтте сұрақ туындайды: оларды қайда қою керек?

**https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%91%D0%B8%D0%BE%D0%BC%D0%B0%D1%81%D1%81%D0%B0*

Бұл сұрақтарға жауап беру бір қарағанда оңай көрінбеуі мүмкін. Шындығында, отынды салыстыруға тура келетін параметрлер өте көп.

Технологияның тиімділігі мен энергия құны туралы климаттың өзгеруі, экология және денсаулық мәселелерінен бөлек айту мүмкін емес. Сондықтан энергетикалық станциялардың құрылысы мен жұмысы туралы шешім қабылдамас бұрын әртүрлі сараптамалар жүргізу қажет: техникалық, экономикалық, экологиялық және басқалар.

Негізгі табиғи энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін тағы бір рет еске түсірейік және салыстырайық.

Көмір

☺ Көмір-әмбебап отын: оны кез-келген климатта, әртүрлі қуаттылықтағы электр станцияларында, жеке қазандықтарға дейін пайдалануға болады. Тасымалдау үшін көмір ең қауіпсіз, ол жарылмайды, оны ашық платформаларда тасымалдауға болады.

☹ Көмір электр станциялары – ең «лас». 1 МВт қуаттылықта көмір ЖЭО жыл сайын атмосфераға құрамында шаң мен зиянды заттар бар 36,5 млрд м³ ыстық газдар шығарады. Сондай-ақ, сақтауға тура келетін күлдің көп мөлшері қалады. Ең бастысы, өндірілетін энергия бірлігіне шаққандағы көмір электр станцияларындағы CO_2 шығарындыларының көлемі басқа көмірсутек энергия көздерімен салыстырғанда ең үлкен болып табылады. Көмір өндіру әдісі де қауіпсіз емес. Шығарылатын жерасты газының жарылыстарынан кеншілер қаза табады. Шахталардан жер асты сулары, тұзды және лай сулар сорылады, содан кейін олар өзендер мен көлдерге төгіледі (1 тонна көмірге орта есеппен 3 тонна су айдалады). Нәтижесінде кен орындарын игеру орнында өсімдіктер, жануарлар жойылады, су қоймалары мен топырақ ластанады.

Мұнай

☺ Мұнайды пайдалану өте оңай, оны құбыр арқылы да, цистерналарда да алыс қашықтыққа тасымалдауға болады. Мұнай резеңке, пластмасса, бояғыштар, жуғыш заттар және басқа да өнімдер жасау үшін қолданылады.

☹ Мұнай қоры таусылып, оны өндіру құны өсуде. Мұнай өрт қаупі бар, мұнайдың төгілуі де үлкен экологиялық апатқа айналады, ол экожүйені бұзып, барлық тіршілік иелерін пленкасымен жабады. Егер мұндай төгілу өзенде немесе теңізде болса, ол өте ұзақ қашықтыққа таралады. Сонымен қатар, мұнай өнімдерін жағу кезінде CO_2 көп мөлшерде түзіледі.

Табиғи газ

Табиғи газ-қоршаған орта мен климат үшін ең таза және қауіпсіз көмірсутек отыны. Оны тасымалдау оңай.

Газ салыстырмалы түрде аз мөлшерде болса да жарылғыш болып табылады. Парниктік газдар шығарындылары көмірсутек отынының басқа түрлеріне қарағанда аз, бірақ әлі де маңызды. Табиғаттағы газ қоры да шексіз емес! Енді тақтатас газын өндіру технологиясының дамуымен олар «үлкен» болды, бірақ бәрібір газ мөлшері шектеулі.

Атом энергиясы

Атом энергиясын өндіруде парниктік газдар шығарындылары жоқ. Ядролық отын қоры өте үлкен, өйткені салыстырмалы түрде аз отын көп мөлшерде энергия алады.

Атом энергиясы тек ірі станцияларда өндіріледі және тек электр энергиясы ретінде тасымалданады, өйткені мұндай қауіпті станцияны ыстық су мен жылуды тұтынатын ірі қалада орналастыру мүмкін емес. Қалдықтар пайда болады, олардың қаупі ғасырлар бойы сақталып келеді, сондықтан олар арнайы көмуді қажет етеді. Парниктік шығарындылар болмаған кезде басқа сипаттағы шығарындылар бар-пайдаланылған радиоактивті су. Атом энергиясының ең маңызды кемшілігі-тіпті кішігірім ақаулар кезінде де апатты салдарлар.

Күн

Күн энергиясы жаңартылады, оны Жердің көптеген аймақтарында қолдануға болады, зиянды шығарындылар мен парниктік газдар шығарындылары жоқ.

Күн ағындары тұрақсыз, энергия ағынын түрлендіру үшін қосымша батареялар қажет, мысалы, түнде немесе бұлтты ауа-райында. Күн фотоэлементтері әзірге қымбат, ғалымдар оларды өндіруді арзандату жолдарын іздеуде. Пайдаланылған фотоэлементтерді жоюға байланысты кейбір проблемалар бар, өйткені олардың құрамында зиянды заттар бар. Күн электр станциялары үлкен аумақтарды алып жатыр.

Жел

Жел энергиясы жаңартылатын, парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары жоқ.

Жел станциялары үнемі қатты желді қажет етеді. Жел электр станциясын тіпті жеңіл жел кезінде де пайдалану үшін қосымша батареялар мен түрлендіргіштер қажет. Пышақтардың айналуы ауаның ауытқуы мен шуды тудырады, бұл жануарларды қорқытып, адамдарды тітіркендіреді. Кейбіреулер адамның көзіне таныс ландшафтты бұзатын алып жел диірмендерінің түрінен қорқады. Сондай-ақ, құстардың айналмалы пышақтарға түспеуі үшін оларды қорқыту жүйелерін орнату қажет.

Су

Гидроэнергетика, толқындар мен толқындардың энергиясы жаңартылатын, оны алу оңай, парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары жоқ.

Су энергиясын пайдалану су объектілеріне байланысты. Ірі СЭС салу кезінде бөгеттер құрылып, оның айналасындағы жерлер су қоймаларының астына су басады, бұл өте қиын және қымбат. Су электр станциясының құрылысы өзен және жағалау экожүйелеріне теріс әсер етеді. Сондай-ақ, өзеннің төменгі ағысындағы елді мекендерді су басқан гидростанциялардың апатқа ұшырау қаупі бар.

Жердің жылуы және төмен потенциалды жылу

Жер қойнауының энергиясы жаңартылады, ол барлық жерде қол жетімді. Парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары жоқ.

Терең жер асты көздерінен энергия алу процесі әлі де қымбат және күрделі. Геотермалдық резервуарларды ұзақ уақыт пайдалану нәтижесінде (су мен буды сору) топырақ шөгеді. Мұндай жылу тек энергияның көмекші көзі бола алады.

Биомасса

Биомасса қол жетімді және қолдануға оңай. Атмосфераға CO_2 шығарындылары өсімдіктердің табиғи шіруі кезінде пайда болатын шығарындыларға ұқсас. Биомассаны оны өндіретін жерлерде (ауыл шаруашылығы, ағаш кесу) пайдалану қалдықтарды жою мәселесін шешеді. Негізінде, энергия қоқыстардан алынады! Көңден, газдан басқа, тыңайтқыш алуға болады.

Шикі биомассаны тасымалдау ыңғайсыз және тиімсіз. Газ отынын өндіру кезінде ашыту температурасын ұстап тұру керек, жарылғыш жағдайларға жол бермеу керек, бактериялардың «жарылып» кетпеуін және аурудың көзі болмауын қамтамасыз ету керек. Сонымен қатар, газдың жағымсыз иісі бар! Кейбір іскер ауылшаруашылық өндірушілері әдеттегі азық-түлік дақылдарының орнына енді өз егістіктерін биомасса өндіру үшін пайдаланғысы келеді, өйткені бұл үлкен табыс әкеледі. Нәтижесінде өндіріс пен жер тұрғындарының азық-түлікпен қамтамасыз етілуі төмендейді.

Егер жаңартылатын энергия көздері таусылмайтын және экологиялық таза болса, неге жасыл технологияның пайдасына көмір, мұнай, газ және атом электр станцияларын толығымен алып тастамасқа?!

Әзірге жаңартылатын энергетиканың кең дамуы үшін шектеулер бар. Жаңартылатын энергия көздеріндегі электр станцияларының жұмысы климаттық жағдайларға байланысты. Сондықтан оларды айнымалы энергия көздері деп атайды (желдің күші, өзендердің болуы, күн шуақты күндер саны). Жаңартылатын энергиямен жұмыс істейтін электр станциялары, әдетте, белгілі бір рельефке тән өзіндік дизайнға ие. Осылайша, жаңартылатын көздерді сәтті пайдалану оларды жобалау және салу кезінде көп күш пен ақшаны қажет етеді. Жаңартылатын энергияны пайдаланатын электр станцияларының қуаты белгілі бір деңгейге жеткенде, одан әрі кеңейту электр желілеріне үлкен инвестицияларды және «ақылды желілер»деп аталатындарға біртіндеп көшуді қажет етеді.

Дегенмен, жаңа технологиялар жаңартылатын көздерден энергия өндірудің тиімділігін біртіндеп арттырады, өнімнің өзіндік құнын төмендетеді және оларды пайдалану географиясын кеңейтеді.

Энергетика саласы, әсіресе мұнай, газ және көмірді пайдаланумен байланысты салалар өте тиімді, өйткені энергия үнемі сұранысқа ие. Бұл салада өте үлкен ақша бар! Сондықтан билік, бизнес өкілдері мен қоғамдық табиғатты қорғау ұйымдары арасында көптеген қақтығыстар бар. Бұл жағдай әлемнің барлық елдерінде бірдей, бірақ ғасырлар ауқымындағы жағдайға қарап, жалпы адамзат әлі де қоғамдық пайданы түсінуге бет бұруда деп айтуға болады. Ақырында, адамның ойлау инерциясы жаңа технологиялардың енгізілуіне кедергі келтіреді. Ғалам бізге өз энергиясын беруге дайын, бірақ ол үшін біз климатты жақсарту үшін табиғи мүмкіндіктерді пайдалануды үйренуіміз керек және оны бір сәттік пайда табу үшін жоймауымыз керек!

СҰРАҚТАР

1. Ежелгі уақытта қандай энергия көздері қолданылған?

2. Күн батареяларын пайдаланудың қандай жолдарын білесіз?

3. Белгілі бір энергия көздерінен электр энергиясын алудың жалпы құнын анықтау үшін мүмкіндігінше көп факторларды тізімдеңіз.

4. Электр қозғалтқыштары зиянды шығарындыларды қалдырмайды. Оларды ең экологиялық таза деп санауға бола ма?

5. Тегіс күн коллекторлары үйлердің төбелеріне жердің ендігіне тең көкжиекке бұрышпен орнатылады. Неге деп ойлайсыз?

6. Жаңартылатын энергияның жылдам дамуына кедергі келтіретін негізгі кедергілер қандай?





ТАПСЫРМА

1

Эксперимент
Мақсаты: Балама жарықтандыруды жобалау.

Материалдар: мөлдір пластикалық су бөтелкесі, кішкене үстел, көрпе.

Эксперимент барысы. Бөтелкені қоюға болатын көрпеге тесік жасаңыз. Алынған “үйге” жарық түспеуі үшін үстелді көрпемен жабыңыз. Сіз “үйге” кіріп, бөтелкені қақпақтағы тесікке салғанда не болады деп ойлайсыз? Сіз не байқайсыз? Байқалған құбылысты қалай түсіндіресіз? Ыңғайлы құрал ретінде су бөтелкесіне балама ұсыныңыз. Сіз салған “үйді” жарықтандыру туралы қандай идеяларыңыз бар?

2

Электр энергиясын өндіру әдістерінің саны бойынша топтарға бөліңіз. Әр топ энергияны өндіру тәсілін және басқалардың “кемшіліктері” туралы ақпарат дайындауы керек.

Содан кейін әртүрлі электр станцияларының, соның ішінде сіз тұратын аймаққа қатысты пайдасы мен зияны туралы пікірталас дайындаңыз және өткізіңіз.

3.2 Энергия тиімділігі және энергия үнемдеу

Климаттың өзгеруін азайтудың бірінші жолы-біз алдыңғы бөлімде айтқан қоршаған орта мен климатқа ең аз зиян келтіретін энергия көздерін пайдалану.

Екінші әдіс-қуат тұтынуды азайту. Біз екі жақын, бірақ әлі де әртүрлі ұғымдармен таныссамыз – энергия тиімділігі (энергия тиімділігі) және энергия үнемдеу.

Құрылғы қажетті нәтижеге жету үшін басқа осындай құрылғылармен салыстырғанда аз энергия жұмсаған кезде энергияны үнемдейді.

Мысалы, екі шам сіздің бөлмеңізге бірдей мөлшерде жарық бере алады, бірақ әр түрлі мөлшерде электр энергиясын тұтынады. Энергияны аз тұтынатын шам энергияны үнемдейді.

3.2.1 сурет **Әр түрлі шамдар арасындағы энергия тиімділігін салыстыру.**



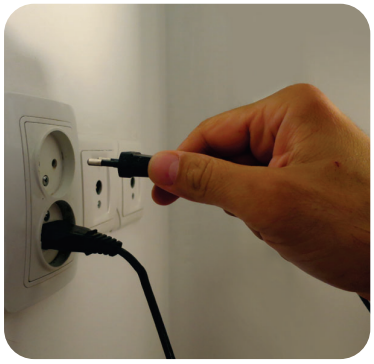
дәстүрлі қыздыру шамы | флуоресцентті құрамында сынап бар, арнайы утилизацияқажет | жарықдиодты (LED)

ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІ
жұмсалған (немесе бар) энергия мен осы шығындардан алынған пайдалы өнім арасындағы байланыс. Энергия тиімділігінің маңыздылығын мойындай отырып, оны кейде «бірінші отын»деп те атайды.

ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУ
пайдаланылатын энергия көлемін азайтуға бағытталған шаралар.

Көп жағдайда энергияны үнемдеу үшін ештеңе ойлап табудың қажеті жоқ, тек әдеттеріңізді өзгертіп, энергияны ысырап етуді тоқтату жеткілікті!

Дүние жүзінде жарықтандыру ғимараттар тұтынатын электр энергиясының шамамен 15-20% құрайды. Энергияны үнемдеу шаралары үй-жайлардың жарықтандырылуына нұқсан келтірместен электр энергиясын тұтынуды және электр энергиясына ақы төлеу шығындарын азайтуға көмектеседі (3.2.1 сурет).



Мысалы, таңертең бәріміз тістерімізді тазалаймыз. Осы кезде краннан су ағып кетуі керек пе? Жоқ! Бұл біз аузымызды шайып жатқан сәтте ғана қажет. Бірақ өзіңізді және отбасыңызды бақылаңыз: әркімнің тістерін тазалаған кезде шүмегі сөніп тұр ма? Бірақ біздің кранға су беру үшін су дайындау станциясы, сорғы жүйелері жұмыс істеді, бір сөзбен айтқанда, көп энергия жұмсалды, біз су туралы айтпаймыз!

Теледидарды (және көбінесе басқа электронды құрылғыларды) өшіргенде, сіз оны күту режимінде қалдырасыз. Алайда, бұл жағдайда теледидар аз мөлшерде болса да энергияны тұтынуды жалғастыратынын бәрі бірдей біле бермейді. Осыдан отбасылық жарық шоты аздап өседі. Бұл маңызды емес сияқты, бірақ егер біз үйдің, қаланың, елдің жылдық шығындарын есептесек, қанша энергия жұмсалады! Сондықтан энергияны үнемдеуге байыпты қарайтын елдерде жабдықты күту режимінде қалдырмай, оны өшіру ұсынылады.

Ұялы телефондарды пайдалануға байланысты CO_2 шығарындылары

- Ұялы телефонды зарядтау (жылына) 0,3 кг CO2 шығаруға жауапты деп есептеледі, ал егер ұялы телефонды зарядтау розеткаға үнемі қосылып тұрса, бірақ ол пайдаланылмаса, онда шығарындылар 2,4 кг CO2 құрайды.
- Жылына 47 кг-күніне 2 минут қолданған кезде
- Жылына 1250 кг-күніне 1 сағат қолданғанда
- Бір минут-шамамен 57 г
- Бір SMS хабарлама– 0,014 г
- Бір іздеу– 0,2 г (жылына Google шығарындылары – 1,3 млн т)



Цифрлық қызметтерге сұраныс тез өсуде. Халықаралық энергетикалық агенттіктің бағалауы бойынша, 2010 жылдан бастап бүкіл әлемде интернет қолданушылар саны екі еседен астам өсті, ал ғаламдық интернет-трафик 25 есе өсті. Дегенмен, энергия тиімділігінің жылдам артуы деректер орталықтары мен деректер желілері тарапынан энергияға сұраныстың өсуін тежеуге көмектесті, олардың әрқайсысы әлемдік электр энергиясын тұтынудың 1-1,5% құрайды. Жалпы алғанда, IT индустриясы әлемдегі көмірқышқыл газы шығарындыларының шамамен 2-2,85% құрайды, ал кейбір ғалымдардың пайымдауынша, бұл үлес одан да көп болуы мүмкін, 3,8 %, соның ішінде дербес компьютерлердің шығарындылары.

Сіздердің барлығыңыз қазір әлемде «жасыл хостинг» сияқты бағыт дамып жатқанын біле бермейтін шығарсыз – климат пен қоршаған ортаға теріс әсерді азайту үшін жасыл технологияларды қолданатын интернет-хостинг түрі. Ол әдетте Көмірқышқыл газының орнын толтыруды, жаңартылатын энергияны (күн, жел, су, жер жылуы) пайдалануды, ағаштар мен басқа өсімдіктерді отырғызуды және энергияны үнемдеуге бағытталған басқа әрекеттерді қамтиды. Кейбір сарапшылар жасыл хостингтің нұсқасы ретінде бұлтты технологияны бөліп көрсетеді. Олар есептеу қуатын әлдеқайда тиімді пайдалануға мүмкіндік береді (ең алдымен электр энергиясын тұтынуды азайту).

Бұлтты технологиялар

Нақты әлем ғана емес, виртуалды әлем де өзгереді. Жақында интернет қолданушылары «бұлтты технологиялар»деп аталатындарды өз қолдарына алды. Қазір олар , атап айтқанда, Facebook, Twitter және Google Docs, Gmail және басқа да осындай платформаларға негізделген «қозғалтқыштар» деп аталады.

Көптеген веб-сайттар мен серверлік қосымшалар белгілі бір компьютерлерде немесе серверлерде жұмыс істейді. «Бұлт» - бұл тұтынушыларға белгілі бір қолданбаларды пайдалануға немесе деректерді сақтауға мүмкіндік беретін белгілі бір жүйенің жұмысын қамтамасыз ететін Компьютерлер желісі. Бұл ғаламдық виртуалды компьютер деп айтуға болады, онда қосымшалар әр нақты компьютерден және оның конфигурациясынан тәуелсіз жұмыс істейді.

Интернетке кең жолақты қол жетімділіктің дамуымен қосымшаның дәл сіздің компьютеріңізде жұмыс істеуі қажеттілігі маңызды бола түсуде. Барлық «бұлттар» бірлесіп жұмыс істеуге конфигурацияланғандықтан, қолданбалар осы компьютерлердің барлық жиынтық күшіне қол жеткізе алады, мысалы, бұл қолданба белгілі бір компьютерде орындалған сияқты. Қазіргі заманғы бағдарламалық жасақтаманың көп бөлігі веб-технологияларға негізделген, ал «бұлттар» веб-қосымшалардың артықшылықтарын келесі деңгейге көтеру үшін эстафетаны алып жатыр.

Адамзаттың техникалық өнертабыстары күн сайын жетілдірілуде. Бірақ мұнда кішкене бөлігі ғана қолданылады! Шынында да, ескірген өнертабыстың орнына жаңа өнертабысты қолдану үшін ересектер өздерінің әдеттерінің инерциясын жеңуі керек.

Біріншіден, әдеттерді өзгерту, ең алдымен, жаңа өнертабыспен танысуға уақыт бөлуді білдіреді. Екіншіден, мысалы, ескі машинаны алып тастап, оны жаңасымен ауыстыру үшін ақша мен күш жұмсау керек, ал машинада жұмыс істеген адамдар технологияны қолдануға үйрету керек. Содан кейін бұл ақша өтеледі және пайда әкеледі, бірақ бұл бірден болмайды, сондықтан бәрі де болашақ үшін күш салғысы келмейді.

Үшіншіден, ескі жабдықты сатудан ақша тапқан адамдар өз бизнесін жоғалтқысы келмейді, әсіресе егер бұл оларға үлкен табыс әкелсе. Мүмкін, олар жаңа өнертабысқа ренжіп, оны жүзеге асыруға кедергі келтіруі мүмкін, адамдарды өнертабысқа қарсы қояды немесе тіпті өнертапқышпен заңсыз әдістермен күресуді бастайды.

Барлық энергияны үнемдейтін технологияларды қарау үшін қалың көлемдер қажет болады. Тиімділіктің құпиясы әрдайым механизмде бола бермейді, көп нәрсе процесті ұйымдастыруға байланысты.

Энергия тиімділігі мен энергияны үнемдеу өте маңызды. Әрбір отбасы үшін бұл коммуналдық шығындарды азайту. Энергетикалық компаниялар үшін-жанармай шығындарының төмендеуі, яғни соңғы тұтынушылар үшін электр энергиясының құнының төмендеуі. Ел үшін бұл ресурстарды үнемдеу, өнеркәсіптің өнімділігі мен бәсекеге қабілеттілігін арттыру. Климат үшін бұл атмосфераға парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі.

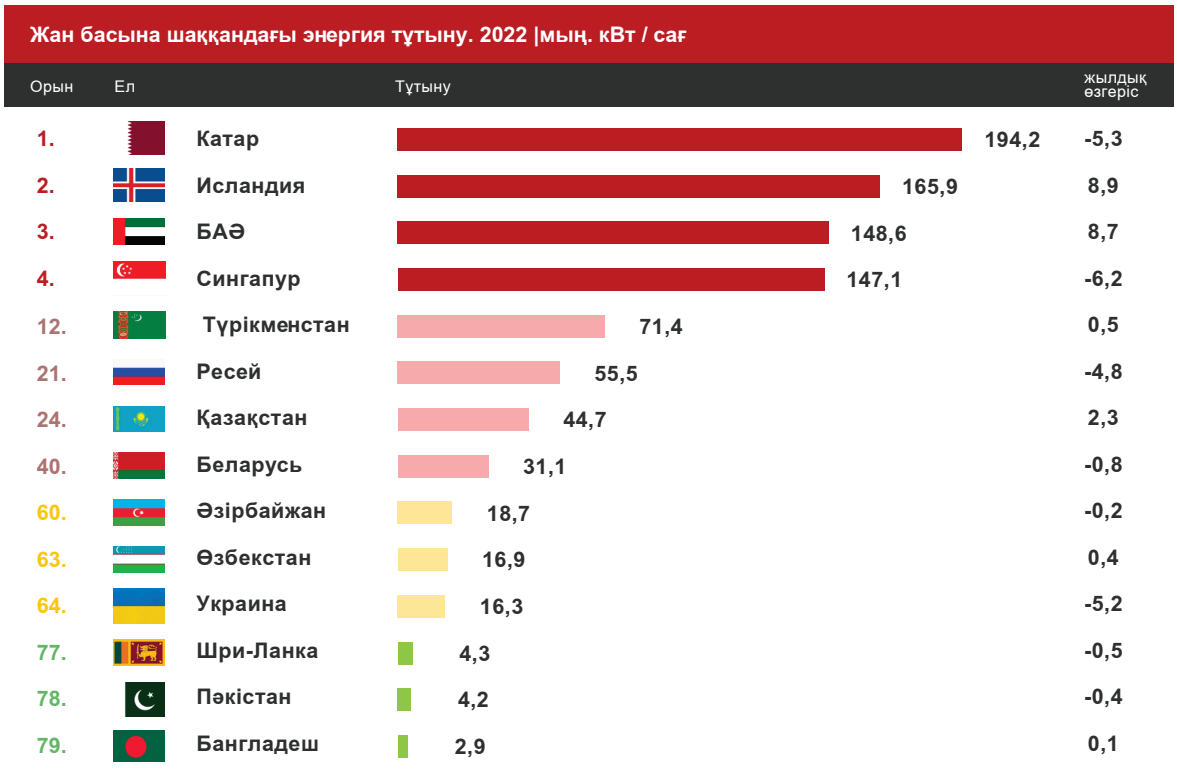
Әр түрлі елдерде электр энергиясын тұтынуды азайту шығарындыларды азайтудың әртүрлі көлеміне әкеледі, өйткені бұл электр энергиясын өндіру үшін пайдаланылатын отынның құрамына байланысты. Өндірілген немесе үнемделген кВт-сағаттағы CO_2 шығарындыларының арақатынасы желі шығарындыларының коэффициенті ретінде белгілі. Бутан сияқты энергетикалық жүйеде гидроэнергетиканың үлкен үлесі бар елдер желіден нөлге жақын шығарындылар коэффициентіне ие. БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы 200-ден астам ел үшін желі шығарындыларының бірыңғай тізімін ұсынады (қараңыз. https://unfccc.int/documents/198197).

Қазақстан, Our World in data деректері бойынша, энергия тұтынудың өте жоғары деңгейімен ерекшеленеді: 2022 жылы — жан басына шаққанда 44,7 мың кВт-сағ . Бұл әлемдегі ең жоғары көрсеткіштердің бірі. Мысалы: әлем бойынша орташа көрсеткіш жан басына шаққанда 21 мың кВт-ты, Еуропа елдерінде — 38,3 мың кВт-ты, Азия елдерінде-19,1 мың кВт-ты құрады.

ТМД және Орталық Азия елдері арасында ҚР — ға қарағанда жоғары, Түркіменстанда (жан басына шаққанда 71,4 мың кВт. сағ) және Ресейде (55,5 мың кВт. сағ) энергия тұтыну деңгейі, Беларусьте (31,1 мың кВт. сағ) төмен, Әзірбайжанда (18,7 мың кВт. сағ) айтарлықтай төмен), Өзбекстан (16,9 мың кВт-сағ) және Украина (16,3 мың кВт-сағ)*.

3.2.2 сурет

Жан басына шаққандағы энергия тұтыну, 2022



*https://www.gov.kz/memleket/entities/krem/press/article/details/145348?lang=ru

ҚР Ұлттық статистика бюросының 2022 жылғы деректеріне сәйкес Қазақстандағы энергияның ірі түпкі тұтынушылары – тұрғын үй секторы (30,8 %), өнеркәсіп секторы (28,2 %) және көлік секторы (19,8%) болып табылады*.



3.2.1 Экологиялық таза көлік түрлері

Электр станцияларынан басқа, көмірсутек отынының тұрақты тұтынушысы көлік болып табылады. Әрине, үлкен электр станциясымен салыстырғанда автомобильдегі отын шығыны шамалы, бірақ автомобильдер саны станциялар санынан бірнеше есе көп. Жалпы алғанда, көлік әлемдегі парниктік газдар шығарындыларының шамамен 14% құрайды.

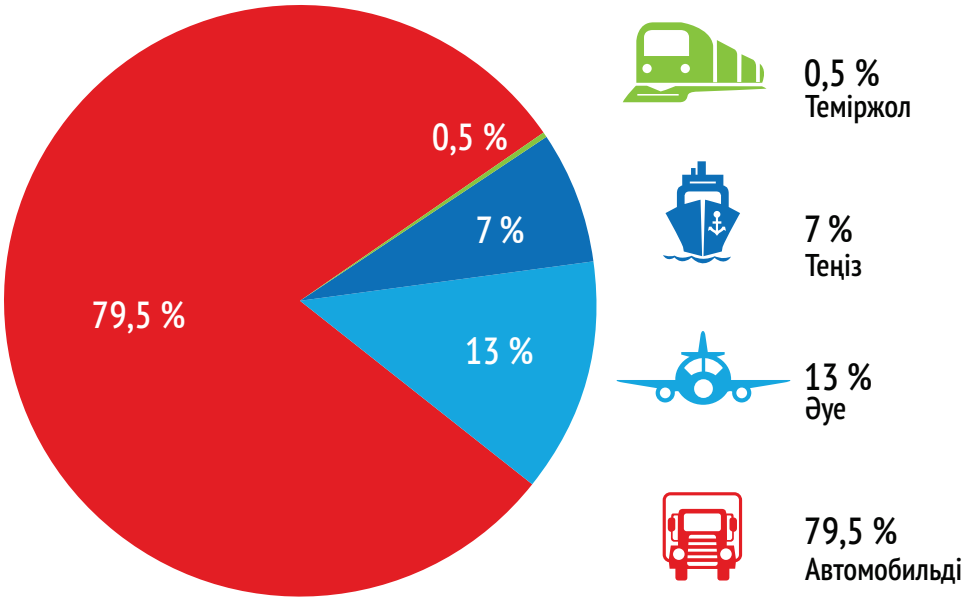
Дүние жүзіндегі көліктердің басым көпшілігі әлі де бензинмен жұмыс істейді. 1 литр бензинді жағу шамамен 2,3 кг CO_2 шығарады. Мысалы, жыл сайын 2000 литр бензин жағатын орташа канадалық көлік атмосфераға шамамен 4600 кг CO_2 шығарады. Ішкі жану қозғалтқышының жұмысы кезінде атмосфераға шығарылатын газдар шығарылады, олардың құрамына азот, су буы, көмірқышқыл газы (көлемі бойынша шығарындылардың 1-ден 12% - на дейін), сондай-ақ улы қосылыстар, тіпті канцерогендік (күйе және бензапирен) кіреді.

1 т бензиннің CO_2 шығарындылары-өндіруден бастап жағуға дейін-3 769 кг CO_2 құрайды.

Көліктің климаттың өзгеруіне әсері орасан зор, өйткені көлік түрлерінің көпшілігі қазба отындарын пайдаланады, олардың өнімдерін жағу кезінде атмосфераға көмірқышқыл газы бөлінеді. Дегенмен, әртүрлі көлік түрлерінің әсер ету дәрежесі әртүрлі. Сонымен, теміржол көлігі ең қауіпсіз деп санауға болады, ал әуе тасымалы климат үшін ең «зиянды» қозғалыс әдісі болып саналады. Жалпы автомобильдер көліктен шығатын парниктік газдар шығарындыларының 80 % - на жауап береді (3.2.6 сурет).

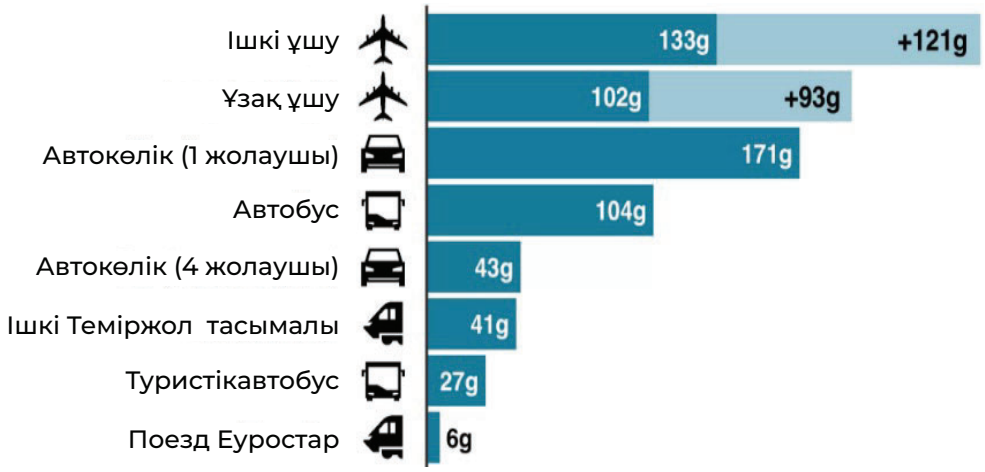
**https://stat.gov.kz/ru/industries/economy/national-/publications/5186/*

3.2.3 сурет **Әр түрлі көлік түрлерінен көлік секторындағы парниктік газдар шығарындыларының үлесі.**



Мысалы, Ұлыбританияда әр түрлі көлік түрлері үшін бір жолаушыға шаққандағы шығарындылар бағаланады. Бұл ұшақпен саяхаттау нәтижесінде шығарылатын шығарындылар Еуростар пойызының шығарындыларынан 20 есе көп екенін көрсетеді (3.2.4 сурет).

3.2.4 сурет **Ұлыбританияда бір жолаушыға жүріп өткен км-ге шаққандағы әр түрлі көлік түрлерінен шығарылындылар(грамм CO_2 - экв.)**



Көліктің климатқа әсерін азайту үшін не істеуге болады?

Ең айқын және өте тиімді әдіс-кейбір сапарларды телефон немесе бейне/аудио байланысқа ауыстыру. Интернет бар әлемнің кез келген жерінде достарыңызбен сөйлесуге мүмкіндік беретін Skype, Zoom, Viber, Telegram және WhatsApp бағдарламалары ең танымал болып қала береді.

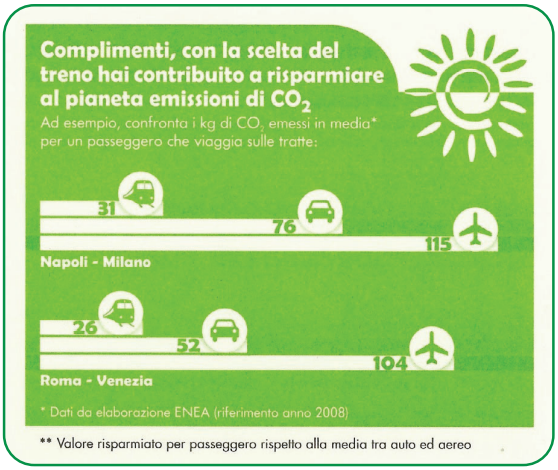
Егер сізде және сіздің ата – анаңызда көлік түрін таңдау мүмкіндігі болса-пойызды таңдаңыз. Пойыздар, әдетте, ұшақтарға қарағанда ұзақ қашықтықты жүрудің экологиялық таза әдісі болып табылады. Соңғы онжылдықта теміржол көлігіндегі заманауи технологиялар айтарлықтай алға жылжыды. Конструкцияларда аз ауыр және аз көлемді материалдар қолданылады, қозғалтқыштар жетілдіріледі.

Бүкіл әлемде жүрдек пойыздар мен теміржол желілерінің саны артып келеді, олар қазірдің өзінде энергияның ең тиімді түрі болып табылады. Қытайдағы жоғары жылдамдықты теміржол (ЖЖТ) желісі әлемдегі ең ұзын және ең көп қолданылатын желі болып табылады, 2022 жылдың соңына қарай оның жалпы ұзындығы 42 000 км. ЖЖТ Еуропада барған сайын танымал және тиімді көлік құралына айналуда. Кейбір елдер Германия, Франция, Нидерланды, Испания, Италия және Ұлыбритания сияқты кең жылдамдықты желілерді салды, сонымен қатар қазіргі уақытта бірнеше трансшекаралық жоғары жылдамдықты теміржол желілері бар. Теміржол операторлары көбінесе халықаралық тасымалдарды жүзеге асырады, ал теміржол желілері халықаралық стандарттарға сәйкес үнемі салынып, жаңартылып отырады, бұл энергияны тұтынуды және тасымалдаудан парниктік газдар шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді.



3.2.5 сурет

Жапониядағы энергияны үнемдейтін “Шинкансен” жүрдек пойызы.



3.2.6 сурет

Пойыз жолаушыларына теміржол көлігінен басқа көлік құралдарымен салыстырғанда климаттың өзгеруіне қосқан үлесі аз екендігі туралы хабарлау. мысалы (Италиядағы билеттің минусы).

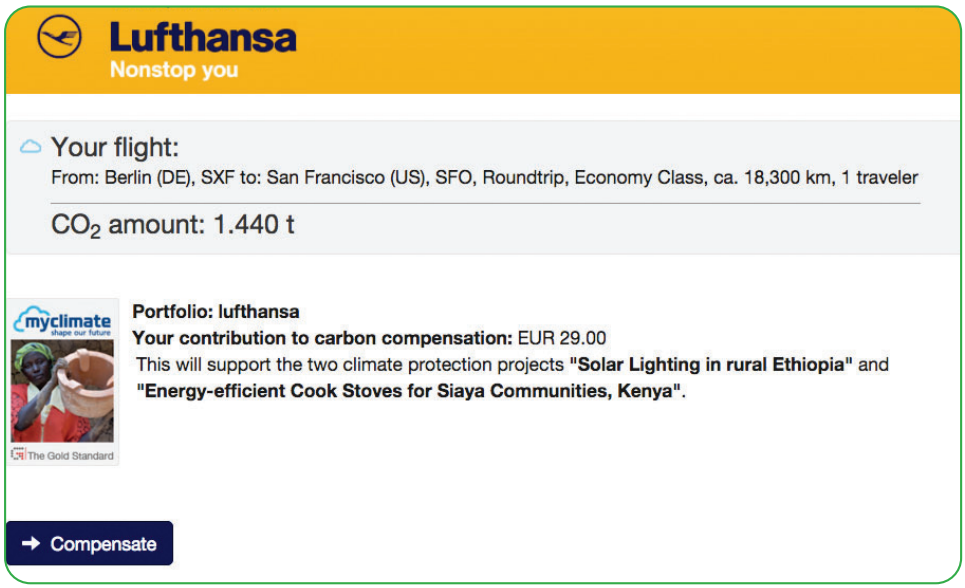
Жапониядағы жоғары жылдамдықты теміржол желісі «Шинкансен»деп аталады. Соңғы уақытта ол пойыздарының жылдамдығын арттырып, энергия шығынын 40% - ға қысқартты. Бас вагонның ұзартылған «мұрын» пішіні бар жаңа жеңіл пойыздар аэродинамикалық және энергияны үнемдейді (3.2.5 сурет).

Көптеген шетелдік теміржол агенттіктері өз жолаушыларына теміржол көлігінің тұрақтылығы туралы белсенді түрде хабарлайды (3.2.6 сурет).
Егер сіз бір жерге ұшақпен ұшатын болсаңыз, онда жаңа ұшақ паркін пайдаланатын авиакомпанияларды таңдаңыз. Олар ескі модельдерге қарағанда қоршаған орта мен климатқа аз әсер етеді.

Егер бұрын ұшақтардың жаңа модельдерін жасау кезінде жетекші мәселе жылдамдық болса, енді мәселеге жүйелі көзқарас пайда болды. Әзірлеушілер өндіріс кезінде отын мен көміртегі ізінің азаюын ескереді. Әзірлеушілер турбовинтті ұшақтарға қайта қарайды. Егер жиырма жыл бұрын мұндай ұшақтардың уақыты өтіп бара жатқандай көрінсе (реактивті ұшақтар жылдамырақ болды), бүгінде адамдар ұшақтардың ескі түрін жақсарту туралы тағы да ойланды.

Кейбір авиакомпаниялар ұшудан көмірқышқыл газын өтеу қызметтерін ұсынады. Интернет қызметтері кез-келген рейстерде CO2 шығарындыларын есептеуге және оларды бір уақытта өтеуге мүмкіндік береді. Мысалы, Берлиннен Сан-Францискоға «Люфтганза» компаниясының ұзақ ұшуы (шамамен 18 мың км) 1 жолаушыға 1,4 т CO2 шығарындыларымен бірге жүреді. Экономикалық сыныпта екі жаққа ұшу үшін өтемақы мөлшері 29 еуроны құрайды. Жолаушылар салған қаражат климаттың өзгеруіне байланысты жобаларға жұмсалады (3.2.7 сурет).

3.2.7 сурет **Берлин – Сан-Франциско – Берлиннің экономикалық кластағы “Люфтганза” ұшағымен ұшуынан CO шығарындыларын және өтемақы мөлшерін есептеу.**



Халықаралық Азаматтық авиация ұйымы авиация секторындағы парниктік газдар шығарындыларын азайтудың ең жақсы жолдарын іздеуде. Тиімділікті арттырумен қатар, нұсқалардың бірі экологиялық таза авиациялық отынды – қазба отынынан өндірілмейтін отынды пайдалану болып табылады. Авиакомпаниялар оны қазірдің өзінде пайдаланады, әдетте кәдімгі авиациялық отынмен араласады. Бірақ көптеген адамдар мұндай отынды авиация саласының қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін жеткілікті арзан немесе жеткілікті мөлшерде өндіруге болатынына күмәндануда.

Сондықтан ұшақтар үшін отын ретінде сутегіге деген қызығушылық артып келеді. Сутегі көп энергияны сақтай алады, мысалы, жаңартылатын электр энергиясы тұтынудың ең жоғары сағаттарынан тыс және отын ретінде пайдаланылған кезде CO_2 шығармайды.

Автокөлікпен жүруден көміртегі ізін азайту

Егер олар сатып алуды жоспарласа, ата-анаңызға автомобильдердің энергия тиімділігі туралы айтыңыз. Оларға кем дегенде Euro-4 класты автокөлікті таңдау керек екенін айтыңыз (еуропалық экологиялық стандарттар автомобильдердегі көмірсутектердің, азот оксидтерінің, көміртегі тотығының және бөлшектердің құрамын реттейді).

Автокөліктердің климатқа әсерін азайту үшін Эко-жүргізу ережелерін сақтау және көміртегі ізін азайту қажет. Эко-жүргізу ережелері тек экологиялық мағынаға ие емес, сонымен қатар иелерінің өздері үшін экономикалық тиімді. Бұл туралы көліктерді пайдаланатын ересектерге айтыңыз!

Автомобиль қозғалтқыштарының тиімділігі мен тұрақтылығы туралы мәселе де өзекті болып қала береді. Егер салыстырмалы түрде жақында көліктің негізгі отын көздері мазут, дизель отыны және бензин болса, қазір олардың орнына газбен жұмыс істейтін машиналар келеді – отын шығыны көп өзгермейді, бірақ шығарындылардың өзінде ластаушы заттар әлдеқайда аз.

Сондай-ақ, сіз гибридті автомобильдер, электромобильдер туралы білесіз (3.2.8 және 3.2.9 сурет). және биоотынды пайдаланатын автомобильдер. Экзотикалық көліктер де бар – суда және ауа қозғалысында жұмыс істейтін машиналар (жел көліктері). Күн электромобильдері де бар! 1975 жылдан бастап Швейцарияда күн көліктерінің барлық жаңалықтары кездесетін «Тур де соль» көпкүндік раллиі өткізіліп келеді. Қазіргі уақытта олар сирек емес. АҚШ, Болгария, Швейцария және Германияда күн жанармай құю станциялары ашылуда.



3.2.8 сурет

Электромобильге арналған тұрақ.

Эко жүргізу ережелері: көміртегі ізін азайту

- Тоқтаған кезде және ұзақ кептелісте қозғалтқышты өшіріңіз.
- Автокөліктің күйін қадағалаңыз: дөңгелектерді дұрыс реттеу отын шығынын 5-10% – ға, автомобильге тұрақты техникалық қызмет көрсетуді 10% - ға дейін төмендетеді.
- Шинаның қысымын үнемі бақылап отырыңыз: тіпті қалалық жағдайда да қысым деңгейі нормадан 25% төмен шиналар автокөліктің орнынан басталу қарсылығын 10% - ға арттырады.
- Автокөлікте климатты бақылау/кондиционерлеу жүйесін абайлап қолданыңыз: егер қоршаған ортаның температурасы қажет болмаса, климат жүйесі қосулы болса , терезелерді ашпаңыз.
- Бірқалыпты тежеңіз, бұл жанармайдың ең аз мөлшерін жұмсай отырып, автомобильдің инерциялық қозғалысының артықшылықтарын пайдалануға мүмкіндік береді.
- Саяхатшыларды тасымалдау. Батыс елдерінде бұл «карпул» деп аталады. Өзіңізбен бірге тағы 3-4 адамды тасымалдай отырып, сіз шығарындыларды тиісінше 3-4 есе азайтасыз.
- Бір қатарда қозғалу: тұрақты қайта құру отын шығынын және сәйкесінше көмірқышқыл газының шығарындыларын арттыруға ықпал етеді.
- Алдын ала шығыңыз, қарбалас уақытта сапарлардан аулақ болыңыз, маршрутты алдын ала жоспарлаңыз.
- Төмен, бірақ тұрақты жылдамдықпен жүріңіз. Тежегіш педальды аз қолданыңыз, көбірек қозғалыңыз, тежеңіз және жылдамдатыңыз, жолдағы жағдайды болжаңыз (бағдаршамның қызыл сигналының алдында жылдамдатпаңыз). Тыныш жүргізу стилі жанармайдың үнемді жұмсалуына әкеледі.
- Шатырда артық жүкті көтермеңіз. 120 км / сағ жылдамдықта бос багаж қорабы отын шығынын 5-10 %, тау шаңғысы қорабы 10-20 %, велосипед 30 %, толтырылған багаж қорабы 35-40% арттырады.

3.2.9 сурет **Электромобиль.**



Бүгінгі таңда барлық жетекші автомобиль өндірушілері алдыңғы модельдермен салыстырғанда экологиялық таза автомобильдерді дамытуда-машинаның тұрақтылығы оны сатып алу кезінде сапа, қауіпсіздік және баға сияқты маңызды факторға айналды. Компаниялар энергия ресурстарын барынша үнемдеу және қоршаған ортаға теріс әсерді азайту мақсатында өзара бәсекелеседі.

Электромобильдер 1900 жылдардың аяғы мен 2000 жылдардың басына дейін автомобиль өнеркәсібінің басынан бастап қолданылғанымен, тек пайда болуымен Тесла (Tesla) 2003 жылы электромобильдер революциясы қатты басталды. Бұл электромобильдердің үлесін он жыл бұрынғы жаңа автокөлік сатылымының 0,2% - дан 2022 жылы 13% - ға дейін арттырды. Бұл 2018 және 2022 жылдар аралығында электромобильдер сатылымының үш еседен астамын білдіреді. Жаһандық электромобиль сатылымы алдағы онжылдықта жыл сайын шамамен 30% - ға өседі және 2035 жылға қарай әлемдегі автомобиль сатылымының жартысына жуығын құрайды деп болжануда. 2025 жылға қарай Еуропа мен Қытайда электромобильдердің сатылымы шамамен 40% жетеді деп күтілуде.

Қала көлеміндегі парниктік газдар шығарындыларын азайтуға болады, бұл көлік құралдарын пайдаланатын адамдарды қоғамдық көлікті таңдауға итермелейді. Бірақ бұл үшін қалалық көлік жылдам әрі ыңғайлы болуы керек, қаланың барлық аудандарын қамтуы керек, орталықты шетімен байланыстыруы керек, жеке көлікке сенімді әрі арзан балама болуы керек. Егер сіз қоғамдық көлікті табиғи газға, гибридті және электр қозғалтқыштарына ауыстырсаңыз, парниктік газдар шығарындыларын едәуір азайтып, қала шегіндегі ауа сапасын жақсартуға болады.

Карпул - бірлескен автокөлік сапарлары

Карпул (ағылш. carpool) - әдетте күнделікті сапарларда жолаушыларды тегін тасымалдау. Бұл қозғалыс әдісі қалалардың көлік жүйелеріне жүктемені азайтуға мүмкіндік береді.

Карпула туралы алғашқы маңызды ескерту 1940 жылдардан басталады. Содан кейін АҚШ билігі армияны жанармаймен қамтамасыз ету мақсатында автокөлік иелеріне кез-келген сапарға саяхатшыларды өз көліктеріне апаруға міндеттеді. Осылайша, ел бензиннің көп мөлшерін үнемдейтін еді. Алайда, бұл идеяның бір маңызды кемшілігі болды: ол кезде көліктерге кездейсоқ адамдарды көліктеріне отырғызғысы келмейтін ауқатты адамдар ғана ие болды.

1970 жылдары Лос-Анджелесте карпулға арналған жеке жолақтар алғаш рет пайда болды, қазір Солтүстік Америкада да, Еуропада да көп (олар арнайы белгілермен, сондай-ақ жол төсемінің бетіне жағылған ақ гауһармен белгіленеді). Бұл күндері карпуль жолдардағы автомобильдердің азаюына ықпал етеді, тұрақ орындарына деген қажеттілікті азайтады және жаһандық ауқымда парниктік газдар шығарындыларын азайтуға мүмкіндік береді. Жолаушылар үшін пайда шығындарды үнемдеуден тұрады (жанармай, жөндеу, тұрақ шығындары азаяды).





3.2.10 сурет

АҚШ- тың жолаушылары бар автомобильдерге арналған арнайы карпул жолақтары.

Велосипед-көліктің ең тұрақты түрі

Көліктің ең экологиялық таза, қарапайым және сонымен қатар пайдалы түрі – велосипед. Ғалымдар егер сіз күн сайын мектепке барсаңыз немесе көліктің орнына велосипедпен жұмыс жасасаңыз, парниктік газдардың жеке шығарындыларын жылына 1 тоннаға азайтуға болады деп есептеді.

Велосипедтер әсіресе Нидерландыда, Данияда, Норвегияда, Швецияда және Германияда танымал. Копенгагенде тұрғындардың 1/3 бөлігі жұмысқа велосипедпен барады. Амстердамда тұрғындардың 40% - ы күн сайын велосипедпен жүреді, ал бұл қаладағы велосипед жолдарының жалпы ұзынд. 400 км құрайды.





3.2.2 Тұрмыстық техника және электр аспаптары

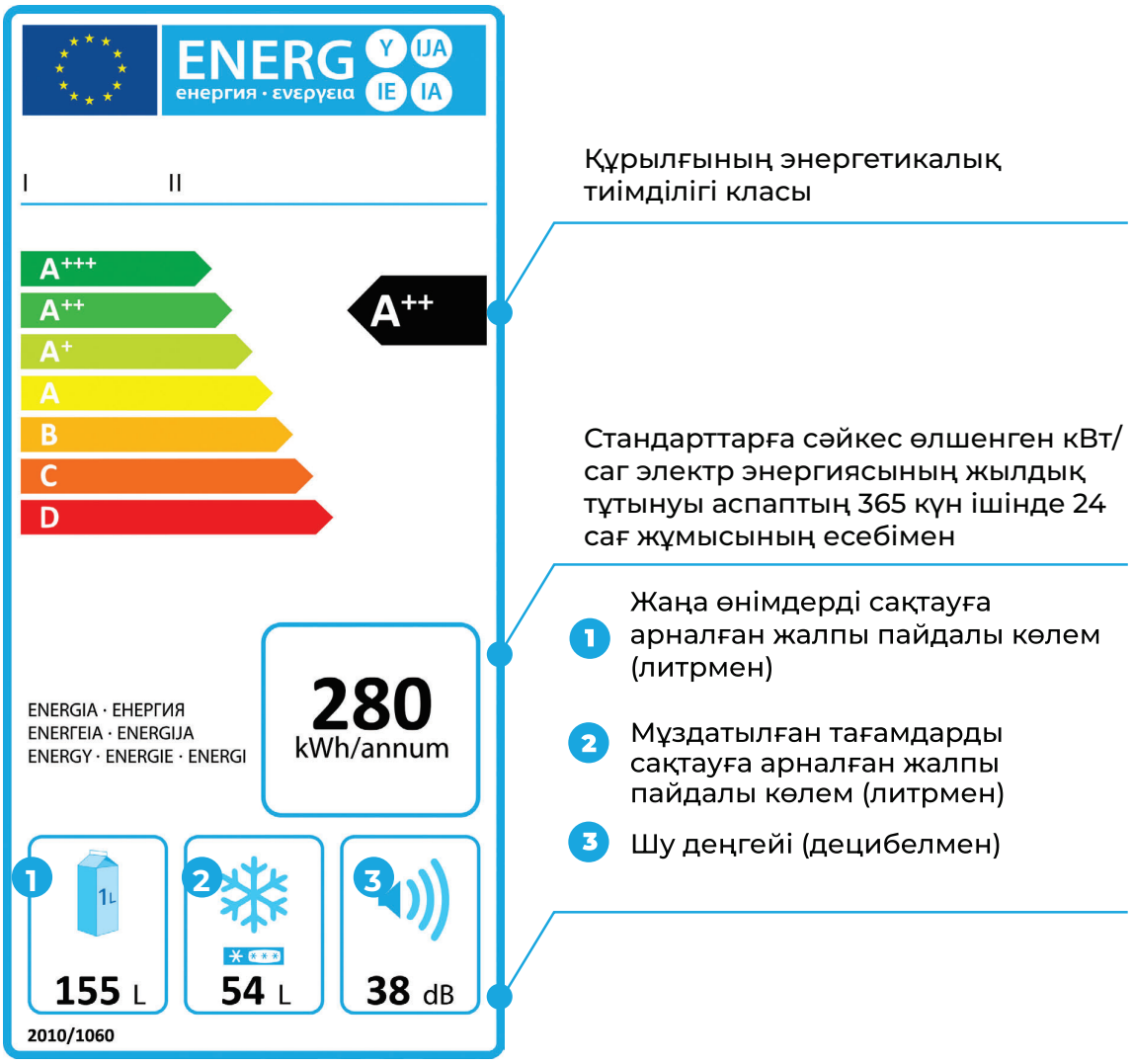
Әлемнің көптеген елдерінде тұрмыстық техниканы олардың тиімділігіне қарай таңбалаудың арнайы жүйесі бар.

Еуропалық энергия тиімділігі жапсырмасы (European energy label) 1995 жылдан бастап ЕО елдерінде сатылатын кейбір тұрмыстық электр құралдары мен шамдар үшін міндетті болып табылады (3.2.11 сурет).

Бұл жапсырманың мақсаты-тұтынушыларға энергия тиімділігін, сондай-ақ бір немесе бірнеше өндірушілердің ұқсас тауарларының кейбір қасиеттерін салыстыруға мүмкіндік беру. «А» немесе «А+», «А++», «А+++»энергия тиімділігі класы бар тауарлар ең тиімді болып табылады.

3.2.11 сурет

Еуропалық Одақ елдерінде сатылатын тоңазытқыштар үшін жаңа үлгідегі энергия тиімділігінің символдық белгісі.



«Energy Star» АҚШ-тың қоршаған ортаны қорғау агенттігі (EPA) 1992 ж. энергия тиімділігін көрсету үшін жасаған. Шарттарын орындау кезінде таңбалауды пайдалану құқығы берілген Стандарт төмен қуатты компьютерлік мониторларға арналған. Қазір компьютерлердің 98% - бұл белгі бар. Бүгінгі таңда мұндай таңбалау тауарлардың 65 басқа түріне де тағайындалады: құрылғылардан ғимараттарға дейін (мысалы, АҚШ-та бұл энергия тиімділігінің белгісі 1,4 миллионнан астам ғимараттар мен 20 мыңнан астам зауыттар мен фабрикаларға ие).

3.2.12 сурет

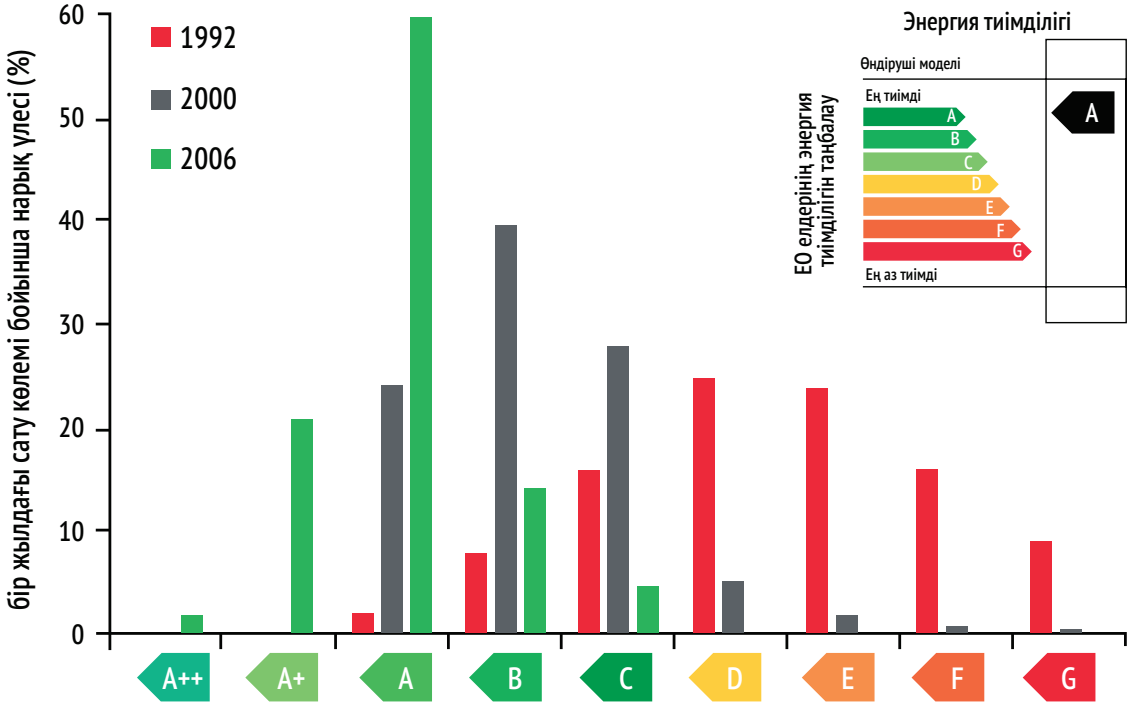
АҚШ - та жасалған “Energy Star” энергия тиімділігі белгісі.



«Energy Star» — АҚШ-тың 2022 жылы климаттық мақсаттар туралы есебінде хабарлаған негізгі бағдарламаларының бірі. Онда 1992 жылдан бастап «Energy Star» және оның серіктестері американдық отбасылар мен бизнеске 5 триллион киловатт-сағат электр энергиясын үнемдеуге, 500 миллиард доллардан астам энергия шығындарын болдырмауға көмектескені айтылған және парниктік газдар шығарындыларын CO_2 баламасында 4 млрд тоннаға қысқартуға қол жеткізу. Тек 2020 жылы үнемдеу CO_2 эквивалентінде 400 миллион тоннадан астам парниктік газдар шығарындыларын азайтты, бұл АҚШ-тағы жалпы парниктік газдар шығарындыларының шамамен 5 % құрайды.

Энергия тиімділігі жапсырмасы тұтынушыға құрылғының тиімділігі туралы ғана емес, сонымен қатар оның мүмкіндіктері туралы да хабарлайды. Өйткені, кір жуғыш машина, ең алдымен, кірді жақсы жуып, сығып алуы керек, ал екіншісінде – ресурстарды үнемдеу керек. Соңғы жылдары сатып алушылар жақсы жұмыс істеп қана қоймай, ақшаларын, демек, жер ресурстарын үнемдейтін техниканы таңдауға тырысады (3.2.13 сурет).

3.2.13 сурет **Еуропалық Одақ елдеріндегі тоңазытқыштар мен мұздатқыштар нарығына энергия тиімді таңбалаудың және энергия тиімділігінің ең төменгі стандарттарының әсері.**



Алайда, энергия тиімділігінен басқа, электр құрылғысының денсаулыққа әсерін бағалауда қателеспеуіміз керек. Өйткені, энергияны тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа құрылғыларды инженерлер құрастырады, ал бұл өнертабыс адам ағзасына қандай әсер етеді деген сұраққа тек дәрігерлер мен биологтар жауап бере алады. Жанама әсерлер әрдайым бірден байқала бермейді! Сондықтан, кейбір жаңалықтардың зияны уақыт өте келе ғана анықталады. Жаңа технологиялардың кемшіліктері оларды пайдалану мүмкін еместігін білдірмейді – өйткені дизайнды жетілдіруге болады. Бірақ кез – келген жағдайда біз жаңа құрылғыларға мұқият қарауымыз керек-алалаушылықсыз, сонымен қатар немқұрайлылықсыз.

Мысалы, индукциялық пештер жақында тарала бастады, олар өте ыңғайлы және энергияны аз жұмсайды – олар айналасындағылардың бәрін емес, тек кастрөлдің түбін қыздырады. Алайда, құйынды магнит өрістерінің адамға әсері әлі зерттелмеген.

3.2.3 Жасыл құрылыс. Пассивті және белсенді үйлер

Автокөліктерді немесе тіпті тұрмыстық техниканың толық жиынтығын бәрі бірдей қолдана бермейді-бұл өмір салты мәселесі. Бірақ барлық адамдар үйге мұқтаж. Сондықтан энергияны үнемдейтін үй салу идеясы әрқашан адамды толғандырды. Көшпелі халықтардың шаруа саятшылықтары да, шатырлары да ғылыми түсіндірілмеген болса да, халықтық білімді ескере отырып тұрғызылды. Қазақ киіз үйі (3.2.14 сурет) энергия тиімділігінің жақсы мысалы болып табылады. Киіз үйдің шаңырағы (төбе бөлігі) ішкі бөлмені табиғи жарықтандыру және кондиционерлеу элементі ретінде пайдаланылады.

3.2.14 сурет Қазақ киіз үйі



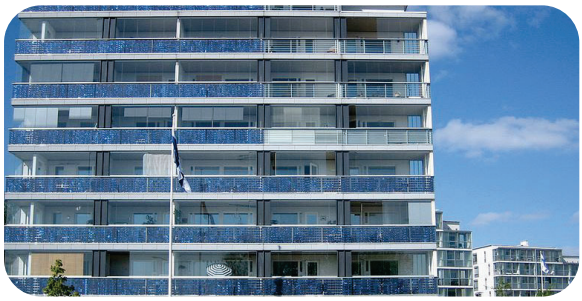
Бірақ қазіргі уақытқа оралайық. 1974 жылдың басында мұнай бағасының күрт өсуі байқалды, тұрғын үйді энергиямен қамтамасыз ету шығындары күрт өсті және бұл өнертапқыштардың белсенділігінің өсуіне әкелді. Алғашқы экзотикалық үйлер пайда бола бастады, олардың иелері экологиялық тәсілдерді өмірге әкелді, балама энергия көздерін пайдаланды. Содан кейін арнайы демонстрациялық ғимараттардың құрылысы басталды, кейбір елдерде Үкімет мұндай жобаларды көтермелей бастады.

2002 жылы Дүниежүзілік экологиялық құрылыс кеңесі ресми түрде құрылды, ол әлемнің 80 елінен 30 мың құрылыс және жылжымайтын мүлік компанияларын біріктіреді. Оның қатысушылары ғимарат өмірінің барлық кезеңдерінде қажет болатын ресурстардың санын азайтудың жаңа жолдарын үнемі іздейді: құрылыс кезінде де, пайдалану кезінде де, жөндеу және бөлшектеу кезінде де, ол үшін бір күні мерзім келеді. Парниктік газдар шығарындылары мен судың ластануын азайту, қоқыс мөлшерін азайту, жақын тіршілік ету ортасын қорғау қажеттілігі ескеріледі. Мұндай ғимараттар құрылыс кезінде біршама қымбатқа түседі, бірақ қосымша инвестициялар 5-10 жыл ішінде өтеледі.

Энергияны үнемдейтін үйдің қаншалықты тиімді екендігіне байланысты оны пассивті немесе белсенді деп атайды. Пассивті үй жылытуды қажет етпейді немесе ұқсас қарапайым үйге қажет энергияның шамамен 1/10 бөлігін пайдаланады. Бірақ белсенді үй аз энергия жұмсап қана қоймай, энергия өндіреді - және белгілі бір жағдайларда ол артық энергияны орталық электр желісіне жібере алады! Сондай-ақ, «ақылды үй» өрнегі бар, ол өзінің қуат тұтынуын автоматты түрде талдайды және ғимарат ішіндегі әртүрлі қуат тұтыну жүйелерін автоматты түрде басқарады.

3.2.15 сурет

Виики-Хельсинкидегі (Финляндия) энергия шығыны төмен ғимараттар кварталы. Ғимараттың қасбетіне күн энергиясын жинайтын панельдер салынған.



Пассивті үй

Солтүстік елдердегі пассивті үйдің негізгі идеяларының бірі-ғимараттың жылу шығынын азайту. Ең дұрысы, пассивті үйді жылыту онда тұратын адамдар мен тұрмыстық техника шығаратын жылудың арқасында жүреді. Егер қосымша жылыту қажет болса, жаңартылатын энергия көздеріне артықшылық беріледі. Мұндай үйді салу кезінде қайта өңделген шикізаттан жасалған кірпіштер жиі қолданылады.

Қабырғалар ғана емес, сонымен қатар еден, төбе, шатыр, жертөле, тіпті іргетас та оқшауланған. Құрылымда «суық көпірлер» деп аталатындардың болмауы мұқият қадағаланады – бір қарағанда, жалпы оқшауланған ғимараттан жылу ағып кетуі мүмкін ұсақ бөлшектер. Осындай технологияларды қолдана отырып, жылу шығынын шамамен 20 есе азайтуға болады!



Ғимараттарға арналған экологиялық сертификаттар

Соңғы жылдары ғимараттарды экологиялық сертификаттау стандарттары кеңінен қолданыла бастады. Әлемдегі ең танымал және кең таралған жүйелер – BREEAM (Ұлыбритания), LEED (АҚШ) және Dgnb (Германия).

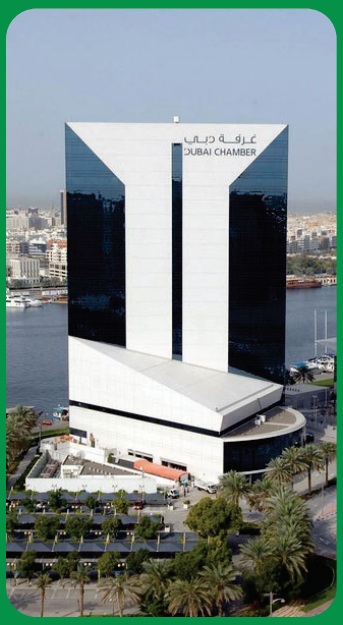
BREEAM экологиялық сертификаттау жүйесі 1990 жылы жасалған. Бүгінгі таңда әлемде осы сертификатты алған 200 мыңнан астам ғимарат бар. Ғимаратты басқару сапасы, тұрғындардың денсаулығы мен әл-ауқаты, энергия тиімділігі, көлік , су, пайдаланылатын материалдар, қалдықтар, жер учаскесін пайдалану, ластану бағаланады.

LEED экологиялық сертификаттау жүйесі 1998 жылы жасалған. Критерийлер 6 бөлімді қамтиды: аумақтың тұрақты дамуы, су мен энергияны тұтыну тиімділігі, атмосфералық ауаны қорғау, материалдар мен ресурстар, ішкі ортаның сапасы, инновация. Алынған ұпай санына байланысты ғимараттар сертификаттаудың төрт деңгейінің бірін ала алады: кәдімгі, күміс, алтын және платина.

DGNB экологиялық сертификаттау жүйесі 2009 жылы жасалған. Ол кешенді жоспарлау идеясына негізделген: экология, экономика, әлеуметтік-мәдени және функционалдық аспектілер, сондай-ақ ғимараттың орналасуы бірден бағаланады.

LEED платина сертификаты бар Таяу Шығыстағы алғашқы ғимарат

1995 жылы салынған Дубай Сауда-Өнеркәсіп палатасының ғимараты (Біріккен Араб Әмірліктері) - бұл көп мөлшерде энергия мен суды тұтынатын ескі зәулім ғимаратты заманауи, жасыл және энергияны үнемдейтін ғимаратқа айналдырудың жарқын мысалы.

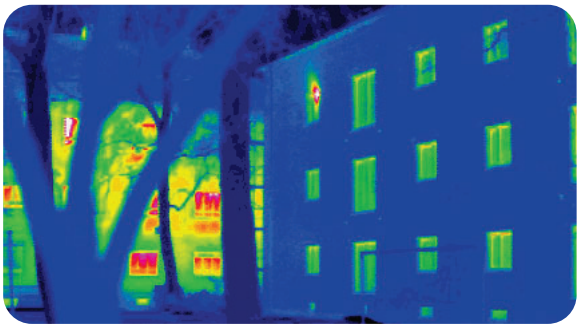


1998 жылдан 2013 жылға дейін ғимараттағы бір адамға шаққандағы энергия шығыны 63% – ға, ал су 92% - ға қысқарды, бұл шоттарды төлеуге шамамен 5,8 миллион АҚШ долларын үнемдеді. Қайта құрудан кейін зәулім ғимарат «Energy Star» сертификаттарын және Таяу Шығыстағы алғашқы LEED платина сертификатын алды.

Пассивті үйде терезелердің дизайны мұқият ойластырылған: екі қабатты терезелер герметикалық, әйнектер ішіне жарық пен жылу беретін арнайы пленкамен жабдықталған, бірақ оларды ішкі жағынан көрсетеді. Ең үлкен терезелер күн жағына бағытталған.

Кәдімгі үйлерге қарағанда ресурстарды тиімдірек жұмсайтын жылыту, кондиционерлеу және желдету жүйесі ойластырылған. Мысалы, қыста ғимараттан шыққан ауа оған кіретін ауамен бірге арнайы жылу алмастырғышқа беріледі; осылайша жылы ауа жылуды суық ауаға жібереді. Жазда көшедегі ыстық ауа салқындатылған жер астына жіберіледі. Ұқсас принциптер пайдаланылған судан жылуды алу үшін қолданылады. Әрине, кейде мұндай үйлерді қосымша жылыту немесе салқындату қажет, бірақ оған аз энергия қажет. Рас, уақыт өте келе бұл дизайн минуспен анықталды: құбыр үнемі бақылауды қажет етеді, өйткені шаңның жиналуы, жасанды материалдарды пайдалану немесе өткізгіштік ақаулары ауа сапасына әсер етуі мүмкін. Сондай-ақ, мұндай үйлердегі жиһаз ауаға әртүрлі зиянды заттарды шығармауы керек екенін түсіну керек. Үйдің төбесінде күн коллекторлары орнатылған, ал егер бұл ыңғайлы болса, онда жел диірмендері де бар. Жарықтандыру кезінде энергияны үнемдейтін шамдар да қолданылады-жарықдиодты шамдар, тіпті бір жерде олар күн сәулесін жинау арқылы үйді жарықтандырады! Сонымен қатар, айтарлықтай үнемдеуге мүмкіндік беретін басқа да көптеген ұсақ-түйектер бар.

2022 жылы әр түрлі бағалаулар бойынша әлемде кеңсе ғимараттары, дүкендер, мектептер мен балабақшаларды қоса алғанда (негізінен Еуропада) 120 000-нан астам пассивті тұрғын үй болған. Пассивті үйлердің таралуындағы прогресс орасан зор. Пассивті үй тек Германияда немесе климаттық жағдайлары ұқсас аймақтарда жүзеге асырылған және қазір бүкіл әлемде қабылданған Тұжырымдама ретінде басталды. Грек пассивті үй институтының мәліметі бойынша, бүгінде бұл тұжырымдама нақты анықталған және әлемнің барлық климаттық жағдайларына қатысты. Суық климатта дизайн процесі әдетте жылу шығынын азайтуға және күн энергиясын пайдалануды оңтайландыруға бағытталған. Жұмсақ климатта қалыпты оқшаулау жеткілікті, оның ішінде өнімділігі жақсартылған терезелер бар, бірақ жазда ғимаратты пайдалану мұқият болуды қажет етеді. Ыстық климатта оқшаулау талаптары қайтадан артады және терезелер, қабырғалар мен шатырлар арқылы күн жүктемесі шектелуі керек. Ыстық және ылғалды климатта ылғалдылықты азайту керек. Канада, АҚШ, Германия, Қытай, Греция, Испания, Тайвань, Мексика және Біріккен Араб Әмірліктерінің климатындағы пассивті үйлердің бірқатар мысалдары ықтимал шешімдердің ауқымын көрсетеді.



3.2.16 сурет

Инфрақызыл фотосурет пассивті үйдің жылу оқшаулауының (оң жақта) кәдімгі үйге (сол жақта) қарағанда қаншалықты тиімді екенін көрсетеді.

Ұлыбритания премьер-Министрінің энергияны үнемдейтін резиденциясы



Даунинг-стриттегі 10-12 үй-Лондонның орталығындағы ең танымал ғимараттардың бірі. Бұл Ұлыбритания премьер-Министрінің резиденциясы. Қазір 300 жылдық ғимарат энергияны үнемдейтін және экологиялық таза жаңа технологияларға көшуді көздейтін кезең-кезеңімен жаңартылуда, мысалы:

- кіріктірілген қозғалыс датчиктері бар жарықтандыруды автоматты басқару;
- ыстық суды жылыту үшін электр құрылғыларынан бөлінетін жылуды кәдеге жарату;
- жақсартылған жылу оқшаулау;
- суды аз тұтынатын крандар;
- бақшаны суару үшін жаңбыр суын жинау
- құрылыс қалдықтарының 90% - дан астамын қайта өңдеу.

Жаңарту бағдарламасының арқасында Ұлыбритания Премьер-Министрінің резиденциясы BREEAM энергия тиімділігі сертификатын алды.

АҚШ-тағы экомектеп

Ғимараттары орналасқан Сидвелл достары орта мектебінде Бетезда, Мэриленд, және Вашингтон, АҚШ, энергия шығыны 60% – ға, су 90% - ға төмендеді.

Мектеп аумағында жасанды батпақ бар, онда ас үй мен қолжуғыштардан келетін су ішінара тазартылады. Содан кейін бұл тазартылған су дәретханаларда қайта пайдаланылады. Шатырларда балалар суару үшін жаңбыр суын пайдаланып асханаға көкөністер мен шөптер өсіреді. Техникалық қажеттіліктер үшін ауыз су енді пайдаланылмайды!



АҚШ-тың бұл аймағы жиі өте ыстық. Сондықтан мектеп ғимаратында салқындатқыш мұнаралардың арнайы жүйесі бар, олар ішкі бөлмелерге кірмес бұрын көшедегі жылы ауаны салқындатады. Сыныптардағы ең ыстық күндерде ғана кондиционерлерді қосу керек.

Ғимараттың қараңғы бөлмелеріне бағыттау арқылы күн сәулесінің ағынын реттейтін оптикалық жүйелер орнатылған. Күн жағына қарайтын терезелерде ішкі бөлмелерді қызып кетуден қорғайтын арнайы күңгірттеу жасалады.

Белсенді үй

Белсенді ғимаратқа пассивті үйлерде қолданылатын энергияны үнемдейтін кейбір технологиялар кіреді: жылу оқшаулау немесе күн сәулесін алу үшін терезелердің оңтайлы орналасуы. Бұдан басқа, белсенді ғимараттың өзі суды жылыту үшін күн коллекторларын, геотермалдық жылу сорғыларын немесе басқа балама технологияларды қолдана отырып, жаңартылатын көздерден энергия өндіреді. Данияда әлемдегі алғашқы белсенді үй салынды, ал бүгінгі таңда Данияда белсенді үйлердің бүкіл порталы құрылды – www.activehouse.info.

Ғимараттардың энергия тиімділігін реттейтін Еуропалық Одақтың 2023 жылғы директивасының жобасы 2030 жылдан бастап барлық жаңа ғимараттардың парниктік газдар шығарындылары бойынша бейтарап болуын талап етеді. Бұл дегеніміз, мұндай ғимараттар пассивті және белсенді ғимараттардың сипаттамаларына ие болуы керек.

Данияда белсенді үйдің мысалы



«Өмір сүруге арналған үй» - Данияда CO_2 нөлдік белсенді үй. Үйдің өзі энергияны жаңартылатын көздерден, тіпті өз тұтынуы үшін қажет мөлшерден де көп өндіреді. Күн жылу сорғысы мен күн коллекторлары суды жылыту және жылыту үшін энергия, ал күн панельдері электр энергиясын өндіреді. Еденнен төбеге дейінгі терезелер ғимараттың қасбетінің 40 % алады:

осылайша бөлмелер табиғи күн сәулесі мен жылуды көбірек алады. Барлық бөлмелерде оңтайлы температура мен ылғалдылықты тіркейтін және сақтайтын, бөлмені желдету үшін терезелерді автоматты түрде ашатын және бөлмеден шыққан кезде шамдарды өшіретін сенсорлар мен ақылды басқару жүйесі бар.

3.2.4 Жасыл қалалар

Бүкіл әлемде жеке ғимараттарда энергияны үнемдейтін технологияларды енгізудің көптеген мысалдары бар. Бірақ бұл бәрі емес! Адамдар үлкен жобалар үшін бірігетін уақыт келді.

Экологиялық қалалар адам оларды көптен бері армандайды. Қоршаған ортамен үйлесімді жобаланған бүкіл қаланы елестетіп көріңіз. Онда тұратын адамдар тек қажетті ресурстарды жұмсауға тырысады, табиғаттың тазалығына қамқорлық жасайды. Қаладағы барлық энергия жаңартылатын көздер арқылы өндіріледі. Қалдықтар қайта өңделіп, екінші өмірге ие болады. Бұл қаладағы адамдар планетаға және бір-біріне қамқорлық жасау қажеттілігін шын жүректен түсінеді, сондықтан олардың арасында бейбітшілік пен келісім орнайды...

Көптеген адамдар бұл армандардың орындалғанын қалайды. Жасыл қалаларды мұқият жобалау басталады. Мұндай қалаларда таза ауа мен таза су бар. Ағынды сулар тазартылып, қайтадан коммуналдық қажеттіліктерге пайдаланылады. Барлық қалдықтар да қайта өңделеді және қайта пайдаланылады. Қала орталығындағы көптеген саябақтар мен көлдер жылу аралының әсерін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Қаланың іскерлік, өндірістік және тұрғын аудандары үйден жұмысқа немесе мектепке, оның ішінде велосипедпен де ыңғайлы болу үшін жоспарланған. Үйлердің шатырларында жаңбыр суын жинау үшін бақтар немесе күн панельдері мен резервуарлар орнатылған. Тұрғын және қоғамдық ғимараттарды салу кезінде пассивті және белсенді үйлердің технологиялары қолданылады.





Бірден барлық қалаларды экологиялық таза қалаларға айналдыру мүмкін емес, бірақ бүкіл әлемде мұндай жоспарлардың ішінара жүзеге асырылуы басталады.

Самсё (Дания)

Данияның Самсе аралының тұрғындары өздерін толығымен жаңартылатын энергиямен қамтамасыз етеді, тіпті энергияның бір бөлігін сатады. Мұндай нәтижеге жету үшін 10 жыл және 80 миллион доллар инвестиция қажет болды, бірақ барлық инвестициялар электр энергиясын сату арқылы өтелді.

Арал тұрғындары құрлықта 10 және теңізде 11 жел қондырғыларын салды. Жалпы алғанда, бұл жел генераторлары жылына 28 ГВт / сағ энергия өндіреді.

Аралда жылу алу үшін жаңартылатын биомасса қолданылады: сабан, үгінділер және басқа да өсімдік қалдықтары қазандықтарда жағылады.

Аралдың ауданы 114 км², ол солтүстіктен оңтүстікке қарай 50 км-ге созылады және ең кең бөлігінде 20 км-ден асады. Аралда 4 мың адам тұрады, олардың көпшілігі ауыл шаруашылығымен айналысады. Транебьергтің ең үлкен елді мекенінде небәрі 800 адам тұрады, бірақ ол мақтанышпен қала деп аталады.



Масдар-Сити (Біріккен Араб Әмірліктері)

Масдар (араб тілінен аударғанда» дереккөз») – Біріккен Араб Әмірліктеріндегі (БАӘ) жаңа экоқала. Қала Абу-Даби Әмірлігінде, ел астанасынан 17 км қашықтықта және халықаралық әуежайға жақын жерде орналасқан.

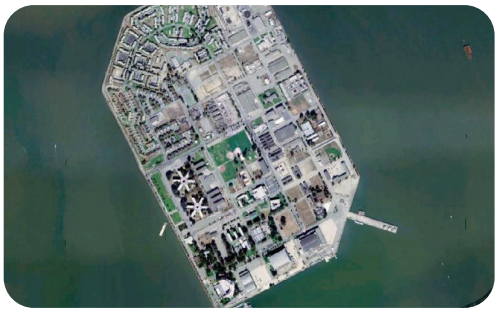
Энергиясын жаңартылатын көздермен қамтамасыз ететін шөлді жасыл қала салу идеясы Абу-Даби әкімшілігіне тиесілі. Қала халқы 45-тен 50 мыңға дейін адамды құрайды деп болжануда, тағы 60 мыңға жуық адам күн сайын Масдарға жұмысқа келеді. Негізгі кәсіпорындар мен компаниялар экологиялық таза технологиялар мен тауарларды әзірлеуге және өндіруге маманданатын болады. Қалада автомобиль көлігіне толық тыйым салынған. Тұрғындар жаяу, велосипедпен, қоғамдық көлікпен немесе компьютермен басқарылатын жаңа таксимен жүреді. Қаланың айналасында ыстық шөлді желден қорғау үшін биік қабырға тұрғызылған. Ішінде көлеңкелі көшелер көп болады.

Масдарада ғылыми-технологиялық институт жұмыс істейді, сонымен қатар жаңартылатын энергия көздері жөніндегі халықаралық агенттіктің бас кеңсесі орналасқан.

Масдар-Ситидің тәжірибесі тұрақты өмір салтының өзіндік қиындықтары бар екенін көрсетеді. Электр скутерлерін, автономды экологиялық таза көліктерді және болашақ технологияларды пайдалана отырып, қала тұрақты өмір салтын жеңілдететін шешімдердің үлгісі ғана емес, сонымен қатар бүкіл планетаның өмірін жақсартатын ақылды таңдауларды көрсетеді.







Трежер аралы (Сан-Франциско, Калифорния, АҚШ)

Калифорния штатында 1939 жылы жасанды трежер аралы құрылды. Әуежай салынады деп жоспарланған, бірақ екінші дүниежүзілік соғыс кедергі болды. АҚШ Әскери-теңіз күштері аралда 1996 жылы таратылған әскери база құрды.

Қазір Трейджер аралында энергиясының 50% - дан астамын шатырдағы күн панельдері мен жел қондырғылары сияқты жаңартылатын көздерден алатын жоғары төзімді қалалық қауымдастық үшін жасыл құрылыс идеясы тексерілуде. Қала тұрғындары көкөністер мен жемістер сатып алады қала шегінде орналасқан органикалық фермадан тек тұрақты көліктермен жүреді және экодомдарда тұрады. Аралда салынып жатқан ғимараттар LEED жүйесі бойынша сертификатталған.



Шерфорд (Англия)

Шерфорд-дәстүрлі ағылшын стилінде ойластырылған экологиялық таза жаңа қала. Жоба 2015 жылы іске қосылды және Король Чарльз III қолдауына ие. Бұл эко - қаладағы барлық ғимараттар Англияда өндірілген экологиялық таза материалдардан тұрғызылатын болады және құрылыс орнынан 80 км қашықтықта емес. Осылайша, құрылыстың көміртегі ізін азайтуға болады: парниктік газдарды атмосфераға шығара отырып, материалдарды ұзақ қашықтыққа тасымалдаудың қажеті жоқ.

Қала энергияны үнемдейтін ғимараттар салу және қала құрылысы арқылы оны көміртекті бейтараптандыруға арналған, сондықтан адамдар негізгі көшенің жанында тұрады. Бұл жаяу және велосипедпен оңай және жылдам жүруге мүмкіндік береді, сондықтан қаланың кейбір бөліктерінде тұрғындарға көлік қажет болмайды. Шатыр кеңістігі күн панельдері мен өсімдіктерді өсіру үшін де пайдаланылады.



Ванкувер (Канада)

Канаданың Ванкувер қаласы Солтүстік Американдағы ең тұрақты қалалардың бірі ретінде танымал. Қала одан әрі қарай жүруге шешім қабылдады және Ванкуверді планетаның ең «жасыл» қаласына айналдырудың өршіл жоспарын қабылдады. Жергілікті тұрғындардың белсенді қатысуымен жасалған жоспарға жаңартылатын энергияға толық көшу және 2050 жылға қарай қалдықтарды 100% қайта өңдеу және кәдеге жарату, велосипед және жаяу жүргіншілер жолдары желісін дамыту, «жасыл» ғимараттар салу, климатқа қолайлы қоғамдық көлік түрлеріне көшу және жергілікті фермерлер базарларын құру сияқты шаралар кіреді және қалалық бақтар. Сонымен қатар, қала қайырымдылық ұйымдарымен бірлесе отырып, осы саладағы жергілікті бастамаларды қолдау үшін ең жасыл қала қорын құрды, оның көлемі екі миллион канадалық долларды құрайды. Осы шараларды жүзеге асырудың арқасында Ванкувер 2007 жылғы деңгеймен салыстырғанда 2050 жылға қарай парниктік газдар шығарындыларын 80% - ға төмендете алады.



СҰРАҚТАР

1. Қандай сағаттарда қуат тұтыну көбірек болады?

2. Энергияны үнемдеу мәселелері ыстық елдер үшін өзекті деп ойлайсыз ба?

3. Жасыл деп аталуы үшін қаланы қалай жобалау керек?

4. Сіздің үйіңіздің қай жерлерінде жылу жоғалуы мүмкін деп ойлайсыз? Мұны қалай болдырмауға болады?

5. “Пассивті”,” белсенді”,” ақылды “ үйлер қалай ерекшеленеді?





ТАПСЫРМА

1

Ата-анаңыздан өткен жылы электр қуатын төлеу туралы түбіртек сұраңыз, жұмсалған киловатт-сағат санын жазып, кесте жасаңыз.

Негізгі тұрмыстық техниканың электр энергиясын тұтыну көлемін біліңіз: тоңазытқыш, кір жуғыш машина, шаңсорғыш, теледидар, шамдар және басқалар. Мұны істеу үшін сізге қажет: 1) құрылғының қуатын оның төлқұжатынан біліңіз; 2) бұл құрылғының күніне қанша сағат жұмыс істейтінін есептеңіз; 3) бұл уақытты айдағы күндер санына көбейтіңіз; 4) құрылғының қуатын оның жұмыс уақытына көбейтіңіз.

Сол парақта екінші кестені жасаңыз-тұрмыстық техниканың электр энергиясын жалпы тұтынуы. Алынған графиктерді талдаңыз, оларда неге сәйкессіздіктер бар екенін және бұл немен байланысты болуы мүмкін екенін қарастырыңыз. Ата-анаңызбен бірге электр қуатын тұтынуды азайту үшін не істей алатыныңызды ойлаңыз.

2

Сіз өмір сүргіңіз келетін экологиялық қаланың үлкен картасын салыңыз. Ол қалай аталады? Қай географиялық нүкте болады? Онда көшелер қалай орналасады? Көлік олармен жүре ме? Онда қандай кәсіпорындар болады (немесе олар мүлдем болмайды)? Қаланың қай бөлігінде үйлер салынады және неге? Осы қаладағы өз үйіңіздің қандай болатынын сызыңыз. Ол неден салынады? Үйлердің қай түріне жатады? Бұл туралы эссе жазыңыз.

3

Уикипедияның «тұрақты қалалар» бетінде және басқа интернет-ресурстарда әлемнің әртүрлі қалаларындағы экологиялық бастамалар туралы біліңіз. Экологиялық қалалардың кез-келгенінің қазіргі жағдайы туралы толық ақпаратты іздеңіз және мектепте осы қала туралы есеп беріңіз.

3.3 Көміртегі ізі және оны азайту арқылы планетаға қалай көмектесе аламын

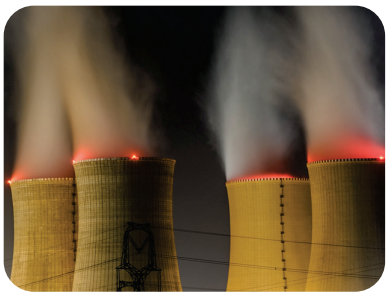
3.3.1 Көміртегі ізі

Энергияны пайдаланатын кез келген адам әрекеті климатқа әсер етеді. Біз көлікпен жүреміз, басқа қалалар мен елдерге ұшақпен барамыз, теледидарлар мен компьютерлерді қолданамыз, тамақ дайындаймыз, содан кейін оны тоңазытқышқа қоямыз. Біз қағаз бен жиһаз жасау үшін ормандарды кесеміз. Біз қыста жылытуды, ал жазда кондиционерлерді қосамыз, ал үйлеріміздегі шамдар жыл бойы жанып тұрады. Осылайша біз жеке көміртегі ізін жерге қалдырамыз.

КӨМІРТЕГІ ІЗІ
бұл адам, ұйым, іс - шара, өнім, қала, мемлекет өндіретін барлық парниктік газдар шығарындыларының тікелей немесе жанама жиынтығы.

3.3.1 сурет **Парниктік газдар шығарындыларының мысалдары.**





Парниктік газдар шығарындыларының төмендеуі – өзінің көміртегі ізі-экологиялық жауапкершіліктің көрсеткіші деп санауға болады.

Санау мен қабылдаудың қарапайымдылығы үшін барлық парниктік газдар CO_2 эквивалентіне аударылады, яғни белгілі бір қызмет түрінде көмірқышқыл газының қанша мөлшері бөлінетінін есептейді. Бұл көлем CO_2 эквивалентінің бірліктерінде көрсетілген.

Көміртегі ізі

- E-mail-хабарлама – 4 г
- егер жеткілікті көлемді тіркеме болса, сол хабарлама – 50 г
- дүкендегі пластикалық пакет – 10 г
- 0,5 литрлік жергілікті су бөтелкесі – 110 г
- орташа бөтелке – 160 г
- балмұздақ – 500 г
- джинсы шалбар – 6 кг

Тікелей шығарындылар - бұл қазба отындарын пайдалануға байланысты көмірқышқыл газының мөлшері. Мысалы, өндірістің тікелей ізі-бұл зауыт немесе зауыт жұмыс істеп тұрған кезде немесе автомобиль жұмыс істеп тұрған кезде қанша парниктік газдар шығарылды.

Жанама шығарындылар - сіз сатып алатын өнімді өндіру және сізге қажет қызметтерді ұсыну үшін энергия өндіру және тасымалдау кезінде атмосфераға шығарылатын CO_2 көлемі. Көміртегі ізінің дәл осы бөлігіне біз әсер ете аламыз: біз ойлана аламыз – және бір реттік шыныаяқ сатып алмаймыз, ойланбаймыз – және бүгін көлікпен жүрмей, жаяу жүрмейміз, ойланбаймыз – және жарты жүктемелі кір жуғыш машинаны іске қоспаймыз.

Көміртегі ізін есептеу (әсіресе жанама шығарындылар) күрделі, өйткені көптеген факторларды ескеру және ақпараттың үлкен көлемін табу қажет. Сонымен қатар, бір тауардың ізі өндіріс үшін бірдей және тұтынушы үшін әр түрлі болады, өйткені тауарды жеткізу үшін көлік және әкімшілік шығындарды ескеру қажет.

Мәселен, мысалы, ол өскен ағаштың астында жеген бақшасындағы алманың көміртегі ізі 0 Г CO_2 құрайды. Егер сіз өз аймағыңызда маусымда өсірілген алмаларды сатып алсаңыз (яғни жазда және күздің басында), онда алманың көміртегі ізі 10 г CO_2 болады. Импортталған алманың көміртегі ізі (мысалы, Италиядан әкелінген) 150 г CO_2 құрайды. Экологиялық жауапты коммерциялық компаниялар климаттық жобаларға қаражат салу немесе белгілі өтемақы компанияларынан көміртегі сертификаттарын сатып алу арқылы көміртегі ізін өтейді. Төмен немесе нөлдік CO_2 шығарындылары бар немесе шығарындылары өтелген тауарлар немесе қызметтер климатқа «достық» екенін растайтын сәйкес төмен көміртекті немесе көміртекті бейтарап таңбалауды ала алады. Мұндай таңбалау тұтынушылардың таңдауына дәл осы тауардың немесе қызметтің пайдасына әсер етеді.

Көміртекті бейтарап белгілердің мысалдары.

3.3.2 Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Көміртегі ізімізді азайтамыз

Табиғат пен климатқа парниктік газдар ғана емес, сіз бен біздің әдеттеріміз де әсер етеді. Көміртегі ізін қалай азайтуға және планетаға қалай көмектесуге болатынын қарастырайық.

Бөлмедегі ауа температурасы және жылу жайлылығы

Қысы суық елдерде барлық дерлік ғимараттар жылытуды және жылуды сақтауды қажет етеді. Ескі ғимараттардағы жылыту жүйелерінің көпшілігі жылу энергиясының бағасы төмен болған кезде салынған және энергия тиімділігі маңызды емес. Шығыс Еуропа, Кавказ және Орталық Азия елдеріндегі көптеген қалаларда жылу энергиясы газды немесе көмірді жағудан алынады, бұл климатқа әсер ететін парниктік газдардың шығарылуына әкеледі.

Жылыту үшін энергия алудың балама нұсқалары-бұл күн коллекторлары мен жылу сорғыларын пайдалану, бірақ біздің елдерімізде мұндай технологиялар енді ғана дами бастады және оларды кең таралған және қол жетімді деп атауға болмайды.

Ең оңай шешім-жылу оқшаулауын жақсарту. Жылу шығынына келесі екі фактор әсер етеді: ішкі және сыртқы температура айырмашылығы және қабырғалардың, едендердің, терезелердің, едендердің жылу оқшаулау қасиеттері. Жылудың едәуір бөлігі бөлмелерді желдету жүйелері арқылы қалдырады. Жылу шығыны жасырын ақауларға, дизайн қателіктеріне, сапасыз орындалған құрылыс жұмыстарына, құрылымдардың қартаюына және жылу оқшаулағыш материалдарға байланысты болуы мүмкін.



3.3.2 сурет

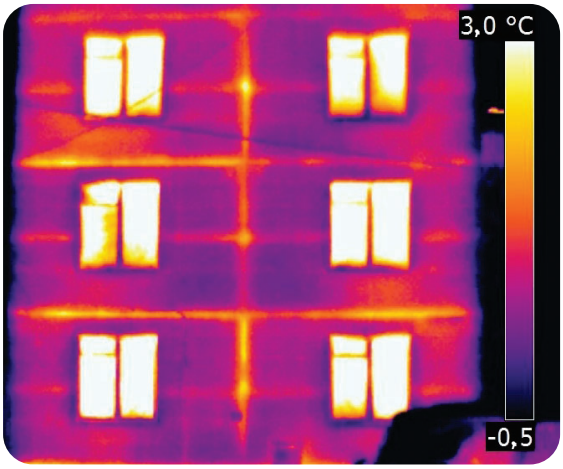
Жылу шығынын жылу түсіргішпен өлшеу

Қабырғалардың, едендердің, терезелердің жылуды қаншалықты жақсы сақтайтынын көру және жылудың қай жерде ағып жатқанын анықтау үшін жылу түсіргіштер қолданылады – кез-келген беттің температурасының таралуын бағалауға мүмкіндік беретін құрылғылар, мысалы, тұрғын үйдің қабырғалары. Температураның таралуы камераның дисплейінде (және жадында) белгілі бір температура белгілі бір түске сәйкес келетін түс өрісі ретінде көрсетіледі. Суреттің жанында әрдайым суреттегі түс пен температураның сәйкестігін көрсететін масштаб беріледі. (мысалдар 3.3.3, 3.3.4 және 3.3.5 суреттерінде көрсетілген)

Кез – келген панельдік үйде жылу жоғалту тұрғысынан ең әлсіз жер-сыртқы қабырға панельдерінің буындары. Бірақ терезелерді орнату сапасы тіпті жаңа жөнделген ғимараттарда да жылу шығынына жауап береді. Радикалды шешім (егер бұзу немесе қайта құру туралы болмаса) тек заманауи сылақ жүйелерін қолдана отырып, қасбетті сапалы жөндеу болуы мүмкін.

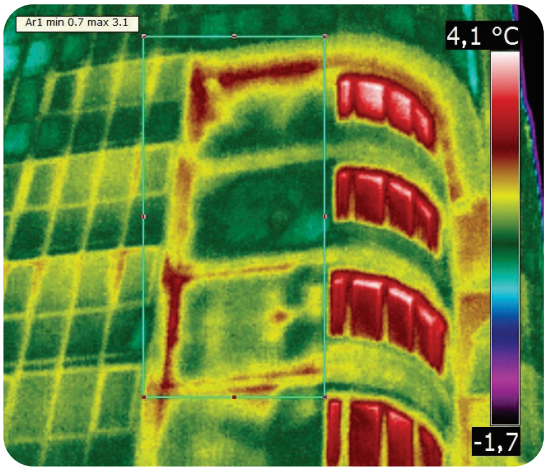
3.3.3 сурет

1960-шы жылдардағы бес қабатты үй панельдер арасындағы жылу шығынынан «жарқырайды».



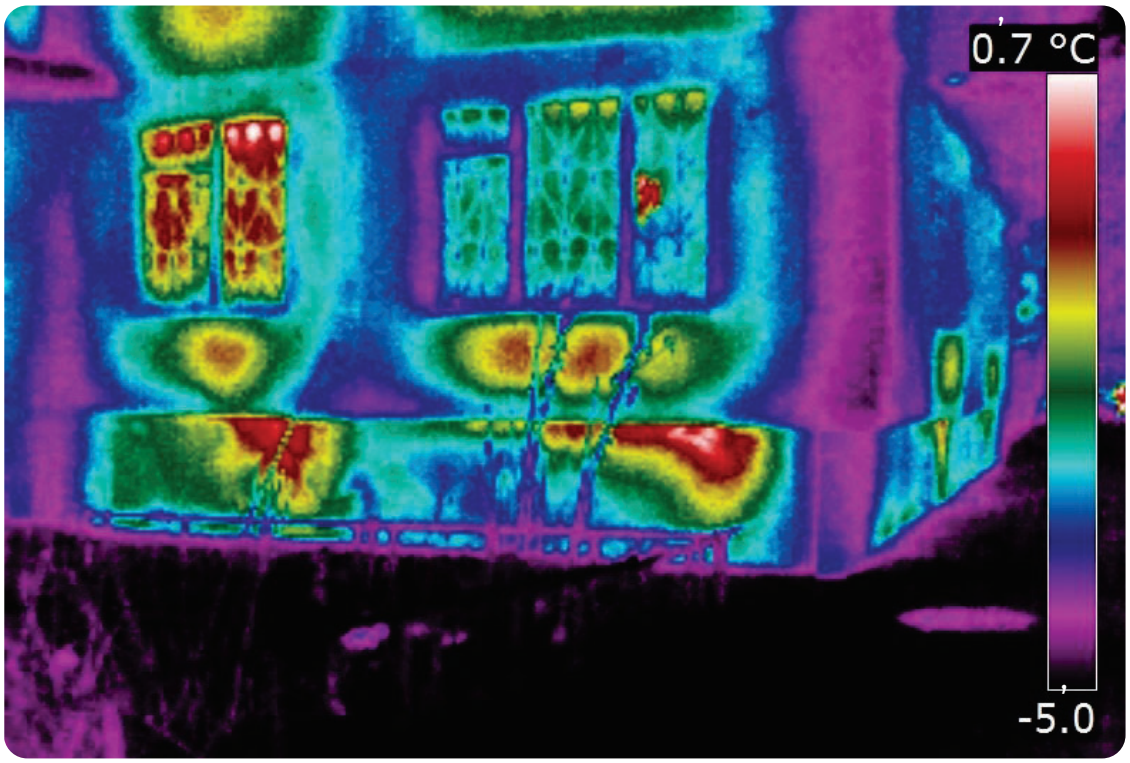
3.3.4 сурет

Санкт-Петербургтегі кірпіш үйдің үрленген бұрышы. Балкондар мен қабырғалардың жылтыратылған жерінде, сондай-ақ едендердің тігістерінде жылу шығыны байқалады.



3.3.5 сурет

Суреттегі қызыл дақтар-үйдің терезелерінің астында орналасқан радиаторлар. Бірінші қабаттың терезелерінің астында жылудың ағып кету аймақтары көрінеді (жылыту радиаторларымен қыздыру).





Пәтерді немесе үйді оқшаулау

Пәтерлердегі жылу оқшаулауын жақсарту арқылы энергияны үнемдеу опцияларына терезелерді заманауи екі және үш қабатты екі қабатты терезелермен ауыстыру, жақсы есіктер орнату, қабырғаларды, едендерді және төбелерді оқшаулауды жақсарту және жылыту радиаторларын тиімдірек терезелерге ауыстыру кіреді.

- Заманауи пластиктен немесе ағаштан жасалған терезе конструкциялары суықтан тамаша қорғайды, оларға күтім жасау оңай, пайдалану оңай.
- Егер терезелерді ауыстыру мүмкін болмаса, онда оларды оқшаулаумен айналысыңыз. Жанып тұрған шаммен немесе жұқа қауырсынмен жақтаулар бойымен жүріңіз және олардың көмегімен жылу кететін саңылауларды табыңыз. Бұл жарықтар тегістелуі керек. Мұны күзде жасаған дұрыс, өйткені шыбық температураның күрт өзгеруіне жол бермейді. Оны құрғақ жақтауларға жағыңыз.
- Қыста терезелерді жабыңыз. Заманауи оқшаулаудың артықшылықтарына терезелердің сенімді жылу оқшаулауы және тығыздағыштары бар терезелерді бірнеше рет ашу–жабу мүмкіндігі жатады.
- Егер үй ішінде жылуды сақтау қиын болса, тығыз перделерді таңдаңыз.
- Үйден жылу шығармайтын жылу шағылыстыратын пленкалар да бар. Оларды жақтау аралық кеңістікке орнатуға болады, ал жазда белгілі бір бекіту схемаларымен оларды алып тастауға болады. Бұл технологияның кейбір кемшілігі-жарықтандыру аздап төмендейді-пленка көрінетін жарықтың тек 80% -. ғана өткізеді, ал егер пәтердің терезелері қараңғы жерлерде болса (мысалы, бірінші қабат, солтүстік жағы, көршілердің балконы, қарама-қарсы) ағаш діңі), онда жарықтың азаюы маңызды болады. Бірақ бұл жағдайда сіз оң және теріс жақтарын өлшей аласыз: қыста ересектер күндізгі уақытта үйде сирек кездеседі, ал көптеген балалар күндіз үйірмелер мен секцияларда оқиды, сондықтан кейбір жағдайларда айтарлықтай көмектесе алады.
- Егер алдыңғы есік суықтың өтуіне мүмкіндік берсе, онда идеал – оны жаңасына ауыстыру. Егер сіз есікті өзгертсеңіз-орнатушы компанияны таңдауға мұқият болыңыз. Есіңізде болсын, егер есіктердің өзі бір – бірінен сәл өзгеше болса, онда оларды орнату сапасы жылу шығынын азайтуда да, шудан оқшаулауда да өте маңызды фактор болып табылады.
- Егер есікті өзгерту мүмкін болмаса, онда оны оқшаулауды есікті жұқа көбікпен, ватинмен немесе басқа жылу оқшаулағыш материалмен, содан кейін былғарымен қаптау арқылы жасауға болады. Есіктің астындағы саңылауларға ерекше назар аударылады, ол арқылы жылу кетеді. Одан құтылу үшін есікке арнайы щетканы жабыстыруға, табалдырықты орнатуға немесе оны жоғарырақ етуге болады.

- Егер бөлме суық болса, онда қабырғаларды оқшаулау маңызды. Сыртқы қабырғаларды оқшаулау ең тиімді екенін есте ұстаған жөн, мысалы, «дымқыл» қасбет технологиясын қолдану. Жылу оқшаулағыш материал қабырғаға бекітіледі (минералды немесе шыны жүн негізінде), содан кейін ол сыланады немесе бояумен жабылады.
- Жылуды сақтаудың тағы бір тәсілі – жиһазды дұрыс орналастыру. Ең суық қабырғалардың бойында шкафтар орнатылуы керек-содан кейін олар бөлмеге суықтың енуіне қосымша кедергі болады. Ішкі жиһаз жылы ауаның айналуына кедергі болмауы керек, сондықтан батареяның жанына ештеңе қоймаңыз.
- Еденді оқшаулаудың ең оңай және арзан әдісі-киіз негізіндегі линолеум қою. Алайда, ешбір жағдайда оны еденге жабыстыруға болмайды, әйтпесе бір-біріне жабысқан киіз жылу оқшаулау қасиеттерін жоғалтады. Сондай-ақ, кез-келген еден жабындарының астына оқшаулағыш пленка немесе арнайы оқшаулау қоюға болады.
- Үй ішіндегі жылыту сапасын жақсартудың ең айқын жолы-ескі жылыту радиаторларын заманауи биметалдыға ауыстыру. Мұндай жұмыстар жылыту маусымы басталғанға дейін жүргізілуі керек екенін ескеріңіз. Жаңа радиаторларды сатып алуды жоспарлағанда, қуатты реттеумен жабдықталғандарды таңдаңыз.
- Бөлмеңізді қатты қыздырмаңыз! Ауаны қосымша жылытудан гөрі жылы нәрсе киген дұрыс.
- Бөлмені желдеткен кезде, ауа қозғалысын жасау үшін терезе жолағын қысқаша ашыңыз және есікті ашыңыз.





Пісіру

Электр плитасы-бұл өте қуатты электр құрылғысы: барлық қыздырғыштар мен пештер қосылған кезде ол 20 кВт-қа дейін тұтынуы мүмкін, бұл қуатты электр шайнегінен немесе үтіктен 10 есе көп.

- Сіз қолданатын кәстрөлдер мен кастрюльдердің түбі тегіс және қалың болуы керек екенін ұмытпаңыз. Біркелкі емес немесе ойыс түбі пісіру уақытын 40% - ға дейін ұзартады.
- Жылу жоғалмас үшін кастрюль қыздырғышпен бірдей болуы керек .
- Қақпақты қолданыңыз! Ашық ыдыста пісіру кезінде энергия шығыны 2,5 есе артады.
- Пісіру аяқталғанға дейін 5 минут бұрын электр плитасын кейбір жағдайларда өшіріп, қалдық жылуды қолдануға болады.
- Арнайы тұрмыстық техниканы (кофеқайнатқыштар, қысымды пештер, баяу пештер) пайдалану уақытты екі есе азайта отырып, 30-40% энергияны үнемдеуге мүмкіндік береді.
- Егер сіз ботқаны пісірер алдында жарманы бірнеше сағат бойы сумен толтырсаңыз, ботқа тезірек пісіп, дәрумендерді көп сақтайды. Қарақұмықты шамамен бір сағатқа, күрішті ұзағырақ сіңіруге болады, бірақ бұршақты немесе бұршақты ертең кешке дейін сіңіруге болады. Айтпақшы, бұл жағдайда өз уақытыңыз да үнемделеді: ақыр соңында, сіз қайнатылған жарманы бақылауыңыз керек.
- Артық пісіру суын құймаңыз.
- Бір шыныаяққа қайнаған су қажет болса, толық шайнекті құймаңыз.



Тоңазытқыш

Сіздің үйіңіздегі ең көп энергияны қажет ететін құрылғы, және сіздің бюджетіңіз оның сапасы мен пайдалану стиліне өте байланысты, егер сіз заманауи тоңазытқышты 20 жыл бұрынғы (бірдей көлем мен тұтынушылық сипаттамалармен) салыстырсаңыз, онда энергияны тұтынудағы айырмашылық 3 және тіпті 5 есе болуы мүмкін, әсіресе егер ол арқылы икемділігін жоғалтқан ескі тығыздағыштар тоңазытқышқа жылы ауаны енгізеді. 1-2 адамнан тұратын үнемді отбасы үшін жаңа тоңазытқыш сатып алу электр төлемдерін 1,5 есе төмендетуі мүмкін.

- Ашпас бұрын, тоңазытқышта не қажет екендігі туралы ойланыңыз. Бөлменің жылы ауасы тоңазытқышқа суық жерге енуі үшін бір секунд жеткілікті.
- Егер тоңазытқыш үлкен болса, оған көптеген джемдер мен маринадталған қиярларды салған дұрыс. Шынында да, тоңазытқышты ашқан кезде суық ауа орнына жылы ауа тез келеді, ал егер орын бос болмаса, онда жылуды «серуендеуге» орын жоқ.
- Біз ешқашан жылы тағамды тоңазытқышқа салмаймыз! Ия, және тоңазытқыштың өзі мүмкіндігінше батареядан, пештен және тікелей күн сәулесінен алыс орналастырылады.
- Біз өнімдермен контейнерлерді жабамыз, олардан ылғал буланбайды және мұздатқыштың қабырғаларында конденсацияланбайды.
- Тоңазытқышты қолмен жібіту жүйесімен жиі жібітіңіз!



Жарықтандыру

Заманауи жарықтандыру техникасын қолдана отырып және бірқатар практикалық кеңестерге сүйене отырып, сіз 40% энергияны үнемдей аласыз.

- Көбінесе төбенің астындағы қуатты люстраның орнына біз жұмыс істейтін немесе оқитын жерде нүктелік жарықтандыру қолайлы болады. Біз портативті шамдар мен шамдарды қолданамыз.
- Тегіс ақ бет оған бағытталған жарықтың 80% -. көрсетеді, қою жасыл – тек 15 %, қара – 9%. Жиһазды, тұсқағазды, бөлмеге арналған төсек жапқышты таңдағанда, біз ашық түстерге артықшылық береміз.
- Жарықтандыруды арттырудың ең керемет тәсілдерінің бірі өте қарапайым: шамдар мен терезе әйнектерін шаңнан уақытында сүрту керек!
- Жарықтың көп бөлігі терезенің жоғарғы жағынан бөлмеге енеді, сондықтан бұл жерде оны ештеңемен бөгемеу өте маңызды.

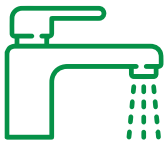


Тұрмыстық техника

Энергияны тұтынуды азайтуға тұрмыстық техниканы пайдалану стилі арқылы қол жеткізуге болады.

- Жаңа аудио, бейне немесе компьютерлік техниканы таңдағанда, біз қуаты аз құрылғыларға артықшылық береміз. Әрине, ата – аналар отбасын сатып алу туралы шешім қабылдайды, бірақ оларға біз білетін нәрселер туралы айтуға әрқашан мүмкіндік бар-олар тыңдауы әбден мүмкін.
- Біз оларды пайдаланбаған кезде барлық электр құрылғыларын толығымен өшіреміз. Теледидар сияқты құрылғылар қашықтан басқару пультін өшірген кезде «ұйқы» режиміне өтеді, ол үнемді болып саналады, бірақ энергия әлі де тұтынылады.
- Ұялы құрылғыларға арналған зарядтағыштарды желіге қоспаңыз.
- Біз үлкен қималы сыммен сапалы ұзартқыштарды қолданамыз. Кішкене қимада сым қыза бастайды, ал электр қуаты электр құрылғысының пайдалы жұмысына емес, ұзартқыш сымды жылытуға кетеді.

Су шығыны



Суды тұтынумен байланысты әрекеттер энергияны да, суды да үнемдей алады.

- Біз душта жуынамыз, ал ваннаны «мереке күндері»қабылдаймыз.
- Краннан минутына 10 тамшы – бұл жылына 263 литр. Крандарды уақытында жөндеу керек!
- Крандардың әр түрінің өзіндік ерекшеліктері бар. Резеңке тығыздағыштардағы крандар жиі ағып кетуі мүмкін, бірақ кез-келген оқушы резеңкенің кішкене бөлігін алмастыра алады. Шар және керамикалық крандар өте ұзақ қызмет ете алады, бірақ олардың алдында құбырға сүзгілер орнатылған жағдайда ғана, өйткені бұл крандардың жылтыратылған бөліктері судағы тот бөлшектеріне өте сезімтал. Керамикалық крандар жұмсақ қозғалыспен жабылуы керек. Жақында нарықта термостатикалық крандар пайда болды-олар қымбатырақ, бірақ олар судың температуралық режимін тезірек және дәлірек реттеуге мүмкіндік береді, демек, оның қажетсіз шығынын азайтады.
- Біз суды пайдалану процесінде кранды жабуды әдетке айналдырамыз, егер ол үздіксіз қажет болмаса. Кейбір отбасыларда олар картопты ағынды судың астында тазартуға, жууға дағдыланған-бірақ мұның бәрін ыңғайлы бассейндер немесе шелектер көмегімен жасауға болады. Ыдыс-аяқты жуыңыз, егер ол көп болса, оны жаппай жуған дұрыс-алдымен бәрін сабындап, содан кейін бәрін шайыңыз. Қазіргі раковиналарда кейде штепсельдер болады, сондықтан раковинаның өзі су ыдысына айналады.





Кір жуу және үтіктеу

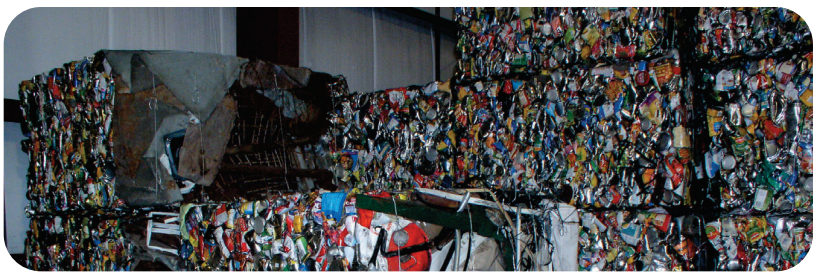
Жуу және үтіктеу кезінде шығарындыларды азайту электр қуатын, суды, уақытты үнемдеуге және киімнің қызмет ету мерзімін ұзартуға көмектеседі.

- Жуу кезінде суды 90 °C дейін қыздырып, толық циклды бастаудың қажеті жоқ-бұл режим үлкен ластанған заттарды жууға арналған. Егер кір мен киім ұқыпты пайдаланылса және ластанбаса, бәрі үнемді режимдерде (күнделікті жуу немесе “жылдам жуу” немесе “жеделдетілген”) толығымен жуылады. – бұл үшін әр машинаның өз мүмкіндіктері бар). Сонымен қатар, заманауи кір жуғыш заттарда төмен температурада сапалы жууды қамтамасыз ететін ферменттер бар. Мұндай жуу 90 °C температурада бір жарым сағат жуудан 10 есе аз энергияны қажет етеді.
- Кір жуғыш машинаны толығымен жүктеңіз, тек джинсы жуу үнемді емес.
- Кір жуғыш машинаның барабанындағы заттар біркелкі орналасуы керек, әйтпесе машина барабанның жылдам айналу режиміне өте алмайды. Содан кейін центрифуга айналғанда шамадан тыс жүктеме аз болады, жуу циклі тезірек аяқталады және кір жуғыш машинаның бөлшектері ұзаққа созылады.
- Үтікпен үтіктеу кезінде біз заттарды материал бойынша сұрыптаймыз-сіз төмен температурадан бастай аласыз, содан кейін жоғары температураны қажет ететін заттарға ауыса аласыз, ал үтікті өшіргеннен кейін оларды үтіктеу үшін бірнеше ұсақ заттарды қалдырамыз.
- Кейбір заттарды жуғаннан кейін ілгіштерге мұқият орналастырсаңыз, үтіктеудің қажеті жоқ.

Шикізатты қайта пайдалану

Біз айналамызда заттардың көптігін көруге дағдыланғанбыз, бірақ бұл олардың босқа кететінін білдірмейді. Біз қолданатын барлық нәрсе көптеген адамдардың энергиясы мен еңбегінің көмегімен өндіріледі. Сонымен қатар, заттарды өндірудегі қалдықтар мен өсіп келе жатқан қоқыс полигондары қолайсыз өмір сүруге арналған орындар және климатқа әсер етеді.

- Жаңа затты сатып алмас бұрын, бұл зат шынымен қажет пе, жоқ па, соны ойластырған жөн. Мүмкін, бұл аз уақытқа ғана қажет, және оны біреудің қарызға алуға мүмкіндігі бар.
- Ұқыпты қарау заттардың өмірін ұзартады.
- Егер бізге қандай да бір себептермен зат қажет болмаса, оның кімге пайдалы болатынын қарастырған жөн. Біз өскен ойыншықтарды немесе киімдерді балабақшаға, баспанаға немесе ауладағы сәбилерге беруге болады. Интернетте адамдар өз заттарын сыйлық ретінде ұсынатын қауымдастықтар да бар және таңқаларлықтай, көптеген нәрселер жаңа хосттарды табады. Түтіктерден немесе қобдишалардан шеберлер жаңа нәрсе жасайды. Біреу ескі құыршақтар мен ойыншықтарды қалпына келтіреді. Біреу бірнеше ақаулы құрылғылардан біреуін қалай жинау керектігін біледі.
- Біз қайта оқымайтын оқылған кітаптарды кітапханаға немесе соңғы жылдары танымал болған буккроссинг пунктіне жатқызуға болады: кейбір кітап дүкендеріндегі немесе кітапханалардағы арнайы сөрелер, онда сіз кез-келген кітапты әкеліп, сізге дейін әкелген басқа кітапқа айырбастай аласыз.
- Егер зат біржола сынған болса, онда ол жасалған материалды қайта өңдеуге болады. Еуропалық қалаларда қоқыстарды бөлек жинау бұрыннан таныс шындыққа айналды, бірақ бұрынғы Кеңес елдеріндегі қалалардың көпшілігі әлі мақтана алмайды. Интернеттен іздеуге болады, сіздің қалаңызда қайта өңделетін заттар болуы керек, кенеттен сіз сәттілікке жетесіз және олар алыс емес пе? Сондай-ақ, менеджермен сөйлесу және парақшаларды желімдеу арқылы үй тұрғындарының күш-жігерін біріктіруге немесе достарыңызбен бірігуге немесе мектеп басшылығымен сөйлесуге тырысуға болады. Шикізат қабылдау пунктіне барудың мағынасы болуы үшін бірге жеткілікті пластик, макулатура және металл алуға болады.
- Дүкендерге кассада ұсынылған сөмкелерден бас тартып, сөмкелеріңізді алу керек. Бұл ыңғайлылықты ерекше жағдайларға қалдырайық. Қазір сатып алу үшін полиэтилен пакеттерін ұсыну әдеттегі қызметке айналды; кейбір жағдайларда бұл ыңғайлы және қажет, бірақ біз олардан бас тарта алатын кез келген жерде сатушыларға бұл туралы айтқан дұрыс. Кейбір елдерде тіпті пластикалық қаптама үшін міндетті төлем енгізіледі немесе керісінше, дүкенге сөмкелерімен келген сатып алушыларға жеңілдіктер беріледі.
- Күнделікті тұтынылатын және ұзақ уақыт сақталатын кір жуғыш зат, сусабын, кейбір жармаларды үлкен көтерме пакеттерде сатып алған дұрыс. Бұл туралы ата-анаңызға еске түсіріңіз!



3.3.6 сурет

Қайта өңдеуге арналған металл трюктері.

3.3.1 кесте **1 тонна қағазға есептегенде бастапқы целлюлозадан алынған және қайталама шикізаттан жасалған қағазды салыстыру**

	100% бастапқы целлюлозадан жасалған қағаз	100% қайталама шикізаттан жасалған қағаз	Үнемдеу
Ағашты пайдалануы	3 т	0 т	3 т (24 ағаш)
Энергияны пайдалану	11,1 мың. кВт·сағ	6,5 мың. кВт·сағ	4,7 мың. кВт·сағ
Парниктік газ шығарындысы	2581 кг CO_2	1625 кг CO_2	956 кг CO_2
Ағынды сулары	72,2 мың. л	39, 1 мың. л	33,1 мың. л
Қатты қалдықтар	1033 кг	506 кг	528 кг

1 тонна қағазды үнемдей отырып, біз 13 тонна мұнай, 4100 кВт / сағ электр қуатын және 32 тонна суды үнемдейміз. Бір А4 парағын өндіру және басып шығару – 28 Г CO_2, ал бір А4 парағын көшіру – 380 г CO_2.

Қайталама шикізаттан өнім өндіру кезінде энергияны үнемдеу

Алюминий – 95 %
Мыс – 70–85 %
Қорғасын – 60–80 %
Цинк – 60–70 %
Магний – 95 %
Болат – 70 %
Қағаз – 64 %
Пластик – 80–88 %
Шыны – 68 %

Осылайша, көміртегі ізін азайту үшін энергияны азырақ пайдалануға тырысыңыз (оны ысырап етпеңіз), қажетсіз заттар мен артық оралған заттарды сатып алмаңыз, қоқыстарды қайта өңдеуге жіберіңіз, жаяу жүріңіз және мүмкіндігінше велосипедпен жүріңіз, аймағыңызда өндірілген азық-түлікті сатып алыңыз. Ақырында, біз әрқашан біздің алғашқы көмекшілеріміз өсімдіктер екенін есте сақтаймыз.

Оларды қорғаңыз және мүмкіндігінше үйде де, аулада да отырғызыңыз!



Климаттың өзгеруі

Көміртегі ізін азайту туралы кеңестер

Көміртегі ізі-бұл энергетикалық ресурстарды пайдалану немесе сатып алу кезінде адам қалдыратын барлық парниктік газдардың жалпы шығарындылары.

CO2 (көмірқышқыл газы) - климаттың өзгеруіне әсер ететін негізгі парниктік газ. Ол қазба отындарын: энергия үшін пайдаланылатын мұнай, көмір және табиғи газды жағу арқылы атмосфераға шығарылады. Сонымен, энергия мен ресурстардың күнделікті шығындарын азайту арқылы сіз CO2 шығарындыларын азайтып, планетаға көмектесе аласыз. Мұны қалай жасауға болады? Кеңестерді оқыңыз - **АЗАЙТЫҢЫЗ! ҚАТЫСЫҢЫЗ!**

МЕКТЕПКЕ БАРАР ЖОЛДА, ДЕМАЛЫСТА, САПАРЛАРДА

Жиі жаяу және велосипедпен жүріңіз.

Қоғамдық көлікті пайдаланыңыз. Басқа қалаға барған кезде, егер ол өте алыс болмаса, ұшаққа емес, пойызға артықшылық беріңіз.

Көміртегі ізін АЗАЙТЫҢЫЗ!

АЗАЙТЫҢЫЗ! ҚАТЫСЫҢЫЗ! САҚТАҢЫЗ!

МЕКТЕПТЕ

Бұл постерді мектепте немесе үйдің кіреберісінде іліп қойыңыз. Достарыңыз бен таныстарыңызға осы кеңестер туралы айтыңыз.

Климаттың өзгеруіне қарсы күреске ҚАТЫСЫҢЫЗ!



ҮЙДЕГІ ЭНЕРГИЯНЫ ҮНЕМДЕУ

- Қыста электр жылытқыштарын пайдаланбау үшін пәтерді немесе үйдің сыртын қаптаңыз.
- Жарықты өзіңізден кейін өшіріп жүріңіз.
- Энергияны үнемдейтін шамдарды қолданыңыз.
- Уялы құрылғыларға арналған зарядтағыштарды пайдаланбаған кезде розеткадан өшіріңіз.
- Компьютерді, теледидарды және басқа электр құрылғыларын күту режимінде қалдырмаңыз, қосу/өшіру түймелерін пайдаланыңыз немесе оларды желіден ажыратыңыз.
- Кірді 30-40 градус температурада жуға тырысыңыз.
- Тоңазытқышты ашпас бұрын не алғыңыз келетінін алдын ала ойланыңыз.
- Қажет болатын су мөлшерін ғана қайнатыңыз.
- Пісіру кезінде кастрөлді қақпақпен жабыңыз, сонда 2,5 есе аз энергия жұмсалады.

Көміртегі ізін АЗАЙТЫҢЫЗ!

ӘР КҮНГЕ АРНАЛҒАН КЕҢЕСТЕР

Су шүмегін мықтап жабыңыз.

Заттарға мұқият қараңыз, содан кейін оларды көп уақыт пайдаланасыз.

Принтерді сирек қолданыңыз, қағазды үнемдеңіз.

Қалдықтарды қайта өңдеу үшін сұрыптаңыз.

Қайта өңделетін немесе қайта өңделуі мүмкін заттарды қолданыңыз.

Табиғат пен ресурстарды САҚТАҢЫЗ!

ДҮКЕНДЕ

Сіз ата анаңызбен бірге дүкенге барған кезде:

- Өз сөмкеңізді алыңыз, бір реттік қаптаманы азырақ пайдаланыңыз;
- Энергияны аз тұтынатын тұрмыстық электр құрылғыларын сатып алыңыз;
- Жергілікті азық-түлік өнімдерін сатып алыңыз, тасымалдауға аз энергия жұмсалатын транспортқа мініңіз.

Көміртегі ізін АЗАЙТЫҢЫЗ!

Климаттық қобдиша

СҰРАҚТАР

1. Көміртегі ізі дегеніміз не?

2. Көміртегі ізі қандай бірліктерде қарастырылады?

3. Кімнің көміртегі ізі үлкенірек: өз бақшасында өсірілген құлпынай немесе шетелден әкелінген және әдемі оралған құлпынай? Неліктен?

4. Сыртта суық, ал үйде әдеттегі жылу жоқ. Адам өз пәтерінде аяз болады. Сіз жылынудың ұсынылған әдістерінің қайсысын тиімдірек және үнемді деп санайсыз және неге?
1. Жылы куртка мен шұлық киіңіз;
2. аяғыңыздың астына кілем қойыңыз;
3. бірдеңе жеу;
4. ыстық шай ішіңіз;
5 электр жылытқышты қосыңыз;
6. би, секіру немесе жүгіру;
7. пеште немесе каминде от жағыңыз;
8. ыстық ваннаны қабылдаңыз;
9. күн сәулесі түсетін жерге отырыңыз.

5. Ваннаға түсу немесе душта жуу неғұрлым үнемді?

6. Су есептегіштерін орнатуды энергияны үнемдейтін шара деп санауға бола ма?

7. Біз көп қабатты үйдегі суды пайдаланып энергияны ысырап етеміз бе? Олай болса, қайсысы?

8. Сіз өзіңіздің үйіңізде қандай энергия үнемдеу шараларын қолданасыз?

9. Тоңазытқышты пайдалану кезінде қандай ережелерді сақтау маңызды?





ТАПСЫРМАЛАР

7

“Менің көміртегі ізім”сынағы

А. Дүкенде көкөністерді, жемістерді сатып алғанда, сіз жиі таңдайсыз:
– жергілікті, оралмаған (1ұпай);
– елдің оңтүстік өңірлерінен, оралмаған (2 ұпай);
– Франциядан, Нидерландыдан, Аргентинадан немесе басқа елдерден, оралмаған (3 ұпай);
– импортталған, жеке қаптамаларға оралған (4 ұпай)?

Б. Сіз дүкенге баратын сөмке:
– зығыр немесе мақта (1 ұпай);
– қағаз пакет (2 ұпай);
– полиэтилен пакет, мен оны өзіммен бірге алып жүремін (3 ұпай);
– мен дүкеннен кассадан алатын немесе сатып алатын полиэтилен пакеттер (4 ұпай).

В. Сіз әдетте өзіңізге қандай ыдыста сусындар сатып аласыз:
– қағаз түрінде (1 ұпай);
– әйнекте (2 ұпай);
– алюминийде(3 ұпай);
– пластмассада (4 ұпай)?

Г. Сіз қай кітапты қалайсыз:
– дүкеннен сатып алынған жаңа (4 ұпай);
– Электрондық (3 ұпай);
– біреу оқыған (2 ұпай);
– кітапхана (1 ұпай)?

Д. Досыңызға сыйлық дайындағанда, сіз оны қалайсыз:
– жарқын және әдемі қағаз, сіз оның неден жасалғанына мән бермейсіз (4 ұпай);
– оны қайта өңдеу мүмкіндігін көрсететін экомаркировка белгілері бар Қағаз (2 ұпай);
– бұрын өз бетінше безендірілген пайдаланылған қорап немесе пакет (2 ұпай);
– ораусыз сыйлық беріңіз (1 ұпай).

“Менің көміртегі ізім”сынағына жауаптар:

- 5-тен 7 баллға дейін: шыбын табанының өлшемі бар із. Браво! Сізге ұшудан, жылдаудан және басқаларды сіз сияқты жасауға көндіруден басқа ештеңе қалмайды.
- 8-ден 10 ұпайға дейін: мысықтың ізі. Супер! Пеште жатып демалмаңыз, аздап істеу керек.
- 11-ден 13-ке дейін: ат тұяғының ізі. Орнында таптауды тоқтатыңыз!
- 14-тен 16-ға дейін: піл ізі. Тырысу керек! Қиын өнер көрсетіңіз, бірақ алысқа баруға күшіңіз бар.

2

Төрт бағаннан тұратын кесте сызыңыз. Аптаның бірінші бағанында айналаңыздағы энергияны тиімді пайдаланбау жағдайларын үнемі атап өтіңіз-көшеде, үйде, мектепте. Екінші бағанда осы жағдайлардың барлығында энергияның бір бөлігін қалай сақтауға немесе оны тиімдірек пайдалануға болатынын түсіндіріңіз. Үшінші бағанда үнемдеу жағдайларын жазып алыңыз. Төртінші бағанда энергияны тиімдірек пайдалана алған және әлемді сәл жақсы жаққа өзгерткен бір күнде бір жағдайды жазыңыз. Кестеңізді сыныптастарыңызбен салыстырыңыз. Бақылау нәтижелері бойынша есеп дайындаңыз.

3

Заттарыңызды қайта тексеріңіз (жақсырақ ата-анаңызбен бірге). Ол үшін олардың шығарылған жері туралы мәліметтерді тауып, осы заттар әкелінген қаланың әлем картасында белгілеңіз. Жеке топқа Сіз ойланбастан кездейсоқ сатып алған заттарды бөлектеңіз. Олар сізге барар жолда жасаған қашықтықты есептеңіз. Сіздің жұмысыңыздың нәтижесі ерікті кесте (диаграмма, карта) болуы керек, онда сіз алған ақпараттың бір бөлігін көрсетесіз: заттарды өндіру орындары, заттарыңызды бөлетін түрлері (қажет, қажет емес, кейде пайдалы, қайта өңделетін, әр түрлі шығармашылыққа жарамды және басқалар).

4

Сыныпты жеті топқа бөліңіз, олардың әрқайсысы өздерінің фокус-тобын таңдайды: кіші мектеп оқушылары; үлкен оқушылар; үй шаруасындағы әйелдер; зейнеткерлер; өнеркәсіпшілер; саясаткерлер; мұғалімдер. Әрбір топ өзінің фокус-тобы үшін энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін насихаттау жөніндегі жобаны әзірлеуі тиіс. Сізге керек:

1) ақпараттық науқанды өткізу үшін бір немесе бірнеше ұран ойлап табыңыз;
2) энергия үнемдеуге шақыратын плакат салу;
3) фокус-топқа энергияны үнемдеу идеяларына енуге және оларды жүзеге асыруға көмектесетін іс-шаралар бағдарламасын әзірлеу.

Бағдарламаға ең күтпеген идеяларды қосыңыз! Фокус-топқа байланысты бұл қуыршақ ойыны, жарияланған кітап және мемлекеттік реформалау бойынша ұсыныстар болуы мүмкін. Жобаларды қорғағаннан кейін мектепте немесе үйіңіздің кіреберісінде ең жақсы плакаттарды іліп қойыңыз.

3.4 Климаттың өзгеруі, тұрақты даму саласындағы жаһандық ынтымақтастық және климаттың өзгеруін жалпыұлттық деңгейде шешу тәсілдері

Жаһандық ынтымақтастық және климаттың өзгеруі туралы келіссөздер

1970 жылдардың аяғына дейін климаттың өзгеруі мәселесіне негізінен осы салада жұмыс істейтін ғалымдар қызығушылық танытты.

1979 жылы Бірінші дүниежүзілік климат конференциясында адамның іс-әрекеті климаттың өзгеруіне айтарлықтай әсер ететіндігі туралы мәліметтер келтірілген бірқатар баяндамалар ұсынылды. Алдымен бұл факт журналистердің назарын аударды, содан кейін жалпы жұртшылық және ақырында үкімет.

1988 жылы климаттың өзгеруі проблемасын Біріккен Ұлттар Ұйымы адамзат алдында тұрған ең өткір жаһандық қатерлердің бірі деп таныды.

Климаттың өзгеруі мәселесін зерттеуге әлемнің үздік ғалымдары тартылды. Сол 1988 жылы климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ (КӨЖҮТ) құрылды. Бұл сарапшылар тобына қолда бар ғылыми деректерді талдау және адамның іс-әрекеті климатқа қалай әсер ететінін көрсету міндеті қойылды.

КӨЖҮТ-тің алғашқы есебі 1990 жылы жарық көрді. Онда климаттың өзгеру қаупінің шындығы және жаһандық атмосферада болып жатқан процестердің адам әрекетімен тікелей байланысы расталды.

Содан бері КӨЖҮТ-тің тағы бес баяндамасы шығарылды, олардың соңғысы 2021-2023 жылдары климаттың өзгеруін ең соңғы деректермен бағалайды.

КӨЖҮТ-тің алғашқы есебі шыққаннан бері көптеген ғалымдар климаттың өзгеруімен күресуге болатыны және қажет екендігі белгілі болды. Егер оған бүкіл әлем елдері қосылмаса, мұндай күресті жүргізу мүмкін емес. Мұны Біріккен Ұлттар Ұйымының қамқорлығымен жасауға болады.





1992 жылы әлем елдері БҰҰ-ның Қоршаған орта және даму жөніндегі конференциясында климат, биоәртүрлілік және ормандар, сондай-ақ шөлейттену мәселелері бойынша ынтымақтастық қажеттілігі туралы келісті.

Климаттың өзгеруі жөніндегі елдердің уағдаластықтары БҰҰ – ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы (КӨНК) деп аталатын жалпы халықаралық құжатқа біріктірілді, ол рекордтық мерзімде-18 айда қабылданды.

Айта кету керек, климаттық конвенция 1994 жылы күшіне енді және ол парниктік газдар шығарындыларын шектеу және азайту бойынша іс-шараларды және климаттың өзгеруіне бейімделу бойынша ынтымақтастықты тек 1990 жылдарға, яғни XXI ғасырдың басына дейін қарастырды. Сондықтан 1995 жылы Конвенция Тараптарының бірінші конференциясында (яғни оған қосылған елдер) Конвенция Тараптарының келесі уақыт кезеңіндегі әрекеттерін реттейтін қосымша халықаралық құжатты әзірлеу туралы шешім қабылданды.

Бұл жаңа құжатты әзірлеу бойынша халықаралық келіссөздер өте қиын және қиын болды. Соған қарамастан, елдер келіссөздер жүргізе алды және 1997 жылы желтоқсанда Жапонияда, Киото қаласында жаңа халықаралық шарт қабылданды, ол тиісті атауды алды – Киото хаттамасы.

Киото хаттамасының климаттық Конвенциядан ерекшелігі мен айырмашылығы дамыған елдер 1990 жылға қатысты парниктік газдар шығарындыларының белгілі бір деңгейлерін 2008-2012 жылдар аралығында асыра алмауға міндеттеме алды, ол базалық анықтамалық нүкте ретінде қабылданды.

United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Мысалы, Еуропалық Одақ өз шығарындыларын 8% – ға, Жапония-6% - ға, Ресей мен Украина-1990 жылғы шығарындылар деңгейінен аспауға міндеттенді.

АҚШ, сол кезде әлемдегі парниктік газдар шығарындыларының ең көп мөлшерін құраған ел, Киото хаттамасы бойынша келіссөздерге белсенді қатысты, бірақ кейінірек 2001 жылы оған қосылудан бас тартты.

Осылайша, 2012 жылдың соңына дейін екі халықаралық шарт бір уақытта жұмыс істеді: Климаттық конвенция, климаттың өзгеруіне қарсы күресте адамзат қызметінің жалпы бағыттарын анықтайтын халықаралық құжат ретінде және Еуропалық Одақ елдері сияқты индустриалды дамыған елдердің және Ресей немесе Украина сияқты өтпелі экономикасы бар елдердің нақты міндеттемелерін бекіткен Киото хаттамасы.

Индустриалды дамыған елдер мен өтпелі экономикасы бар елдердің міндеттемелерінің бірінші кезеңі 2012 жылдың аяғында аяқталғандықтан, 2013 жылдан басталатын келесі кезең үшін келіссөздердің жаңа кезеңін өткізу қажеттілігі туындады. Сондықтан, 2013 жылы дамыған елдер парниктік газдар шығарындыларын 2013 жылдан 2020 жылға дейін азайту жөніндегі міндеттемелерін бұрынғыдан әлдеқайда маңызды деп тағы да келісті.

Бірақ осы уақытқа дейін әртүрлі жағдайларда Киото хаттамасына деген көзқарас бірқатар елдерде өзгерді. 2013-2020 жылдарға арналған келісімдерге АҚШ, Канада, Жапония, Жаңа Зеландия және Ресей қатыспайды. Олардың аргументі келесідей: әлем өзгерді, 1990 жылдардан айырмашылығы, шығарындылардың барлық дерлік өсуі дамыған елдерден емес, ең ірі дамушы елдерден – Қытай, Үндістан, Бразилия, Оңтүстік Африка және басқалардан келеді, ал олардың шығарындылар бойынша міндеттемелерінің Киото хаттамасы негізінен қарастырылмаған.



Сол кезде табылған шешім Киото хаттамасының екінші кезеңіне қосылмаған дамыған елдер 2020 жылға қарай шығарындыларды азайту бойынша ерікті міндеттемелерді өз мойнына алуы және дамушы елдер өздері анықтаған нысан менкөлемдегі салдарларды азайту бойынша ұлттық шарттарға сәйкес жүзеге асыруы болды.



3.4.1 сурет

2015 жылы Францияның Париж қаласында COP21 бойынша тарихи Париж келісімін қабылдау.

Климаттың өзгеруін шешу жөніндегі халықаралық ынтымақтастықтың негізгі кезеңдері

Осылайша, адамзаттың климаттың өзгеруіне қарсы күресінің бірнеше кезеңдерін ажыратуға болады:

- 1992 жыл-БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы. Елдер климаттың өзгеруіне қарсы тұру және парниктік газдар шығарындыларын XX ғасырдың соңына қарай 1990 жылға дейін қайтару үшін ынтымақтастық орнатуға келісті.
- 2008-2012 жылдар-Киото хаттамасының міндеттемелерінің бірінші кезеңі. Дамыған 37 мемлекет пен Еуропалық Қоғамдастық парниктік газдар шығарындыларын 1990 жылғы деңгейден орта есеппен 5% - ға азайтуға міндеттенді.
- 2013-2020 жылдар - Киото хаттамасының міндеттемелерінің екінші кезеңі. Дамыған елдер шығарындыларын 1990 жылғы деңгейден 18% - ға қысқарту туралы шешім қабылдады. Алайда қатысушылардың құрамы бірінші кезеңнен өзгеше. Киото хаттамасына қатыспаған дамыған елдер 2020 жылға қарай шығарындыларды азайту бойынша ерікті міндеттемелерді өз мойнына алды, ал дамушы елдер салдарын азайту бойынша ұлттық шарттарға сәйкес шараларды жүзеге асыруға келісті.
- 2015 жыл – 2020 жылдан кейін парниктік газдар шығарындыларын азайту жөніндегі жаһандық күш-жігерге елдердің ұлттық деңгейде айқындалатын үлестерімен (ҰАД) Париж келісімі қабылданды.
- 2016 жыл – 2020 жылдан 2025 жылға дейін немесе 2020 жылдан 2030 жылға дейін ҰАД шеңберінде шығарындыларды азайту жөніндегі алғашқы міндеттемелермен Париж келісімі күшіне енеді.

2015 жылдың желтоқсанында елдер БҰҰ-ның Париждегі климаттық конференциясында барлық елдерге қолданылатын жаңа кешенді климаттық келісімді әзірлеу үшін кездесті. Осы конференцияның нәтижесінде **Париж келісімі** қабылданды. Жаңа құжаттың негізгі мақсаты-климаттың өзгеруінің ең апатты әсерін болдырмау үшін жаһандық температураның өсуін индустрияға дейінгі деңгейге (және мүмкіндігінше 1,5 °С) қатысты 2 °С шегінде шектеу. Париж конференциясына дайындық кезінде үкіметтер өздерінің шығарындыларды азайту жөніндегі Орта мерзімді ұлттық мақсаттарын белгілейтін **«Ұлттық анықталған салымдар» (ҰАС)** деп аталатын климаттық міндеттемелерін ұсынды.

Париж конференциясында климаттың өзгеруіне қатысты көптеген мәселелер мен шешімдер, соның ішінде парниктік газдар шығарындыларын азайту, климаттың өзгеруінің әсеріне бейімделу және осындай әрекеттерге техникалық және қаржылық қолдау қарастырылды. Париж келісімі 2020 жылдан кейінгі климаттың өзгеруі жөніндегі іс-қимылдардың құқықтық негізі ғана болып табылады, ал оны жүзеге асыру бойынша егжей-тегжейлі шешімдер кейінгі климаттық конференцияларда қабылданды.

Тиімді халықаралық ынтымақтастық әлемге температураның жоғарылауы 2 °С және одан әрі 1,5 °С шегінде болатын жол бойында дамуға көмектесе алады және өткен және қазіргі парниктік газдар шығарындыларының нәтижесінде болып жатқан климаттың өзгеруіне уақтылы бейімделуге мүмкіндік береді.

Париж келісімі елдерге шығарындыларды шектеу немесе азайту бойынша мақсатты көрсеткіштер салмайтынын ескеру маңызды. Керісінше, бұл елдерді Париж келісімінің температуралық мақсаттарына қол жеткізуге бағытталған ең жақсы күш-жігерін білдіретін мақсаттар қоюға шақырады. Олар ұлттық анықталған депозиттер (ҰАД) ретінде белгілі. Алғашқы ҰАД-ны елдер 2015 және 2016 жылдары енгізді, ал жаңартылған салымдар 2021-2022 жылдары енгізілді.

Елдер уәде еткен ҰАД шығарындыларды 2 °C және мүмкіндігінше 1,5 °C температураның жаһандық өсуін шектеу үшін қажетті деңгейге дейін азайтуды қамтамасыз ету үшін Париж келісімінде жаһандық қорытындылау деп аталатын жаңа механизм енгізілді. Оның рөлі Париж келісімінің мақсаттарына қол жеткізудегі ұжымдық прогресті қол жетімді ең жақсы ғылыми деректер мен әділеттілік тұрғысынан бағалау болып табылады. Бұл біздің планетамыздың жағдайын мұқият бағалауға және болашақтың ең жақсы бағытын анықтауға мүмкіндік.

Бұл сондай-ақ елдерді ынталандыру және оларға осы бағытта өршіл болу қажеттілігі туралы хабарлау, ғылымның талаптарына сәйкес өз әрекеттерінің ауқымын кеңейту және оларды 2025 жылы ұсынылатын және 2035 жылға арналған мақсаттарды қамтитын келесі ҰАД-да көрсету мүмкіндігі.

Бірінші жаһандық қорытындылау 2022-2023 жылдары өтті және тараптар конференциясымен аяқталды (COP28) 2023 жылдың желтоқсанында Дубайда, Біріккен Араб Әмірліктері. Елдер бейбітшілік Париж келісімінің температураның өсуін 1,5 °C шегінде шектеу мақсатына жету жолында емес деген келісімге келді, сондықтан елдер климаттың өзгеруі мен бейімделуін азайту үшін шұғыл және өршіл шаралар қабылдауы керек және оларды келесі ҰАД-да 2025 жылы көрсетуі керек.

Қорытындылау жаһандық парниктік газдар шығарындыларын 2030 жылға қарай 43% - ға және 2035 жылға қарай 2019 жылғы деңгеймен салыстырғанда 60% - ға қысқарту, сондай-ақ жаһандық жылынуды 1,5 °C деңгейінде шектеу үшін 2050 жылға қарай таза нөлдік шығарындыларға қол жеткізу қажет екенін көрсететін ғылыми деректерді мойындайды.

Қорытындылау барысында елдерге мыналар ұсынылады:

а) 2030 жылға қарай бүкіл әлемде жаңартылатын энергия көздерінің қуатын үш есеге арттыру және энергия тиімділігін екі есеге арттыру, сондай-ақ метан шығарындыларын азайту бойынша нақты шаралар қабылдау; және

б) энергетикалық секторда қазба отындарын пайдаланудан кезең-кезеңімен бас тарту, қазба отындарына тиімсіз субсидиялардан кезең-кезеңімен бас тарту және энергетикалық жүйелерде қазба отындарынан әділ, тәртіппен және тең құқықты түрде өту жөніндегі басқа да шаралар жөніндегі күш-жігерді жеделдету.

Келісім дамыған елдерді экологиялық бейтарап және тұрақты болашаққа көшуге шақырады.

Дубайдағы конференцияда дамушы елдерге өздерінің өршіл мақсаттарын орындау үшін қолдауды арттыру қажеттілігі туралы келісімге қол жеткізілді. Мысалы, жаһандық қорытындылау климаттық дағдарысқа қарсы күрестегі жаһандық прогресті және оның өсіп келе жатқан салдарын бағалады және 2022 жылы Бангладештің Силхета қаласындағы қатты су тасқыны сияқты апаттармен күресуге көмектесетін қаржыландыру тетіктері мен құралдарының құрылуына әкелді, бұл таза ауыз судың жетіспеушілігіне әкелді (3.4.2 сурет).



3.4.2 сурет

Әйелдер 2022 жылы қатты су тасқынынан кейін Бангладештің Силхета қаласында ауыз су іздеуде.

Осылайша, жаһандық қорытындылау нәтижелері барлық елдерге климаттың өзгеруімен күресу үшін осы шешуші онжылдықта Париж келісімінің мақсаттарына қол жеткізуге тең мүмкіндік береді.

Париж келісімі сонымен қатар дамыған елдерден дамушы елдердің іс-әрекеттерін қолдауды, оларға қаржылық, технологиялық қолдау көрсетуді, әлеуетті арттыруға ықпал етуді талап етеді. Елдер дамушы елдерге 2030 жылға дейінгі кезеңге 5,8–5,9 триллион АҚШ доллары көлемінде климаттық қаржыландыру беру қажеттілігін мойындады.

COP28 сонымен қатар климаттың өзгеруінің адам денсаулығына әсеріне назар аударған алғашқы климаттық конференция болды. Денсаулық сақтау, қоршаған орта, Қаржы және басқа да салалар министрлері бұл мәселені шешудің жол картасын дайындады. Елдер денсаулық пен климаттың өзгеруі туралы алғашқы декларацияны қабылдады, онда олар климаттың өзгеруіне төзімді, төмен көміртекті және жалпыға қол жетімді болу үшін денсаулық сақтау жүйелерін қайта құру үшін күш біріктіруге және жұмыс істеуге уәде берді және қауымдастықтар мен халықтың ең осал топтарын климаттың өзгеруіне бірлесіп дайындайды деп келісті.

Климаттың өзгеруі және тұрақты даму

Климаттың өзгеруі саласындағы халықаралық қызмет адамзаттың іс – қимылының кең ауқымымен-жаһандық өркендеу үшін қажетті тұрақты дамуға қол жеткізу жөніндегі іс-қимылмен өте тығыз байланысты. Тұрақты даму үш компонентті қамтиды: Экономикалық даму, әлеуметтік әл-ауқат және экологиялық қауіпсіздік. Климаттың өзгеруі проблемасы олардың әрқайсысымен тығыз байланысты.

БҰҰ Бас Ассамблеясында 2015 жылдың қыркүйегінде 193 ел «2030 жылға дейінгі кезеңге арналған тұрақты даму күн тәртібін» қабылдады, онымен бірге тұрақты даму саласындағы 17 мақсат (ТДМ) қабылданды. Бұл мақсаттар елдердің іс-әрекеттерін және адамзат пен планета үшін үлкен маңызы бар салалардағы халықаралық ынтымақтастықты ынталандыруға арналған (3.4.3 сурет).

3.4.3 сурет **Тұрақты даму саласындағы 17 мақсат (ТДМ)**



Атап айтқанда, 13-мақсат климаттың өзгеруіне қарсы шұғыл шаралар қабылдауға бағытталған. Көптеген басқа ТДМ климаттың өзгеруімен де байланысты, мысалы, 7-мақсат «барлығына сенімді, тұрақты және заманауи энергияға қол жеткізуді қамтамасыз ету».

Технологиялық прогрестің қазіргі әлемінде шамамен 1,3 миллиард адам, олардың 80% - ы ауылдық жерлерде тұрады, электр энергиясына мүлдем қол жеткізе алмайды. Бұл жердің ең кедей халқы бүкіл әлемде тұратын 8 миллиардтан астам адамның 16% - дан астамын құрайды!

Одан да көп адамдар, шамамен 3 миллиард адам тамақ дайындау және жылыту үшін дәстүрлі биомассаны пайдаланады – отын, қылшық ағаш. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының бағалауы бойынша, тиімсіз Пісіру құрылғыларын қолдана отырып, биомассаны жағу кезінде атмосфераға шығарылатын ластаушы заттар жылына 1,5 миллион адамның немесе күніне 4 мыңнан астам адамның мезгілсіз өліміне әкелуі мүмкін – бұл безгек, туберкулез және СПИД-тан күнделікті өлетін адамдардың санынан көп.

Бұл кедей адамдар Африка елдерінде әлемдегі ең үлкен шөлдің оңтүстігінде – Сахарада, Оңтүстік Азия мен Латын Америкасында тұрады.

Бұл **«энергетикалық кедейлік мәселесі»** деп аталады.

Экологиялық таза, тиімді, қол жетімді және сенімді энергия ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз ету жаһандық өркендеудің негізгі аспектісі және жер климатына жүктемені азайту тәсілі болып табылады. Екінші жағынан, климатқа бағытталған саясат энергетикалық ресурстарды ұтымды және тиімді пайдалануға ықпал етеді. Осылайша, бір-бірімен тығыз байланысты энергетика және климат мәселелері БҰҰ-ның және бүкіл адамзаттың күн тәртібіндегі басты орындардың бірін берік иеленді.

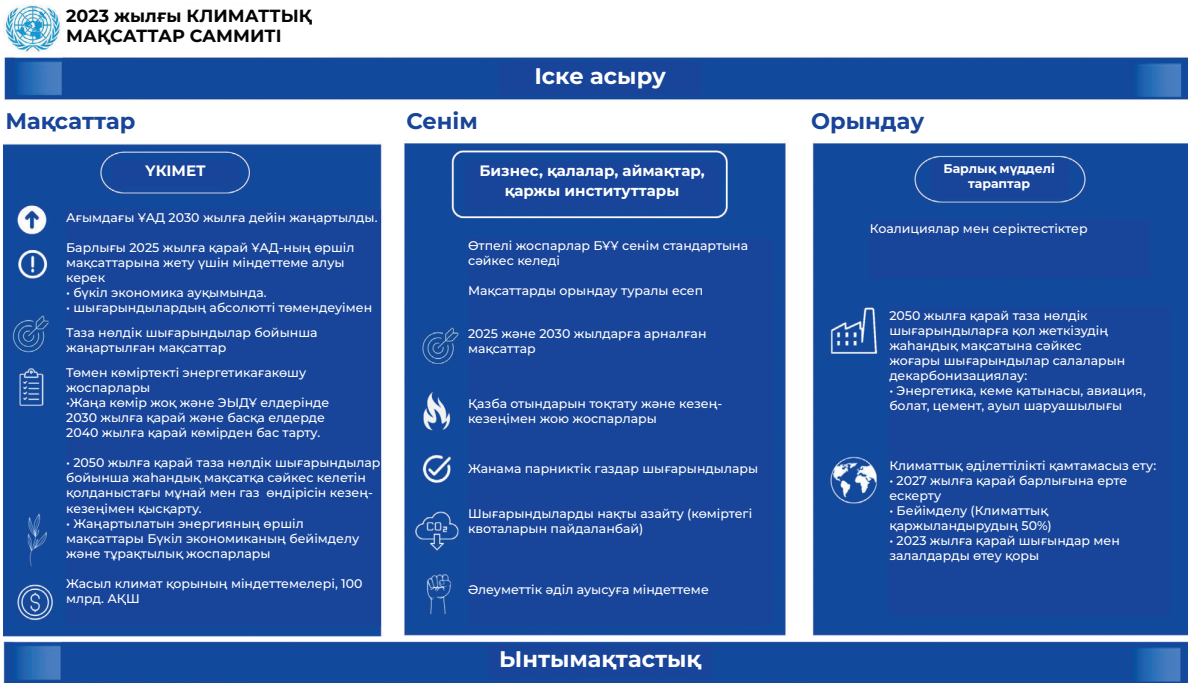
Климаттың өзгеруін бүкілхалықтық деңгейде шешу тәсілдері

Халықаралық ынтымақтастық туралы айтатын болсақ, елдер мен үкіметтердің не істеп жатқанын ғана есте ұстай алмайсыз, өйткені қарапайым адамдар да бұл мәселенің маңыздылығын түсінеді және оны шешу үшін бірігеді.

Әрбір адам көміртегі ізін азайту арқылы климаттың өзгеруін азайтуға өзінің жеке үлесін қоса алады.

Бизнес, қалалар, аймақтар, инвесторлар, азаматтық қоғам және ғылыми орта өкілдері 1990 жылдардан бастап климаттың өзгеруі туралы келіссөздерге белсенді қатысып келеді. Бұл Парижде өткен БҰҰ-ның климаттың өзгеруі жөніндегі конвенциясына (COP21) қатысушы елдердің халықаралық конференциясында болды, үкіметтер Париж келісімінің мақсаттарына жету үшін климаттың өзгеруіне қарсы неғұрлым шешуші және өршіл әрекеттерді жұмылдыру шұғыл қажет деп ресми түрде келіскен кезде. Париж келісімін тиімді жүзеге асыруда әркім өз рөлін атқаруы керек. Үкіметтік емес ұйымдар өздерінің климаттық жоспарларын құру, шығарындыларды азайту мақсаттарын қою, климаттық тәуекелдерді ашу, техникалық біліктілік пен әлеуетті арттыру және ұлттық саясаттың мақсаттарын жергілікті деңгейде жүзеге асыруға көмектесу арқылы климаттың өзгеруіне қарсы іс-шараларға қатысады. Олар сондай-ақ трансұлттық климаттық бастамалар немесе халықаралық бірлескен бастамалар аясында ұлттық үкіметтермен бірлесіп жұмыс істейді және жиі ынтымақтасады. 2023 жылғы БҰҰ саммиті үкіметтердің, бизнестің, қалалардың, аймақтардың және қаржы институттарының рөліне және олардың қоғам мен экономиканың төмен көміртекті трансформациясын шындыққа айналдыру үшін қалай бірлесіп жұмыс істей алатынына ерекше назар аударды (3.4.4 сурет).

3.4.4 сурет **Әр түрлі мүдделі тараптар климаттың өзгеруіне қарсы күш-жігерді қалай біріктіреді: БҰҰ-ның 2023 жылғы климаттық мақсаттар саммиті**



БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы (КӨНК) 32000-нан астам бастамалар мен климаттың өзгеруіне қатысатын субъектілер туралы ақпарат береді. 2023 жылдың қазан айында олардың қатарына 15 590 компания, 1 654 инвестор, 3 443 ұйым, 282 аймақ, 11 354 қала және 194 ел кірді. КӨНК деңгейінде үкіметтік емес құрылымдардың іс-әрекеттерін басқаруды климаттың өзгеруін шешу үшін бірлесіп әрекет етуі тиіс үкіметтер мен қалалар, өңірлер, кәсіпорындар мен инвесторлар арасындағы ынтымақтастыққа жәрдемдесетін жоғары деңгейдегі көшбасшылар қамтамасыз етеді. Соңғы ең маңызды бастамалар-»2030 жылға қарай серпіліс», Шарм-Эль-Шейхтің бейімделу бағдарламасы, «нөлге қарай жарыс» науқаны және «тұрақтылыққа жарыс».

Жастарды климаттың өзгеруіне қарсы іс-қимылға тартудың маңыздылығын мойындай отырып, Дубайда cop28-де жастардың климатты қорғаушысы лауазымы құрылды. Қорғаушының алдында болашақ конференцияларға жастардың маңызды қатысуы мен өкілдігін арттыру міндеті тұр.



ТАПСЫРМАЛАР

1

Бұл тапсырмалар блогында сіз өзіңізді халықаралық келіссөз жүргізуші ретінде сынап көруіңіз керек. Оқыңыз:" халықаралық келіссөз жүргізушінің 10 өсиеті " және оларды үйреніңіз.

Халықаралық келіссөз жүргізушінің 10 өсиеті

1. Талқыланатын мәселеге назар аударыңыз, алаңдамаңыз. Шетке шықпаңыз, басқа тақырыптарға секірмеңіз.

2. Негізгі идеяны тыңдауға және бөліп көрсетуге тырысыңыз, ал формаға емес, мазмұнға назар аударыңыз.

3. Әңгімелесушінің өз ұстанымын дұрыс түсіну және растау үшін не айтқанын қайталаңыз ("егер мен қателеспесем, онда сіз не жеді деп айтқыңыз келді", "Мен не жегенімді дұрыс түсіндім бе").

4. Сұрақтар қойыңыз.

5. Әңгімелесушінің үнсіздігін құрметтеңіз, үзілістерді толтыруға асықпаңыз.

6. Ақпаратты өз көзқарасыңыз бойынша да, басқа біреудің мәдениеті тұрғысынан да түсіндіріңіз.

7. Басқа біреудің мінез-құлқына мән бермеуге тырысыңыз.

8. Бағалау мен бағалауды кейінге қалдырыңыз.

9. Әңгімелесушінің ауызша емес хабарламаларын (мимика, жест-ишара, позалар, интонация және т.б.) тануды үйреніңіз.

10. Бір қимыл, дене қимылы, белгі негізінде қорытынды жасамаңыз. Айтпақшы, басқа мәдениеттердің өкілдерімен қарым-қатынас жасаудағы сәтті стратегиялардың бірі әңгімелесушіге қарапайым еліктеу болуы мүмкін. Келіссөздер бойынша Серіктестің мінез-құлқын көшіру олардың барлық мүдделі тараптар үшін оң нәтиже беру мүмкіндігін едәуір арттырады. Мүмкін, хамелеон стилі сізге Халықаралық келіссөздерде сәттілікке жетуге көмектеседі. Қалай болғанда да, сыпайылық, сұхбаттасушыға және оның мәдениетіне құрмет, қарым-қатынастағы ашықтық керемет жасай алады. Дәл осындай ережелер сіздің күнделікті өміріңізде де қолданылады.

2

Ойын

Сіз “БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі жөніндегі конференциясына” қатысып, климаттың өзгеруіне байланысты әртүрлі елдердің мәселелерін талқылайтыныңызды елестетіп көріңіз. Мемлекет басшысы конференцияның барлық қатысушылары үшін оқитын қысқаша құттықтау сөзін дайындаңыз. Баяндамада сіз мыналар туралы айтуыңыз керек:

– елдің климаты мен негізгі табиғи ресурстары;

– ел халқының өмірі;

– экономиканың жетекші салалары;

– климаттың өзгеруінің табиғатқа, адамдарға және экономикаға әсері;

– Сіздің еліңіз конференциядан күткен нәтижелер.

Құттықтау сөзінен кейін конференцияға қатысушылар климаттың өзгеруінің конференцияға қатысушы елдердің табиғаты мен халқының өміріне зиянды әсерін қалай болдырмауға болатыны туралы өз пікірлерін айтады. Ойын соңында қатысушылар жеңімпазды таңдайды – талқылауға ең белсенді қатысқан, сөйлеуі ең дұрыс, дәлелді және қызықты болған оқушы.

———

3

Сіз “БҰҰ-ның Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясын” дайындау жөніндегі халықаралық келіссөздерде Тынық мұхиты аймағындағы шағын арал мемлекеттерінің бірін ұсынасыз. Сұрақтарға сүйене отырып, баяндама дайындаңыз.

1. Егер мұхит деңгейі соншалықты көтеріліп, сіздің аралыңыздың бүкіл аумағын толығымен су басу қаупі туындаса, не істеу керек?

2. Сіз қандай халықаралық ұйымдар мен мемлекеттерден көмек сұрауды жоспарлап отырсыз?

3. Арал толығымен су басқан жағдайда өз еліңіздің мәдениетін қалай сақтауды жоспарлап отырсыз?

4. Арал толығымен су басқан жағдайда өз еліңіздің мәдениетін қалай сақтауды жоспарлап отырсыз?



4

Мұғалімге арналған әдістемелік ұсыныстар

мектепте «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жиынтығын пайдалану бойынша

4 Мектепте “Климаттық қобдиша” оқу-ойын материалдарының жиынтығын пайдалану бойынша **мұғалімге арналған әдістемелік ұсыныстар**

«Климаттық қобдиша» 1-11 сынып оқушылары мен «Әлем танымы», «Жаратылыстану», «География», «Биология», «Химия» және «Физика» білім беру саласының пәндерін оқытатын мұғалімдерге арналған «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы оқу-ойын материалдарының жиынтығы. Адам әрекетін зерттейтін басқа пәндерде де қолдануға болады.

«Климаттық қобдишаның» міндеттері:

• оқушыларға қоршаған әлем, адамдар мен қоршаған орта арасындағы байланыс туралы білім беру;
• табиғатты сақтау және сақтау идеяларын насихаттау;
• өскелең ұрпақтың бойында жауапты тұтынушының экологиялық мәдениетін тәрбиелеу, энергия және ресурс үнемдеу дағдыларын қалыптастыру;
• мұғалімге климаттың өзгеру тақырыбына тікелей және жанама байланысты тақырыптар бойынша сабақтар дайындауға және өткізуге көмектесу.

«Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жиынтығы:

- жеке және топтарда орындауға арналған танымдық материалдары және әртүрлі сұрақтары мен тапсырмалары, «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы сұрақтары бар оқушыларға арналған иллюстрацияланған нұсқаулық, сондай-ақ мұғалімдерге әртүрлі сыныптардағы сабақтарда материалдар жиынтығын пайдалану бойынша әдістемелік нұсқауларды (оқу құралындағы бөлім түрінде де, бөлек түрінде де қосымшалар);
- ойынға арналған сауалнама карталарының жиынтығын;
- XXI ғасырдың аяғында әртүрлі аймақтардағы климаттың өзгеруінің табиғат пен адамға әсерін көрсететін Қабырға картасын;
- көміртегі ізін қалай азайтуға болатыны туралы кеңестер постерін;
- климаттың өзгеруінің сөзсіз салдарына қалай қарсы тұруға және бейімделуге болатындығы туралы ұсыныстары бар постерді;
- www.climate-box.com интернет сайтын, жинақтың барлық материалдарын электронды түрде қамтиды.

«Климаттық қобдиша» оқушыларға арналған оқу құралы

Оқу құралында «Климаттың өзгеруі мәселесі», «Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?» және «Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады» бөлімдері бар. Бұл оқушыларға климаттың түрлерін, табиғи аймақтарды анықтау дағдылары мен дағдыларын дамытуға көмектеседі, табиғи кешендердің географиялық компоненттерінің өзара байланысы туралы әңгімелейді, географиялық объектілер мен құбылыстардың маңызды белгілерін анықтауға, сипаттауға және түсіндіруге үйретеді; табиғи және антропогендік әсерлер нәтижесінде ауа-райына, жекелеген географиялық объектілерге, процестер мен құбылыстарға, олардың өзгерістеріне бақылау жүргізу; энергияның баламалы түрлерін пайдалану; қауіпті жағдайларда мінез-құлық ережелерін сақтау, тұрмыстық және мектепте, табиғатта ресурстарды үнемді пайдалану. Нұсқаулықтың әр бөлімінің ақпараты білім беру бағдарламаларының көптеген тақырыптарын тереңдетуге жақсы қосымша болып табылады. Олар төмендегі жеке кестелерде берілген.

Табиғи ауытқулар туралы көптеген фактілер, климаттың өзгеруінің жағалаудағы, таулы және арктикалық аймақтарға, ормандарға, қалалар мен елдерге әсері туралы мысалдар оқушыларға ақпаратты дербес талдауға, өз аймақтарына қатысты табиғи процестер мен құбылыстар үшін гипотезалар мен болжамдар жасауға мүмкіндік береді.

Оқу құралы мұғалімге ғылыми дүниетаным негіздерін қалыптастыруға, оқушылардың зияткерлік қабілеттері мен танымдық қызығушылықтарын дамытуға көмектеседі. Оқу құралы оқушыларға әлемді астроном, географ, эколог тұрғысынан қарауға көмектеседі... түрлі-түсті иллюстрациялардың, схемалардың, графиктердің болуы эволюция туралы білімді өткен климаттың өзгеру себептері, Жер планетасының қазіргі келбеті; климаттың қалыптасу процестерінің кеңістіктік айырмашылығы, әртүрлі континенттер мен мұхиттардың табиғи кешендерінің географиялық ерекшеліктері мысалында бекітуге көмектеседі; табиғатты пайдалану практикасы, экологиялық проблемалардың туындауының табиғи және антропогендік себептері, табиғатты сақтау және адамдарды табиғи және техногендік құбылыстардан қорғау шаралары, парниктік әсер және тіршіліктің биоалуантүрлілігі, жердегі адамның көміртегі ізі туралы.



Нұсқаулықта ұсынылған сұрақтар мен тапсырмалар алған білімдерін шоғырландыруға және оларды іс жүзінде қолдануға мүмкіндік береді.

Оқу құралы 1-11 сынып оқушыларымен жұмыс істеу үшін пайдаланылуы мүмкін, бірақ ол әсіресе 10-13 жастағы мектеп оқушылары негізгі білім беру процесінде де, қосымша білім беруде де, сабақтан тыс жұмыстарда да сұранысқа ие болуы мүмкін.

Егер мұғалімдер оларды оқушылардың жетекші іс-әрекеттерін, олардың қажеттіліктерін, қызығушылықтары мен мүмкіндіктерін ескере отырып, сабақтарға қосса, оқу құралының материалдарын пайдалану сәтті болады. Кейбіреулер үшін нұсқаулықтың барлық мәтіні қызықты болады, ал басқалары үшін эксперименттер жүргізу үшін ерекше фактілер, иллюстрациялар немесе идеялар ғана қызықты болады. Кез-келген оқушы оқу құралынан өзі үшін қызықты және жаңа нәрсе табады. Мұғалімдерге қосымша білім беруде және сабақтан тыс жұмыстарда: сыныптан тыс іс-шараларды, табиғатты қорғау акцияларын, пәндік апталарды, конкурстар мен викториналарды, үйірме сабақтарын өткізуде материалдарды шығармашылықпен және белсенді пайдалануды ұсынамыз.

Авторлар ұжымы «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жиынтығымен жұмыс істеу оқушыларды, олардың мұғалімдері мен ата-аналарын өмір салтын қоршаған ортаға мейірімді, қамқор етіп өзгертуге ынталандырады деп шын жүректен үміттенеді.

Оқу құралы бөлімдерінің оқу бағдарламаларының тақырыптарына сәйкестік кестелерін жасау кезінде 2024 жылы өзекті болып табылатын үлгілік оқу бағдарламалары пайдаланылды

Кесте 1. **Бастауыш білім (1-5 сыныптар)**

БАСТАУЫШ БІЛІМ		
Жәрдемақы бөлімінің атауы “Климаттық қобдиша”	**Әлем туралы білім**	**Жаратылыстану ғылымдары**
1 бөлім. Климаттың өзгеруі мәселесі		
1.1 Климат және ауа райы	1 сынып • “Ауа-райы дегеніміз не?” тақырыбы • “Жыл мезгілдері” тақырыбы 2 сынып • “Ауа-райы адам өміріне қалай әсер етеді?” тақырыбы • “Адам өміріндегі табиғи құбылыстардың маңызы” тақырыбы • “Қандай табиғи құбылыстар қауіпті?” тақырыбы 3 сынып • “Жердегі климат неге байланысты?” тақырыбы • “Ауа-райы адамға қалай әсер етеді?” тақырыбы •”Табиғат және менің қауіпсіздігім” тақырыбы • “Табиғи ортада қандай қауіптер бар?” тақырыбы 4 сынып • “Климат адамзаттың дамуына қалай әсер етеді?” тақырыбы • “Менің аймағымда қандай катаклизмдер болуы мүмкін?” тақырыбы • “Катаклизмдер кезіндегі менің қауіпсіздігім” тақырыбы	1 сынып • “Жер-планета” тақырыбы 2 сынып • “Ауа не үшін қажет?” тақырыбы • “Ауа қасиеттері” тақырыбы • “Судың қасиеттері” тақырыбы • “Табиғи ресурстар дегеніміз не?” тақырыбы • “Табиғи ресурстар қандай?” тақырыбы 4 сынып • “Желдің қандай пайдасы мен зияны бар” тақырыбы • “Ауа қалай ластанады» тақырыбы • “Жауын-шашын дегеніміз не және ол қандай болады” тақырыбы
1.2 Климат түрлері және климаттық белдеулер	1 сынып • “Менің туған жерім” тақырыбы 2 сынып • “Қазақстан - менің Отаным” тақырыбы	
1.3. Қалай және неліктен өткен климат өзгерді	сынып • “Ғарышқа саяхат” тақырыбы	2 сынып • “Күн Жерге қалай әсер етеді» тақырыбы
1.4. Қазіргі климаттың өзгеруі	4 сынып • “Қоршаған ортаны қорғау” тақырыбы	2 сынып • “Ауаның қандай қасиеттері бар” тақырыбы • “Неге ауаны қорғау керек” тақырыбы 3 сынып • “Біз қалай дем аламыз” тақырыбы • “Ауа құрамы” тақырыбы 4 сынып • Практикалық жұмыс “Ауа қалай ластанады”

БАСТАУЫШ БІЛІМ		
Жәрдемақы бөлімінің атауы "Климаттық қобдиша"	**Әлем туралы білім**	**Жаратылыстану ғылымдары**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?		
2.1 Климаттың өзгеруі ауа-райына қалай әсер етеді	1 сынып • "Денсаулық және қауіпсіздік. Төтенше жағдайлар қызметі" тақырыбы •"Табиғи ортадағы қауіпсіз мінез-құлық ережелері" тақырыбы 2 сынып • "Қандай табиғи құбылыстар қауіпті?" тақырыбы 4 сынып • "Табиғи апаттардың пайда болу ықтималдығы" тақырыбы	1 сынып • "Жер-планета" тақырыбы 2 сынып • "Ауа не үшін қажет?" тақырыбы • "Ауа қасиеттері" тақырыбы • "Судың қасиеттері" тақырыбы • "Табиғи ресурстар дегеніміз не?" тақырыбы • "Табиғи ресурстар қандай?" тақырыбы 4 сынып • "Желдің қандай пайдасы мен зияны бар" тақырыбы • "Ауа қалай ластанады» тақырыбы • "Жауын-шашын дегеніміз не және ол қандай болады" тақырыбы
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	4 сынып • "Менің Отаным-Қазақстан. Табиғи жағдайлар және олардың мағынасы" тақырыбы • "Қоршаған ортаны қорғау" тақырыбы	1 сынып • Тақырып "Өсімдіктердің негізгі сипаттамалары" тақырыбы • "Өсімдіктердің өмір сүру жағдайлары" тақырыбы •"Жануарлардың негізгі сипаттамалары" тақырыбы • «Жануарларды жыл мезгілдерінің ауысуына дайындау" тақырыбы 2 сынып • "Өсімдіктердің өмір сүруіне қажетті жағдайлар" тақырыбы • "Өсімдіктер өміріндегі маусымдық өзгерістер" тақырыбы • "Өсімдіктер әртүрлі өмір сүру жағдайларына қалай бейімделеді» тақырыбы • "Жануарлар тіршілік ету ортасына қалай бейімделеді» тақырыбы 3 сынып • "Өсімдік жапырақтары" қалай жұмыс істейді» тақырыбы • "Өсімдіктер өмір сүру жағдайына қалай бейімделген" тақырыбы • "Адам өсімдік өміріне қалай әсер етеді» тақырыбы • "Тіршілік ету ортасының өзгеруі жануарлардың санына қалай әсер етеді" тақырыбы • "Адам қызметінің қандай түрлері жануарлар санының азаюына әкеледі" тақырыбы 4 сынып • "Өсімдіктерді жойылып кетуден қалай қорғауға болады" тақырыбы • "Сіздің аймағыңызда қандай жануарлар тұрады" тақырыбы • "Сирек кездесетін және жойылып бара жатқан жануарлар" тақырыбы; "Жануарларды қалай қорғауға болады" тақырыбы

БАСТАУЫШ БІЛІМ		
Жәрдемақы бөлімінің атауы "Климаттық қобдиша"	**Әлем туралы білім**	**Жаратылыстану ғылымдары**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?		
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	4 сынып • "Менің Отаным-Қазақстан. Табиғи жағдайлар және олардың мағынасы" тақырыбы • "Қоршаған ортаны қорғау" тақырыбы	2 сынып • "Табиғи ресурстар қандай?" тақырыбы
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	4 сынып • "Менің Отаным-Қазақстан. Табиғи жағдайлар және олардың мағынасы" тақырыбы "Қоршаған ортаны қорғау" тақырыбы	2 сынып • "Судың қасиеттері" тақырыбы • "Табиғи ресурстар. Оларды жіктеу" тақырыбы 3 сынып • "Ауыз суды ұқыпты пайдалану" тақырыбы • "Табиғи су көздері" тақырыбы 4 сынып • "Табиғаттағы су айналымы" тақырыбы •"Судың ластану көздері" тақырыбы
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	2 сынып • "Ауа-райының адамдардың өмірі мен экономикалық қызметіне әсері" тақырыбы 3 сынып 4 сынып • "Менің Отаным-Қазақстан. Табиғи жағдайлар және олардың мағынасы" тақырыбы • "Менің кішкентай Отаным. Экономикалық субъектілер қызметі" тақырыбы • "Менің өлкемнің ауыл шаруашылығы" тақырыбы • "Көшпенділер мен жер иелері" тақырыбы	1 сынып • "Өсімдіктердің өмір сүруіне қажетті жағдайлар" тақырыбы 2 сынып • "Қоршаған ортаның әртүрлі жағдайларында өсімдіктердің өсуі" тақырыбы • "Табиғи ресурстар. Олрады жіктеу" тақырыбы 3 сынып • "Топырақ құрамы. Топырақтың қасиеттері" тақырыбы • "Топырақ қандай" тақырыбы
2.6. Климаттың өзгеруі жағалау аймақтарына қалай әсер етеді	-	-
2.7. Климаттың өзгеруі таулы аймақтарға қалай әсер етеді	2 сынып • "Қазақстан бойынша саяхат" тақырыбы 4 сынып • "Менің Отаным-Қазақстан. Табиғи жағдайлар және олардың маңызы" тақырыбы • "Қоршаған ортаны қорғау" тақырыбы	2 сынып • "Табиғи ресурстар. Оларды жіктеу" тақырыбы 4 сынып • "Еліміздің рельефі қандай" тақырыбы • "Таулар мен жазықтар" тақырыбы

БАСТАУЫШ БІЛІМ		
Жәрдемақы бөлімінің атауы "Климаттық қобдиша"	**Әлем туралы білім**	**Жаратылыстану ғылымдары**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?		
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	-	-
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	3 сынып • "Табиғи жағдайлардың адамдардың қоныстануына әсері" тақырыбы • "Қала мен ауылдың байланысы" тақырыбы	2 сынып •"Ауа не үшін қажет?" тақырыбы
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерге қалай әсер етеді	1 сынып • "Табиғатта өзін қалай ұстау керек?" тақырыбы 2 сынып • "Ауа-райы адам өміріне қалай әсер етеді?"тақырыбы • "Адам өміріндегі табиғи құбылыстардың маңызы" тақырыбы • "Қандай табиғи құбылыстар қауіпті?" тақырыбы 3 сынып • "Жердегі климат неге байланысты?" тақырыбы • "Ауа-райы адамға қалай әсер етеді?" тақырыбы • "Табиғат және менің қауіпсіздігім"тақырыбы • "Табиғи ортада қандай қауіптер бар?" тақырыбы 4 сынып: • "Климат адамзаттың дамуына қалай әсер етеді?" тақырыбы • "Менің аймағымда қандай катаклизмдер болуы мүмкін?" тақырыбы • "Катаклизмдер кезіндегі менің қауіпсіздігім" тақырыбы	4 сынып • "Күн сәулелері жерге қалай түседі" тақырыбы

БАСТАУЫШ БІЛІМ		
Жәрдемақы бөлімінің атауы "Климаттық қобдиша"	**Әлем туралы білім**	**Жаратылыстану ғылымдары**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?		
3.1. "Жасыл" энергия көздері 3.1.1. Энергия дегеніміз не? 3.1.2. Негізгі көздер энергия	4 сынып • "Болашаққа саяхат" тақырыбы	1 сынып • "Энергия дегеніміз не. Жылу дегеніміз не" тақырыбы 2 сынып • "Заттар және олардың қасиеттері" тақырыбы 3 сынып • "Электр энергиясының қандай көздері бар" тақырыбы
3.1.3. Көмірсутекті энергия көздері	-	4 сынып • "Заттар және олардың қасиеттері. Табиғи ресурстар" тақырыбы
3.1.4. Атом энергетикасы	-	-
3.1.5. Жаңартылатын энергия көздері	-	4 сынып • "Желдің қандай пайдасы мен зияны бар" тақырыбы
3.1.6. Әр түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	-	4 сынып • "Желдің қандай пайдасы мен зияны бар" тақырыбы • "Заттар және олардың қасиеттері. Табиғи ресурстар" тақырыбы
3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу 3.2.1Экологиялық таза көлік түрлері 3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары 3.2.3. Жасыл құрылыс. Пассивті және белсенді үйлер 3.2.4. Жасыл қалалар	3 сынып • "Электр құралдарын пайдалану ережелері" тақырыбы 4 сынып • "Біздің отбасылық бюджет" тақырыбы • "Болашаққа саяхат" тақырыбы	1 сынып • "Табиғи жарық көздері" тақырыбы • "Жасанды жарық көздері" тақырыбы
3.3. Көміртегі ізі және планетаға қалай көмектесе аламын, көміртегі ізін азайту арқылы	1 сынып • "Біздің қажеттіліктеріміз бен мүмкіндіктеріміз" тақырыбы 2 сынып • "Отбасылық бюджетті қалай сақтау керек" тақырыбы	-
3.4. Климаттың өзгеруі саласындағы жаһандық ынтымақтастық, тұрақты даму және климаттың өзгеруін жалпыұлттық деңгейде шешу тәсілдері	4 сынып • "Қазақстанның әлемдік аренадағы рөлі" тақырыбы • "Болашаққа саяхат" тақырыбы	-

Кесте 2. Негізгі орта білім (5-9 сыныптар)

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі "Климаттық қобдиша"	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
1 бөлім. Климаттың өзгеруі мәселесі					
1.1 Климат және ауа райыу	6 сынып: • "Жердің қасиеттері және олардың салдары" тақырыбы	7 сынып • "Атмосфера қалай жұмыс істейді?" тақырыбы • "Ауа-райы қалай және неге өзгереді? тақырыбы • "Ауа-райы қалай қалыптасады?" тақырыбы 8 сынып • "Климат түзуші факторлар" тақырыбы • "Жаһандық атмосфера айналымы" тақырыбы 9 сынып • "Қазақстандағы климат түзуші факторлар" тақырыбы • "Қазақстанның климаттық жағдайлары және ресурстары" тақырыбы	-	7 сынып • "Ауа. Ауа құрамы" тақырыбы • "Химиялық элементтердің периодтық жүйесі" тақырыбы 9 сынып: • "Бейорганикалық қосылыстардың негізгі кластары" тақырыбы • "Химиялық элементтердің периодтық жүйесі" тақырыбы	7 сынып • "Атмосфера қысымы" тақырыбы • "Жыл мезгілдерінің ауысымы" тақырыбы
1.2 Климат түрлері және климаттық белдеулер	5 сынып: •"Экожүйелердің өміріне әсер ететін факторлар" тақырыбы	7 сынып • "Табиғи-аумақтық кешендердің алуан түрлілігі неден көрінеді?" тақырыбы 8 сынып • "Климаттық белдеулер" тақырыбы • «Климаттың адамзаттың өмірі мен экономикалық қызметіне әсері" тақырыбы 9 сынып: • "Қазақстанның климаттық жағдайлары және климаттық ресурстары" тақырыбы	8 сынып: •"Организмдердің бейімделуі немесе адаптация" тақырыбы	-	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
1 бөлім. Климаттың өзгеруі мәселесі					
1.3. Бұрын климат қалай болды және неліктен өзгерді	5 сынып • “Жердегі тіршіліктің пайда болуы” тақырыбы •”Экологиялық жүйе” тақырыбы • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы	-	9 сынып •”Жердегі тіршіліктің даму кезеңдері” тақырыбы	-	9 сынып •”Астрономия негіздері” тақырыбы
1.4. Қазіргі климаттың өзгеруі	5 сынып • Практикалық жұмыс “Заттардың бөлінуі. Көмірқышқыл газы мен жылудың бөлінуі” 6 сынып • “Жердегі тіршіліктің пайда болуы. Жердегі тіршіліктің қазіргі жағдайлары” тақырыбы • “Экологиялық мәселелерді шешу жолдары” тақырыбы	9 сынып • «Антропогендік факторлардың табиғи кешендерге әсері. Антропогендік ландшафттарды жақсарту жолдары” тақырыбы • “Қазақстанда табиғатты пайдалануға байланысты проблемалар” тақырыбы	7 сынып • “Қазіргі адам қызметінің экожүйеге әсері” тақырыбы 8 сынып • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы 9 сынып • “Парниктік әсер, озон қабатының сарқылуы және олардың салдары” тақырыбы	7 сынып • “Ауа. Ауа құрамы” 8 сынып • “Тірі организмдердің табиғаты мен тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар” тақырыбы • “Оттегі” тақырыбы • “Озон. Аллотропия” тақырыбы	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі "Климаттық қобдиша"	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?					
2.1 Климаттың өзгеруі ауа-райына қалай әсер етеді	5 сынып • "Табиғаттағы күштер" тақырыбы • "Табиғаттың қауіпті құбылыстары" тақырыбы • "Табиғаттағы заттардың айналымы" тақырыбы • "Энергияның өзара өзгеруі" тақырыбы	7 сынып • "Табиғат компоненттерінің өзара әрекеттесуінде не болады?" тақырыбы 9 сынып • "Қазақстандағы қолайсыз және қауіпті атмосфералық құбылыстар" тақырыбы	-	8 сынып • "Сутегі. Оттегі және озон." тақырыбы • "Көміртек және оның қосылыстары" тақырыбы	8 сынып • "Жарықтың шағылысуы. Жарықтың шағылысу Заңы" тақырыбы 9 сынып: • "Энергияны сақтау және түрлендіру Заңы" тақырыбы
2.2. Климаттың өзгеруі қалай өсімдіктер мен жануарларға әсер етеді	5 сынып • "Тірі планета" тақырыбы •"Экожүйелердің өміріне әсер ететін факторлар" тақырыбы • "Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйелердің өзгеруі" тақырыбы •"Қазақстанның экологиялық мәселелері" тақырыбы 6 сынып • "Экожүйе компоненттерінің өзара байланысы", "Биогеография" тақырыбы	7 сынып • "Биосфера қалай жұмыс істейді?" тақырыбы 8 сынып • "Табиғи аймақтар және биіктік белдеулер" тақырыбы • "Өсімдіктерді қорғау және жануарлар әлемі" тақырыбы • "Мұхиттардың Органикалық әлемі" тақырыбы 9 сынып • "Қазақстанның табиғи аймақтары мен биіктік белдеулері" тақырыбы • "Қазақстандағы табиғатты қорғау" тақырыбы • "Антропогендік факторлардың табиғи кешендерге әсері" тақырыбы	7 сынып •"Қоршаған ортаның экологиялық факторлары" тақырыбы • "Ерекше қорғалатын Қазақстан территориясы" тақырыбы • "Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы" тақырыбы • "Фотосинтезге қажетті жағдайлар" тақырыбы • "Қазіргі адам қызметінің экожүйеге әсері" тақырыбы 8 сынып • "Су және жер үсті экожүйелері"тақырыбы • "Табиғаттағы адамның рөлі" тақырыбы • "Қазақстанның экологиялық мәселелері" тақырыбы 9 сынып • "Тірі организмдердің әртүрлілігі" тақырыбы •"Биосферада биохимиялық процестер" тақырыбы "	-	8 сынып •"Бу және конденсация" тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?					
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	5 сынып • “Фотосинтездің жүруіне қажетті жағдайлар” тақырыбы• “Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйелердің өзгеруі” тақырыбы 6 сынып • “Туған өлкенің экологиялық мәселелері” тақырыбы	7 сынып • Тақырып “ Табиғи ресурстарды қандай белгілер бойынша топтастыруға болады?” • Тақырып “ Табиғат пен адамдарға зиян келтірместен табиғи ресурстарды қалай игеруге болады?” 8 сынып • “Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау”тақырыбы • “Әлем өңірлерінің табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы	7 сынып • “Фотосинтезге қажетті жағдайлар” тақырыбы 8 сынып • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы 9 сынып • “Парниктік әсер және озон қабатының сарқылуы”	-	-
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	5 сынып • “Табиғаттағы заттардың айналымы” тақырыбы • “Мұхиттарды зерттеу” тақырыбы • “Таза заттар мен қоспалар” тақырыбы • “Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйелердің өзгеруі” тақырыбы 6 сынып • “Мұхиттардың табиғаты” тақырыбы • “Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың ауысуы” тақырыбы	7 сынып • “Гидросфера қалай жұмыс істейді?” тақырыбы • “Әлемдік мұхит біртекті ме?” “Мұхиттағы сулар қалай қозғалады?” тақырыбы 8 сынып • “Құрлық суы. Құрлық суларының экономикалық маңызы” тақырыбы • “Көлдер мен мұздықтар” тақырыбы • “Құрлық суларының экологиялық мәселелері” тақырыбы • “Мұхиттардың органикалық әлемі” тақырыбы • “Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстандағы ішкі сулардың түрлері “ тақырыбы • “Қазақстанның су ресурстарын экономикалық бағалау” тақырыбы • “Қазақстанның су ресурстарының экологиялық мәселелері” тақырыбы • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы	7 сынып • Экологиялық факторлар” тақырыбы • “Су және элементтер, олардың тірі организмдер үшін рөлі” тақырыбы 8 сынып • “Су экожүйелері”тақырыбы • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы 9 сынып • “Парниктік әсер, озон қабатының сарқылуы және олардың салдары” тақырыбы	7 сынып • “Таза заттар және қоспалар” тақырыбы 8 сынып • “Тірі организмдер мен адамның табиғаты мен тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар” тақырыбы • “Байланыс түрлері. Коваленттік байланыс” тақырыбы • “Судағы заттардың еруі” тақырыбы • “Судың ластану себептері. Судың кермектігі” тақырыбы • “Табиғаттағы су” тақырыбы	7 сынып • “Денелердің жүзу жағдайын анықтау” зертханалық жұмысы 8 сынып • “Бу және конденсация” тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?					
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	5 сынып • “Табиғи және жасанды экожүйелер” тақырыбы	7 сынып • “Топырақтың бірегейлігі неде?” тақырыбы • “Біздің еліміздің топырағы туралы не белгілі?” тақырыбы • «Табиғат пен адамдарға зиян келтірместен табиғи ресурстарды қалай игеруге болады?” тақырыбы • “Ауыл шаруашылығы мен өнеркәсіп не өндіреді?” тақырыбы 8 сынып • “Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау” тақырыбы • “Ауыл шаруашылығы өндірісін ұйымдастыру нысандары және орналастыру факторлары” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы • “Антропогендік факторлардың табиғи кешендерге әсері” тақырыбы • “Қазақстанның табиғатты пайдалану және орнықты дамуы” тақырыбы	7 сынып • “Қазіргі адам қызметінің экожүйеге әсері” тақырыбы • “Өсімдіктер өмірінде элементтердің мәні. Тыңайтқыштар” тақырыбы 8 сынып • “Мәдени өсімдіктер және Қазақстанның Үй жануарлары” тақырыбы 9 сынып •”Пестицидтердің қоршаған ортаға және адам денсаулығына әсері” тақырыбы • “Заманауи ауыл шаруашылығы технологиялары және жоғары өнімді ауыл шаруашылығын жүргізудің балама жолдары” тақырыбы	9 сынып • “Минералды тыңайтқыштар” тақырыбы	-
2.6. Климаттың өзгеруі жағалау аймақтарына қалай әсер етеді	5 сынып • “Табиғи экожүйелер қызметінің әсерінен адам өзгеруі” тақырыбы 6 сынып • “Мұхиттардың табиғаты” тақырыбы • “Экологиялық пирамидада энергия мен заттардың ауысуы” тақырыбы	7 сынып • Мұхиттық элементтерден қалай қорғануға болады?” тақырыбы 8 сынып • “Су апаттары” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы • “Қазақстанның ішкі суларының түрлері» тақырыбы	-	-	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?					
2.7. Климаттың өзгеруі таулы аймақтарға қалай әсер етеді	5 сынып • “Тау құрылысы және тау қалаларының ауа райы” тақырыбы • “Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйелердің өзгеруі” тақырыбы 6 сынып • “Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың ауысуы” тақырыбы	7 сынып • «Литосфералық плиталар қалай қозғалады?” тақырыбы 8 сынып •”Жер бедерінің қалыптасу және таралу заңдылықтары” тақырыбы • “Тау жыныстары мен минералдардың жіктелуі” тақырыбы • “Рельефтің адамның өмірі мен экономикалық қызметіне әсері” тақырыбы • “Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау” тақырыбы • “Табиғи аймақтар және биіктік белдеулер” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның басты орографиялық объектілері” тақырыбы	7 сынып: • “Экожүйелердің өзгеруі. Экологиялық сабақтастық” тақырыбы	7 сынып • “Геологиялық химиялық қосылыстар” тақырыбы	-
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	5 сынып • “Жер - біздің планетамыз” тақырыбы 6 сынып • “Жердің қасиеттері және олардың салдары” тақырыбы	7 сынып • “Табиғи ресурстарды жіктеу” тақырыбы 8 сынып • “Табиғи аймақтар және биіктік белдеулер” тақырыбы сынып	-	-	-
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	5 сынып • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы • “Менің аймағымның экологиялық мәселелері” тақырыбы 6 сынып • “Менің аймағымның экологиялық мәселелері” тақырыбы	8 сынып • “Қазақстандағы елді мекендердің мәселелері” тақырыбы • “Қазақстанда урбанизация процесін бағалау” тақырыбы	-	-	-
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерге қалай әсер етеді	5 сынып • “Табиғаттағы мінез-құлық ережелері” тақырыбы 6 сынып • “Халықтың орналасуы және тығыздығы” тақырыбы	8 сынып •”Демографиялық проблемалар” • “Климат және адам” тақырыбы	-	-	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?					
3.1. “Жасыл” энергия көздері 3.1.1. Энергия дегеніміз не? 3.1.2. Негізгі көздер энергия	5 сынып • “Энергия түрлері мен көздері” тақырыбы 6 сынып • “Энергия түрлері мен көздері” тақырыбы	-	-	8 сынып • “Химиялық реакциялардағы энергия” тақырыбы	8 сынып • “Ішкі энергия. Ішкі энергияның өзгеру тәсілдері” тақырыбы
3.1.3. Көмірсутекті энергия көздері	5 сынып • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы 6 сынып • “Табиғи және жасанды материалдар” тақырыбы • “Пайдалы қазбаларды өндіру және өңдеу” тақырыбы • “Қазақстандағы пайдалы кен қазбалар орындары” тақырыбы • “Тау-кен жұмыстарының қоршаған ортаға әсері және пайдалы қазбаларды өңдеу” тақырыбы	7 сынып • “Табиғи ресурстарды қандай белгілер бойынша топтастыруға болады?» тақырыбы 8 сынып • “Табиғи ресурстарды экономикалық және экологиялық бағалау” тақырыбы • “Әлемдік экономиканың салалық құрамы. Өндіруші сала” тақырыбы • “Қайта өңдеу саласы” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның қайта өңдеу өнеркәсібі орталықтары” тақырыбы • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы	9 сынып • “Пайдалы қазбаларды өндіру мен өңдеудің қоршаған ортаға және адам денсаулығына әсері” тақырыбы	7 сынып • “Қазақстанның пайдалы қазбалары. Минералды өндірудің экологиялық аспектілері” тақырыбы 8 сынып • “Жану және отын энергиясын бөлу” тақырыбы 9 сынып •”Көмірсутектер. Жанармай” тақырыбы • “Мұнай” тақырыбы	8 сынып • ”Отын энергиясы. Отынның меншікті жану жылуы” тақырыбы
3.1.4. Атом энергетикасы	-	-	-	-	9 сынып • “Радиоактивтілік. Радиоактивті табиғат сәулелену”тақырыптары •”Ядролықреактор” тақырыбы • “Радио - изотоптар. Қорғау радиациясы” тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?					
3.1.5. Жаңартылатын энергия көздері	5 сынып •”Энергияның өзара өзгеруі” 5-сынып «Баламалы энергия көздері” тақырыбы 6 сынып • “Электр энергиясын алудың баламалы көздері” тақырыбы	7 сынып • “Табиғи ресурстарды қандай белгілер бойынша топтастыруға болады?» тақырыбы 8 сынып • “Табиғатты экономикалық және экологиялық ресурстарды бағалау” тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті” тақырыбы	-	9 сынып • “Баламалы энергия көздері” шағын жоба	-
3.1.6. Энергия көздерінің артықшылықтары және әр түрлі кемшіліктер	5-сынып • “Энергияны ұтымды пайдалану және қауіпсіздік” тақырыбы	7 сынып • “Табиғи ресурстарды қандай белгілер бойынша топтастыруға болады?» тақырыбы • “Табиғат пен адамдарға зиян келтірместен табиғи ресурстарды қалай игеруге болады?» тақырыбы 8 сынып • “Табиғи ресурстарды экономикалық және экологиялық бағалау” тақырыбы 9 сынып • “Минералды ресурстарды игеруге байланысты проблемалар” тақырыбы • “Қазақстанда табиғатты пайдалануға байланысты проблемалар” тақырыбы	-	-	-
3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу 3.2.1. Экологиялық таза көлік түрлері 3.2.2. Тұрмыстық техника және Электр аспаптары	6 сынып • «Электр энергиясының өлшем бірліктері. Электр энергиясының құнын есептеу” тақырыбы	7 сынып • “Көлік инфрақұрылымы”тақырыбы 9 сынып • “Қазақстанның индустриялық-инновациялық дамуы” тақырыбы	-	-	8 сынып • “Жылу қозғалтқыштары және олардың тиімділігі” тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ					
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**Жаратылыстану ғылымдары**	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?					
3.2.3. Жасыл құрылыс. Пассивті және белсенді үйлер 3.2.4. Жасыл қалалар	-	-	-	-	-
3.3. Көміртегі ізі және оны азайту арқылы планетаға қалай көмектесе аламын	5 сынып • “Біздің өміріміздегі синтетикалық материалдар. Оларды пайдалану қауіпсіздігі” тақырыбы • “Физикалық және химиялық құбылыстар әлемінде” тақырыбы • “Табиғатты қалай қорғауға болады” тақырыбы	-	7 сынып • “Органикалық және бейорганикалық заттар” тақырыбы	7 сынып • “Физикалық және химиялық құбылыстар” 8 сынып • “Табиғаттағы және тірі организмдердегі химиялық реакциялар» тақырыбы 9 сынып • “Галогендер” тақырыбы • “Азот” тақырыбы • “Минералды тыңайтқыштар” тақырып “Адам денесіндегі химиялық заттар” тақырыбы “Аминқышқылдары. Ақуыздар” тақырыбы “Ауыр металдармен қоршаған ортаның ластануы” тақырыбы	-
3.4. Климаттың өзгеруі саласындағы жаһандық ынтымақтастық, тұрақты даму және климаттың өзгеруін жалпыұлттық деңгейде шешу тәсілдері	-	8 сынып • “Сандық және әлемнің саяси картасындағы сапалы өзгерістер” тақырыбы • “Қазақстанның саяси интеграция үдерістеріндегі мүдделері, бағыттары мен бастамалары” 9 сынып • “Табиғатты пайдалану түрлері. Тұрақты даму” тақырыбы • “Әлемдік экономиканың даму тенденциялары мен көрсеткіштері” тақырыбы • “Әлемдік экономикада Қазақстанның орны” тақырыбы • “Әлем елдерін топтастыру. Халықаралық ұйымдар” тақырыбы	-	-	-

Кесте 3. **Кесте 3. Жалпы орта білім (10-11 сыныптар)**

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ				
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
1 бөлім. Климаттың өзгеруі мәселесі				
1.1 Климат және ауа райы	-	-	-	-
1.2 Климат түрлері және климаттық белдеулер	-	-	-	-
1.3. Қалай және неліктен өткен климат өзгерді	-	10 сынып • “Жердегі тіршіліктің қалыптасу кезеңдері” тақырыбы	-	11 сынып • “Күн-Жер байланысы” тақырыбы
1.4. Қазіргі климаттың өзгеруі	10 сынып • “Геоэкологиядағы антропогендік факторлар” тақырыбы • “Жаһандық экологиялық мәселелер” тақырыбы • “Қазақстанның экологиялық мәселелері” тақырыбы 10 сынып (ЕМН*) • “Экологиялық таза өндірістерді жобалау” тақырыбы 11сынып • “Қоршаған ортаның антропогендік өзгерістері” тақырыбы • “Қоршаған орта сапасы” тақырыбы	11 сынып (ЕМН) • “Жаһандық жылыну: себептері, салдары, жолдары, шешімдері” тақырыбы • “Қазақстан Республикасының экологиялық мәселелері және оларды шешу жолдары” тақырыбы	10 сынып (ОГН**) • “Қоршаған ортаны химиялық және металлургиялық өндіріс қалдықтарымен ластау” тақырыбы 11 сынып (ЕМН) • “Диоксид күкірт. Қоршаған ортаға әсер етуі” тақырыбы • “Металдар өндірісіндегі қоршаған ортаны қорғау мәселелері” тақырыбы • “Жасыл химияның 12 қағидасы”. “Атмосфераның ластануы, гидросфералар, литосфералар” тақырыбы • “Жердің Озон қабатының бұзылуы” тақырыбы • “Жаһандық жылыну” тақырыбы 11 сынып (ОГН) • “Қазақстанда мұнай-газ және көмір өнеркәсібі дамуының экологиялық аспектілері” тақырыбы • “Химия және өмір. Экологиялық мәселелер” тақырыбы	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ				
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?				
2.1 Климаттың өзгеруі ауа-райына қалай әсер етеді	-	-	10 сынып (ОГН) • “Күкірт, оның оксидтері мен қышқылдары. Қышқыл жаңбыр”	-
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	10 сынып “Түрлену механизмдері” тақырыбы 11 сынып (ЕМН) “Фотосинтездің жылдамдығына әсер ететін факторлар . Фотосинтездің шектеуші факторлары” * “Түрлердің биоәртүрлілігі. “Өсімдіктер мен жануарлардың сирек және жойылып бара жатқан түрлерін сақтау” тақырыбы	10 сынып (ОГН) • “Тірі организмдердің өміріндегі металдардың және бейметалдардың биологиялық рөлі” тақырыбы 11 сынып (ОГН) * “Еркін радикалдар туралы түсінік және олардың тірі организмдер өміріндегі маңызы” тақырыбы	-
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	11 сынып (ЕМН) • “Фотосинтез жылдамдығына әсер ететін факторлар. Фотосинтездің шектеуші факторлары” тақырыбы	-	-
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптер” тақырыбы	10 сынып • “ Судың Жердегі тіршілік үшін маңызы” тақырыбы •”Микроорганизмдерді пайдалану өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста оң және теріс тараптары” тақырыбы	10 сынып • “Ковалентті байланыс. Коваленттік байланыстың қасиеттері” тақырыбы 10 сынып (ОГН) • “Судың кермектігі және оны жою жолдары” тақырыбы	10 сынып •”Гидродинамика” тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ				
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
2 бөлім. Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың сөзсіз салдарына бейімделуге бола ма?				
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	10 сынып * “Заманауи ауыл шаруашылығы және өнімділікті арттыру технологиялары” тақырыбы * “Микроорганизмдерді пайдалану өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста оң және теріс тараптары” тақырыбы * “Генетикалық түрлендірілген организмдерді қолданудың этикалық мәселелері” тақырыбы	10 сынып (ОГН) • “Азот оксидтері, нитраттар және фосфаттардың қоршаған ортаға экологиялық әсері” тақырыбы 11 сынып (ЕМН) • “Азот оксидтері, нитраттар және фосфаттардың қоршаған ортаға экологиялық әсері” тақырыбы	-
2.6. Климаттың өзгеруі жағалаудағы аймақтарға қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	-	-	-
2.7. Климаттың өзгеруі таулы аймақтарға қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	-	10 сынып (ОГН) • “ Металдарды, бейметалдарды табу және олардың табиғаттағы қосылыстары. Қоршаған ортаға әсер етуі” тақырыбы	-
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	10 сынып (ЕМН) • “Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері” тақырыбы	-	-	-
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	-	10 сынып • “Микроорганизмдерді пайдалану өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста оң және теріс тараптары” тақырыбы	-	-
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерге қалай әсер етеді	-	-	-	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ				
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?				
3.1. “Жасыл” энергия көздері 3.1.1. Энергия дегеніміз не? 3.1.2. Негізгі көздер энергия	-	-	10 сынып (ЕМН) • “Ішкі энергия және энтальпия”тақырыбы	-
3.1.3. Көмірсутекті энергия көздері	-	-	10 сынып (ЕМН) • Тақырыбы “ Алкандардың жану өнімдері. Қоршаған ортаға экологиялық салдары “ • “Мұнай. Құрамы, өңдеу әдістері және мұнай өнімдері” тақырыбы 11 сынып (ОГН) * “Көмірсутектер және олардың табиғи көздері” тақырыбы * “Қазақстандағы мұнай-газ және көмір өнеркәсібін дамытудың экологиялық аспектілері” тақырыбы	-
3.1.4. Атом энергетикасы	-	-	-	11 сынып • “Атом ядросының физикасы” тақырыбы
3.1.5. Жаңартылатын энергия көздері	-	-	-	-
3.1.6. Әр түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	10 сынып (ЕМН) • “Экологиялық таза өндірістерді жобалау” тақырыбы	-	-	-
3.2. Энергия тиімділігі және энергия үнемдеу 3.2.1. Экологиялық таза көлік түрлері 3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары	-	-	-	10 сынып * “Термодинамика заңдарын қолдану” тақырыбы 11 сынып • “Электр энергиясын өндіру, беру және пайдалану” тақырыбы • “Қазақстанда және әлемде электр энергиясын өндіру және пайдалану” тақырыбы

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ				
Атауы жәрдемақы бөлімі “Климаттық қобдиша”	**География**	**Биология**	**Химия**	**Физика**
3 бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?				
3.2.3. Жасыл құрылыс. Пассивті және белсенді үйлер 3.2.4. Жасыл қалалар	10 сынып (ЕМН) • “Экологиялық инновациялық технологиялар” тақырыбы 10 сынып (ОГН) • “Экологиялық проблемаларды шешудегі ғылыми-техникалық прогресс” тақырыбы	-	-	-
3.3. Көміртегі ізі және планетаға қалай көмектесе аламын, көміртегі ізін азайту арқылы	11 сынып * “Табиғатты қорғау іс-шаралары” тақырыбы * “Табиғатты қорғаудағы тұлғаның рөлі” тақырыбы	11 сынып • “Ферменттерді медицинада, химияда және өнеркәсіпте қолдану” тақырыбы	10 сынып (ЕМН) * “Полимерлеу” Тақырыбы * “Спирттер” Тақырыбы 11 сынып (ОГН) * “ Полиэтилен. Резеңке” тақырыбы * “Қазақстанда полимерлер өндірісі” тақырыбы 11 сынып (ОГН) * “Пластмассаларды қолдану және қоршаған ортаға әсері” тақырыбы * “Дәрілік препараттарды әзірлеу және синтездеу” тақырыбы	-
3.4. Климаттың өзгеруі, тұрақты даму саласындағы жаһандық ынтымақтастық және климаттың өзгеруін жалпыұлттық деңгейде шешу тәсілдері	10 сынып • “Жаһандық экологиялық мәселелер” тақырыбы • “Жаһандық проблемалардың географиялық аспектілері” тақырыбы 10 сынып (ЕМН) • “Экологиялық инновациялық технологиялар” тақырыбы 10 сынып (ОГН) • “Экологиялық проблемаларды шешуде ғылыми-техникалық прогресс” тақырыбы 11 сынып * “Қазіргі геосаяси процестер” тақырыбы * “Қазақстанның геосаяси интеграциясы” тақырыбы * “Жаһандық мәселелерді шешу жолдары” тақырыбы	-	-	-

Иллюстрациялар тізімі

- Мұқаба. Натан Джулиано.
- 2 бет. Глобус-логотип: Анна Алекперова және Натан Джулиано.
- 6 бет. Анна Алекперова, Натан Джулиано және БҰҰДБ және “Арменияның Ұлттық бейімделу жоспары”Жасыл климаттық қорының жобасы
- 7 бет. Фото: Т. Стокердің рұқсатымен.
- 11-12 бет. Натан Джулиано.
- 14 бет. 1.1 сурет: NASA, https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/.
- 16 бет. 1.2 сурет: КӨЖҰТ алтыншы бағалау есебі: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_ SPM_Russian.pdf.
- 18 бет. 1.1.1 сурет: http://www.geo-sfera.info/photo/karty/atmosfera_klimat/klimaticheskaja_karta_mira/35-0-71.
- 19бет. Фото: P. Kosmider, Shutterstock.com.
- 20 бет. 1.2.1 сурет: Википедия.
- 22 бет. 1.2.1-кесте: оқу құралының авторлары.
- 23 бет. Фото (жоғарыда): R. Loesche, Shutterstock.com. Фото (ортада): Semork, Shutterstock.com. Фото (төменде): apdesign, Shutterstock.com.
- 24 бет. Фото (жоғарыда): A. Iatsun, Shutterstock.com. Фото (төменде): rdonar, Shutterstock.com.
- 26 бет. 1.2.2 сурет: NASA. 1.2.3 сурет: Т. Скамбос, қар мен мұзды зерттеу жөніндегі ұлттық деректер орталығы, АҚШ 1.2.4 сурет: И. Фролов, ААНИЯ. 1.2.5 сурет: Дж. Салливан, Википедия.
- 30 бет. Сурет (сол жақта): M. Anton, Қоғамдық ғылымдар кітапханасы, Википедияда орналастырылған. Фото (оң жақта): H. Grobet, Википедия. 1.3.1 сурет: Кокорин а. о., Смирнова Е. В., Замолодчиков Д. г. Климаттың өзгеруі. Жоғары сынып мұғалімдеріне арналған кітап. - М.: 2013. — 220 б.
- 31 бет. 1.3.2 сурет: Фото (сол жақта және жоғарғы оң жақта): M. Dunn, NOAA Climate Program Office, NABOS 2006 экспедициясы. Фото (төменгі оң жақта): L. Koenig, NASA.
- 32 бет. 1.3.3 сурет: А. Алекперова. Сурет. 1.3.4.: http://school-collection.lyceum62.ru.
- 33 бет. Сурет.: Catmando, Shutterstock.com.
- 34 бет. 1.3.5 сурет: J. Hansen and M. Sato, 2011: Paleoclimate implications for human-made climate change. In Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects. Berger, Andre; Mesinger et al. – Springer, 2012. – 270 pp. http://www.springer.com/.
- 35 бет. 1.3.6 сурет: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch. Сур. 1.3.7.: P. Блейки, http://www.cpgeosystems.com.
- 37 бет. 1.3.8 сурет: http://www.britishmuseum.org.
- 38 бет. Фото: A. Jack, Shutterstock.com. Сурет 1.3.9.: http://earthobservatory.nasa.gov/.
- 39 бет. Фото: Y. Kumsri, Shutterstock.com.
- 42 бет. 1.4.1 сурет: КӨЖҰТ алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- 43 бет. 1.4.2 сурет Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch.
- 44 бет. 1.4.3 сурет: http://climate.nasa.gov/evidence/.
- 46 бет. 1.4.4 сурет: Кокорин А. О.,Смирнова Е. В., Замолодчиков Д. Г. Климаттың өзгеруі. Жоғары сынып мұғалімдеріне арналған кітап. - М.: 2013. – 220 б.
- 47 бет. 1.4.5 сурет: Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым (ДМҰ) 2023, https://wmo.int/news/media-centre/wmoconfirms-2023-smashes-global-temperature-record. 1.4.6 сурет. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым (ДМҰ). State of Global Climate 2022: https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate.
- 48 бет 1.4.7 сурет.: Фото (солдан оңға қарай): Saiho/Pixabay, olegkamenskij20120/Pixabay, USGS. Дизайн: NASA. JPL-Caltech
- 52 бет 1.4. 8 сурет: Д. Белюкин, http://www.belukin.ru/.
- 54 бет. 1.4.9 сурет: КӨЖҰТ алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- 56 бет. Фото: H. Grobe, Википедия.
- 58 бет. Фото (жоғарғы сол жақта): Википедия. Фото (жоғарғы оң жақта): Wutthichai, Shutterstock.com. Фото (төменгі сол жақта): pmau, Wikipedia. Фото (төменгі оң жақта): П. Литовченко.

- 59 бет. 2.1 сурет: А. Алекперова, В. Бердин, Ю. Добролюбова, Ю. Калиничева, А. Кокорин.
- 60 бет. 2.2 сурет: Әлемдік ресурстар институты. World Resource Institute (https://wri-indonesia.org/en/insights/10-bigfindings2023-ipcc-report-climate-change) КӨЖҰТ алтыншы бағалау есебіне сілтеме жасай отырып. КӨЖҰТ, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the
- Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- 61 бет. 2.3 сурет: КӨЖҰТ алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- 64 бет. 2.4 сурет: БҰҰДБ және “Арменияның Ұлттық бейімделу жоспары”Жасыл климаттық қорының жобасы
- 65 бет. 2.1.1 сурет: В. Кантор.
- 66 бет. 2.1.2 сурет: Earth Observatory to the NASA by Lauren Dauphin.
- 67 бет. 2.1.3 сурет: https://inbusiness.kz/ru/last/v-kostanajskoj-oblasti-pavodkovaya-situaciya-mozhet-uhudshitsya
- 68 бет. 68. Фото (жоғарғы сол жақта): http://earthobservatory.nasa.gov/. Фото (жоғарғы оң жақта): T. Shoemake, Shutterstock.com. Фото (төменгі сол жақта): Википедия. Фото (төменгі оң жақта): Б Б. Сосновый, Shutterstock
- 69-70 бет. Сурет. 2.1.4, сурет. 2.1.5, сурет. 2.1.6: Дереккөз: Қазгидромет
- 71-бет. Сурет. 2.1.7: Muhammad J. Elalwany/AP.
- 73-бет. 2.1.4 сурет: Натан Джулиано NASA материалдары бойынша, Facts, https://climate.nasa.gov/extreme-weather.
- 76 бет. Фото: Jose Jimenez/Getty Images.
- 77 бет. Фото (жоғарыда): D.J. Rao, Shutterstock.com. Фото (төменде): T. Th. Walther, Википедия.
- 79 бет. Фото: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
- 81 бет. Фото (сол жақта): https://unsplash.com/. Фото (оң жақта): С. Тулинов.
- 82 бет. Фото (жоғарыда): M.M. Karim, Википедия. Фото (төменде): MarcusVDT, Shutterstock.com.
- 83 бет. Коллаж: А. Алекперова Википедиядан алынған иллюстрациялар негізінде.
- 86 бет. Фото (бірінші): Xocolatl, Википедия. Фото (екінші): N. Tomura, Википедия. Фото (үшінші): Wilson44691, Википедия. Фото (төртінші): Д. Богданов, Википедия.
- 87 бет. Фото (жоғарыда): jamon jp, Википедия. Фото (төменде): P. Kapitola, мемлекеттік фитосанитарлық әкімшілік, Bugwood.org.
- 88 бет. Қар барысының суреті. С. Сапарбаев. Арқардың суреті: https://www.alamy.com/stock-photo-flock-of-mouflons-ovis-orientalis-lower-saxony-germany-90943054.html, Бұхара бұғыларының суреті: WWF Central Asia
- 89-бет. Фото (жоғарыда): Fraan, Photobucket.com. Фото (төменде): Smithsonian National Museum of Natural History.
- 90-бет. Фото (жоғарыда): Vlad61, Shutterstock.com. Фото (төменде): S. Baron, Wikipedia.
- 91 бет. Фото (бірінші): С. Урядников, Shutterstock.com. Фото (екінші): martinhlavacek79, Shutterstock.com. Фото (үшінші): Argus fin, Википедия.
- 92 бет. Фото (жоғарыда): edmon, Shutterstock.com. Фото (төменде): elitravo, Shutterstock.com.
- 93 бет. Фото (жоғарғы сол жақта): http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion-national-park-lodging. Фото (жоғарғы ортада): Жібек, Shutterstock.com. Фото (жоғарғы оң жақта): freestock.ca. Фото (төменгі оң жақта): ашық фото көзі (төменгі ортада): к.Киквидзе. Фото (төменгі оң жақта): https://www.myguidekazakhstan.com/experiences/all-incl-kolsay-kaindy-lakes-charyn-canyon-black-canyon
- 94 бет. Фото (бірінші): Lorcel, Shutterstock.com. Фото (екінші): https://unsplash.com/. Фото (үшінші): MarkVanDykePhotography, Shutterstock.com. Фото (төртінші): L. Galuzzi, www.galuzzi.it. Фото (бесінші): https://kaziatour.kz/singing-dune
- 95 бет. Фото (жоғарыда) Салтор Сапарбаев. Фото (төменгі сол жақта): Forestry Department Rothaarge-birge. Фото (төменгі оң жақта): M. Manske, Wikipedia.
- 96 бет. Фото (жоғарыда). Н. Премина
- 97 бет. Фото (бірінші): SNEHIT, Shutterstock.com. Фото (екінші): http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zionnational-park-lodging. Фото (үшінші): ашық ақпарат көзі. Фото (төртінші): WWF Орталық Азия
- 98-бет Фото (орталықта): Катерина Приходько, https://baigenews.kz/gusinyy-perelyot-kak-seychas-vyglyadit-unikalnyy-pamyatnik-prirody-kazahstana_150098/
- 99 бет. Сурет: http://pohod.h12.ru/FOTOAlbom/Taganay/f_t_21.jpg. ·100 бет. Фото (сол және оң): http://www.laparios.com/.
- 101 бет. Фото. https://zool.kz/eng/category/the-red-list-of-kazakhstan/
- 102 бет. Сурет. 2.2.1.: Жаһандық бейімделу комиссиясы, 2019 және әлемдік ресурстар институты. ·105 бет. Сурет. 2.3.1.: MA 2005. Map designed by Emmanuelle Bournay, Paris.
- 106 бет. Сурет. 2.3.2 Қазақстан ормандарының картасы. Дереккөз: Казлеспроект.
- 107 бет. Сурет. 2.3.3 https://myplant.groo.pro/plant-care-guide/haloxylon-ammodendron-camey-bunge-ex-fenzl/6207.сурет. 2.3.4 Қазақстандағы БҰҰДБ. Сурет. 2.3.5. Т. Банников
- 108 бет. Сурет. 2.3.6 және сурет. 3.3.7: Д. Молодчиков.
- 109 бет. Сурет. 2.3.8: Шиатов, 2009.

- 110 бет. Сурет. 2.3.9: J. F. Stuefer, Википедия.
- 111 бет. Сурет. 2.3.10: Fishlin et al., 2007.
- 112 бет. Сурет. 2.3.11: (сол жақтағы сурет): www.rosleskhoz.gov.ru. (оң жақтағы сурет): https://unsplash.com/.
- 113 бет. Фото (жоғарыдан) Д. Молодчиков. Фото (төменнен): https://www.zakon.kz/redaktsiia-zakonkz/4701798-vsego-250-derevev-vysadili-na-medeo.html
- 114 бет. Сурет. 2.3.14: https://ru.elordainfo.kz/raznoe-ru/lesnoj-pozhar-v-abajskoj-oblasti-lokalizovan ·116 бет. Сурет. 2.3.15.: Д. Молодчиков., Сурет. 2.3.16 және 2.3.17: В. Қағанов.
- 117 бет. Сурет. 2.3.18: Д. Молодчиков.
- 118-Бет Сурет. 2.3.19: Д. Молодчиков.
- 119 бет. Сурет. 2.3.20: В. Қағанов.
- 120 бет. Сурет. 2.3.21 және 2.3.22.: Д. Молодчиков.
- 121 бет. Сурет. 2.3.23: The State of the Forests of Papua New Guinea, 2008.
- 122 бет. Фото (төменнен) о. Федоров, Shutterstock.com.
- 124 бет. Сурет. 2.3.24 және 2.2.25: Д. Молодчиков.
- 128 бет. Фото (жоғарыда): TSpider, Shutterstock.com.сурет. 2.4.1.: http://www.astronet.ru/db/msg/1224153.
- 129 бет. Сурет. 2.4.2.: IPCC алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- 130 бет. Фото (жоғарыда): с.Тулинов. Фото (төменгі сол жақта): L. Nunes, Википедия. Фото (төменгі оң жақта): G. Paire, Shutterstock.com.
- 131 бет. Сурет. 2.4.3.: IPCC алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY,USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- 132 бет. Сурет. 2.4.4.: Википедия.
- 133 бет. Сурет. 2.4.5. Фото (сол жақта): http://www.uniport.pro/user/30812/blogs/3081269045.png. Фото (оң жақта): N. Palmer (CIAT), https://www.flickr.com/photos/38476503@N08/5641586406.сурет. 2.4.6. Фото (сол жақта): E. Harrison, National Geographic Magazine, 31 том (1917), 272 бет (сол жақта). Фото (оң жақта): Rjruiziii, Википедия. Сурет. 2.4.7.: Katvic,Shutterstock.com.
- 134 бет. Сурет. 2.4.8.: Water Supply report by National Climate Assessment, USA. http://nca2014.globalchange. gov/report. Сурет.2.4.9.: А. Безлепкин.
- 135 бет. Сурет. 2.4.10 https://self-made-man2.livejournal.com/183498.html, сурет. 2.4.11 https://pikabu.ru/story/poezdka_k_ostatkam_aralskogo_morya_10170821
- 136 бет. Сурет.2.4.12: Октал, Википедия.
- 137 бет. Сурет. 2.4.13.: Б. К. Бейтс және т. б. Климаттың өзгеруі және су ресурстары. IPCC техникалық құжаты. - Женева, 2008.
- 139 бет. Сурет: N. Palmer, Wikipedia.
- 140 бет. Сурет: В. Салман, Shutterstock.com.
- 141 бет. Сурет: Ratikova, Shutterstock.com.
- 142 бет. Фото: ашық ақпарат көзі.
- 143 бет. Фото (жоғарғы сол жақта): R. Jary, Shutterstock.com. Фото (жоғарғы оң жақта): Gleizes. Фото (ортасында): и. струк, Shutterstock.com. Фото (төменде): J. Tran, Shutterstock.com.
- 144 бет. Сурет: А. Бондарец, Shutterstock.com.
- 145 бет. Сурет. 2.5.1: https://heliovolt.net/blog/smart-irrigation-system-techniques-a-step-ahead-in-water-conservation/.
- 147 бет. Сурет: В. Jevtic, Shutterstock.com.
- 148 бет. Сурет: zstock, Shutterstock.com.
- 149 бет. Сурет. 2.6.1.: С. Тулинов. Сурет. 2.6.2.: JaySi, Shutterstock.com.
- 150 бет. Сурет. 2.6.3.: R. Rowley, J. Kostelnick, D. Braaten et al. Risk of rising sea level to population and land area. 2007.
- 151 бет. Сурет. 2.6.4.: Z. Pereira da Mata, Shutterstock.com. Фото (төменде): R. Whitcombe, Shutterstock.com.
- 152 бет. Сурет. 2.6.5.: Википедия. Сурет. 2.6.6. Фото (сол жақта): http://www.globalchange.gov/sites/globalchange/files/permafrostcoastalerosion- alaska-usgs.jpg. Фото (оң жақта): А.Колотилин. Сурет. 2.6.7.: N. Mitchell, Shutterstock.com.
- 153 бет. Сурет. 2.6.8.: “Көпжылдық мұздатылған жыныстардың таралу аймақтарындағы климаттың өзгеруінің негізгі табиғи және әлеуметтік-экономикалық салдары: бақылау синтезі мен модельдеуге негізделген болжам”бағалау есебі. Ред.О. А. Анисимова. - Санкт-Петербург.: Мемлекеттік гидрологиялық институт, 2009. Сурет. 2.6.9.: М. Григорьев (сол жерде). Фото (төменде): LippertPhotography, Shutterstock.com.
- 154 бет. Сурет: AlinaMD, Shutterstock.com.Сурет. 2.6.10.: А. Алекперова, Ю. Добролюбова материалдар бойынша https://www.scienceprogress.org/wp-content/uploads/2011/09/Reefs_1138.gif.
- 155 бет.Сурет. 2.6.11.: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch.сурет. 2.6.12.: Сол жақтағы сурет: Encyclopaedia Britannica, http://global.britannica.com/media/full/530475/132944. оң жақтағы График: http://oceanadapt.rutgers.edu/.

- 156 бет. Фото (сол жақта): ermess, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): withGod, Shutterstock.com.
- 158 бет. Сурет: S. Ilyas, Википедия.
- 159 бет. Сурет: momanuma, Shutterstock.com.
- 160 бет. Сурет. 2.7.1.: А. Алекперова және Ю. Добролюбова материалдар бойынша http://900igr.net/datai/geografija. Фото (оң және сол жақта): https://unsplash.com/.
- 161 бет. Сурет. 2.7.2.: Википедия. Сурет. 2.7.3.: А. Егоров, Shutterstock.com.
- 162 бет. Сурет. 2.7.4: Дүниежүзілік мұздықтарды бақылау қызметі (WGMS).
- 163 бет. Сурет. 2.7.5.: Википедия.
- 164 бет. Сурет. 2.7.6.: Дүниежүзілік мұздықтарды бақылау қызметі (WGMS): https://wgms.ch/global-glacier-state.сурет. 2.7.7.: М. Хелцле, Цюрих университеті, Дүниежүзілік мұздықтарды бақылау қызметі (WGMS). Сурет. 2.7.8.: NASA. Сурет. 2.7.9.: NASA.
- 165 бет. Сурет. 2.7.10.: Ю. Добролюбова.
- 166 бет. Сурет. 2.7.11.: В. Кантор.
- 167 бет. Сурет. 2.7.12: https://snow-caste.ru/kurorty/kazahstan/gk-chimbulak, сурет. 2.7.13. https://journal.kazhydromet.kz/
- 168 бет. Фото (сол жақта): A. Gl, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): М. Топчий, Shutterstock.com.сурет. 2.7.14. А. Алекперова, Ю. Добролюбова, Г. Тушинская.
- 169 бет. Сурет. 2.7.15.: Фото (жоғарыда): М. Топчий, Shutterstock.com. Фото (төменде): в. Кантор.Сурет. 2.7.16.: L. Gridinoc, Википедия.
- 170 бет. Сурет.2.7.17: Фото (сол жақта): Дтаразона, Википедия. Фото (оң жақта): ана Перу.
- 171 бет. Сурет. 2.7.18.: NASA. Сурет. 2.7.19.: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC, 2007. M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof et al. - Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- 172 бет. Сурет. 2.7.20.: https://www.youtube.com/watch?v=Ax-ExV1ClDY. Неупокоев а.Рис. 2.7.21.: https://almaty.tv/ru/news/arkhiv/morennye-ozera-almaty-ne-ugrodgayut
- 173 бет. Фото (сол жақта): Pikoso.kz, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): D. Lynch, Shutterstock.com. • 175 бет. Иллюстрация: Википедия.
- 177 бет. Сурет: С. Добролюбов.
- 178 бет. Сурет. 2.8.1. А. Алекперова және Ю. Добролюбова материалдар бойынша http://www.athropolis.com/map2.htm.
- 180 бет. Фото (сол жақта): “Газпром мұнай”, http://media.gazprom-neft.ru/pictures/production/category688/category689/AVD43214.jpg.htm. Фото (оң жақта): Vlada Z, Shutterstock. Сурет. 2.8.2.: IPCC алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2021: Climate Change 2021:The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- 181 бет. Сурет. 2.8.3. NASA/Goddard Space Flight Centre Scientific Visualization Studio.
- 182 бет. Сурет. 2.8.4.: А.Кокорин.
- 183 бет. Сурет: J. NcDonald, Shutterstock.com.Сурет. 2.8.5.: C. Accardo, AP Photo/NOAA.
- 184 бет. Сурет: Д. Пилипенко, Shutterstock.com.
- 185 бет. Сурет. 2.8.6. J. Shaw, http://www.johnshawphoto.com/.
- 186 бет. Сурет. 2.8.7.: Н. Шикломанов. “Көпжылдық мұздатылған жыныстардың таралу аймақтарындағы климаттың өзгеруінің негізгі табиғи және әлеуметтік-экономикалық салдары: бақылау синтезі мен модельдеуге негізделген болжам”бағалау есебі. Ред.О. А. Анисимова. - Санкт-Петербург.: Мемлекеттік гидрологиялық институт, 2009. Сурет. 2.8.8.: сол жерде.Сурет. 2.8.9.: Д. Дроздов, сол жерде.
- 187 бет. Сурет. 2.8.10.: Н. Шикломанов. “Көпжылдық мұздатылған жыныстардың таралу аймақтарындағы климаттың өзгеруінің негізгі табиғи және әлеуметтік-экономикалық салдары: бақылау синтезі мен модельдеуге негізделген болжам”бағалау есебі. Ред.О. А. Анисимова. - Санкт-Петербург.: Мемлекеттік гидрологиялық институт, 2009. Сурет. 2.8.11.: М. Григорьев, сол жерде.
- 188 бет. Сурет. 2.8.12.: В. Романовский, Пермафросттағы Өтпелі және тұсаукесер және Болашақ өзгерістері және көміртегі бюджетін өзгерту үшін Импликациялар. Environmental Science Seminar Series, 2008, American Meteorological Society.
- 189 бет. Сурет. 2.8.13. және 2.8.14.: Н. Шикломанов, “көпжылдық мұздатылған жыныстардың таралу аймақтарындағы климаттың өзгеруінің негізгі табиғи және әлеуметтік-экономикалық салдары: бақылау синтезі мен модельдеу негізінде болжам”бағалау есебі. Ред.О. А. Анисимова. - Санкт-Петербург.: Мемлекеттік гидрологиялық институт, 2009.
- 190 бет. Сурет. 2.8.15.: Г. Батурова (сол жақта); A. Walk, Википедия (оң жақта).
- 191 бет. Фото (оң және сол жақта): https://unsplash.com/.
- 192 бет. Сурет. 2.8.16.: IPCC алтыншы бағалау есебі. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. MassonDelmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- 193 бет. Сурет: С. Добролюбов.

- 196 бет. Сурет. 2.9.1.: F. Schmidt, Ellen J. Beer et al. (eds.), Berns grosse Zeit.
- 197 бет. Фото: KPG_Payless, Shutterstock.com.Сурет. 2.9.2.: А. Алекперова және Ю. Добролюбова материалдар бойынша https://population.un.org/wup/Maps/.
- 198 Бет. Кесте 2.9.2: А. Алекперова World Urbanization Study материалдары бойынша, 2018. https://population.un.org/wup/Publications/Files/WUP2018-Report.pdfand.сурет. 2.9.3.: https://unsplash.com/.
- 199 бет. Фото (сол жақта): 1000 сөз, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): P. Rogat, Shutterstock.com.
- 200 бет. Сурет. 2.9.4.: АҚШ-тың жаһандық өзгерістерді зерттеу бағдарламасы (USGCRP), 2009 ж. Фото (төменде): Википедия.
- 201 бет. Сурет. 2.9.5. Centre for Health Research School of Medicine, http://climatehealthcluster.org/wp-content/uploads/2013/06/Bambrick_ Hilary_080813.pdf.
- 202 бет. Сурет. 2.9.6, сурет. 2.9.7, сурет. 2.9.8, сурет. 2.9.9. Гидрометеорология және экология, №3 2018. Алматы қаласында ауа температурасы мен жауын-шашынның өзгеру динамикасы. Дускаев, С.Т. Ахметова, А. Р. Сүлейменова, Г. О. Оракова.
- 204 бет. Сурет: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
- 205 бет.Фото (сол жақта): SW_Stock, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): А. Ружин, Shutterstock.com.
- 206 бет. Сурет. 2.9.6.: Б. Ревич.
- 208 бет. Сурет. 2.9.7.: The Nature Conservancy, photo by Greg Kahn: https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/perspectives/stormwater-solutions-investing-in-nature-and-communities.
- 210 бет. Сурет: https://unsplash.com/.
- 211 бет. Фото (сол жақта): anandoart / Shutterstock. Фото (оң жақта): Википедия.
- 212 бет. Фото (сол жақта): https://unsplash.com / Фото Фото (оң жақта): G. Paire, Shutterstock.com.
- 214 бет. Фото (жоғарыда): H. Conesa, Shutterstock.com. Фото (төменде): P. HaSon, Shutterstock.com.
- 216 бет. Сурет. 2.10.1.: T. Hakala, Shutterstock.com.Сурет. 2.10.2.: S. Gulec, Shutterstock.com.Сурет. 2.10.3.: R. Whitcombe, Shutterstock.com.
- 217 бет. Фото: VVO, Shutterstock.com.
- 218 бет. Сурет. 2.10.4.: БҰҰДБ-ның “жаңа төмен көміртекті даму жолының контурлары”атты баяндамасы. - М.: БҰҰДБ, 2009.
- 222 бет. Сурет. 3.1.1.: материалдар бойынша keelingcurve.uesd.edu.
- 226 бет.Сурет. 3.1.2.: А. Алекперова, Е. Грачева, Ю. Добролюбова.
- 221 бет. Сурет. 3.1.3.: tno.nl.
- 228 бет. Фото (сол жақта): хуяншу, Shutterstock.com. Фото (оң жақта): https://unsplash.com/.
- 229 бет. Сурет. 3.1.4.: А. Алекперова. Фото: Н. Винокуров, Shutterstock.com.
- 230 бет. Сурет. 3.1.5.: Халықаралық энергетикалық агенттік, ХЭА. www.iea.org.
- 231 бет. Фото (жоғарыда): K. Black, Википедия. Фото (төменде): авторлардың рұқсатымен.
- 232 бет. Сурет. 3.1.6.: http://www.world-nuclear.org/. кесте 3.1.: Еуропалық Одақтың мәліметтері бойынша.
- 233 бет. Сурет.: А. Алекперова.
- 234 бет. Фото (жоғарыда): overcrew, Shutterstock.com. Фото (төменде): KPG Payless2, Shutterstock.com.
- 235 бет. Сурет: M. Lisner, Shutterstock.com.
- 236 бет. Сурет. 3.1.7.: Википедия.
- 237 бет. Кесте 3.2.: Жаңартылатын энергетика жөніндегі халықаралық агенттік, 2022.
- 238 бет. Сурет: CSIRO, http://www.scienceimage.csiro.au/pages/about/.
- 239 бет. Сурет: Chixoy, Wikipedia.
- 240 бет. Фото: Википедия.
- 241 бет. Фото (сол жақта): Ю.Добролюбова. Фото (оң жақта): авторлардың рұқсатымен.
- 242 бет. Сурет: D. Dixon, Geograph project collection: https://www.geograph.org.uk/photo/2391702.
- 224 бет. Сурет. 3.1.7.: Википедия (фото). Сурет. 3.1.8
- 244 бет. Фото (жоғарыда): Арнольд с., Википедия. Сурет. 3.1.9.: Википедия.
- 245 бет. Сурет. 3.1.10.: M. Grmek, Википедия. Сурет. 3.1.11.: Le Grand Portage, Википедия. Сурет. 3.1.12.: Википедия.
- 246 бет. Сурет: http://oceanrusenergy.ru/Gallery.
- 247 бет. Сурет: Dani 7C3, Википедия.
- 248 бет. Фото (жоғарыда): с.Тулинов. Сурет. 3.1.13.: авторлардың рұқсатымен.
- 250 бет. Фото (екеуі де): Википедия.
- 251 бет. Фото (төменгі сол жақта): K. Stuchelova, Shutterstock.com. Фото (төменгі ортада): images72, Shutterstock.com. Фото (төменгі оң жақта): Bildagentur Zoonar GmbH, Shutterstock.com.
- 252 бет. Сурет. 3.1.13.: BiofuelsNet: https://biofuelnet.ca/about-biofuels/infographics/.
- 253 бет. Сурет. 3.1.15.: RSabbatini, Википедия. Сурет. 3.1.16.: Natecull, Википедия. Фото (төменде бірінші): indogolotus, Shutterstock.com. Фото (төменгі жағында екінші): Дикелберс, Википедия.
- 261 бет. Сурет. 3.2.1.: А. Алекперова.
- 262 бет. Сурет: А. Алекперова.
- 263 бет. Сурет: А. Алекперова.

- 265 бет. Сурет. 3.2.2.: https://www.gov.kz/memleket/entities/krem/press/article/details/145348?lang=ru
- 266 бет. Сурет: https://hellaspower.gr/en/services/home-charging-2/
- 267 бет. Сурет. 3.2.3.: А. Алекперова ХЭА мәліметтері бойынша, Global CO2 emissions from transport by subsector, 2000-2030, IEA, Париж. https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-co2-emissions-from-transport-by-subsector-2000-2030, IEA. Сурет. 3.2.4.: UK Department for Environment, Food and Rural Affairs.
- 268 бет. Сурет. 3.2.5. Википедия. Сурет. 3.2.6. ENEA.
- 269 бет. Сурет. 3.2.7. https://lufthansa.myclimate.org/en.
- 270 бет. Сурет. 3.2.8.: Е. Смирнова.
- 271 бет. Сурет. 3.2.9.: Википедия.
- 273 бет. Сурет. 3.2.10. Фото (сол жақта): Википедия. Фото (оң жақта): Флойдиан, Википедия.
- 274 бет. Фото (сол жақта): Sacramento Seersucker Ride, http://flickr.com/photos/56052306@ n06 / 171071869l8. Фото (оң жақта): эхедая, Википедия.
- 275 бет. Сурет. 3.2.11.: А. Алекперова және Ю. Добролюбова Википедия материалдары бойынша. Сурет. 3.2.12.: Википедия.
- 276 бет. Сурет. 3.2.13.: БҰҰДБ, 2011.
- 277 бет. Сурет: https://history.kz/kz/news/show/3544
- 278 бет. Сурет. 3.2.15.: Финляндияның жасыл құрылыс кеңесі, http://figbc.fi/en/building-sector/. Фото: авторлардың рұқсатымен.
- 279 бет. Логотиптер: Википедия. Фото (төменде): A. Hodge, http://www.usgbc.org/.
- 280 бет. Сурет. 3.2.16.: Е. Грачеваның рұқсатымен.
- 281 бет. Фото (жоғарыда): British Prime Minister's Office, https://www.gov.uk. Фото (төменде): www.sidwell.edu.
- 282 бет. Фото (төменде): http://www.activehouse.info/cases/home-life.
- 283 бет. Сурет: B. Collowan, Wikipedia. Карта: Википедия.
- 284 бет. Фото (жоғарыда): J. Seifert, Wikipedia. Фото (төменде): Masdar City 's'тұрақты өмір сүру, Made Easy' фильмінен.
- 285 бет. Фото (бірінші): J. Seifert, Википедия. Фото (екінші): АҚШ Әскери-теңіз күштерінің Ұлттық мұражайы. Фото (үшінші): NASA.
- 286 бет. Фото: ecstaticist, Wikipedia.
- 289 бет. Фото (сол және Орталық): Википедия. Фото (оң жақта): авторлардың рұқсатымен.
- 290 бет. Логотиптер: http://www.climate-kic.org/, http://wmsbf.org/, http://memoenglish.ru/, http://originalcarbon.com/why-offset/, http://www.environnet.in.th/. Фото: Википедия.
- 291-292 бет. Сурет. 3.3.2-3.3.4.: Урбан Ф. көшелерді қалай жылытамыз / / жылжымайтын мүлік Бюллетені, 18 қаңтар 2012 ж. http://www.bn.ru/ articles/2012/01/18/89218.html.
- 298 бет. Сурет. 3.3.5. Википедия.
- 299 бет. Кесте 3.3.1.: авторлар Ресейдегі жобаларға сәйкес. Сурет: C. Hutchinson, Wikipedia.
- 300 бет. Сурет. 3.3.6.: А. Алекперова, В. Берлин, Ю. Добролюбова, Ю. Калиничева, А.Кокорин.
- 304 бет. Фото (сол жақта): Ю. Добролюбова. Фото (оң жақта): Википедия.
- 305 бет. Сурет: T. Yamanaka-AFP/Getty Images, available at http://global.britannica.com/event/Kyoto-Protocol.
- 306 бет. Фото (жоғарыда): P. Souza, Official White House Photo, Википедия. Сурет. 3.4.1.: Photo: UN, http://www.un.org/ sustainable development.
- 309 бет. Сурет. 3.4.2.: Х.М. Шахидул Ислам/қайнар көзі.
- 310 бет. Сурет. 3.4.3.: http://www.un.org/sustainabledevelop- ment/sustainable-development-goals/.
- 312 бет. Сурет. 3.4.4.: UN Climate Ambition Summit 2023.

Бердин Владимир, Грачёва Екатерина, Добролюбова Юлия, Замолодчиков Дмитрий, Ковшарь Ирина, Константинов Павел, Рыжова Наталья, Семёнова Катя, Смирнова Елена, Ткенов Адлет

КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

«Климаттың өзгеруі» тақырыбында оқушыларға арналған оқу-ойын материалдарының жиынтығы

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

© БҰҰ Даму Бағдарламасы 2024

КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

«Климаттың өзгеруі»
тақырыбында оқушыларға
арналған оқу-ойын
материалдарының жиынтығы

ОҚУ ҚҰРАЛЫ

ҚАЗАҚСТАН
РЕСПУБЛИКАСЫ

UNDP

www.climate-box.com