



КЛИМАТТЫҚ ҚОБДИША

«Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша
оқушыларға арналған оқу жинағы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ



Астана
БҰҰ Даму Бағдарламасы
2017

УДК 373.167.1
ББК 26.23я72
К42

ҚР Білім министрлігінің Ы. Алтынсарин атындағы Ұлттық білім академиясы Қазақстан Республикасының мектептерінде жаратылыс ғылымдары циклі пәндерін оқыған кезде қосымша оқулық ретінде ұсынады.

Авторлар ұжымы:

Владимир Бердин (жетекші автор, 1.1.-1.4, 2.6, 2.8 және 3.5-бөлімдер)
Екатерина Грачёва (3.1, 3.2, 3.4-бөлімдер)
Юлия Добролюбова (жалпы редакция, 2.7, 2.9 және 2.10-бөлімдер)
б.ғ.д. Дмитрий Замолодчиков (2.3-бөлім)
г.ғ.к. Павел Константинов (1.1, 2.1, 2.4, 2.5, 2.9-бөлімдер)
п.ғ.д., б.ғ.к. Наталья Рыжова (2.2-бөлім)
э.ғ.к. Елена Смирнова (жалпы редакция, 3.2, 3.3, 3.4-бөлімдер)
Қарлығаш Қайырқызы Есімсейіт (Қазақстан бойынша материалдар)
а-ш.ғ.к. Фируз Иброхимов (Қазақстан бойынша материалдар)
Гүлмира Қабанбаева (Қазақстан бойынша материалдар)
Варвара Катаева (4-бөлім)
Татьяна Николаевна Немцан (Қазақстан бойынша материалдар)
Гүлжан Әбенқызы Нұрғалиева (Қазақстан бойынша материалдар)
«Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының ұстаздары (4-бөлім)

Педагог-рецензенттер:

э.ғ.к. Елена Смирнова
Любовь Колотилина

Жобаның үйлестірушісі:

Юлия Добролюбова

Орыс тіліндегі мәтіннің әдеби редакторы:

Елена Ермакова

Қазақ тіліндегі мәтінді аударған және әдеби редакторы:

Қарлығаш Қайноллақызы Шәкірова
Гүлжан Әбенқызы Нұрғалиева

Техникалық редакторы:

Теренс Джон Каррингтон

Дизайны мен терімі:

Анна Алекперова, ЖШҚ «РА ИЛЬФ»
Қайрат Ибраев

Дайындаған:

«Байсалыков Е.Ж.» ЖК

Жобаның менеджерлері:

Наталья Олофинская
г.-м.ғ.к. Сергей Тамбиев
Антонина Хованская
Елена Сурувикина
Виктория Байгазина
Ерлан Жұмабаев

Алғыс:

Жобаның менеджерлері «Климаттық қобдиша» оқу-ойын жинағын дайындауға қатысқан барлық кеңесшілер мен ғылыми консультанттарға, әсіресе:

Алексей Кокоринге (Дүниежүзілік жабайы табиғат қоры (WWF) «Климаттың өзгеруі проблемасы» және «Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді» бөлімдерін дайындау кезінде берген құнды кеңестері үшін;

Юлий Калининчевке (Дүниежүзілік жабайы табиғат қоры (WWF) қабырғаға ілінетін карта мен плакаттарды дайындауға көмектескені үшін;

Алексей Солдатовқа (ЖШҚ «БСХ Тұрмыстық техника») және Ольга Пеговаға (Дүниежүзілік жабайы табиғат қоры (WWF) «Энергиялық тиімділік және энергия үнемдеу» тақырыбындағы материалдарды дайындауға көмектескені үшін;

Материалдар жинағын Қазақстан Республикасында пайдалану жөнінде әдістемелік ұсыныстарды дайындағандары үшін «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымының ұстаздары мен әдіскерлеріне, сондай-ақ Немцан Татьяна Николаевнаға, Катаева Варвараға, Нұрғалиева Гүлжан Әбенқызына, Есімсейіт Қарлығаш Қайырқызына алғыс білдіреді.

К42 **Климаттық қобдиша:** «Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша мектеп оқушыларына арналған оқу жинағы / В.Бердин, Е.Грачёва, Ю.Добролюбова және т.б. – М.: БҰҰ Даму бағдарламасы, 2017. – 310 бет.

ISBN 978-601-7882-42-6

«Климаттық қобдиша» оқу құралы 2-11 сынып оқушылары мен білім беру саласындағы «Табиғат тану» және «Қоршаған орта» пәндерінен сабақ беретін мұғалімдерге арналған «Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша оқу-ойын материалдарының жинағына енеді. Жинақты Біріккен Ұлттар Ұйымының Даму бағдарламасы (БҰҰДБ) әзірледі.

Қазақстан Республикасы үшін бейімделіп климаттың өзгеруі тақырыбы бойынша мектеп оқушыларына арналған оқу құралын Қазақстан Республикасындағы БҰҰДБ климаттың өзгеруіне бейімделу және дүлей апаттардың тәуекелдерін төмендету жобасының қоржыны «Кока-Кола» компаниясы қаржыландыратын «Жаңа әлем» бағдарламасының шеңберінде «Назарбаев Зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымымен бірлесіп әзірленді.

Мұқабаның сыртындағы суреттің авторлары: Асылбеков А.Д., Кошкин А.В., Сапарбаев С.

Жарияланымның мазмұны БҰҰ Даму бағдарламасының немесе авторлар ынтымақтастықта болған қандай да бір басқа ұйымның көзқарасын міндетті түрде білдірмейді.

УДК 373.167.1
ББК 26.23я72

ISBN 978-601-7882-42-6

© БҰҰ Даму бағдарламасы

Барлық құқықтар қорғалған. Осы жарияланымды авторлық құқықты иеленушінің жазбаша келісімінсіз коммерциялық емес, тек білім беру мақсатында және осы көзден үзінді дәл алынған жағдайда ғана көшіріп алуға жол беріледі.

| «Климаттық қобдиша» жоба туралы

Қазіргі заманғы қалыптасып отырған климаттың өзгеруі өзекті проблемаларын Біріккен Ұлттар Ұйымы (БҰҰ) адамзаттың аса маңызды ғаламдық проблемаларының бірі ретінде танып отыр. Бұл проблеманың ғаламдық деп танылуы – барлық елдер мен аймақтарда климат өзгерісі салдарының сезіліп отырылуы, сондықтан климат өзгерісіне жас баладан бастап ересек адамдар және үлкен адамдар өз дәрежелерінде жауапты болып табылады.

Бұл – біздің Жер анаға қалдырып жатқан көміртекті ізіміз.

Жоғарыда айтылғандарды түйіндейтін болсақ, біз климатқа түсетін қысымды азайтып, өзіміздің көміртек іздерін төмендету үшін, қажетті білім алуымыз керек. НЗМ мен жалпы орта білім беру мектептерінің жаңа стандарт жобасында қарастырылып отырғандай, мектеп бітіруші түлек күтулі нәтижелерге қол жеткізуі тиіс. Әрбір оқушы мектеп табалдырығын аттаған сәттен бастап қоршаған орта, ондағы табиғат ресурстары, оларды тиімді пайдалану, қорғау бағытында толық білім алуы қажет. Сол бағытта «Климат өзгеруі» тақырыбы бойынша оқушыларға арналған «Климаттық қобдиша» деп аталатын материалдар жинағы дайындалды.

«Климаттық қобдиша» алғаш рет Ғаламдық Экологиялық Қор (ҒЭҚ) және «Кока-Кола» компаниясының қолдауымен 2014 жылы жарыққа шықты. Материалдар жинағына оң пікірлер білдірілді. Халықаралық нұсқасының тұсау кесері Климаттың өзгеруі жөніндегі БҰҰ конференциясының шеңберінде 2015 жылғы желтоқсанда Париж қаласында өтті.

2016 жылы «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жинағын Орталық Азияның үш елі: Қазақстан, Қырғызстан және Тәжікстан үшін бейімдеуге арналған аймақтық жобасы іске қосылды.

«Климаттық қобдиша» жинағының Қазақстан Республикасы үшін бейімделген нұсқасы Қазақстан Республикасындағы Климаттың өзгеруіне бейімделу және дүлей апаттың тәуекелін төмендету жөніндегі БҰҰДБ жобасы қоржыны мен «Назарбаев зияткерлік мектептері» дербес білім беру ұйымдары бірлесе отырып «Кока-Кола» компаниясы қаржыландыратын «Жаңа әлем» бағдарламасының шеңберінде әзірлеген болатын.

«География» және басқа да жаратылыстану пәндері бойынша күтілетін нәтижелерді іске асыру мақсатында білім беру траекториясының әр тақырыбы бойынша, мысалы «Климат», оқу-әдістемелік құралдың құрылымы жинақталған:

- «Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша барлық та орындауға есептелген, академиялық дайындығы мен дербестігін дамытуға арналған ғылыми-танымдық ақпараттар мен сурет арқылы құрастырылған сұрақтар мен тапсырмалар, сондай-ақ әртүрлі сыныптарда қолдану үшін жинаған ақпараттарды пайдалану үшін мұғалімге арналған оқу-әдістемелік құрал;
- оқушылардың алған білімдерін тәжірибе жүзінде қолдану дағдысын дамытуға арналған таратпа материалдар;
- оқыту барысында жоба және зерттеу жұмыстарын үйлестіру арқылы оқушылардың дербестігін дамытуға арналған ХХІ ғасырдың соңында климат өзгеруінің табиғат пен адамға тигізуі мүмкін салдарлар бейнеленген қабырға картасы;
- Көміртек іздерін азайтуға қажетті кеңестер жазылған плакаттар;

- «Климотека», «Экологиялық карталар», «Экономополия» ойындары жинағын;
- жинақтың барлық материалдары электрондық түрде салынған.

«Климаттық қобдишаның» негізгі міндеті – мектеп оқушыларына климаттың ғаламдық өзгеруімен байланысты мәселелер бойынша маңызды ақпараттарды қызықты-ойын түрінде ұсыну, ал оқытушыларға – осы тақырыпты мектеп бағдарламасы шеңберінде пайдалану үшін кеңестер беру.

«Климаттық қобдишаны» жасауда авторлардың үлкен командасы еңбек етті. Олардың арасында әртүрлі салалардағы сарапшылар: климатологтар, географтар, биологтар, экономистер, сондай-ақ кәсіби балалар жазушылары бар. Жинақты мектепте сабаққа пайдалану жөнінде оқытушыларға арналған кеңестерді әзірлеуге көмектескен тәжірибелі мұғалімдер жобаға үлкен үлес қосты.

«Климаттық қобдиша» оқулығының мектеп оқушылары үшін арнайы дайындалуы маңызды. Бұл өз кезегінде суретпен безендірілген климат туралы энциклопедия, мұнда маңызды және күрделі мәселелер қызықты ойын нысанында сипатталады. Осы кітапты қолына алған адам Жердегі климаттың тарих бойында қалай өзгергені мен қазіргі заманғы климаттың өзгерісі, осы өзгерістердің табиғат пен адамға әсері мен өзгерістер мен ғаламдық жылынудың салдарына бейімделу және оның әсерін азайту үшін әлемнің әр бөлігінде жасалып жатқан шаралар туралы көп нәрсе біле алады. Оқу құралының жеке бөлімі адам өзінің көміртекті ізін қалай қысқарта алатынына арналған.

Біз «Климаттық қобдиша» мектеп оқушылары үшін климаттың өзгеру проблемасы туралы ақпараттың қызықты да пайдалы көзі болады және олардың табиғатқа ұқыпты қарауға үйренуіне көмегі тиеді деп үміттенеміз!

«Климаттық қобдиша» жобасының ұйымдастырушылар

Қымбатты достар!

Сіздің қолыңызға өзінің мазмұны бойынша бірегей «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жинағы тиді. Ол адамзаттың аса маңызды ғаламдық проблемасының бірі – климаттың өзгеруіне арналған. Бұл туралы көптеген кітаптар мен ғылыми мақалалар жазылған. Ал дәл осы тақырып бойынша әдемі суреттермен безендірілген, ең жас оқушыға түсінікті, қол жетімді және қызықты оқу құралы Қазақстанда бірінші рет басылып шығарылды. «Климаттық қобдишаның» авторлары – белгілі отандық ғалымдар, сарапшылар, ұстаздар мен әдіскерлер – сіздерге климаттың өзгеруінің ғылыми құпиясын ашып беруге, оның адамзат пен табиғат үшін қандай салдарлары болуы мүмкін екендігін, оған бейімделуге бола ма, жоқ па, неге біздің әрқайсымыз болып жатқан өзгерістерге жауаптымыз және қазірдің өзінде планета климатына өзіміздің жағымсыз әсерлерімізді қалай азайтуға болатыны туралы айтып беруге тырысты. Ғалым-климатологтар соңғы 130 жылда Жер бетінің температурасы бір градусқа жылынғанын атап айтады. Бұл уақыттың аздаған бөлігі үшін өте көп! Қазақстан Қазақстан Ұлттық гидрометеорологиялық станциясының сарапшылары айтып отырғанындай, Қазақстанда жылыну әлем бойынша орташа көрсеткішке қарағанда жылдамырақ көрінеді, сондықтан бұл басқа елдерге қарағанда біз климаттың өзгеруінің жағымсыз әсерлерімен жылдамырақ ұшырасамыз.

Климаттың өзгерісіне байланысты көптеген пікір-сайыстар өткізіліп, жобалар жасалуда, ғылыми, саяси, іскер топтар ғылыми болжамдар жасауда, себебі климат өзгерісінің салдары қоршаған ортаға үлкен әсер етеді. Болашақта сіз бен біздің денсаулығымыз бен әлеуметтік жағдайымызға тигізетін ықпалын азайту үшін, тікелей экономикалық, әлеуметтік және саяси мәселелерді шешуге бағытталған іс-шаралар тізбегін жасау керек. Кез келген адам саналы түрде туған өлкенің табиғатында болып жатқан өзгерістерге қолынан келгенше үлес қоса алатындықтан, климаттық проблемаларды шешу күнделікті әрекетімізде біздің әрқайсымызға байланысты.

Сіздер – біздің еліміздің болашақ басшылары және саяси көшбасшысыздар.

Жауапты шешім қабылдау: заңдар әзірлеу, кәсіпорындарды басқару, қала шаруашылықтарын басқару, жолдар мен үйлерді салу, тауар өндіру және басқа адамдарға қызмет ұсыну тікелей сіздерге байланысты. Осы шешімдерді қабылдаған кезде туған өлкедегі экологиялық мәселелердің ескерілуі өте маңызды. Сондықтан қазірден бастап, жас кездеріңізде бізді қоршаған ортаға және оның сарқылатын және сарқылмайтын байлығына ұқыпты қарауға үйрену керек. Мүмкін сіздердің біреулеріңіз «Климаттық қобдишамен» таныса отырып өз болашақ мансабыңызды қоршаған ортаны қорғаумен байланыстырғыңыз келер, біз оған тек қуанамыз.

Біз «Климаттық қобдиша» тек жастар үшін ғана қызықты болмасына, оқу құралының тұтастай бөлімдерін немесе жеке фактілері мен тапсырмаларын олардың ата-аналары мен мұғалімдері сабаққа дайындалған және өткізген кезде тақырып бойынша тікелей немесе жанама пайдаланатынына сенімдіміз.

МАЗМҰНЫ

1-БӨЛІМ. Климаттың өзгеру проблемасы	9
1.1. Климат және ауа райы	10
1.2. Климат және климаттық белдеулер	12
1.3. Климаттың өзгеру тарихы	22
1.3.1. Климаттың өзгеру себептері: миллиондаған жылдар	24
1.3.2. Климаттың өзгеру себептері: ондаған және жүздеген мың жылдар	26
1.3.3. Климаттың өзгеру себептері: жүз жылдық	28
1.4. Қазіргі заманғы климаттың өзгеруі	34
2-БӨЛІМ. Климаттың өзгеруі табиғатқа және адамға қалай әсер етеді	
Климат өзгерісінен туындайтын мәселелердің салдарына бейімделуге бола ма?	47
2.1. Климаттың өзгеруі... ауа райына қалай әсер етеді	49
2.2. Климаттың өзгеруі... өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	59
2.3. Климаттың өзгеруі... ормандарға қалай әсер етеді	80
2.4. Климаттың өзгеруі... су ресурстарына қалай әсер етеді	97
2.5. Климаттың өзгеруі... ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	108
2.6. Климаттың өзгеруі... жағалаудағы аймақтарға қалай әсер етеді	115
2.7. Климаттың өзгеруі... таулы аймақтарға қалай әсер етеді	125
2.8. Климаттың өзгеруі... арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	139
2.9. Климаттың өзгеруі... қалаларға қалай әсер етеді	154
2.10. Климаттың өзгеруі... әлеуметтік проблемаларға қалай әсер етеді	164
3-БӨЛІМ. Климаттың қауіпті өзгерістерінің алдын алуға бола ма?	175
3.1. Энергияның «жасыл» көздері	176
3.1.1. Энергия дегеніміз не?	176
3.1.2. Энергияның негізгі көздері	177
3.1.3. Энергияның көмірсутекті көздері	178
3.1.4. Атом энергетикасы	182
3.1.5. Сарқылмайтын энергия көздері	184
3.1.6. Түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	197
3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу	203
3.2.1. Көліктің экологиялық түрлері	207
3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары	212
3.2.3. Жасыл құрылыс. Енжар және белсенді үйлер	215
3.2.4. Жасыл қалалар	219
3.3. Көміртекті із	224
3.4. Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Өзіміздің көміртекті ізімізді қысқартамыз	228
3.5. Климаттың өзгеруі мен тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық	238
4-БӨЛІМ. Мұғалімге арналған «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдары жинағын мектепте пайдалану жөніндегі әдістемелік ұсынымдар	245

Климаттың өзгеру проблемасы



1
БӨЛІМ

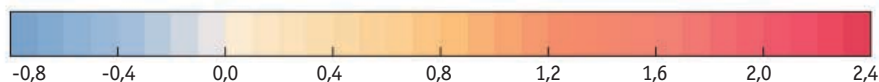
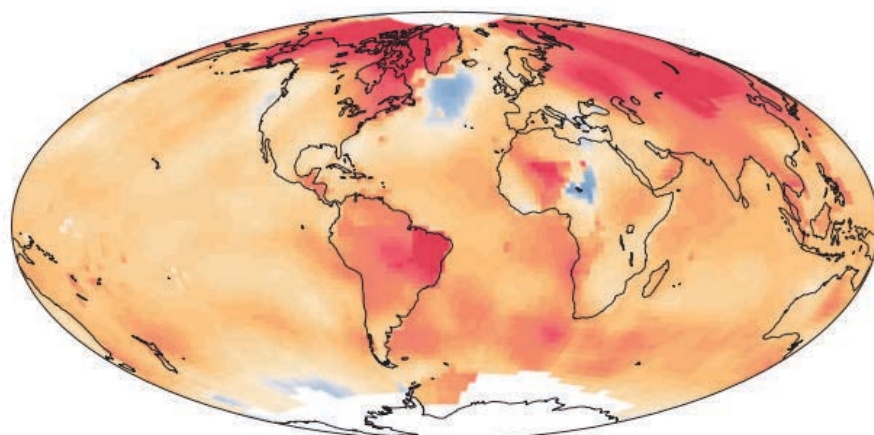
1. Климаттың өзгеру проблемасы	7
1.1. Климат және ауа райы	10
1.2. Климат және климаттық белдеулер	12
1.3. Климаттың өзгеру тарихы	22
1.3.1. Климаттың өзгеру себептері: миллиондаған жылдар	24
1.3.2. Климаттың өзгеру себептері: ондаған және жүздеген мың жылдар	26
1.3.3. Климаттың өзгеру себептері: жүз жылдық	28
1.4. Қазіргі заманғы климаттың өзгеруі	34

1. | Климаттың өзгеру проблемасы

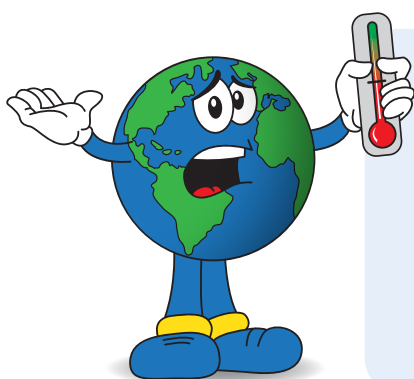
Климаттың өзгеруі – қазіргі заманның ең бір маңызды проблемасы. Бұл проблема 20 жыл бұрын тек ғылыми ортада талқыланса, қазіргі таңда бүкіл адамзатты алаңдатып отыр. Біз ауа райының өзгерісі мен жылы күндердің жиі қайталатынын байқап жүрміз.

Біздің планетамыздың климатының өзгеруі және шапшаң өзгеруі қазір күмән келтірмейді. Өзіңіз қараңыз: соңғы 130 жылда Жердің орташа температурасы 0,86°C көтерілді, демек бір градусқа. Тіпті температураның осы аз ғана көтерілуі өсімдіктер, жануарлар және біз бен сіздер үшін қауіпті болып тұр. Бұған қоса, 1 градус – бұл әлем бойынша орташа алғанда. Ал кейбір аудандарда, әсіресе Арктикада әлдеқайда жылдамырақ жылынып барады!

1.1-сурет. Жер температурасындағы 1901 жылдан бастап 2013 жылға дейін байқалған өзгерістердің картасы.



Жер температурасындағы 1901 жылдан бастап 2013 жылға дейін байқалған өзгерістердің картасы



Планета жылып барады!

XX ғасырдың басынан бастап Жердің орташа температурасы 86°C өсті. Соңғы 16 жылдағы жаздың 15-і метеорологиялық бақылаудың барлық тарихындағы ең жылы ондыққа еніп отыр, ал 2015 жыл рекордтық жылы болды. Солтүстік жарты шарда 1983 жылдан бастап 2015 жылға дейін соңғы 1400 жылда мұндай жылы кезең болған емес.

Дұрысырақ айтсақ, «ғаламдық жылыну» емес, «климаттың өзгеруі», температураның өсуі, демек жылынуы, бұл – Жердегі климаттың өзгеру процесінің тек бір ғана бөлігі. Климаттың өзгерісінен бүкіл табиғат тепе-теңдіктен шығады: көпжылдық тоң, мұздақтар ериді, Әлемдік мұхит деңгейі көтеріледі, су басу, құрғақшылық пен дауыл жиі болып тұратын болды, ауа райы барған сайын өзгергіш болып барады. Климаттық өзгертулер жаңа жағдайларға бейімделе алмаған көптеген жануарлар мен өсімдіктердің құрып кетуіне әкеледі, олар айтарлықтай экономикалық зиян тигізеді және адамдардың денсаулығына өміріне қауіп туғызады.

Мұндай өзгерістердің себептері туралы болжамдар көп. Кейбір зерттеушілер біздің планетамызға астрономиялық процестердің әсерін (Күннің белсенділігі артып келеді, Жер өсінің иілуі өзгереді) айтады, ал басқалары адамның өзі, оның энергияны мөлшерден тыс тұтынуы климаттық апаттардың себепшісі болғанын алға тартады. Біздің планетамызда болып жатқан кейбір процестерге біз әсер ете аламыз, қайсы біріне – жоқ. Егер күннің белсенділігіне немесе жер өсінің бұрыштық өзгеруіне біздің билігіміз жүрмесе, онда парниктік газдар шығарындылары көлеміне адам әсер ете алады.

Ауа райы мен климатқа не болып жатыр? Жердің климаты бұрын қалай өзгерді және ол қазір қалай өзгеруде? Болып жатқан өзгерістерге кім кінәлі? Парниктік газдар деген не, оның пайда болуына сіз бен біздің қатысымыз қандай? Қане, бәрін саралап көрейік.

1.1. | Климат және ауа райы

Адамдар ауа райына жиі назаланады, ал климатқа – ешқашан. «Қазанның соңғы күндерінің бәрінде дауылды жел соқты және ақ жауын жауды. Содан кейін, беті-қолың қатып қалатын мұздай, таңғы қатты аязымен, үскірік желімен қараша келді.» (Дж. Роулинг «Гарри Поттер және Феникс ордені»). Көрдіңіз бе, тіпті әдеби шығармаларда да әдетте ауа райы туралы айтылады, ал климат туралы – ешқашан сөз болмайды. Бұл адами тұрғыдан түсінікті: ауа райын білу үшін жай ғана терезеге үңілсең де жетіп жатыр. Ауа райымен біз күн сайын ұшырасамыз, ал климат анықтау күрделі. Оның өзгерістері туралы қазір барлығы дерлік: ғалымдар да, саясаткерлер де айтып жүр. Олар бір-біріне жиі қарама-қарсы келеді, біреулері бұл жақсы десе, екіншілері – керісінше жаман дейді, үшіншілері климатпен ерекше ештеңе болып жатпағанына сендіреді.

Ата-анаңызбен үйіңізден алыстау бір жерде өткізген демалыстан қайтып оралған кезіңізде, сізден әдетте алдымен ауа райы сәтті болды ма деп сұрайды. Ал егер сіз достарыңызға өзіңіз болған жерде дем алуға кеңес беретін болсаңыз: «Ол жердің климаты өте жақсы» дейтін боларсыз.



Ауа райы – белгілі бір жердегі, белгілі бір уақыттағы тропосфераның жай-күйі.

«Ауа райы» мен «климат» түсініктерінің айырмашылықтары неде?

Демек, белгілі бір метеорологиялық құралдар арқылы өлшенетін ауа райы элементтерінің, температура, жауын-шашын, жел, ылғалдылық, қысым, бұлттылық т.б., өзгерісі, тәуліктің әр сағаты сайын алынатын тропосфераның жай-күйі. Ауа райы элементтерінің күрт өзгерісінен қолайсыз ауа райы қалыптасады, мысалы: құрғақшылық, үсік, қатты аяз, тұман, т.б.



Климат – ауа райының белгілі бір жерге тән және үнемі қайталанып отыратын жай-күйі.

Мысалы: жаз әдетте ыстық және құрғақ, ал қыс салқын және жаңбырлы, қар өте сирек жауады. Осылай Жерорта теңізінің климатын қысқаша сипаттауға болады. Марк Твен атап өткендей: «Климат – бұл біздің күтетініміз, ауа райы – біздің алатынымыз». Жай ғана терезеден қарап климаты байқауға болмайды!

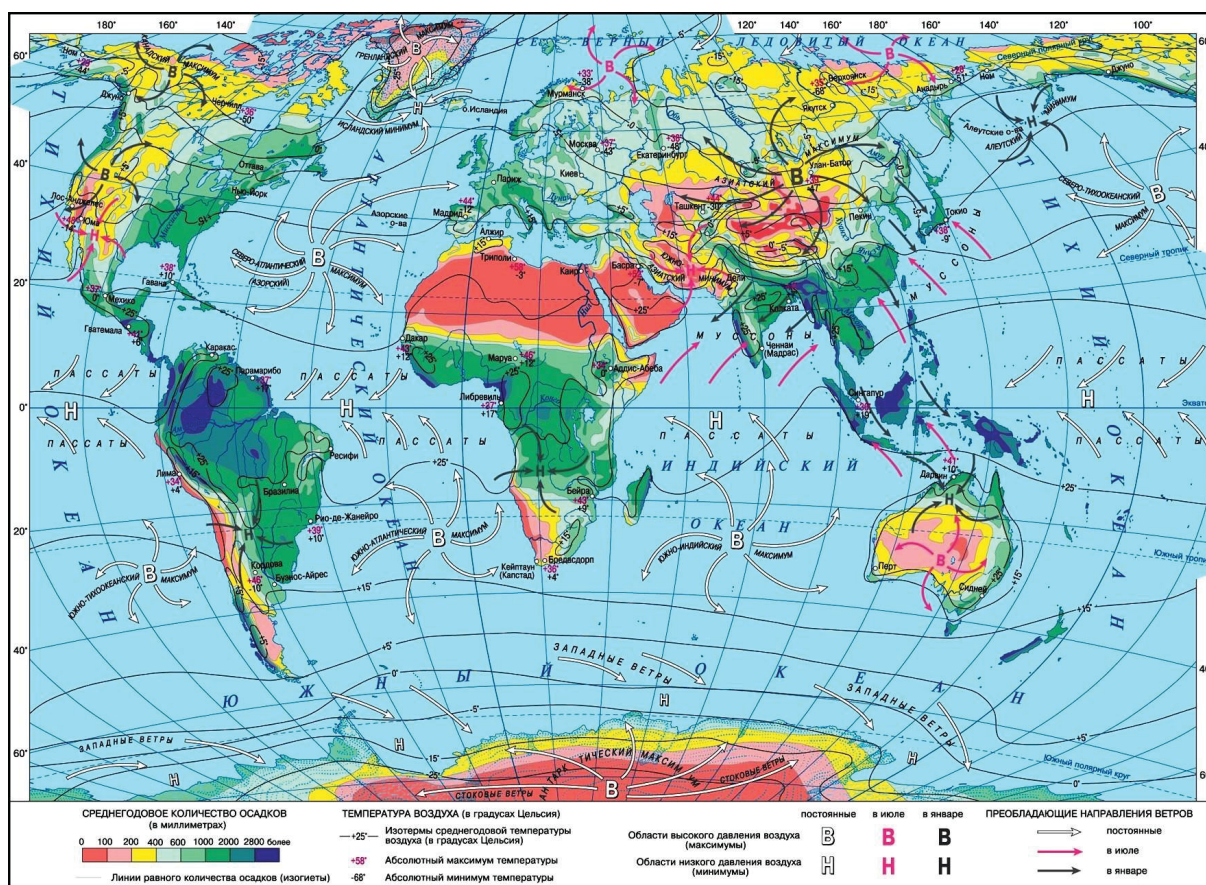


Климаттың негізгі сипаттамалары мыналар болып саналады:

- ауа температурасының маусымға байланысты өзгеруі,
- жыл бойғы жауын-шашынның түсу мөлшері мен режимі,
- ауа массаларының қозғалысы мен әсері,
- басым желдер және т.б.

Осы сипаттамалар климаттық карталарда көрсетіледі (1.1.1-сурет).

1.1.1-сурет. Қазақстанның климаттық картасы.



Ауа массасы – тропосфераның температурасы, қысымы және ылғалдылығы бірдей көлбеу бағытта біртұтас болып қозғалатын ірі, біртекті бөліктері.



Ирландия тұрғындары қалжыңдап айтатындай, «Ирландияның климаты ғажап, бірақ ауа райы бүлдіреді». Ирландия – Батыс Еуропаның аттас аралында орналасқан мемлекет. Ирландияның ауа райы өзінің аса өзгергіштігімен айырықшаланады. Бірақ, мұнда өте жұмсақ және шөп жыл бойы жап-жасыл болып тұрады. Сондықтан Ирландияны жиі «Көк-жасыл арал» деп атайды.

Ауа райы қандай

метеорологиялық элементтермен анықталады?



Ауаның температурасы жоғары немесе төмен болады. Ауа температурасының жоғары немесе төмен болуының арасындағы айырым нүктесі 0° болып табылады. Бұл температурада су сұйық күйден қатты күйге ауысады.



Ауаның ылғалдылығы ауадағы су буының мөлшеріне байланысты. Қыста ылғалдылық жоғары аймақтарда қатты суық болса, жазда ылғалдылығы жоғары аймақтарда қапырық ыстық болады.



Бұлт – бұл мұздың ең кішкентай тамшыларының немесе түйіршіктерінің атмосферада шоғырлануы.



Жауын-шашын – атмосфералық (жаңбыр, қар, мұзды жаңбыр, қарлы немесе мұзды түйіршіктер, бұршақ, қар түйіршіктері) және ауадағы су буынан пайда болатын (шық, қырау, қатқақ, тайғақ) деп бөлінеді.



Сағым – бұл одан әрі бақыланатын объектінің фонмен араласып көрінбей кететін шекті қашықтық.



Тұман – атмосфераның жерге таяу қабатына ұсақ су тамшыларының немесе мұз кристалдарының жиналуы.



Атмосфералық қысым – ауаның жер бетіне түсіретін салмағы.



Жел – атмосфера қабаттарында қысымның біркелкі таралмауынан пайда болып, жоғары қысымнан төменгі қысымға қарай бағытталатын ауаның көлденең қозғалысы.

1.2. | Климат және климаттық белдеулер

Жер шарының түрлі нүктелеріндегі климат бір-бірінен айырма жасайды. Есіңізге түсіріңіз: терезе сыртында қысқы аяз тұрғанда көптеген адамдар осы кезде теңіз суына шомылып күнге қыздырынуға болатын, ыстық жақтарға демалысқа кетуге ұмтылады.

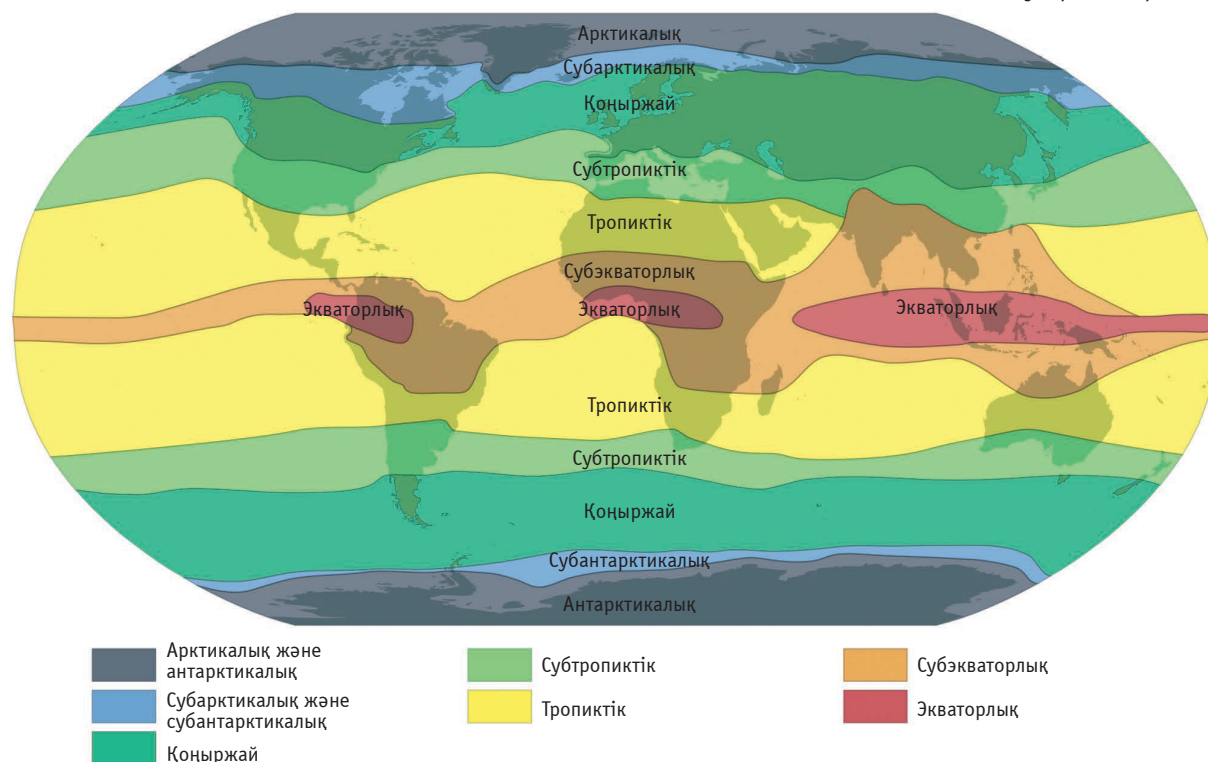
Ерте заманнан бері ғалымдар Жерді, күннің көкжиектен биіктігіне және күн ұзақтығына байланысты климаттық белдеулерге бөлген. «Климат» деген сөздің өзі грек тілінен аударғанда «Күннің еңкеюі» дегенді білдіреді. Шындығында, біздің планетамыздағы климаттық айырмашылық бірінші кезекте Күн жылуының Жер бетіне әркелкі түсуімен байланысты. Сондай-ақ, климат құрушы факторлар, географиялық ендік, нысанның географиялық орны, жер бедері, атмосфералық циркуляция, климаттың ерекшелігіне әсер етеді.

Климаты ұқсас аймақтар климаттық белдеулерге біріктіріледі, олар бір-бірін экватордан полюске қарай біртіндеп ауысып отырады (1.2.1-сурет).



Қазақстанда, Ресейде және Шығыс Еуропа елдерінде, Кавказда және Орталық Азияда 1950 жылы атақты кеңес климатологы Б.П. Алисов жасаған климаттық белдеулер есепке алынады. Осы есептеуге сәйкес Жердің әрбір жарты шары 4 негізгі және 3 өтпелі климаттық белдеуге бөлінеді.

1.2.1-сурет. Б.П. Алисов жасаған Жердің климаттық белдеулерінің картасы



Негізгі климаттық белдеулер: **Экваторлық, Тропиктік, Қоңыржай және Поляр (Солтүстік жарты шарда – Арктикалық, Оңтүстік жарты шарда – Антарктикалық)** болып бөлінеді. Негізгі, осы климаттық белдеулерге тән қасиет бір – ауа массасының болуы.



Климаттық белдеулер – жер шарының ендік бағытта тұтаса немесе бөлініп созылып жатқан, климатқа қатысы жағынан айтарлықтай біркелкі болып келетін өңірлері.

Өтпелі белдеулер: **субэкваторлық, субтропиктік және субполяр (Солтүстік жарты шарда – субарктикалық, ал Оңтүстікте – субантарктикалық)** «суб» жалғауы латын тілінде «асты» дегенді білдіреді.

Өтпелі климаттық белдеулерде ауа массасы маусым бойынша ауысып отырады. Мысалы, жазда ыстық, себебі тропиктік ауа массаларының ықпалында болады. Ал қыста тропикалықтың орнына қоңыржай ауа массасы ықпалында болғандықтан, салқын болады.

Кейбір климаттық белдеулер өз ішінде **континентальдық, теңіздік, муссонды климаттармен немесе батыс жағалауларының климатымен** ерекше климаттық облыстар кездеседі (1.2.1-кестені қара).



Оңтүстік және Солтүстік жарты шарларда маусымдар тікелей қарама-қарсы: желтоқсаннан бастап ақпанға дейін Солтүстік жарты шарда жылдың ең салқын кезі болған кезде, Оңтүстік жарты шарда жаздың ең қызу шағы немесе керісінше.

1.2.1-кесте. Жердің климаттық белдеулері (Б. Алисов бойынша)

Климаттық белдеу	Климаттың түрі	Орташа температура		Атмосфералық жауын-шашын мөлшерінің режимі	Атмосфералық циркуляция және басым желдер	Аймақ
		қыста	жазда			
Экваторлық	Экваторлық	+26°C	+26°C	Жыл бойы, 2000 мм	Атмосфералық қысымы төмен облыстарда жылы және ылғалды экваторлық ауа массасы қалыптасады	Африканың, Оңтүстік Америка мен Океанияның экваториалдық облыстары
Субэкваторлық	Тропиктік муссондық	+20°C	+30°C	Негізінен муссон кезінде, 2000 мм	Муссондар	Оңтүстік және Оңтүстік-Шығыс Азия, Батыс және Орталық Африка, Солтүстік Австралия
Тропиктік	Тропиктік құрғақ	+12°C	+35°C	Жыл бойы, 200 мм	Пассаттар	Солтүстік Африка, Орталық Австралия
Субтропиктік	Жерорта теңіздік	+7°C	+22°C	Басым түрде жылдық салқын мезгілінде, 500 мм	Жазда – атмосфералық қысымы жоғары болған кезде антициклон; қыста – циклондар	Жерорта теңізі, Оңтүстік Африка, Оңтүстік-Батыс Австралия, Батыс Калифорния
	Субтропиктік құрғақ	0°C	+40°C	Жыл бойы, 120 мм	Құрғақ континентальды ауа массасы	Екі жарты шардағы 30 және 45° арасындағы ішкі бөліктері
Қалыпты	Қоңыржай теңіздік	+2°C	+17°C	Жыл бойы, 1000 мм	Батыс желдері	Еуразия мен Солтүстік Американың батыс бөліктері
	Қоңыржай континенттік	-15°C	+20°C	Жыл бойы, 400 мм	Батыс желдері	Материктердің 40–45° дейінгі поляр шеңберлердегі ішкі бөліктері
	Қоңыржай муссонды	-20°C	+23°C	Негізінен жаздық муссон кезінде, 560 мм	Муссондар	Еуразияның шығыс шеттері
Субполяр	Субарктикалық	-25°C	+8°C	Жыл бойы, 200 мм	Циклондар басым	Еуразия мен Солтүстік Американың солтүстік шеттері
Субполяр	Субантарктикалық	-20°C және төмен	0°C жуық	Жыл бойы, 500 мм дейін	Циклондар басым	Оңтүстік жарты шардың акваториясы 60° о.ш.
Поляр (Арктикалық немесе антарктикалық)	Поляр (арктикалық немесе антарктикалық)	-40°C	0°C	Жыл бойы, 100 мм	Антициклондар басым	Солтүстік мұзды мұхит акваториясы және Антарктида материгі

Климаттардың қысқаша сипаттамасы

Экваторлық климат

Климаттың осы түрі үшін ыстық және ылғалды ауа массасының үстем болуы тән. Ауаның температурасы мұнда тұрақты (+24-28°C), бұл жерде жыл бойы өте көп жауын-шашын түседі (1500-ден 5000 мм дейін). Буланудан жауын-шашынның мөлшері артық болатындықтан, экваторлық климаттың топырағы батпақты болып келеді, оларда қалың және ылғалды орман өседі. Климаттың экваторлық түрі Оңтүстік Американың солтүстік аудандарында, Гвинея шығанағында, Конго өзенінің бассейнінде және Африкадағы Ніл өзенінің жоғарғы жағында, Индонезия архипелагының көп бөлігі мен Азиядағы оған жақын орналасқан Үнді және Тынық мұхиттарының көп бөлігінде қалыптасады.

Субэкваторлық климат

Климаттың бұл түрінде жыл сайын жаңбырлы маусым болып тұрады – жазда мұнда ыстық және жауын-шашын мол түседі. Қыс түскенде анағұрлым салқын және құрғақ маусым басталады. Субэкваториалды климатта жауын-шашын аса біркелкі таралмайды. Мысалы, Гвинеяның астанасы Конакри қ. желтоқсан-наурыз айларында қар түседі, жауын-шашын 15 мм, ал маусым-қыркүйек айларында – 3920 мм. Климаттың бұл түрі Үнді мұхитының кейбір бөліктерінде, Тынық мұхитының батысында, сондай-ақ Оңтүстік Азия мен Африканың тропиктерінде және Оңтүстік Америкада таралады.

Тропиктік климат

Тропиктік климаттық белдеу аймағында жоғары қысымды антициклон үстем келеді және жыл бойы ауа райы ашық болады. Осы климаттық белдеу үшін екі маусым тән: жылы және салқын. Температура жағалауда +20°C-дан материк ортасында +50°C дейін ауытқуы мүмкін. Температураның тәуліктік ауытқуы да өте маңызды: жазғы уақытта күндіз ауа +40-45°C дейін қызып, түнде +10-15°C дейін салқындайды. Тропиктерде шөл жиі кездеседі, оның анағұрлым ірілері – Африкадағы Сахара. Неғұрлым ылғалды аудандарда саванна және қоңыр күздік ормандар таралған. Тропикалық климат Мексика, Солтүстік және Оңтүстік Африка, Орталық Австралия, Аравия түбектеріне тән.



Субтропиктік климат

Субтропиктік климат тропиктік және қоңыржай белдеулер арасында орналасқан аймақтарда, шамамен 30° және 45° Солтүстік және Оңтүстік жолақтар аралығында басым келеді. Мұнда әдетте ыстық тропиктік жаз және қыс жеткілікті түрде салқын болады. Ауаның орташа айлық температурасы жазда +22°C-дан жоғары, қыста -3°C-дан жоғары, бірақ поляр ауасының келуімен -10 – -15°C дейін қатқақ, ал сирек одан да күшті (-25°C) аяз болуы мүмкін. Климаттың осы түрі Жерорта теңізіне, Оңтүстік Африкаға, оңтүстік-батыс Австралияға, солтүстік-батыс Калифорнияға тән.



Қоңыржай климат

Бұл климат түрі қоңыржай ендіктерде (40-45°C Солтүстік және Оңтүстік ендіктерден поляр шеңберлеріне дейін) қалыптасады. Солтүстік түбекте қоңыржай белдеудің жартысынан көбірегін құрлықтар алып жатыр, Оңтүстікте 98% – бұл мұхиттар. Қоңыржай климатқа циклондардың арқасында болатын ауа райының жиі және қатты өзгеруі тән. Қоңыржай климаттың басты ерекшелігі – төрт маусым: екі негізгі – салқын (қыс) және жылы (жаз) және екі аралық – көктем мен күз. Ең суық айдың орташа температурасы, әдеттегідей, 0°C-дан төмен, ең жылысы – +15°C дан жоғары. Қоңыржай климатта қыста жердің бетінде қар жатады. Үстем келетін батыстан соққан жел жыл бойы жауын-шашын әкеледі, жылына жағалауға жақын аудандарда 1000 мм-ден материк ортасында 100 мм дейін.



Субполяр

(субарктикалық/субантарктикалық) климат

Субарктикалық климаттық белдеу Жердің Солтүстік жарты шарындағы арктикалық және қоңыржай климаттық белдеулер арасында орналасқан. Мұнда жазда қалыпты, қыста – арктикалық ауа массасы үстем болады. Жазы қысқа және салқын – шілдеде ауа температурасы күндіз +15°C сирек жоғары көтеріледі, түнде 0...+3°C дейін төмендейді. Бүкіл жаз бойы түн салқын болуы мүмкін. Қыста ауа температурасы күндіз және түнде -35–45°C құрайды. Субарктикалық климат үстем аймақтарды тундра мен орман тундрасы алып жатыр, топырақ көп жылғы тоңды білдіреді, өсімдіктер мен жануарлар сирек кездеседі. Субарктикалық кли-



мат Ресейдің солтүстігі мен Канадада, Аляскада (АҚШ), Оңтүстік Гренландияда және Еуропаның шеткі солтүстігінде таралады.

Субантарктикалық климаттық белдеу Оңтүстік түбекте қоңыржай және антарктикалық белдеулердің арасына орналасқан. Субантарктикалық климаттық аймақтың басым бөлігін мұхит беттері алып жатыр. Жауын-шашынның мөлшері жылына 500 мм жетеді.

Поляр климаты

Солтүстікте 70°C және Оңтүстік ендікте 65°C жоғары: арктикалық және антарктикалық екі белдеу құратын поляр климаты үстемдік етеді. Мұнда жыл бойы поляр ауа массасы басым болады. Күн бірнеше ай бойы мүлдем көрінбейді (бұл кез «поляр түні» деп аталады) және бірнеше ай бойы көкжиектен аспай тұрып алады («поляр күні»). Қар мен мұз жылуды алғаннан көрі көп береді, сондықтан ауа қатты салқын, қар жыл бойы тұрады. Мұнда жыл бойы атмосфералық қысым жоғары (антициклон), сондықтан жел әлсіз, бұлт мүлде болмайды. Жауын-шашын өте аз түседі, ауа ұсақ мұзды инелерге толып, ал жазда үнемі жауын сіркіреп тұрады. Жазғы орташа температура 0°C -дан аспайды, ал қыста – -20 – 40°C .



Планетаның қай жерінде бәрінен суық және ыстық?

Жер бетіндегі ең суық орын – Антарктиданың Шығыс жазықтығы. 2010 жылдың тамыз айында америкалық NASA спутнигі Aqia онда аймақтың ең төмен температурасы $-93,2^{\circ}\text{C}$ болған жаңа рекордты тіркеді. Алайда бұл рекордтың ресми түрде танылуы екіталай болады. Қолданыстағы ғылыми стандарттарға сәйкес ауа температурасының өлшенуі дәл болу үшін, олар ғарыштан емес планетаның бетінде жүргізілуі тиіс. Сондықтан халықаралық қоғамдастық ауа температурасының ең төменгі рекорд деп таныған әзірге 1983 жылғы 21 шілдеде Антарктидада кеңес (қазіргі Ресей) аумағында ғылыми станциясы тіркеген $-89,2^{\circ}\text{C}$ температурасы болып қала береді (1.2.5-сурет).

Планетадағы ең ыстық орын – АҚШ-тағы Өлім аңғары. 1913 жылы 13 шілдеде онда ауа температурасының абсолюттік рекорды көлеңкеде – $+56,7^{\circ}\text{C}$ болып белгіленген (1.2.3-сурет).

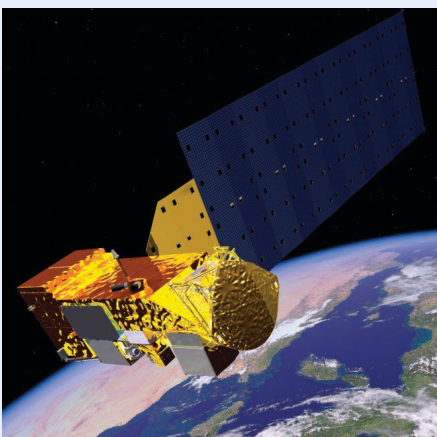
1.2.2-сурет. Ресейдің "Восток" ғылыми станциясы Антарктидада.



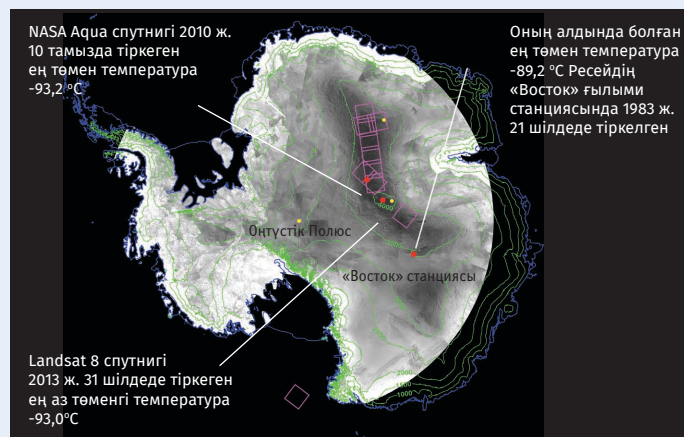
1.2.3-сурет. Өлім аңғары, АҚШ.



1.2.4-сурет. Американдық NASA спутнигі Aqia Жер бетіндегі физикалық процестерді зерттеу үшін 2002 жылы іске қосылды.



1.2.5-сурет. Америкалық NASA Aqia 2003-2013 жылдары және Landsat 8в спутниктері 2013 жылы Антарктиданың бетіндегі ауаның температурасы туралы алған деректер.



Сұрақтар

1. Егер Солтүстік жарты шарда қыс болса, онда Оңтүстік жарты шарда жылдың қай мезгілі?
2. Жел деген не? Сіз қандай желдерді білесіз? Олардың айырмашылығы неде? Қай климаттық белдеулерде желдердің күші басым болады?
3. Қандай климаттық белдеуде тұрасыз? Жыл мезгілдеріне байланысты әсер ететін ауа массаларын сипаттаңыз.
4. Өсімдіктер мен жануарлардың тіршілігіне қолайсыз климаттық белдеулерді атаңыз?
5. Қай полюс суық: Оңтүстік немесе Солтүстік?



Тапсырма

1-тапсырма.

Ойын

Материалдар: климаттың түрлі типтерінің жекелеген элементтерін сипаттаған карточкалар: экваторлық, тропиктік, қоңыржай, полярлық.

Жаттығуға 12-ден 24 адамға дейін қатыса алады. Әрбір қатысушы белгілі бір климаттың сипаттамасы бар бір карточка алады. Достарыңмен әңгімелесе отырып, климаттың барлық сипаттамаларын табу және топқа жиналу керек. Бұдан әрі әр команда өзіндегі климаттың түрін пантомиманың көмегімен көрсетеді.

2-тапсырма.

Атақты американдық жазушы Марк Твен былай деп қалжыңдапты: «Егер сізге Жаңа Англияның ауа райы ұнамаса – бірнеше минут күтіңіз».

Жазушы Жаңа Англияның климаты мен ауа райының қандай ерекшеліктерін айтып қалжыңдады?

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

3-тапсырма.

Қолайлы және қолайсыз климаттық жағдайлар деген не?

Топтарға бөлініңіздер және климат түрінің бір типін таңдап алыңыздар. Қолыңыздағы климаттың типін қорғау үшін әзіл-көрсетілім дайындаңыздар.

4-тапсырма.

Ойын

Мақсаты: Өзін экваторлық климатта отырмын деп және күнделікті тропиктік жаңбырды сезіну.

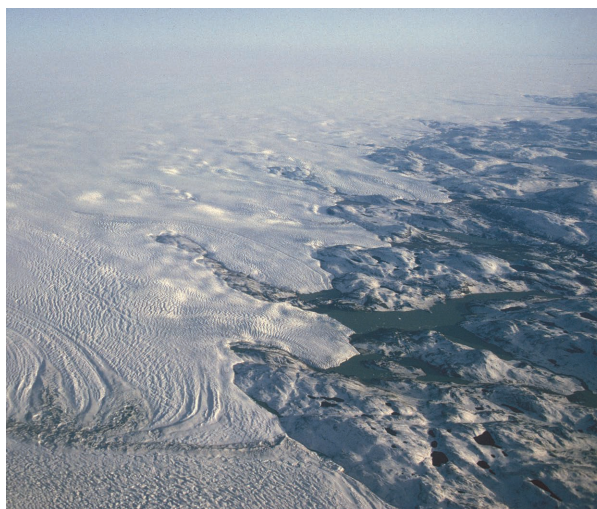
Ойынның барысы. Қатысушылар шеңбер болып тұрады. Шеңбердің ортасына жүргізуші орналасады, ол бәріне қимылдарды көрсетіп тұрады. Қимылды орындай отырып жүргізуші өз өсінің аясында баяу қозғалады. Жаңа қимыл оны орындауға шеңбер бойынша барлық қатысушылар біртіндеп қосылғаннан кейін ғана басталады. Қимылды әрбір қатысушы, жүргізуші оған қарама-қарсы келген кезде ғана келесіге ауыстырады. Қалған қатысушылар алдыңғы қимылдарды орындауды жалғастырады.

Қозғалыстардың жүйелігі. Жетекші және бірінші қатысушысы (содан кейін кезек бойынша екінші, үшінші және тағы басқа) өз алақандарын бір-біріне қосады және ақырындап айналдырып қозғалыстар жасай бастайды. Содан кейін саусақтарымен шертіп дыбыс шығарады, содан кейін алақандарын шапалақтайды, содан кейін жамбастарын шапалақтайды, содан кейін аяқтарын тыпырлатады. Жүйелілік аяқталғаннан кейін барлық қимылдар кері ретпен орындалады. Мұнымен балалар нөсердің басталғанынан бастап аяқталғанға дейінгі дыбыстарын көрсетеді.



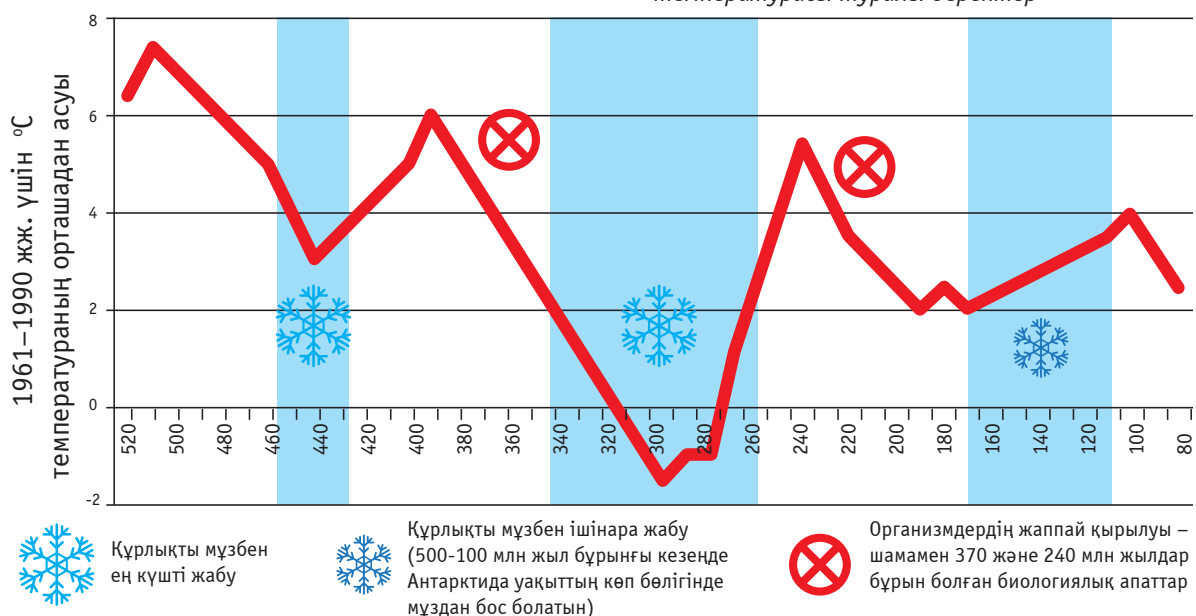
1.3. | Климаттың өзгеру тарихы

Жер бетінің климаты әрқашан өзгеріп тұратынын түсіну қиын емес. Әрине, мультфильм мен компьютерлік ойындардағы динозаврлар мен мұз дәуірінің кейіпкерлері ойдан шығарылған, бірақ динозаврлар өмірде болған, оған олардан қалған көптеген сүйектер мен жұмыртқалар куә. Динозаврлар өмір сүрген кезде қазіргі кезге қарағанда әлдеқайда жылы болған. Өте суық болған мұз кезеңдері де өткен, ал мұз Мәскеу, Берлин мен Чикагоға дейін жеткен, әрі оның қалыңдығы көп қабатты үйлерден әлдеқайда биік болған!



Тарихтың жүздеген миллион жылдары бойында Жердің температурасы өте қатты өзгерген – шамамен 10°C (1.3.1-сурет). Бұл өте көп! Егер қазір 10°C жылы болса, онда Солтүстік Еуропадағы климат Жерорта теңізі жағалауында, мысалы, Барселонада немесе Марсельде сияқты мүлдем басқа болар еді, бұның несі жаман? Бірақ Оңтүстік Еуропада Дубайдағыдай ыстық болар еді. Қыста жаман емес, бірақ жазда тым ыстық! Ал Аравия түбегінде өмір сүру мүмкін болмас еді.

1.3.1-сурет. Жердің соңғы 500 млн жылдардағы температурасы туралы деректер



Ғалымдар бұрынғы климат туралы қайдан біледі?

Температураны ғалымдар геологиялық жыныстарды, көлдердің, теңіздер мен мұхиттардың түбіндегі шөгінділерді талдай отырып есептеп шығарған. Мұз шыңдарда із қалдырады, көне теңіздердің түбіндегі шөгінділерден өткен жылдардағы өсімдіктердің қалдықтарын табуға болады, олар өмір сүру үшін белгілі бір температура қажет болған.

Соңғы миллион жылдар үшін ғалымдардың мәліметтерді алу көзі әлдеқайда жетілген – Антарктида мұздары. Мұздың құрамында ауаның көпіршіктері болады, олар арқылы атмосфераның газды құрамы мен Жердің бұрынғы температурасы туралы білуге болады (1.3.2-сурет). Деректердің ең ұзақ тізбегі – шамамен 800 мың жыл үшін – «Восток» ресейлік станциясының көмегімен алынған.

Соңғы жүз жылдықта болған климаттық өзгерістер туралы өте көрнекі ақпарат көзі – ағаштардың жылдық сақиналары. Жылы жылдары сақиналар кең, ал суық жылдары тарлау болып келеді. Сондай-ақ бұрынғы климат туралы теңіз бен тұщы сулардағы ұлалардың қабығынан білуге болады.

Бұрынғы климатты зерттеумен айналысатын ғылым **палеоклиматология** деп аталады.

1.3.2-сурет. Ғалымдар Антарктикадан мұз бағанасын ойып алады, ол бойынша ауа температурасын және Жер атмосферасындағы жүздеген мың жылдық көмірқышқыл газының құрамын анықтай алады.



1.3.1. | Климаттың өзгеру себептері: миллиондаған жыл

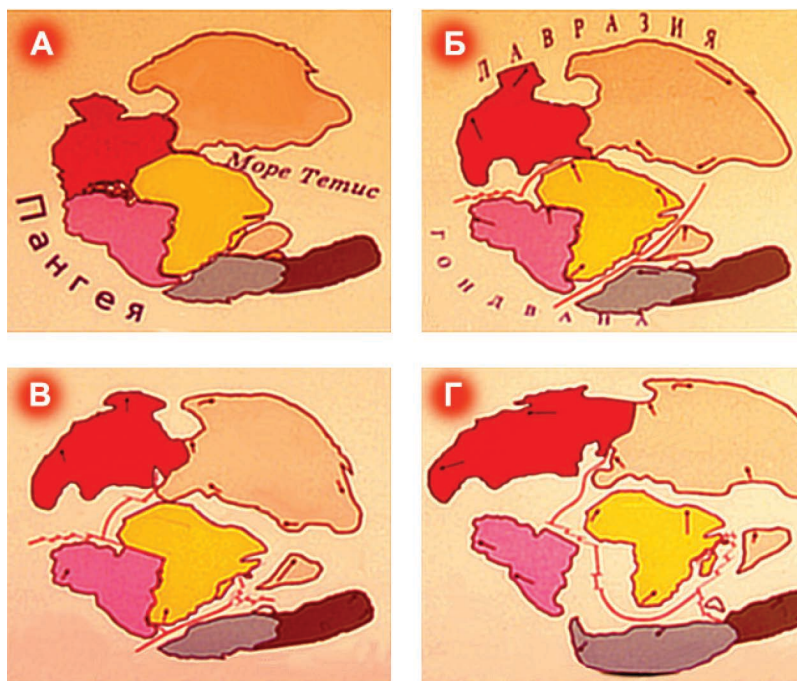
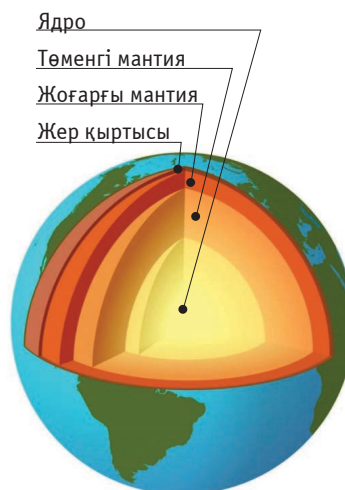
Соңғы жарты миллиард жылда климаттың қатты өзгеру себептері туралы сұраққа жауап беру үшін ғалымдар түрлі геологиялық, астрономиялық, биологиялық, геомагниттік және ғарыштық факторларды қарастырды. Тіпті басқа планеталардан келгендер туралы ақпараттарды да зерттеді: мүмкін олар қандай да бір климаттық қару пайдаланған шығар. Бірақ ешбір сыртқы араласу іздері табылмады... Есесіне белгілі болғандай, соңғы жүздеген миллион жылда планетадағы температура материктердің жер шарында орналасуымен анықталатынын білді!

Құрлықтың қозғалысы

Жердің қыртысы – біздің планетамыздың тек жұқа жоғарғы қабаты ғана (1.3.3-сурет). Оның астында мантия – планетаның негізгі бөлігі басталады, ол кейбір тереңдіктен өте ыстық және жабысқақ сұйықтық түрінде болады. Оның үстімен қатты литосфералық тақталар «жүзіп жүреді». Олар шытынауы, жылжуы немесе бірігуі мүмкін, тек өте баяу, әдетте, жылына бірнеше сантиметр, бірақ миллиондаған жылдар үшін аз болмайды! Бұл құбылысты құрлық дрейфі деп атайды. Ежелгі материк Пангея бөліктерге – құрлықтарға баяу бөлінген, олар жылжыды және соқтығысты (1.3.4-сурет). Шын мәнінде, егер Африканың батыс жағына және Оңтүстік Американың шығыс жағына қарайтын болсақ, олар шытынаған бір тақтаның бөлігі болғанын көреміз.

Егер құрлықтар экваторға жақын орналасқан болса, онда оларға мұз жинақталмайды, ал егер олар полюстерге жақын болса, онда олар мұздықтарға айналады, оны біз қазір Антарктида мен Гренландиядан көріп отырмыз. Мұз бен қардың ақ беттері күн сәулесін ғарышқа кері шағылдырады, ол салқын күйде қалады, ал жердің немесе судың қараңғы беті оны толығымен дерлік жұтады және қызады.

1.3.3-сурет. Жердің ішкі құрылысы.



1.3.4-сурет. Құрлықтардың соңғы 500 млн жылдық дрейфі.

А – Пангеяның пайда болуы;

Б – Пангеяның бөлінуі, Лавразия мен Гондвананың пайда болуы;

В – Гондвананың бөлінуі, Үндістанның, Австралияның және Антарктиданың пайда болуы;

Г – Оңтүстік Американың пайда болуы, Лавразияның бөліне бастауы.

Бұл құбылыс үлкен алаңда жүрген кезде, онда ол бүкіл планетаның климатына әсер етудің басты факторына айналады! Соңғы жарты миллиард жыл ішінде уақыттың негізгі бөлігінде континенттер мұзбен қазіргіден аз жабылған және жылырақ болған.



Мұз бен қардың ақ беттері күн сәулесін ғарышқа кері шағылдырады, ол салқын күйде қалады, ал жердің немесе судың қараңғы беті оны толығымен дерлік жұтады және қызады.

Климат, суыту жағына қарай, қатты өзгеріп, био апаттар болған, сонда ондаған миллион жылдарда көптеген тірі ағзалар өлген тек жаңа жағдайларға бейімделгендері ғана тірі қалған.

Шамамен 60 млн жыл бұрын осындай бір салқындаған кезде соңғы динозаврлар өлген. Бұл біртіндеп болған процесс, бәлкім мың жылдан да көпке жалғасқан болар. Динозаврлардың өлімдерінің дәл себебі белгісіз, мүмкін ол бір рет емес бірнеше рет болған шығар.

Динозаврлар неге қырылып қалды?

Шамамен 60 млн жыл бұрын соңғы динозаврлар өлген. Неге бұлай болғанын ғалымдар әлі күнге дейін дәл айта алмайды.



Теориялардың бірі – динозаврлар неғұрлым «жетілген» тірі организмдермен бәсекелестікке шыдай алмаған. Мысалы, мөлшері тиындай ғана сүтқоректілермен, бірақ түнде суық болған кезде динозаврлар да қозғала алмаған, олар сүтқоректілердің жұмыртқасын жеген немесе оларды өлімші етіп жаралаған.

Тағы бір теория – қазіргі Кариб теңізінің ауданында Жерге алып метеорит құлаған, оның құлауы атмосфераға шаңның орасан көп мөлшерінің түсуіне соқтырған, ол бір сәт планетаны Күннен бүркеп тұрған. Ауа райы суытқан, құстар, сүтқоректілер және басқа да көптеген организмдер оған бейімделген, ал динозаврлар шыдай алмаған.

Тағы бір нұсқа. Кейбір рептилиялар үшін (қолтырауын, тасбақа), топырақ температурасы жағалаудағы құммен жабылған жұмыртқадан еркектері немесе ұрғашылары шығып анықтайтын болған. Биологтар, шын мәнінде, олар да сондай бауырымен жорғалаушылар болғанымен, тек өте үлкен, мұндай тәуелділік динозаврлардың ұя басуына әсер етуі мүмкін деп болжайды. Егер өмірге тек еркектері (немесе ұрғашылары) ғана келетіндей температура болса, онда олардың бір немесе бірнеше түрлерінің өсіп-өнуі тоқтайды. Және бұл ешқандай апатсыз, өртсіз, атылмай немесе алып метеориттер құламай болатын жағдай!

Сол кезде маусымдық өзгерістер болатын тегіс және ылғалды климаттың бұлай ауысуы, тіпті аз уақыт болса да, салқын кезеңнің қысқа түндері сол кездегі рептилиялардың тірі қалуы үшін алып денелерін жылытуға жеткілікті жылу бере алмаған. Егер мұндай уақыт ұзақ созылып кетсе, онда көптеген жануарлар әлсірейді және ақыр соңында қырылады.

Алайда, ең бастысы климаттық оқиға 50 млн жыл бұрын болды. Континенттер полюстерден алыстаған. Қар мен мұз өте аз болған және ХХ ғасырға қарағанда, температура көтерілген: ол қазіргіге қарағанда шамамен 12°С жоғары. Бірақ "кенеттен" Үндістан, ол бұған дейін жеке шағын литосфералық тақта болатын, Еуразияға соғылған. Содан Гималай тауы пайда болған литосфералық тақталардың қатты қозғалысы басталып, Антарктида Оңтүстік жарты шардан орын алған және ақ мұз қабатына оранған (30-40 млн жыл бұрын). Ақ мұзды Антарктида күн сәулесін космосқа кері шағылдыратындықтан, планетаның температурасы күрт төмендеп түсе бастаған!

Гренландия шамамен 10 млн жыл бұрын планетадағы өзінің қазіргі орнына тұрған және ақ түсті мұз қабатына орана бастаған, бұл температураны одан сайын төмендетті және қазіргі заманғы мәніне жақындатты.

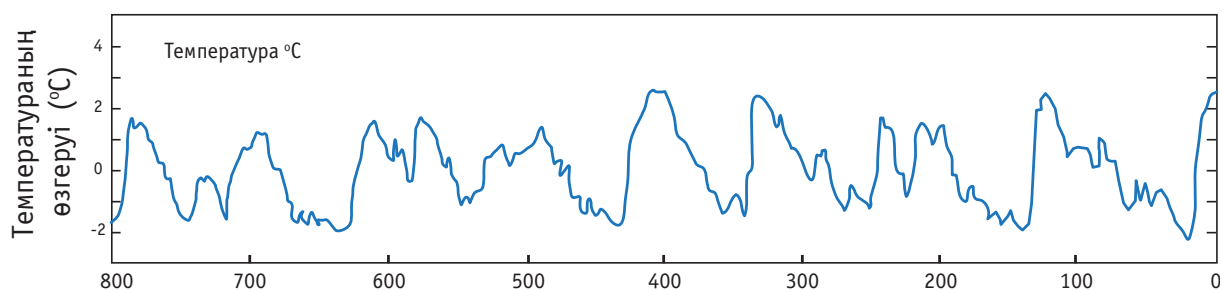


Соңғы 500 млн жылда Жер қазіргіге қарағанда әлдеқайда жылы болды. 30-40 млн жыл бұрын Антарктида, ал 10 млн жыл бұрын – Гренландия мұзбен жабылды, нәтижесінде температура қазіргі заманғы деңгейге дейін төмендеді.

1.3.2. | Климаттың өзгеру себептері: ондаған және жүздеген мың жылдар

Біз, әрбір миллион жылда Жердегі ауа температурасы өзгеріп отырғанын білеміз. Қызықты бір нәрсе анықталды: шамамен әр 100 мың жылда біз салыстырмалы түрде жылынудың қысқа кезеңін, ал барлық қалған уақытта әлдеқайда суық болатын кезеңді көреміз – бұл мұзды кезеңдері. Қазір біз жылы кезеңде өмір сүріп жатырмыз.

1.3.5-сурет. Жер бетіндегі температураның соңғы 800 мың жылдағы орташа көрсеткішке қатысты өзгеруі.



Неге бұлай болады? Ғалымдардың пайымдауынша, мұздық кезеңдердің пайда болуы және кейін жылыну кезеңі пайда болу себептері – астрономиялық (1.3.6-сурет).

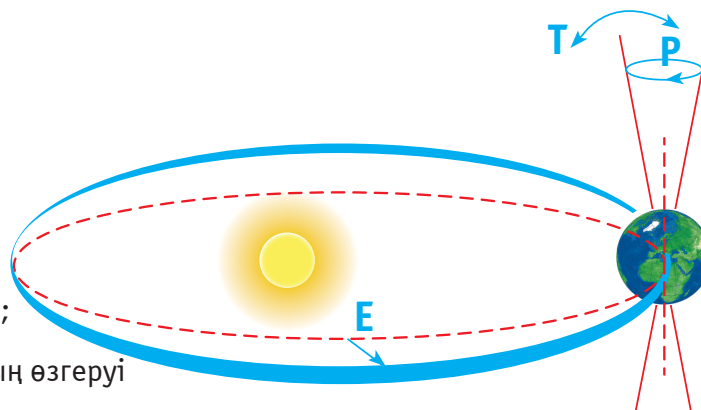
Әрбір 41 мың жылда жер өсінің еңкіштігі 22° және 24,5° шегінде өзгеріп отырады (қазір ол 23,5°). Бұл полярлық аудандарда полярлық түн біресе ұзақтау, біресе қысқа болатынын білдіреді. Жерге Күннен түсетін жылудың жалпы мөлшеріне бұл, әрине, әсер етпейді, бірақ қыстың салқындығы мен ұзақтығы осыған тәуелді болады.

1.3.6-сурет. Мұзды кезеңдердің туындауын анықтайтын, Жердің орбитасы мен өз өсінің айналасында айналуының өзгеруі.

T — Жер өсі еңкеюінің өзгеруі;

E — Жер орбитасының өзгеруі
(орбитаның ортасынан ауытқуы);

P — Жердің өсін айналатын бағыттың өзгеруі

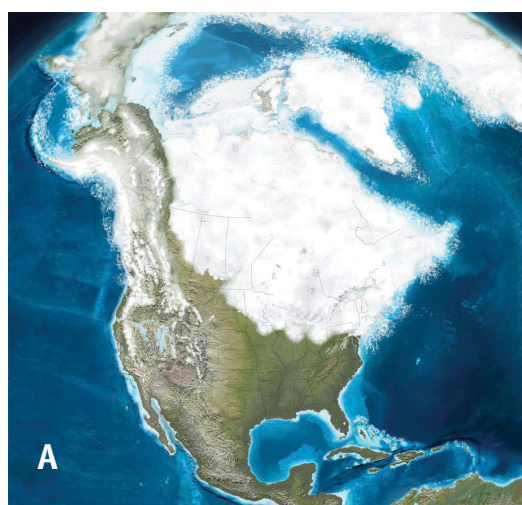


Жердің өсі 19-23 мың жыл 000000 кезеңділікпен айналма қозғалыстар жасайды. Есіңізге түсіріңіз: егер сіз юла (зырылдауық) ойыншығын іске қоссаңыз, онда алдымен оның ұшы жоғары қарай тіктеледі, содан кейін ол шеңбер жасап айнала бастайды, ал содан кейін ол тоқтайды және құлайды. Жердің өсі зырылдауыққа ұқсас. Әрине, тоқтату туралы жуық арадағы миллиондаған жылда әңгіме болуы мүмкін емес, бірақ айнарудың бәсеңдеуі қазірдің өзінде болды. Өстің еңкеюі сияқты оның айналуы Күннен түсетін жылуға әсер етпейді, бірақ поляр кеңістігіндегі суық мезгілдің салқындығы мен ұзақтығына әсер етеді.

Жердің Күннің айналасында айналу орбитасы кезеңмен шамамен 400 мың және 100 мың жылда өзгеріп отырады. Жердің орбитасы айналмаға жақындаған кезде, Күннен алынған жылу ағынының маусымдық өзгерістері, Жердің орбитасы – эллипс болғанға қарағанда аздау болады.

Полярлық аудандарда қыс ұзақ және суық бола бастағанда, қар түріндегі жауын-шашын көбейе бастайды, қар жазда еріп үлгермейді, ол жинақталып мұздықтар пайда болады. Бұл ақ мұздықтар жердің қара бетіне қарағанда, күннің барлық дерлік сәулесін шағылдырады. Одан сайын салқындай түсіп мұздықтар ұлғаяды: полюстен қоңыржай ендікке қарай жылжиды. Мұз дәуірі басталады (1.3.7-сурет).

1.3.7-сурет. А) 125 мың жыл бұрынғы мұз дәуірі кезіндегі Солтүстік Америка және Б) біздің заманымызда.



Ондаған мың жыл өтеді және қоңыржай мен жоғарғы ендіктерде қыс үшін анағұрлым қысқа және жылы жағдайлар жасалады. Мұздық шегіне бастайды және барлығы өз орындарына қайта оралады. Соңғы мұз дәуірі аяқталған 13 мың жыл кейін осылай болған.

Шамамен 5-7 мың жыл бұрын климат қазіргіге қарағанда біршама жылы және ылғалды болды. Мұндай жағдайлар ежелгі адамдар үшін және өркениеттің дамуына қолайлы еді, бірақ осындай екі градусқа жылыну қазіргі заманғы өркениеттің игілігі үшін қолайлы болады деп ойлауға болмайды! Бүгінде адамдардың қоятын талаптары басқа және өмір сүру жағдайлары өзгерген, бізге ендігі жерде үй жануарлары үшін шөптің мол болуы, ал орманда құстардың көп болуы жеткіліксіз.

Мұз дәуірінің басталуымен бірге Әлемдік мұхит деңгейі де өзгерді. Суық кезеңдерде мұхит деңгейі 50-100 м-ден төмен болды – дәл сол кезде ежелгі адамдар, бәлкім, негізінен құрлық бойынша, ал ішінара – мұз жамылған тар шығанақтар арқылы өтіп Еуразиядан Америкаға ауысты. Соңғы жүздеген мың жылдардың жылы кезеңдерінде мұхиттың деңгейі қазіргідей 5-10 м жоғары болған.

Ондаған мың жылдардан кейін Жер бетінде келесі мұз дәуірі басталады. Ғалымдар, орбитаның өзгерістері мен Жердің айналу кезеңдерінің үйлесімі күрделі болғандықтан, 15, 20 немесе 30 мың жылдан кейін бе қашан болатынын дәл болжай алмайды.



Соңғы миллион жыл үшін Жердің климаттық тарихы – бұл мұз дәуірінің басталуы немесе аяқталуы. Шамамен әрбір 100 мың жылда жылылық орнайды. Бұл кезең 20-40 мың жылға созылады, содан кейін қайтадан суық келеді. Жаңа мұз дәуірі болатыны сөзсіз, бірақ оған дейін тағы да 15-30 мың жыл керек. Қазіргі заманғы климаттың бүгінде болып жатқан өзгеруі келесі ғасырларда және болады, «мұз перспективасы» әсерін тигізбейді.

Екі нәрсе анық. Біріншісі: бәлкім, біздің алыс ұрпақтарымыз оған жақсы бейімделе алар, өйткені орта және тропиктік ендіктерде қазіргіге қарағанда аса қатты суық болмайды. Екіншісі: мұз дәуірі жақын арада және бір жыл немесе жүз жылдағы күрт салқын түрде келмейді, мұз қозғалысына жүздеген және мыңдаған жылдар кетеді. Климатқа соңғы мың жылдықта және одан кейінгі ғасырларда «мұз перспективасы» әсерін тигізбейді.

1.3.3. | Климаттың өзгеруі себептері: жүз жылдық

Соңғы мың жыл ішінде планетаның түрлі бөліктерінде біресе жылы, біресе салқын болды. Ауа температурасының бірнеше ондаған жылдар бойы ауытқуы 3-4 °C жетті, бұл қатты сезілді. Әрине, термометрлер мың жыл бұрын болған жоқ, адамдар температураны тек соңғы 300 жылда ғана өлшей бастады, алайда, шығымдылық (жылы) және түк өспейтін (суық) кезеңдер болды. Температураны ғалымдар су айдындары түбіндегі шөгінділер мен басқа белгілер бойынша бағалай алады. Өте көрнекі ақпарат көзі – ағаштардың жылдық сақиналары.

Ғалымдар температураның ондаған жылдар бойғы мерзімдік ауытқуын күннің белсенділігімен, жанартаулардың атқылауымен және мұхиттардағы процестермен түсіндіреді.

Күн белсенділігінің ауытқуы

Күн сәулесінің қарқындылығы мезгіл-мезгіл өзгеріп отырады және 11-жылдық циклы болады. Бірақ сонау XVII ғасырда басталған байқау, сондай-ақ 40-45-, 60-70-, 100 және 200 жылдық Күн белсенділігінің өзгерістігін көрсетеді.

Әдетте, күн сәулесі шамалы өзгереді, бірақ бірден төмен күн белсенділігімен бірнеше кезеңдер бірін-бірі ауыстырған кезде, Жерде айтарлықтай суық болады. Мысалы, 1640 жылдан бастап 1715 жылдарға дейін мұз дәуірі деп аталатын кезең болған.

Дәл осы уақытта орыс патшасы Петр I Нидерландыда болды және қыста қатып қалған каналдармен тұрғындардың бәрі конькимен қозғалатынын көріп таң қалған. Содан кейін суыту аяқталды және конькиді сирек пайдаланатын болды (1.3.8-сурет).

1.3.8-сурет. Н. Фишер II. Нидерланды тұрғындары қатып жатқан каналдарда конькимен сырғанап жүр. "Сәнді кейіпкерлері" сериясынан гравюралар. Нидерланды, 1682-1702 жылдар.



Жанартаулардың атқылауы

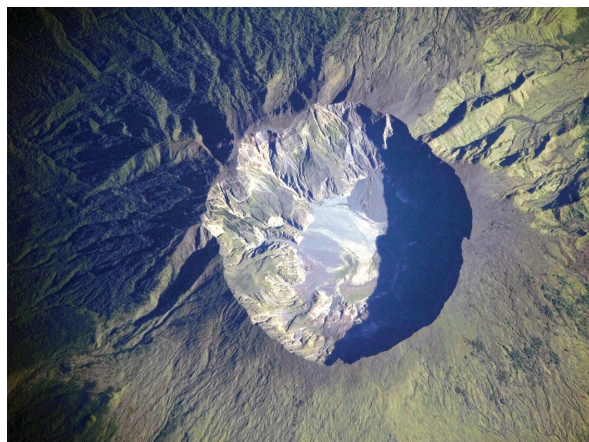
Өзінің қуатымен және мол энергиясымен не нәрсе табиғатта таңданыс тудырады? Жанартаулар. Сіз қалай ойлайсыз, жанартаулар Жер атмосферасын қыздыра ма немесе суыта ма? Бір қарағанда температурасын қыздыратын сияқты, ыстық ағын мен қызған газдар шын мәнінде ауа температурасын арттырады, бірақ жанартаулар маңайында ғана. Жанартаулардың күлдері климатқа ең көп әсер етеді. Егер ол атылған кезде стратосфераға 10-15 км биіктікке көтерілсе, ол онда ұзақ қалады және Жерді Күннің сәулесінен көлеңкелейді, бүкіл планета салқындай түседі.

Күлінің бағанасы стратосфераға жететін кез келген қуатты жанартаудың атқылауы бір жылдан кейін жергілікті суытуды тудырады. Мысалы, Наполеон соғыстарынан кейін Еуропадағы адамдар неге бірнеше жыл қатарынан суық болғанына түсінбеген. Бұның себебі қазіргі Индонезия аймағында Тамбора жанартауының атқылауы болып шықты. 1983 жылы Мексикада Эль-Чичон жанартауының, 1992 жылы Филиппинде Пинатубо жанартауының атқылауларынан кейін де осылай болған.

Бірақ 2-3 жылдан кейін күл төменге тұнады және жанартаулардың Жердің климатына әрекеті стратосфераға күл тастаумен келесі атқылауға дейін тоқтайды.

Мұндай атқылаулар сирек, көбінесе Жер климатына әсер етпейтін атқылаулар жиірек болады. Мысалы, Исландияда атауы қиын айтылатын Эйяфьядлайекюдль жанартауының 2010 жылы атылуы. Сонда күлі өте көп болған, бірақ атмосфераның тек төменгі қабатында ғана: оған байланысты бүкіл Еуропадағы ұшақтар ұша алмады. Сол кезде күл бүкіл жер шарына таралмай тез тұнған болатын.

1.3.9-сурет. Индонезиядағы Сумбава ө. Тамбора жанартауы. Апатты атқылау нәтижесінде 1815 жылы жанартаудың жоғарғы бөлігі құлады, және диаметрі 6 км және тереңдігі 1 км шұңқыр пайда болды.



Мұхиттық ағыстар

Мың жыл бұрын норвегиялық викингтер Гренландияны ашқан кезде онда жылы кезең болғаны дәлелденді. Сондықтан викингтер оны тіпті «жасыл жер» деп те атады. Әрине, онда Гренландия толық жасыл емес еді, мұз қазіргідей бүкіл дерлік аралды жауып жатты, бірақ мұздан бос оңтүстік өлкесінде жылы болатын. Аралдағы мұндай климаттың себебі мұхит ағыстарының ауытқуы: олар бірде қатты, бірде баяу ағатын, сондықтан аздап жылып, аздап суытып тұрған. Бұл планетаның түрлі нүктелерінде анағұрлым жылы және суық кезеңдер болуына жеткілікті еді.



Мұхиттық ағыстар – мұхиттар мен теңіздер суының ұдайы, мезгіл-мезгіл, қысқа мерзім бойы жылжып тұруы; мұхиттық ағыстар, түрлі күштердің әсерінен болатын теңіздер мен мұхиттардағы су массаларының жылжымалы қозғалысының үрдісі.

Мұхиттық ағыстар пайда болуы, орналасуы, физикалық қасиеті және тұрақтылығы бойынша бөлінеді. Олар беткі және терең, жылы немесе салқын сулар болуы мүмкін.



Жер бетіндегі климат бұрын бірнеше рет өзгерді. Алайда ешқашан планетаның орташа температурасы қазіргідей: 100 жыл үшін шамамен 1°С жылдамдықпен өзгеріп көрген жоқ. Мұндай теңдессіз жылдамдық табиғи процестерге тән емес. Планета үшін «жылдам» өзгерістер кемінде жүз және мың жыл мерзімде орын алатын, бұл адам өмірі үшін өте баяу! Бірақ климаттың бір-екі жылда «қирауымен» болатын апаттар – шындыққа жуықтамайтын болжамдармен түсірілетін кинофильмдер үшін сюжет қана.

Сұрақтар

1. Миллиард жылдық масштабта климаттың өзгеруінің басты факторы не болды?
2. Қандай түсті орындық күннің көзінен тезірек жылиды: ақ түсті немесе қара-қоңыр ма? Неге? Бұл мысалмен біздің планетамызда болып жатқан процестерді қалай суреттеуге болады?
3. 50 млн жыл бұрын литосфералық тақталар қозғалысында қандай маңызды оқиғалар болды? Ол планетаның қазіргі заман келбетіне қалай әсер етті?
4. Соңғы 800 мың жыл ішінде атмосфераның температурасы мен химиялық құрамы қандай болғанын ненің көмегімен білуге болады?
5. Неге мұз дәуірі басталады?
6. Соңғы мұз дәуірі қашан аяқталды? Келесісі бола ма? Ол келесі жылы кенеттен басталуы мүмкін бе?
7. Ежелгі адамдар Еуразиядан Америкаға қалай келген?
8. Жанартаулар Жер атмосферасына қалай әсер етеді, қыздыра ма әлде суыта ма?



Тапсырма

1-тапсырма

Әлемнің физикалық картасының бетіне жартылай мөлдір қағаз қойыңыз, Африка мен Оңтүстік Американың контурларын қоршаңыз және қиып алыңыз. Кесілген континенттерді біріктіріңіз.

Олар құрлықтың бірыңғай бөлігі болғанға ұқсайды ма? Ол қалай деп аталады? Оған не болды? Жер климаты қалай әсер етті? Неге?

2-тапсырма

Эксперимент

Материалдар: екі шағын парақ – ақ қара қағаз, екі түйір ұзындығы 4 см және қалыңдығы 0,5 см ермек саз.

Эксперимент барысы. Сол жақ жартысы ақ, оң жақ жартысы қара қағаз парақтарын бір біріне желімдеңіз, қағаз парағына ермек саз түйірлерін оның сыртқы жағынан бір түйірін ақ, екіншісін – қара бөлігіне тігінен бекітіңіз. Парақты қолмен ұстап тұрып қабырғасынан қойыңыз және шамның (жақсы қуатты) жанында ұстаңыз. Шам бүйірінен параққа жарық түсіреді.

Парақтың қандай бөлігіндегі ермек саз қыздырған кезде бірінші болып құлап түсті? Неге?

Жерде болып жатқан ұқсас процестерден мысал келтіріңіз.

3-тапсырма

Сонау динозаврлар заманында Жер бетінде қазіргіге қарағанда жылырақ болғанын сіздер білесіздер. Жер беті динозаврлар заманындағыдай жылы болу үшін Антарктида Оңтүстік полюстен ондағы мұз еритіндей соншалықты «алыс» кетуі тиіс.

Физикалық әлем картасын алыңыз, және оның масштабын ескере отырып, Антарктида километрмен есептегенде оның орталығы Оңтүстік жарты шарда емес 40° оңтүстік ендікте болуы үшін қандай қашықтыққа орын ауыстыруы тиіс екенін есептеп шығарыңыз.

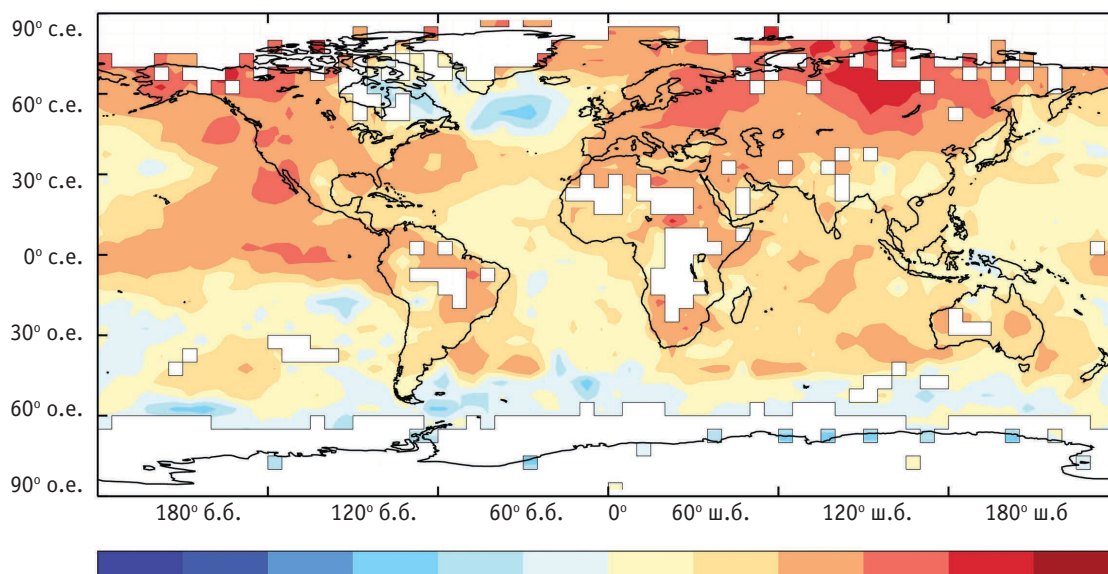
Мысалы, Антарктида жылына 2 см қозғалады дейік. Тек Антарктиданың қозғалысынан Жер бетінде динозаврлар өмір сүре алатындай қатты жылыну қанша жылдан кейін орнайтынын есептеп көріңіз.



1.4. | Қазіргі заманғы климаттың өзгеруі

Соңғы жүз жылда температура күрт өсе бастады. 100 жылда ғаламшар бір градусқа жылынды! Солтүстік жарты шарда 1983-2015 жылдардағыдай жылы кезең соңғы 1400 жыл ішінде болған жоқ (1.4.1-сурет).

1.4.1-сурет. Карта Жердің температурасы 1961 жылдан бастап 1990 жылдарға дейінгі кезеңдегі орташа мәнімен салыстырғанда 2015 жылға қарай әр түрлі аймақтарда қанша градусқа өзгергенін көрсетеді.



1961 ж. бастап 1990 жылға дейінгі кезең үшін (°C) орташа температурадан ауа температурасының 2015 жылы ауытқуы

Ғалымдар планетаның қазіргі заманғы жылынуы жылыжай әсерінің күшеюінен деп түсіндіреді.

1.4.2-сурет. Жердің энергетикалық балансы және жылыжай әсері.

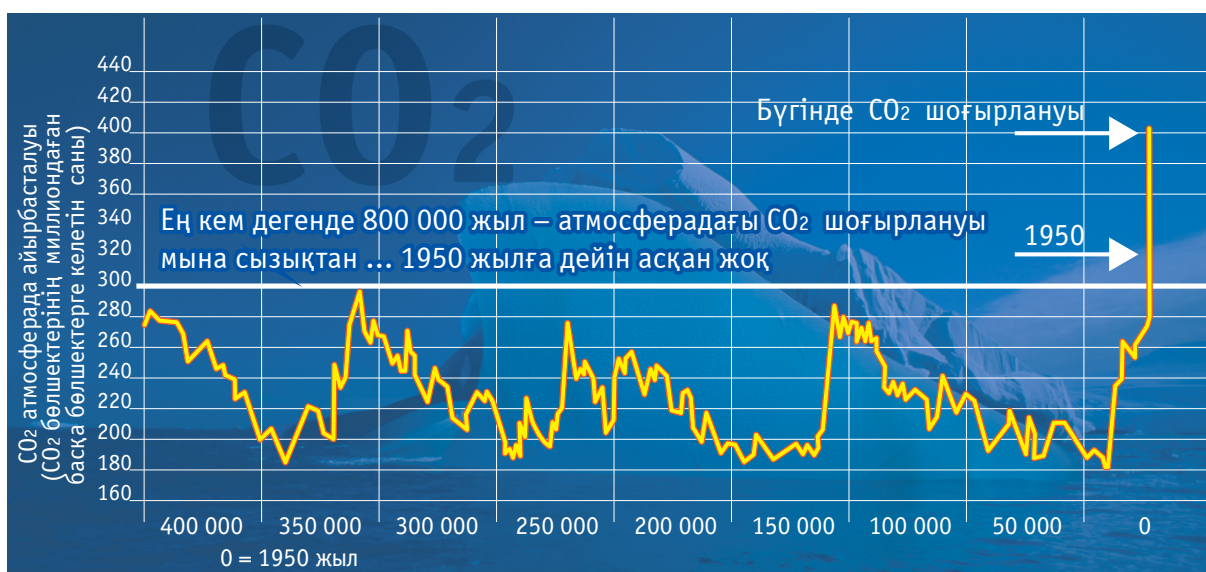


Жылыжай әсер

Жылыжай әсері деп атмосфераның құрамы мен жағдайы ғарышпен жер арасындағы сәуле, жылу алмасу процесіне әсер етеді. Күннен жерге немесе жерден ғарышқа қуат берілу процесі биосферадағы температураны белгілі бір деңгейде сақтайды. 200 жыл бұрын ғалымдар осы әсерді сипаттаған кезде олар жер атмосфераның көкөніс өсіру үшін пайдаланылатын парниктікпен ұқсастығына назар аударды. Сондықтан Жердің шығарған жылуын жұтатын газдарды парниктік деп атаған. Атмосферада болатын парниктік газдар: көмірқышқыл газы, метан (ыңғайлы болу үшін, олар CO_2 және CH_4 химиялық формулалары белгіленеді) және кейбір басқалары, сондай-ақ су буы. Олар Жер бетінен шағылатын инфрақызыл сәулелерді ұстап қалады. Нәтижесінде атмосфераның төменгі қабаттары қызады. Парниктік әсерсіз Жер бетіндегі ауаның орташа температурасы қазіргідей $+14^\circ\text{C}$ емес, не бары -19°C ғана болар еді. Жер жылуы ғарышқа кетер еді және атмосфераны жылытпас еді. Планетада тіршіліктің болу болмауы екіталай болар еді.

Ғалымдар, адамдар көмір, мұнай және газ өндіру және жағуымен парниктік әсерді күшейте отырып атмосфераға CO_2 және CH_4 көп мөлшерін шығаратынын баяғыда айтқан болатын. XX ғасырдың ортасында болжам растау алды – осы газдардың концентратын бүкіл әлем бойынша шоғырлануы тез арада ұлғая бастады (1.4.3-сурет).

1.4.3-сурет. Соңғы 400 мың жылда атмосферадағы көмірқышқыл газының құрамы.



Парниктік газдар – қазіргі заманғы климаттық өзгерістердің негізгі себебі. Адамның шаруашылық қызметі, бірінші кезекте қазба отын жағу, автокөліктің дамуы мен ормандарды кесу, атмосферада көмірқышқыл газы (CO_2), метан (CH_4), азот тотығы N_2O сияқты парниктік газдарының шоғырлануы кем дегенде, Жер бетінде соңғы 800 мың жылда болмаған рекордтық жоғары мәніне жетті! Атмосферадағы көмірқышқыл газының табиғи құрамы тарих бойында CO_2 180 және 300 арасындағы бөлшектері миллион басқа да бөлшектерге өзгерді. Бүгінде CO_2 деңгейі – бір миллионға 400 бөлшекті құрайды! Алдымен өнеркәсіптің дамуынан (1750-жылдардан бастап) атмосферада көмірқышқыл газы 40 пайызға, метан – 120%-ға, ал азот шала тотығы – 20%-ға дейін өсті! Адамның шаруашылық қызметі парниктік газдар әсерінің күшеюіне алып келеді деген болжамды 1896 жылы алғаш рет швед ғалымы С. Аррениус жасады.

1.4.4-сурет. Орташа көрсеткішке қатысты соңғы 800 мың жылдағы өзгеріс:

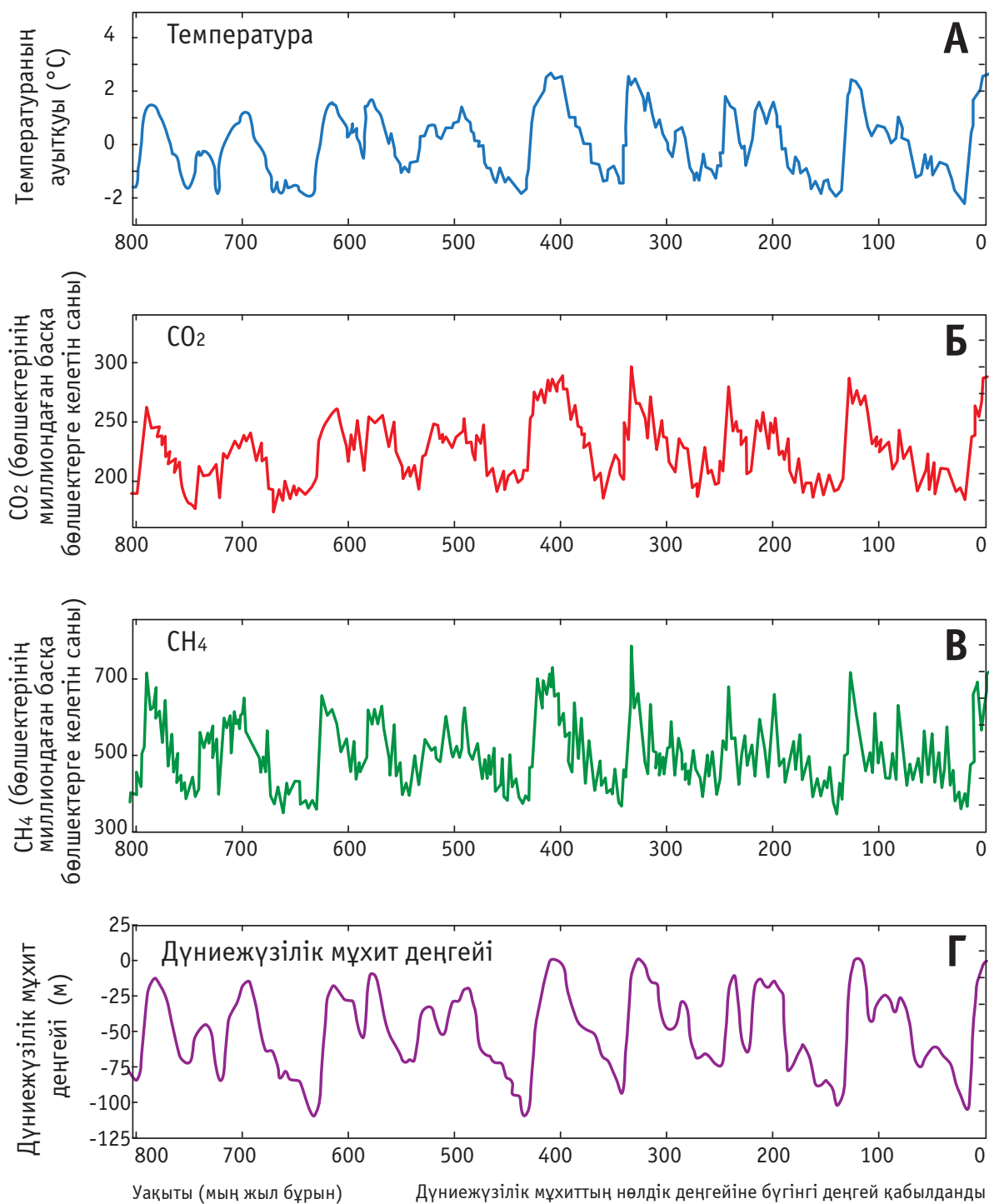
А – ауа температурасы;

Б – көмірқышқыл газының (CO_2) болуы;

В – метанның (CH_4) болуы;

Г – Әлемдік мұхит деңгейінен

Антарктика мұздарында оттегі изотоптары болуы жөніндегі есептер.



Парниктік газдардың температурасы және бір мезгілде шоғырлануымен төменгі кестеде көрсетілген Әлемдік мұхит деңгейі де өзгерді. Суық кезеңдерде мұхит деңгейі 50-100 м-ден төмен болды, ал жылы кезеңдерде соңғы жүздеген мың жылда мұхит деңгейі қазіргідей немесе одан жоғары 5-10 м.

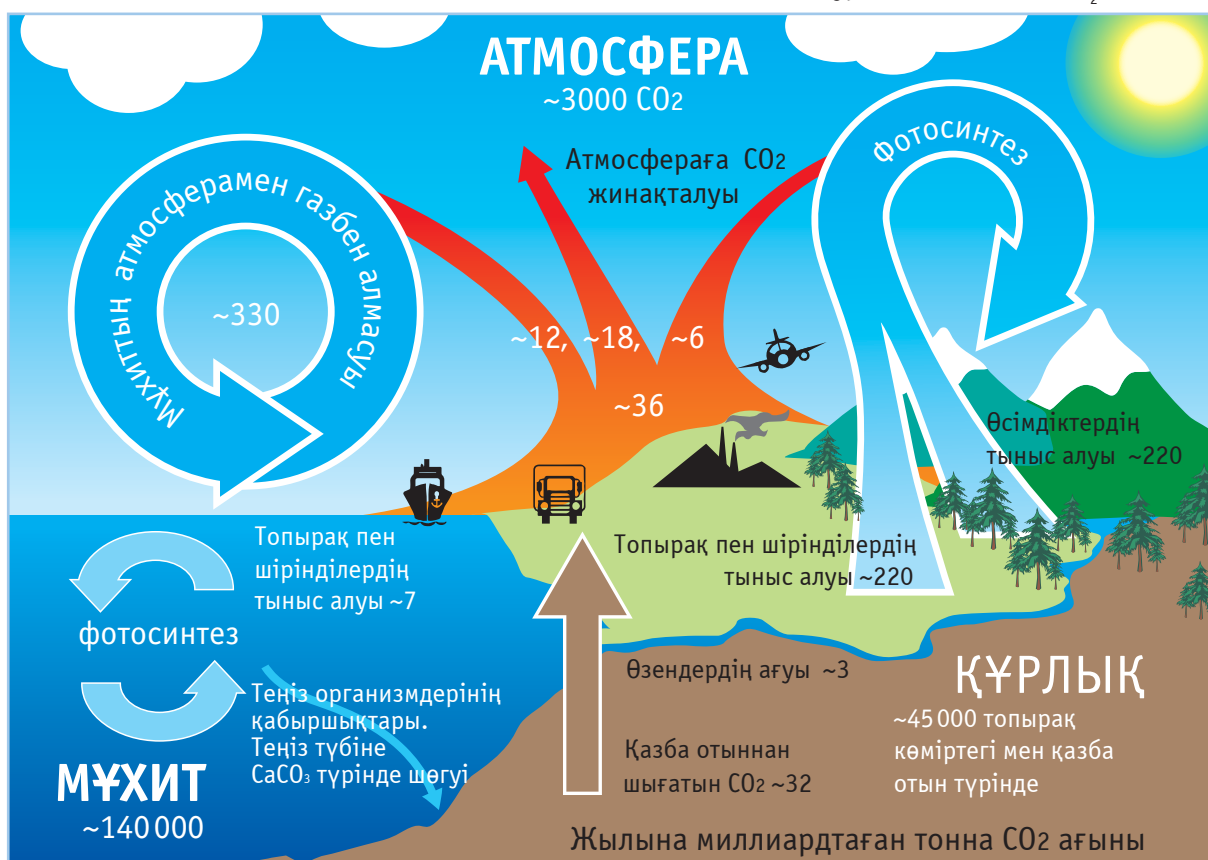
CO₂ концентратының өсуі тек адам қызметінен ғана туындады ма немесе бұл табиғи процесс пе?

Жыл сайын тірі организмдердің фотосинтезі мен тыныс алуы, көмірқышқыл газының адамзат тастағаннан әлдеқайда көп шығарындылар мөлшерін береді (1.4.5-сурет). Бұдан басқа, вулкандар атылады және мұхиттар «дем» шығарады... Алайда изотоптық талдаудың көмегімен парниктік әсер туындауының негізгі себептері – бұл адам қызметі екені көрсетілді. Мәселе көмір, мұнай және табиғи газ жағу кезінде пайда болатын көмірқышқыл газы молекулалары тірі организмдер тыныс алған кезде бөлінетін көмірқышқыл газының молекулаларынан басқа болуында.

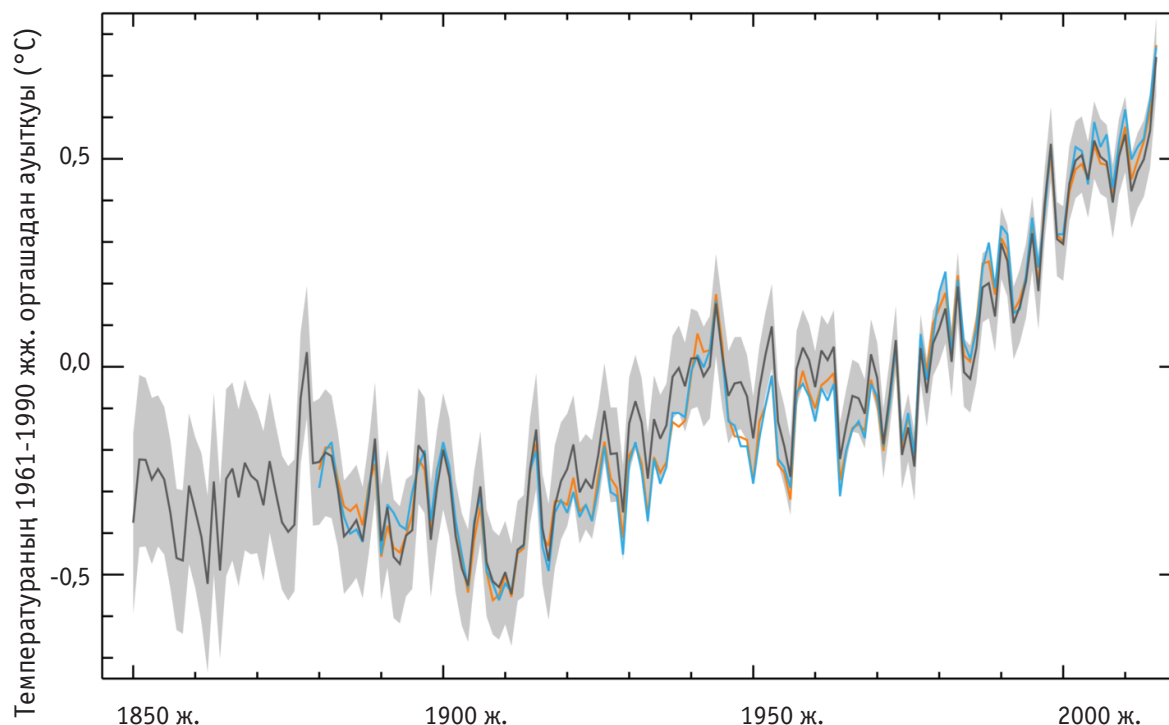


Изотоптық талдау. Сол бір заттың атомдарының құрамында белгілі бір – нейтрон бөлшектерінің түрлі саны болуы мүмкін. Олардың саны бойынша атмосферадағы көмірқышқыл газының – тірі организмдердің тыныс алуынан ба әлде көмір, мұнай және табиғи газ жағудан ба, қайдан алынғанын білуге болады.

1.4.5-сурет. Табиғаттағы CO₂ айналымы



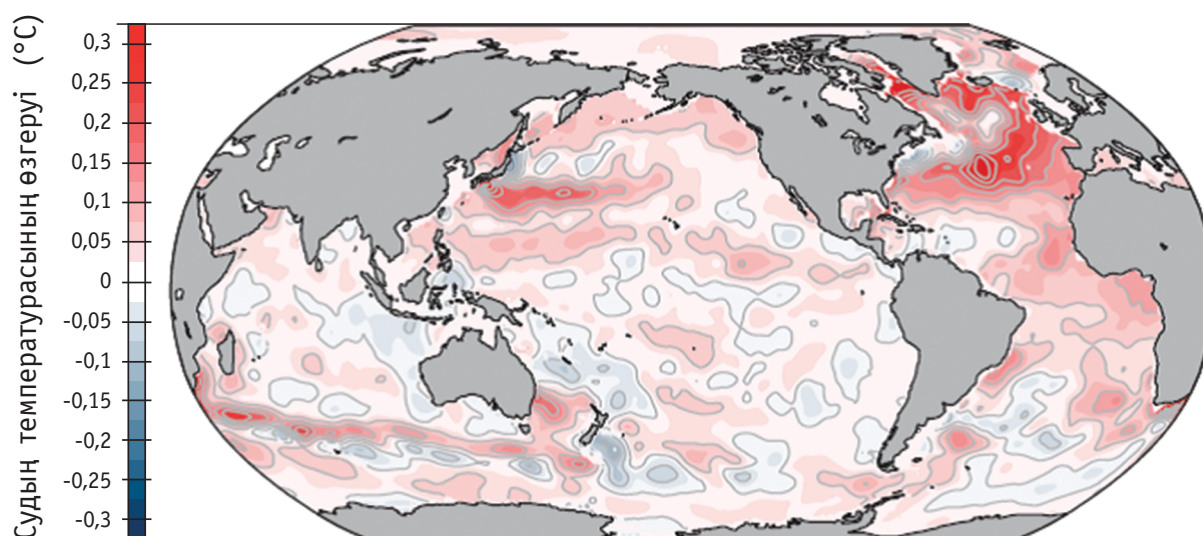
1.4.6-сурет. Жердің орташа температурасының 1850-ден 2015 жылдарға дейінгі өсуі.



Көк, қызыл және қара қисықтар – АҚШ және Ұлыбритания метрологиялық орталықтарының деректері. Сұр түспен боялған жолақ британдық ғалымдардың қолда бар деректердің дәлдігін анықтайтын диапазонды көрсетеді.

Мұхит, ормандар мен планетаның топырағы адамдарға «көмектесуге» тырысады және «біздің» CO_2 жартысын жұтады, бірақ екінші жартысы атмосферада жинақталады (1.4.5-сурет) және парниктік әсерді күшейтеді. Нәтижесінде атмосфера, ал содан кейін мұхит жылынады (1.4.7-сурет). Оның үстіне адам планетадағы орманның көп мөлшерін кесіп алғанын ескерсек, олардың атмосферадан CO_2 жұту қабілеті бұрынғыға қарағанда төмен екендігін көреміз.

1.4.7-сурет. Әлемдік мұхит суы температурасының 1971-ден бастап 2010 дейінгі жылдары өзгеруі (орташа алғанда 0-ден 700 м дейінгі тереңдікте).



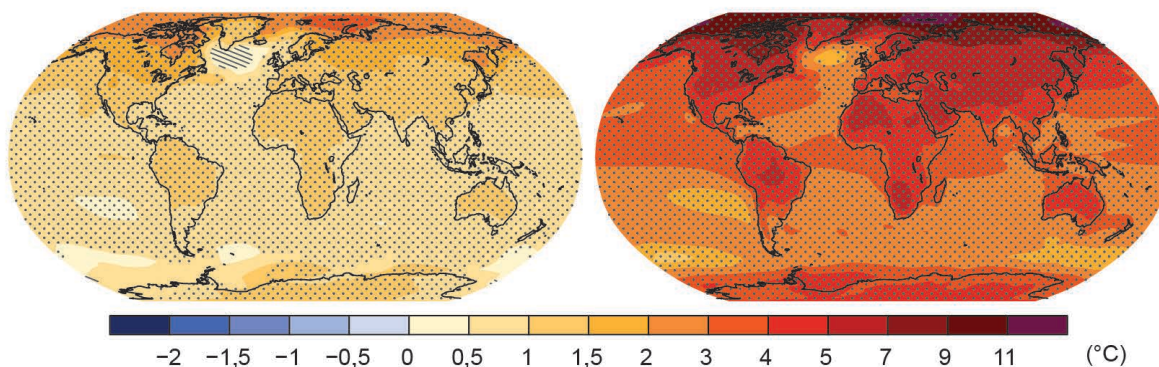
Дәл осы мұхит Жердің климатын қалыптастыруда басты рөл атқарады. Онда планетаның климаттық жүйесінің 90%-дан астам энергиясы шоғырланған. Егер тек атмосфераның температурасы, мұхитты есепке алмағанда, өсетін болса онда дабыл соғуға ерте болар еді. Бұл климаттық жүйенің басты буынына өзгерістер тимегендігін білдіреді. Өкінішке орай, мұхит температурасы жылдан жылға артып келеді! Сондықтан, климатология жер шарындағы суық қыс жаһандық жылынудың тоқтағанын білдіре алмайды деп санайды. Өйткені, жыл өткен сайын Жердің климаттық жүйесіндегі, соның ішінде мұхиттағы жылу мөлшері артып келеді (1.4.7-сурет).

Атмосферадағы газ құрамының өзгерістерінен басқа, адам ауаны аэрозоль – әдеттегі шаң ретіндегі бөлшектерімен, сондай-ақ электр станциялары, автомобильдер, ұшақтар, орман өрттері болған кездегі және шөп күйген кезде түзілетін қалдық заттармен ластайды. Ауадағы бөлшектер күн сәулесіне кедергі болып табылады, бұл Жер бетіне жақын температураны төмендетеді. Қар мен мұзға жинақталған, аэрозольді бөлшектер (әсіресе, күйе) жер бетінің шағылу қабілетін төмендетеді бұл жылынуды күшейтеді. Осылайша, адам ғаламшарды әрі жылытады және салқындатады. Өкінішке орай, парниктік әсердің күшеюінің бірінші факторы – салқындату әрекетінен шамамен 3 есе күшті. Сондықтан адам туындатқан «жаһандық күннің жылынуы» осылай айтылады.

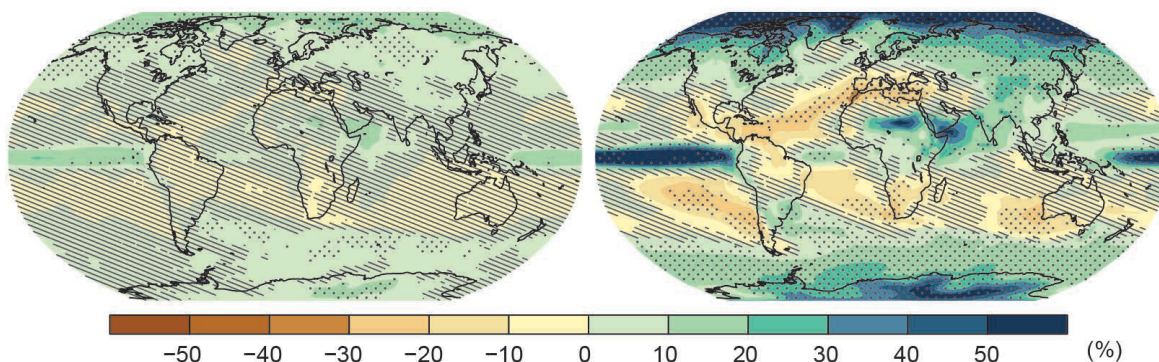
Белгілі климатолог М.И. Будыко сонау 1970-ші жылдары температураның өсуін өте дәл есептеп шығарды және шамамен 2000 жылдан бастап адамзаттың жаңа және «біртүрлі» проблемалары – климаттың өзгеруі басталады деп болжады. Солай болды да.

1.4.8-сурет. Жалпы әлемдік парниктік газдар шығарындыларының екі нұсқасы: барынша қолайлы (сол жақта) және аз қолайлы (оң жақта) бойынша XXI ғасырдың аяғында температура мен жауын-шашынның мөлшері өзгеруінің болжамы

Жоғарғы ауа температурасының 1986-2005 жылдарғы орташамен салыстырғанда 2081-2100 жылдары бір жылға орташа өзгеру болжамы



1986-2005 жылдарғы орташамен салыстырғанда жауын-шашынның жылдық мөлшерінің 2081-2100 жылдары өзгеруі



Адам көмір жаға бастаған уақыттан бастап Жер бетінің температурасы $0,86^{\circ}\text{C}$ өсті, ал соңғы 50 жыл ішінде өсім $0,6^{\circ}\text{C}$ құрады (1.4.6-сурет). Бір қарағанда, мұнда тұрған қорқынышты ештеңе жоқ сияқты, себебі бұл бүкіл жер шарында және барлық маусымдардағы орташа температура ғой! Іс жүзінде, біз онда өсу күшті екенін көріп отырмыз. Мысалы, Ресейде жылыну $1,5^{\circ}\text{C}$, ал Қиыр Солтүстікте, Арктикада $2-3^{\circ}\text{C}$ құрады (1.4.1-сурет).

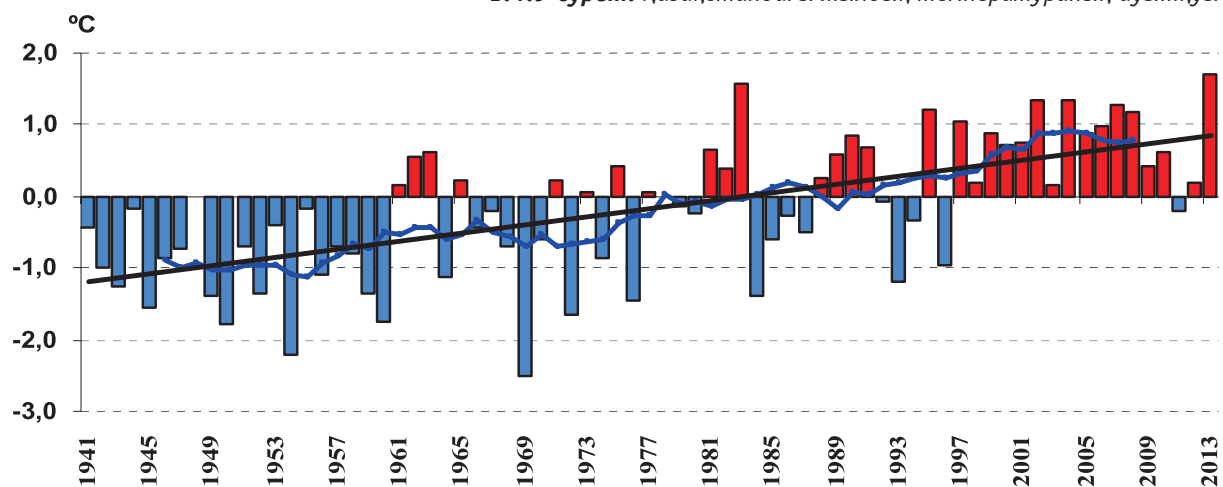
Орташа алғанда Қазақстан бойынша ауаның орташа жылдық температурасы әрбір 10 жыл сайын $0,28^{\circ}\text{C}$ жылдамдықпен көтерілді. Солтүстікте, Қазақстанның батысы мен оңтүстігінде ауаның орташа жылдық температурасы бәрінен де көбірек көтерілді – $0,30...0,37^{\circ}\text{C}/10$ жыл, қалған аймақтарда $0,25...0,29^{\circ}\text{C}/10$ жыл. Айтарлықтай жылыну қыс мезгілінде болды – орташа алғанда $0,35^{\circ}\text{C}/10$ жыл. Күз бен көктемде температураның өсу қарқыны біршама аздау – Қазақстан бойынша орташа алғанда тиісінше $0,32$ және $0,27^{\circ}\text{C}/10$ жыл.

Ауа температурасы режимінде сондай-ақ мынадай өзгерістер байқалады:

- Қазақстан аумағының көпшілігінде ауа температурасының тәуліктік максимумы арту үрдісі бақыланады. Сонымен, ауа температурасының тәуліктік максимумы көрсетілуі әрбір 10 жылда $0,40^{\circ}\text{C}$, ал кей жерлерде $0,60^{\circ}\text{C}$ дейін.
- республика бойынша барлық жерлерде жылы күндердің қайталануы – 12% өсіп, салқын күндердің қайталануы 13% қысқарып келеді.
- батыс және оңтүстік Қазақстан аймақтарында ыстық күндердің (ауа температурасы 35°C болған кез) саны көбеюде, әрбір 10 жыл сайын 1 күннен 3 күнге дейін.
- іс жүзінде, тәуліктік ең аз температура 0°C төмен түсетін аязды күндердің қайталануы барлық жерлерде азаю үрдісі байқалады. Оңтүстік Қазақстанның таулы және тауға жақын аудандарында аязды күндердің қайталануы айтарлықтай қарқынмен – әрбір 10 жылда 5... 6 күнге қысқаруда. Қалған аймақтарда мұндай күндердің санының азаюы әрбір 10 жылда 1... 4 күнді құрайды.

Ең бастысы қазір бұл қауіпті құбылыстар жиі болып тұратыны, әлі талай қайталанатын болады!

1.4.9-сурет. Қазақстандағы жылдық температураның ауытқуы



Қазір табиғи және адам қолынан туындаған әсерлерді ескеретін – компьютерлік модельдердің көмегімен климатологтар болып жатқандарды түсіндіріп қана қойған жоқ, сонымен бірге ХХІ ғасырға толық болжам жасалды. Парниктік газдардың шығарындыларына байланысты үстіміздегі жүз жылдықта температура өте қатты өсуі мүмкін. Қолайлы сценарийлер кезінде өзгерістер көп емес ХХ ғасырдың басымен салыстырғанда – 1,5-2°С. Есесіне, ең қолайсыз температура планетада 5°С өсуі мүмкін, Қазақстанда – 5-7°С, ал Арктикада 10°С! Бұл жауын-шашын мөлшері мен мұхит деңгейіне, қауіпті ауа райы құбылыстарының жиілеуіне әсер етуі мүмкін. Көріп отырғанымыздай, климат ХХІ ғасырдың соңына қарай адам әрекетіне қатты тәуелді болады.

Әрине, Күннің, жанартаулардың, мұхиттық ағыстардың және басқа да табиғи процестердің әсері айтарлықтай болады. Алайда, олар туындатқан климаттың өзгеруі қысқа мерзімді, үлкен уақыт аралығы шеңберінде олардың рөлі шамалы.

Сондықтан, ғалымдардың көпшілігі Жер бетінде соңғы 60 жылда (ХХ ғасырдың ортасынан бастап) болып жатқан және таяудағы жүз жылдықта болатын өзгерістерде адам негізгі рөл атқарады деген пікірде.

Адамның климаттық жүйеге ең басты ықпалы – көмір, табиғи газ және мұнай өнімдерін жағу кезіндегі парниктік газ шығарындылары. Отын электр станциялары, көлік, өнеркәсіп, тұрмыста неғұрлым аз тұтынылса, соғұрлым адамның климатқа ықпалы аз болады. Бірақ энергетикамен іс шектелмейді. Адам климатқа ормандарды кесумен – олардың атмосферадан CO₂ жұтуына «кедергі келтіріп», тұрба құбырларынан метанның көп ағып кетуіне жол бере отырып, өнеркәсіпке жаңа синтетикалық парниктік газдар қолдана отырып әсер етеді. Сондықтан, климаттық проблемаларды шешу аса қиынға соғады, себебі бұл үшін әлемдік экономиканы «жасыл экономика» негізінде қайта құру керек.



Сұрақтар

1. Парниктік әсер бұрын болды ма? Неге?
2. Неге соңғы 100 жылда температура күрт өсті?
3. CO₂ шоғыры атмосферада табиғи себептермен немесе адамның әрекетімен өсті ме? Бұны қалай дәлелдеуге болады?
4. Адамның ғаламшарды әрі жылытып, әрі суытуы қандай күштерге байланысты?
5. Соңғы 50 жылда әлемде және Қазақстанда температура қанша градусқа артты?



Тапсырма

Ағаштың шеті жалпақ жуан бөрене кесіндісін немесе түбірін табыңыз.

Ағаштың жылдық өсу сақинасын қараңыз – жіңішкесі де, сонымен қатар неғұрлым кеңдеуі де бар.

Ең ескі жылдық сақиналар кесілген жердің ортасында, ал ең жастары – шетінде болады.

Соңғы 20 жыл ішінде қанша жыл жылы (кең сақина) және қанша жыл суық (одан жіңішкерек сақина) болғанын санаңыз.



Климаттың өзгеруі адам табиғатына қалай әсер етеді

Климат өзгерісінен болатын
әсерлерге бейімделе аламыз ба?



 БӨЛІМ

2. Климаттың өзгеруі табиғатқа және адамға қалай әсер етеді. Климат өзгерісінен туындайтын мәселелердің салдарына бейімделуге бола ма?	47
2.1. Климаттың өзгеруі... ауа райына қалай әсер етеді	49
2.2. Климаттың өзгеруі... өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	59
2.3. Климаттың өзгеруі... ормандарға қалай әсер етеді	80
2.4. Климаттың өзгеруі... су ресурстарына қалай әсер етеді	97
2.5. Климаттың өзгеруі... ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	108
2.6. Климаттың өзгеруі... жағалаудағы аймақтарға қалай әсер етеді	115
2.7. Климаттың өзгеруі... таулы аймақтарға қалай әсер етеді	125
2.8. Климаттың өзгеруі... арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	139
2.9. Климаттың өзгеруі... қалаларға қалай әсер етеді	154
2.10. Климаттың өзгеруі... әлеуметтік проблемаларға қалай әсер етеді	164

2. | Климаттың өзгеруі табиғатқа және адамға қалай әсер етеді.

Климат өзгерісінен туындайтын мәселелердің салдарына бейімделуге бола ма?

Табиғатта барлығы өзара байланысты. Тіпті бір құрамның аздаған өзгерісі көптеген басқалардың өзгеруіне әкеледі. Міне, біз неге температураның өсу шамасына қарай планетада басқа да осыған байланысты өзгерістерді бақылай аламыз. Әлемдік мұхит деңгейі көтерілуде, мұздықтар мен көпжылдық тоңдар еруде, толқын, ыстық, дауыл, нөсер, су тасқыны, құрғақшылық сияқты экстремалды ауа райының өзгерістерінің саны мен қуаты жылдан-жылға өсуде. Жаңа қауіпті инфекциялық аурулар мен бұрын-соңды болмаған жаңа зиянкестер пайда болуда. Осы және басқа климаттың өзгеру салдарлары күрт өзгерістерге бейімделуге қабілетсіз өсімдіктер мен жануарлар үшін қауіпті. Олар сондай-ақ үлкен экономикалық зиян әкеледі, адамдардың денсаулығына тіпті өміріне қауіп төндіреді.



Климаттың өзгеруі жөніндегі сарапшылардың үкіметаралық тобы (КӨҮСТ) – бүкіл әлемдегі ғалым-климатологтардың ең беделді тобының жақында жариялаған қорытындылары көрсеткендей, жалғаса беретін климаттың өзгеруі адам мен табиғат үшін болашақта одан да қауіпті зардаптар әкелуі мүмкін.

Климаттық өзгерістердің зиянын азайту үшін адамзатқа ертерек, бейімделу шаралары деп аталатын, тиісті алдын алу шараларын қабылдау керек.



Бейімделу – бұл климаттың өзгеруіне нақты немесе күтілетін әсердің табиғи немесе антропогендік жүйелерінің құрылғысы, ол климаттың өзгеруінен болатын зиянды азайтуға немесе климаттың өзгеруін қолайлы пайдалануға мүмкіндіктерін береді. Мысалы, экстремалды ауа райы құбылыстарына анағұрлым төзімді келетін ғимараттар салуға; су тасқынынан қорғайтын бөгеттер жасауға; ауыл шаруашылығы дақылдарының жаңа, құрғақшылыққа неғұрлым төзімді дәнді-дақылдар сорттарын шығаруға немесе басқа да шаралар қолдануға болады.

2.1. | Климаттың өзгеруі... ауа райына қалай әсер етеді

Соңғы 50 жыл бойы ғалымдар атап өткендей, ауа райы бүкіл әлемде әлдеқайда экстремальды бола бастады. Жаңалықтарда, кезекті дүлей апаттар туралы: Филиппиндегі күшті дауыл, Австралиядағы бұрын болмаған құрғақшылық, күшті су тасқыны, Еуропада, Египетте алғаш рет 122 жылда қар жауды... деп хабарлап жатады. Күн сайын ауа температурасы жаңа рекордтар жасайды: өте ыстық жаз, оны жиырма градусық аяз алмастыратын қысты күнгі «плюс» температура – бұл Ресейде ешкімді таңдандырмайды.

Ауа райының барлық осындай «қыңырлығы» ғылыми тілде ауа райының аномалиясы деп аталады. Мысалы, жазғы кезеңдегі ерекше суық немесе бұрын болмаған жылымық қыс – Орталық Ресейде ең көп таралған ауа райы ауытқулары.

Қай кезде де ауа райы ауытқулары адамның денсаулығына, өмір сүруі мен шаруашылық қызметіне қауіпті болса – бұл қауіпті ауа райы құбылыстары.



Ауа райы ауытқулары – бұлосы маусым үшін «үйреншікті» мерзімдегі, айдағы немесе күндегі ауа райының бұзылуы, мұнда «үйреншікті» деп осы аймақта қандай да бір кезеңде бұрын болып өткен ауа райының орташа жай-күйі түсіндіріледі, көбіне 1961-1990 жылдар.

Қауіпті ауа райы (гидрометеорологиялық құбылыс) – бұл атмосферада, суда, құрлық немесе мұхитта туындайтын және оның әсері адамдардың, жануарлардың, өсімдіктердің өліміне әкеп соқтыруы, сондай-ақ экономикаға елеулі залал келтіруі мүмкін ауа райы жағдайына байланысты пайда болатын табиғи процестер мен құбылыстар.

Қауіпті ауа райы ауытқуларына мыналар жатады: ұзаққа созылған аптап ыстық немесе қатты суық, өте қатты жел, дауыл, тропикалық дауыл (тайфун), қатты нөсер жаңбыр, қардың көп түсуі, құйын немесе торнадо, су тасқыны, қуаңшылық, қар көшкіні, сел және басқалар.

Назар аударыңыз: жер сілкінісі, жанартау атқылаулары және цунами климат пен ауа райына тәуелді емес және қауіпті АУА РАЙЫ құбылыстарына жатпайды!

2.1.1-сурет. Желтоқсан айында Алматыда жаңбыр жаууы сирек құбылыс емес



2015 жылғы қыркүйекте Таяу Шығыста болған қатты шаңды дауыл

Шаңды (құмды) дауыл көбінесе шөлейтті және құрғақ аймақтарда болады. Олар екі түрлі болып келеді.

Хабуб, бұл араб тілінен аударғанда «қатты жел» дегенді білдіреді, найзағай соғыстары туындайды және жиі түрде құм мен шаңнан тұратын төніп келе жатқан тұтас қабырға сияқты пайда болады. Бірақ, найзағай соғысы сияқты хабуб та ұзаққа созылмайды.

Шаңды боранның – ұзақ өмір сүретін және бірнеше күн бойы созылуы мүмкін кең ауқымды екінші түрі болады. Иракта мұндай дауылдар шамаль (бұл араб тілінде «солтүстік») деп аталатын тұрақты солтүстік-батыс желдерімен жиі байланысты.

2015 жылғы қыркүйек айының басында шамаль және хабуб сипаттамалары бар жаппай шаңды дауыл Ирак, Иран және тағы Парсы шығанағының басқа елдері мен Шығыс Жерорта теңізі арқылы өтті. Жаңалықтар берген мәліметтерде сағатына 80 км екпінді жел соққаны сипатталып жатты. Жолдардың жабылуы, әуе рейстерінің кейінге қалдырылуы туралы хабарлар таратылды. Мыңдаған адамдар тыныс алу проблемаларына байланысты ауруханаларға жатқызылды.

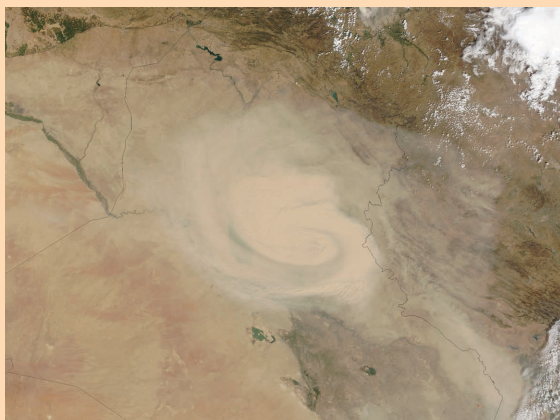
Шаңды дауыл әсіресе демікпесі бар адамдар үшін қауіпті болуы мүмкін.

Оның үстіне олар ауыру тарататын микробтардың таралуына себепші болып табылады. Олар сондай-ақ әсіресе жеңіл бөлшектердің пайдалы заттарына бай топырақ жабынын қопарып кетеді, содан шығым төмендейді.

Соңғы жылдары құмды дауыл Таяу Шығыста және әлемнің басқа да Солтүстік Африка, Солтүстік Қытай мен Қазақстан, Австралия, сондай-ақ АҚШ орталық аудандарында жиі бола бастады. Сахара шөлі аймағының 90% жауып жатқан Мавританияда 1960-жылдардың басында екі құмды дауыл соқты. Қазір олардың саны Оксфорд университетінің мамандарының бағалауы бойынша жылына 80 жетуді мүмкін.

Ғалымдар құмды дауылдың жиі соғуын ауыл шаруашылығының экологиялық әдістермен жүргізбеуі, соның ішінде малды шамадан тыс жаю, сол сияқты ғаламдық және жергілікті температураның өсуі мен құрғақшылықтың көбірек болуы нәтижесінде дейді.

2.1.2-сурет. 2015 жылдың қыркүйегінде Иракта болған шаңды боран спутниктен түсірілген.



2.1.3-сурет. Ауғанстанға төніп келе жатқан шаңды дауыл, 2013 жыл.



Ауа райы абыржулы

Сонымен ауа райымен не болып жатыр, бұл өзгеріске климат өзгеруінің қатысы бар ма?

Осы бақылаулар бүкіл әлемде ауа райының өзгерістері саны мен қауіпті табиғи құбылыстардың өсіп бара жатқаны туралы айтады. Ғалымдар бұл климаттың жаһандық өзгеруімен байланысты болуы мүмкін деп санайды. Өйткені планетадағы орташа температура көтерілген сайын, мұхит, көлдер мен өзендердегі судың булануы артып отыр. Осыдан атмосферадағы ылғалдың мөлшері артады, ол жекелеген аудандарда нөсер жауын алып келеді. Сонымен қатар, мұхит суларының жоғарғы бетінің температурасы анағұрлым жоғарлауына байланысты өте қауіпті тропикалық дауыл (тайфун) өткен ғасыр ортасына қарағанда әлдеқайда жиі пайда бола бастады.



Жаһандық жылыну (толық зерттеулер қорытындысы) «ыстық толқының» қайталануына да әсер етеді.



Ыстық толқыны – уақыт ұзақтығы бес күн, оның бойындағы орташа тәуліктік температура жылдың осы күндерінің нормасынан кемінде 5°C жоғары болады.



Ең беделді халықаралық жалпы ғылыми басылымдардың бірі – «Нейчер» (Nature) журналында жақында жарияланған зерттеуде бұрын 1.000 күнде бір рет туындаған қауіпті ауа райы құбылыстары, бүгінде әрбір 200-250 күнде, яғни 4-5 есе жиі кездеседі делінген. Алайда, бүкіл жер шарындағы климаттың өзгеруі және оның салдары біркелкі емес. Сол зерттеуде ғалымдар атап өткендей, экваторлар мен тропиктер арасындағы ауа райы ауытқулары одан сайын апатты болады. Осы ендіктерде орналасқан елдерде экстремальды ыстық жаз күндерінің саны 50 есе, ал жауын-шашынды күндер саны – 2,5 есе өседі. Екінші жағынан, Оңтүстік Еуропада, Солтүстік Африкада, Таяу Шығыста, Чили және Австралияда құрғақшылық кезеңдері жиі болады, бұл осы елдер мен аймақтардың тұрғындарына ауыз су мен азық-түліктің жетіспеушілігі қауіпін тудырады.

Қазақстандағы Қазгидромет жасаған мониторингтің деректері бойынша қауіпті табиғи құбылыстардың жиілігі мен саны да сол сияқты артып отыр.

Егер 2015 жылы ҚР аумағында 11000 қауіпті табиғи құбылыстар білінсе, 2016 жылы 12100 құбылысқа дейін көбейген, тек 2017 жылғы маусымда ғана 1217 қауіпті құбылыстар орын алды, бұл көп жылдық орташа нормадан 4 есе артық (норма айына 20). Қауіпті құбылыс қысқа уақытқа құйынға айналатын күшті дауылды желмен ілесе жүреді, сондай-ақ күшті дауылды желдің 30 м/с және одан да қатты құйынды желге ауысу үрдісі де белгіленеді.



ДАУЫЛ – теңізде күшті толқындар көтеретін, құрлықта бірталай апаттарға себеп болатын өте күшті жел. Дауыл кезіндегі желдің жылдамдығы 10 м/с (2025 м/с және одан да артыққа жетуі мүмкін), ұзақтығы – бірнеше минуттан 11.5 сағатқа дейін. Дауыл көбіне бүлінуге ұшыратады – ағаштарды сындырады, жеңіл ғимараттарды және т.б. қиратады.

Дауыл көбіне нөсер жауынмен және найзағаймен, бірқатар жағдайларда – бұршақ жауумен, ал құрғақ және жауын-шашын болмаған құмды топырақты жерлерде – шаңды боранмен ілесе жүреді.

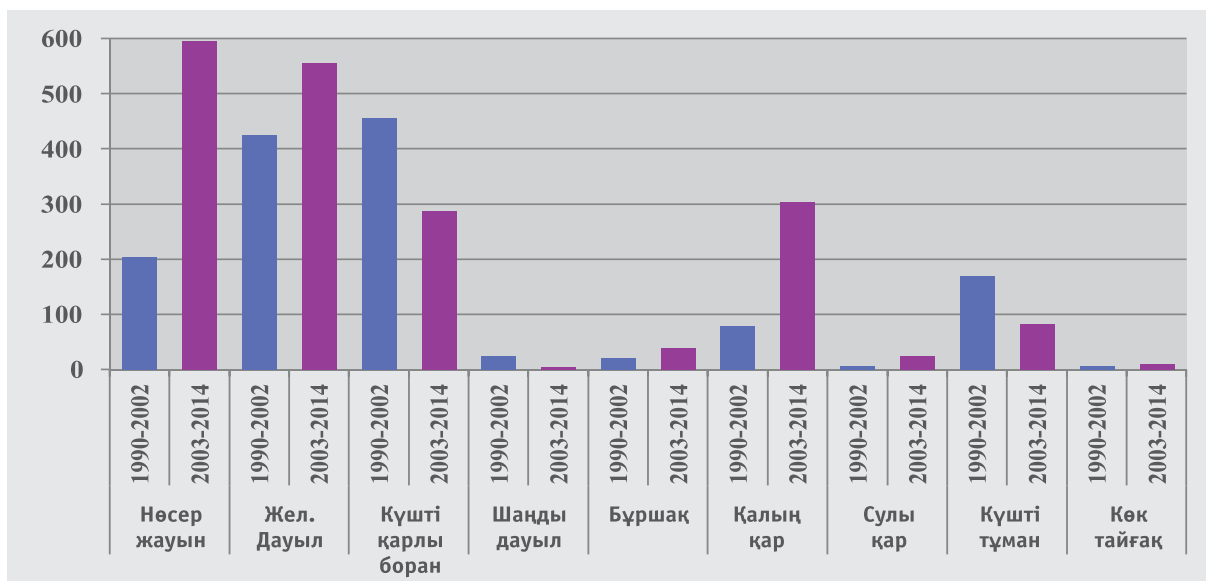
Дауылдан құмды дауылдың айырмашылығы аса үлкен емес және тікелей атмосфералық фронттар пен тұрақсыз желілерде (кенеттен соғатын желдің бағыты) туындайды.

Республиканың барлық аймақтарындағы метеорологиялық станциялардың деректері көбіне экстремалды жылы күндер мен жылы түндердің айтарлықтай артуын хабарлайды. Бұл ретте ел бойынша экстремалды суық күндер мен түндердің саны айтарлықтай қысқарды. Сонымен бірге, іс жүзінде Қазақстанның барлық жерлерінде температураның тәуліктік минимумы мен максимумы нөлден төмен болатын күндер саны азайды.

Ауа райының климаттық нормадан ауытқуы өзінен өзі климаттың өзгеруі деп қаралмайтынын ескеру маңызды. Мысалы, өте суық қыс климаттың салқындағанын білдірмейді. Климаттың өзгергенін анықтау үшін уақыттың ұзақ кезеңінің ондаған немесе одан да көп жылдардың деректері қажет.

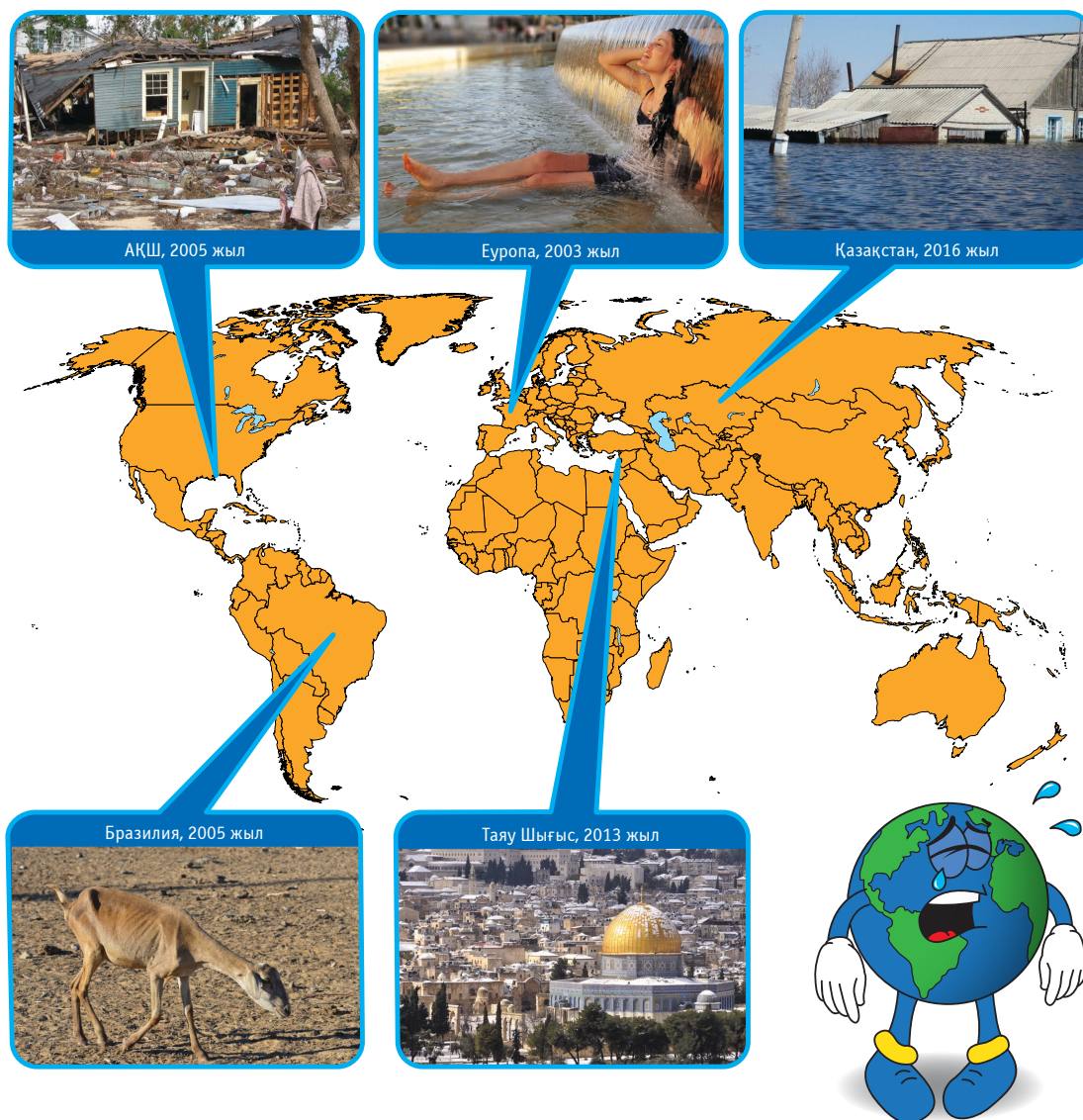
Ауа райлық ауытқу бүкіл әлем экономикасына орасан зиян тигізеді, сондай-ақ адам өліміне соқтырады.

2.1.4-сурет. Қазақстандағы стихиялық метеорологиялық құбылыс (оқиғалар саны).



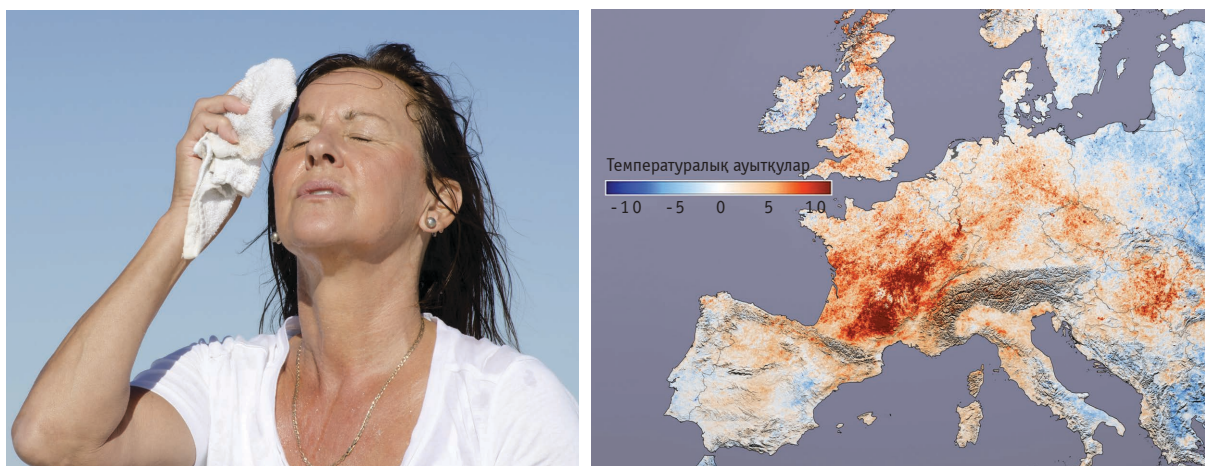
Ауа райының соңғы жылдарғы қауіпті ауытқуы

2.1.5-сурет. Ауа райының соңғы жылдарғы қауіпті ауытқулары



Еуропадағы ыстық толқын, 2003 жыл. 2003 жылғы тамыз айының басында Франция, Италия, Германия, Испания және басқа да бірқатар Еуропа елдерін әлемдегі ең қуатты ыстық толқын жапты. Аптап ыстық маусымда басталды және тамыз айының ортасына дейін созылды. Францияның солтүстігінде күндізгі температура кем дегенде апта бойы 40°C жоғары болды. Колумбия университетіндегі (АҚШ) Жер институтының мамандары 50 мыңнан астам тұрғындардың өмірін жалмағанын есептеп шығарды. Францияның Әлеуметтік денсаулық, медицина ғылыми-зерттеу институтының деректері бойынша 2003 жылдың жазында халықтың өлім-жітімі бұрынғы жылдарға қарағанда 60%-ға жоғары болған. Әдеттегіден тыс аптаптың қайғылы салдарлары Францияның Денсаулық сақтау министрлігін ауа райы құбылыстарының адам денсаулығына қатты әсерін бағалаудың арнайы іс-қимыл Жоспарын жасауға итермеледі. Мұндай жоспарлар кейіннен Еуропалық одақтың басқа елдерінде де әзірленді.

2.1.6-сурет. Еуропадағы 2003 жылғы аномальді ыстық. Қызыл түспен картада 2003 жылы шілдеде орташа температура 2001 жылғы орташа температурадан айтарлықтай жоғары болғаны көрсетілген.



Бразилияда болған құрғақшылық, 2005 жыл. Амазонка бассейніне орналасқан аймақ жүз жылда бір рет болған қатты ыстық деп саналатын құрғақшылықтан зардап шеккен. Өзендердің құрғап кеткені соншалық, адамдар жаяу еркін қозғалған және каноэ мен моторлы қайықтар бұрын жалғыз көлік құралы болған жерлерде велосипедпен жүретін болған.

АҚШ-тағы «Катрин» дауылы, 2005 жыл. «Катрин» дауылы АҚШ тарихындағы ең қорқынышты апат болды. Топан су бөгеттерді бұзып өтіп үлкен Жаңа Орлеан қаласын жер бетінен толығымен сырып тастаған. Луизиана штатының оңтүстік-шығыс ауданы тұрғындарының 90% көшірілді. Соңғы жылдары дауыл мен тайфундар жаңа аймақтарды бұрын-соңды болып көрмеген осындай апаттармен қозғай бастады.

Қазақстандағы су тасқыны, 2017 жыл. Қарлы қыс, 2017 ж. сәуірдегі бұрын-соңды болмаған жауын-шашындар, сондай-ақ қардың бір уақытта еруі және соның салдары ретінде өзендердің тасуы республика облыстарының жартысында дерлік су тасқының жүруіне себепші болды. Ақтөбе, Павлодар, Қарағанды, Солтүстік Қазақстан, Қостанай және Ақмола облыстарының 50-ден астам елді мекендері су астында қалды.

Төтенше жағдай кезінде 7000 астам адам өз үйлерін тастап шығуға мәжбүр болды. Су тасқыны мен еріген қар суының әсерінен 1500-ден астам тұрғын үйлер мен саяжайлар, 6 ғимарат, 1 мектеп суға кетті, ал автомобиль жолдарының 23 учаскесіндегі жол бойының төсемі шайылып кетті.



Таяу Шығыстағы суық толқын, 2013 жыл. 2013 жылғы желтоқсанда Таяу Шығыс пен солтүстік Африкаға тап берген суық толқын аймақтағы тұрақты тіршілікті тоқтатып тастағандай, адам құрбандарына соқтырды. Қардың көп түсуіне байланысты мектептерде сабақ өткізілмеді, банктер жабылды, жүздеген әуе жолдары тоқтатылды, ал жергілікті тұрғындарға үйлерінен алыс кетпеу ұсынылды.

Ауа райындағы өзгерістерді болжауға бола ма?

Өкінішке орай, көп жағдайларда қауіпті ауа райы құбылыстары болжауға келмейді. Ауа райын кем дегенде екі аптаға ғана болжауға болады – әрбір 14 күн сайын атмосфера «жаңарып» тұрады және әуе ағынының іздерін неғұрлым ұзақ мерзім бақылауға физикалық тұрғыдан мүмкіндік болмайды. Алдын-ала «қыстың әдеттегіге қарағанда салқындау болатынын» ғана айта аламыз.

Ал қысқа мерзімді ауа райының қандай болатынын кейде дөп басып айтуға болады. Еуропа метеорология қызметтерінің ертеңгі ауа райының болжамы 96%, келесі күнгі болжам – 93%, үшінші күні – 90% шындыққа жанасады.

Қауіпті ауа райы туындау ықтималдығының ұзақ мерзімді болжамы, әзірге тек жалпылама түрде ғана. Мысалы, Еуразияның солтүстігі үшін қазір байқалып отырған 20 жылда бір рет болатын экстремальды жоғары температуралар ХХІ ғасырдың ортасына қарай үш есе жиі – 7 жылда бір рет қайталанатын болады. Ғасыр соңына қарай олар 3-5 жылда қайталануы мүмкін, демек неғұрлым тән құбылысқа айналады.

Бәлкім, халықтың ауа райын болжау тәсілдеріне сену керек шығар?

Өкінішке орай, бұл кеңінен танымал халықтың ауа райын болжау әдісі ештеңемен көмектесе алмайды. Иә, аталар мен әжелердің заманында қолданған ырымдау белгілері жиі ақтала бермейді. Себебі, қазіргі таңда халықтық ауа райы туралы ырымдар өздерінің туындаған жерлермен байланыстарын толық үзіп алды деуге болады. Былайша айтқанда, бір кездері жолжелкен қашан гүлдесе, сол кезде суықты тоса беруге болатыны туралы айтылатын болжам Ресей империясының кейбір бөлігінде тура келетін еді. Бірақ адамдар әркез көшіп-қонып жүрді, демек, жаңағы белгілерді де өзімен бірге басқа жерлерге «көшіріп» ала келетін, олар бөтен жерлерде орындалмайтын. Нәтижесінде, ауа райын болжайтын ертедегі түсініктер адамдарды шатастыратын болды, оны «шешу» мүмкін емес.

Сондықтан бізге не істеу керек? Қауіпті ауа райы құбылыстарымен қалай күресуге болады?

Бұл сұраққа жауап беру үшін академик те, климатолог та тіпті құтқарушы да болудың қажеті жоқ. Өйткені жауабы өте қарапайым: «Өзіңнен бастау керек». Бізге қырағы болу және селқос болмау керек. Егер шын мәнінде қырағы болу керек болса – соңғы ғылыми жаңалықтарды қадағалап отыру керек, ұзақ мерзімді жобаларды (айталық, Қиыр Солтүстікте – жаңа темір жолдың құрылысын бастау кезінде көп жылдық тоңның еруін ескеру қажет) жоқпарлау кезінде климаттың өзгеруін ескеруге шақырулардан қашпау, оған неғұрлым кең мағынада құштар болу керек. Өзіңе қатаңдау қарау, әдеттеріңді өзгерту, мысалы, электр қуатын үнемдей бастау керек. Ауа райы апаттарында өзін қалай ұстауды білген жаман болмас еді, мысалы, аптап ыстықтан талып қалатын адамға алғашқы медициналық көмек көрсете білу.



Қауіп төнген жағдайда және дауыл мен боран, құйын немесе торнадо кездерінде қауіпсіздік ережелері

Дауыл болатыны туралы ескерту алған кезде мыналарды орындау қажет:

- есіктер мен терезелерді, шатыр люктерін және желдеткіш саңылауларын жабу;
- терезенің алдындағы, балкондар мен лоджиялардағы жел ұшырып әкетуі мүмкін заттарды алып тастау;
- газды, суды, электрді өшіруді, пештегі, каминдегі отты сөндіру;
- азық-түлік пен ауыз су қорларын дайындау;
- қажетті заттар мен құжаттарды өзіңмен бірге алу;
- жертөледе, үй-жайларда немесе ғимараттарда жасырыну.

Кенеттен дауыл, боран, құйын соққан кезде мыналар қажет:

а) егер сіз үйде болсаңыз:

- терезеден алшақтау кету;
- үйде қалу және қауіпсіз орынға тығылу (жертөлелер немесе үйлердің бірінші қабаттары ең сенімді қызмет ететін орындар);

б) егер сіз көшеде болсаңыз:

- қолайсыз ауа райынан жерасты жаяу жүргінші жолдарында, дүкенде, үйдің кіреберісінде тығылу;
- жасырынатын табиғи жер (жыра, шұңқыр, ор) табу, оның түбіне жерге жабысып жата қалу;
- жарнамалық қалқандардан, автобус аялдамасынан, ағаштардан, бағаналардан, көпірлердің тіректерінен, электр желілерінен аулақтау болу;
- үзілген электр сымдарына ешбір жағдайда тиісуге болмайды.

Апат саябырлаған кезде ғана паналаған жерден асықпай шығуға болады. Себебі жел кенеттен қайта басталуы мүмкін.



Сұрақтар

1. Қалай ойлайсыз, ауа райы болжамын жасау қай қалада күрделі: үлкен немесе кіші қалада? Неге?
2. Сіздің отбасыңыз жаңа жылды табиғатта атап өтуге жиналып жатыр делік. Мерекенің бағдарламасы ауа райының жағдайына тікелей тәуелді, себебі сіз күн ашық болса, таза ауада, ал егер өзгеріс болса, жабық жерде өткізуге жоспар жасауыңыз қажет. Сондықтан 31-желтоқсандағы ауа райына болжау жасау үшін, қай күнді таңдар едіңіз?
3. Адам үшін аса ыстық күндер неге қауіпті?
4. Жер сілкінісі қауіпті ауа райы құбылысына жата ма?
5. Қазір біз байқап отырған – қатты жел, су тасқыны, «ыстықтың толқын» және басқа қауіпті ауа райы құбылыстары бұрын болды ма?



Тапсырма

География пәні мұғалімінен сіздің қалаға арналған климаттық көрсеткіштерді сұрап біліңіз.

Өткен жаз қандай болды – әдеттегіден жылы немесе одан көбірек салқын болды ма?



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, курай.
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 құрсын заңы.

Абай Құнанбаев, 1888

Биоалуантүрлілік дегеніміз не?





Биоалуантүрлілік – бұл жануарлар мен өсімдіктердің, саңырау-құлақтардың және микроорганизмдердің алуан түрлілігі, сондай-ақ табиғи жағдайлардың (ландшафтар) көптеген үйлесімдері және ұқсас организмдердегі көптеген гендердің нұсқаларының орасан көп саны. Басқаша айтқанда, биоалуантүрлілік – бұл Жер бетіндегі өмірдің біліну нысандарының әртүрлілігі мен көріністері.

Ғалымдар **биоалуантүрлілік негізгі үш түрін** бөліп көрсетеді:

- генетикалық – организмдердің бір түрінің арасында;
- түрлік – планетадағы барлық тірі ағзалар ішінде;
- ландшафтық немесе экожүйелік – организмдердің өмір сүру жағдайының барлық үйлесімдері арасында.

Генетикалық әртүрлілік деген не? Мысалы, бізге бір үйірдегі барлық жабайы қаздар бірдей болып көрінеді. Бірақ, шын мәнінде, олар аздап бір-бірінен ерекшеленеді. Есіңізге түсіріңіз: Нильстің жабайы қаздармен болған керемет тарихи сапарында әрбір құс өздерін әртүрлі ұстады ғой. Бұл, әрине, ойдан шығарылған тарих, бірақ шындығында солай. Бір қаз мұз үстімен үйірге жақындап келе жатқан түлкіні басқалардан бұрын байқайды, екіншісі көлдің жағасындағы шүйгін шөпті, қай жерде екенін дәл біледі, үшіншісі жолды жұлдыздарға қарап басқалардан жақсы анықтайды. Демек, бүкіл үйір ұтыста болады. Және бұл тек жабайы қаздарға ғана қатысты емес. Жануарлардың немесе өсімдіктердің кез келген түріне өміршеңдігі бойынша әртүрлі міндетті шешу керек, бір конвейерден шыққан роботтар сияқты бірдейлерге қарағанда, жекелеген организмдердің айрықша қабілеттері бұл міндетті жақсы орындап шығады.

Генетикалық әртүрлілік жаңа түрлердің пайда болуының бастамасы. Биологтар бастапқыдағы мінез-құлқы мен сырт пішінінде бар аздаған айырмашылықтар, мысалы, екі аю, уақыт өте келе жаңа ұрпақтарында үдей түседі деп санайды. Көп жылдар өткеннен кейін осы аюлардың түрлі аймақтардағы келесі я одан арғы ұрпақтары қоректерін әртүрлі жолмен таба бастайды, қысқы ұйқыға кетуді әртүрлі жолмен жасайды (немесе одан тіпті бас тартады). Осылайша екі әртүрлі түр пайда болады, мысалы, қоңыр аю және оның гималайлық атасы.



Қоңыр аю.

Мысалы, Қазақстанда жабайы өсімдіктердің 210 түрі өседі, олар 24 ауылшаруашылығы дәнді-дақылдарының генетикалық әлеуетін анықтайды. Олардың бір бөлігі кейбір ауылшаруашылығы дәнді-дақылдарының арғы аталары – мысалы, Сиверс алмасының, Кәдімгі өріктің, Жоңышқаның генетикалық ресурстары адамзатта алма, өрік, бидай, жоңышқа дәндерінің пайда болуына қатысты. Осы түрлердің генетикалық маңызына баға жетпейді, олар әлемнің азық-түлік қауіпсіздігі үшін маңызды 36 дәнді-дақылдарының тізіміне енеді!



Гималайлық аю.

Бәлкім, ең түсініктісі – бұл түрлердің және анағұрлым ірі жүйелер тобының мысалы, тип, класс, отряд, тұқымдас, туыс, түр, популяцияның әртүрлілігі. Бақбақтың жолжелкеннен, шегірткенің құмырсқадан, ал қарғаның түлкіден ерекшелігі ешқандай ғылымсыз да анық. Ал неге осы (және тағы миллиондаған тірі жаратылыс түрлері) соншалықты әр түрлі?

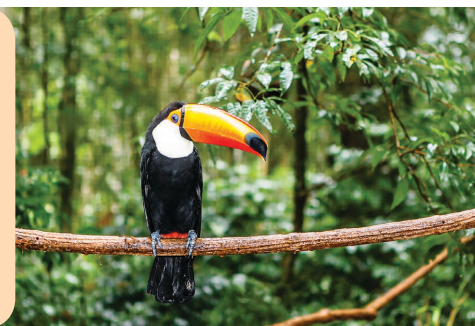
Жер шарындағы ағзалардың әрбір түрі табиғатта ерекше рөл атқарады. Африка саваннасында зебралар шөптің жоғарғы ұштарын жейді, ал ең төменгі жердегісі – шөппен қоректенетін антилопаларға, гну мен қарақұйрықтарға бұйырады, тамыры мен түйнектерін шошқа қазып жейді. Осылайша өсімдік қорегі неғұрлым толық пайдаланылады, ешқайсысы бір-біріне кедергі жасамайды. Демек, осы жерді мекендейтіндердің көпшілігінің тамағы тоқ және дені сау болады, ал бүкіл экожүйе ұзақ және тұрақты өмір сүреді. Осының барлығы – әртүрліліктің арқасында.

Африка саваннасы және оның мекендеушілері.



Кез келген зейінді саяхатшы, егер оның қандыағаш орманды ақ қайыңды тоғайлардан немесе су астындағы маржанды жартастарды мангралық өсімдіктерден ажырата алатындай қабілетті болса, экожүйенің алуан түрлілігін қиындықсыз байқайды. Экожүйелердің табиғаттағы сансыз нұсқалары – оның фонында өмірдің таусылмайтын қойылымдары болып жатқан түрлі-түсті декорация сияқты. Оның үстіне, «декорация» да оған ең елеулі түрде қатысады. Осындай алуан түрлілік ағзалардың орасан үлкен санына, олардың өмір сүруі үшін су көздері мен қоректерін, баспана мен жолдарды қамтамасыз ете отырып жағдай жасайды. Мысалы, қатты өрт шыққан жағдайда, кейбір өсімдіктер ылғалды сай-жыралы жерлерде сақталып қалуы мүмкін. Егер шамадан тыс көбейіп кеткен жәндіктер картоптың түсіміне қауіп төндірсе, оларды терең маусымдық топырақтың қату аймағы тоқтатады. Яғни, табиғи жағдайлардың әртүрлілігі неғұрлым көп болған сайын, соғұрлым түрлер мен экожүйенің сақталу мүмкіндігі жоғары болады.

Түрлердің жердің беткі қабатында таралуы әркелкі болып келеді. Түрлердің табиғаттағы сан алуан түрлілігі экваторда барынша мол және полюстерге жақындағанда азаяды. Түр алуандығы бойынша ең бай экожүйелер – шамамен жердің беткі қабатындағы 7%-дан астамын құрайды. Ал белгілі барлық түрлердің 90% ылғалды тропиктік орман аумақтарында кездеседі.



Қазақстан орасан табиғаттық жағдайдың, экожүйенің және түрлердің алуан-түрлілігіне ие. Елімізде: орман (ел аумағының 2%), дала (28%), шөл (32%) және тау (7%) сияқты төрт негізгі экожүйе бар. Ел аймағының қалған бөлігі жайылымдық жерлерді, тыңайған жерлерді және ауыл шаруашылығына арналған жерлерді қамтиды. Қазақстанда флораның 13000-нан астам түрлерін, соның ішінде жоғары сатылы өсімдіктердің 6000 түрін, саңырауқұлақтардың 5000 түрін, қынаның 485 түрін, балдырлардың 2000 түрін, шамамен 500 түрі, сүтқоректілердің 178 түрі, құстардың 489 түрі, қос мекенділердің 12 және балықтардың 104 түрі кездеседі. Сондай-ақ қазып алынатындардың флорасы мен фаунасы да өте бай: Шу-Іле тауларында Жерден табылған ең кәрі (420 миллион жылдық) қазбалар бар, сөйтіп олар планетадағы флораның бастау алар кезінің маңызды куәлары болып табылады.

Неге биоалуантүрлілік аса маңызды?

Еске түсіріңіздер, бұрында (тарихи өлшеммен алғанда) адам қорегін, тұратын баспана-сын салуға қажет заттарды, киім-кешегін, дәрі-дәрмекті өзі қоршаған табиғи ортадан алған, көлік ретінде пайдаланған. «Қазір бұл олай емес», – дерсіз? Бірақ керісінше, мысалы: қазіргі заманғы ғалымдар әлі күнге дейін тропикалық ормандардан жаңа дәрілік заттарды іздеп табуға үлкен көңіл бөледі. Ауыл шаруашылығы дәнді-дақылдарының жаңа сорттарын шығару үшін, жабайы табиғат түрлері қажет болып отыр. Көптеген бірегей техникалық өнертабыстарды инженерлер жануарлар мен өсімдіктерден, саңырауқұлақтар мен микро-организмдерден «қарызға» алады.

Десе де, бұл биоалуантүрліліктің ең басты рөлі емес. Ең бастысы, биологиялық әртүрлілік барлық тірі жаратылыстар, оның ішінде біз үшін де мекендейтін орта болып табылады. Біздің планетамызда өсетін көптеген өсімдіктер, жүгіретін, жүзетін, ұшатын және т.б. жануарлардың түрлері бар. Жер атмосферасының құрамына бейімделген. Осы тепеңдіктің газдан өзгеруі енді мүлдем азайып кетуі мүмкін. Оттегі құрамы сәл төмендеген атмосферада біз де өзімізді көптеген жануарлар сияқты нашар сезінетін боламыз. Егер оттегі тағы азайса – онда ... өздеріңіз түсіне беріңіздер... Ал атмосферадағы оттегі деңгейін не реттейді? Жасыл өсімдіктер!



Бионика ғылымы тірі организмдердің құрылымы мен тіршілік қызметі туралы білімді пайдалана отырып, инженерлік міндеттерді шешуге көмектеседі. Мысалы, дельфиндердің терісінің құрылымын зерттеу теңіз кемелеріне жаңа қаптама жасауға мүмкіндік берді, бұл оның жылдамдығын 15-20%-ға арттырады. Биониканың негізін қалаушылардың бірі Леонардо да Винчи болып саналады, ол құстар сияқты қанаттарын қағатын ұшу аппаратын – орнитоптерді ойлап табуға тырысты.



Барлық өсімдіктер мен жануарлар, микроорганизмдер мен саңырауқұлақтар өте күрделі жаралған және нәзік реттелген жүйе құрайды. Елестетіңіз, сіз достарыңызбен екі жыл бойы Марсқа дейін ұшып барып оралуы тиіс ғарыш кемесіне отырдыңыз делік. Онда қаншама әр түрлі бөлшектер, аспаптар, механизмдер бар! Ойлап көрсек, біздің планета осындай кемеге ұқсас емес пе? Ондағы әрбір «ұсақ-түйек» миллиондаған эволюция жылдары ішінде құралған, оның әрекетін мыңдаған басқа «бөлшектер» бірлесіп жасаған. Егер экипажда ақау болса немесе метеоритке соғылып бірнеше құрылғы бұзылса не болады? Бастапқы

кезде оларды басқа ұқсас бөлшектермен ауыстыруға болар. Ал егер тағы бір ғарыштық апат болса, онда не болады?

Шамамен Жердегі биологиялық әртүрліліктің жағдайы да осындай. Әрбір ағза маңызды жұмыс атқарады. Біреуі күн энергиясын игереді, басқасы оны өндіру немесе жыртқыштан құтылу үшін пайдаланады, үшінші біреуі кеуіп қалған ағашты немесе жануарлар өлекселерінің қалдықтарын игереді және тағы басқа... Ең үлкен жануар және ең кішкене өсімдік, ең ауыр кит және ең жеңіл медуза – осылардың бәрі Жер бетіндегі өмірдің маңызды құрамдас бөліктері. Ал тағы да толып жатқан бізге белгісіз ағза түрлері бар, олар аз емес, біз қалай ойлаймыз, бірақ олар қажет. Осылай жалғастыра беруге де болар: Жер ғаламшарының тарихи қалыптасуында ағзалардың кейбір тобы тегіс қырылып қалған кез де болған. Сондықтан ағзалардың бір түрінің жоғалуы – апат емес. Бір ондық, тағы бір жүздеген... Тоқта! Дұрыс емес! Өйткені, біз «ғарыш кемесінің» тұрақтылық шегі қайда екенін білмейміз ғой. Кенеттен, біз одан асып кеткен шығармыз? Адамзаттың қысқа ғұмыр тарихында табиғат қазірдің өзінде жүздеген және мыңдаған емес одан әлдеқайда көп түрлерді біржола жоғалтты!

Тағы бір маңызды нәрсе – биоалуантүрліліктің тұрақтылық дәрежесін, табиғаттың жай-күйін көрсететін өзіндік аспап түрі ретінде ұсынуға болады. Егер тірі ағзалардың түрлері көп болса, олардың әрқайсысы өз рөлін дұрыс атқарса, онда тропикалық орман, мұхит суының астындағы маржанды жартастар немесе орман батпағы жеткілікті ұзақ тіршілік құруы мүмкін.



Барлық уақыттарда адамды тар сұр қабырғалы камераға жалғыз жауып қойып, оған аспанға қарауға, басқа тіршілік иелерімен қарым-қатынас жасауға тыйым салынатын ең ауыр жаза қолданылуы кездейсоқ емес.

Егер Жер бетінде түрлі әдемі және хош иісті гүлдері бар (немесе өңсіз және иісі жоқ) әр түрлі өсімдіктер икемді сұр тышқандардан және сұр ұшқыр құстардан (немесе икемсіз сауыт арқалаушылар мен баяу қимылдайтын тасбақалардан) азайып кетсе, онда біздің ортақ үйіміз осындай сұр және қызықсыз камераға ұқсап қалар еді!

Биоалуантүрлілікке төнетін қандай қауіп-қатерлер болады

Тірі табиғаттың оның барлық әртүрлілігімен жайбарақат тіршілігіне ең алдымен адам қауіп төндіреді! Ормандар кесіледі, дала жыртылады, саванналар өрттеледі, батпақтар құрғатылады, әуесқой және кәсіпшілік аң аулау жүргізіледі, балықтар ауланады және т.б. Әрине, мұның бәрі табиғатты жою үшін жасалмайды. Мақсаты басқа – өсіп келе жатқан әлем халқын азық-түлікпен қамтамасыз ету, отын алу, энергия өндіру, үй жануарларын өсіру, қалаларға, жолдарға, әскери полигондар мен қоқыс тастайтын жерлерге арнап орын босату, иә тағы да толып жатқан басқалар үшін.



Табиғат жағдайларының өзгеруі биологиялық әртүрлілікке өте қатты әсер етеді. Бұл – температураның күрт түсуі, орман өрттері, көп жылдық тоңның еруі мен батпақты жерлерді құрғату және мұхит деңгейінің тербелістері сияқты көптеген басқа себептер. Сіз бұл қолайсыз құбылыстардың қалай пайда болатынын түсініп отырсыз.

Әдетте ерекше ыстық жаздың бір рет болуы – бұл әлі апат емес. Өсімдіктер де жануарлар да әлем үшін мыңжылдық эволюцияда қысқа мерзімде болып тұратын климаттық тұрақсыздыққа және табиғаттың біртіндеп өзгеруіне бейімделген. Биологиялық әртүрлілік үшін қауіп төндіретін – сыртқы жағдайлардың жылдам және қайтымсыз өзгерістері. Бірінші кезекте бұл – климаттық өзгерулер. Түсініп көрейік.

Климаттың күрт өзгеруі мен жаппай жойылу

Заманауи ғылым үшін белгілі тірі табиғаттың барлық даму кезеңдерінде (ал бұл бірде көп, бірде аз – үш миллиард жыл), биоәртүрліліктің айтарлықтай азаюына соқтырған климаттың күрт өзгерістері болды. Мұндай өзгерістер бірнеше ондаған кезеңдерге бөлінді, соның ішінде белгілі уақыт аралықтарының бесеуі ерекше бөлініп қаралады. Оларды әдетте жаппай жойылу деп атайды.

Аса ірі жаппай жойылу кезеңдердің бірі шамамен осыдан 250 млн жыл бұрын болды. Сол кезде Жер бетінде бізге таныс бірде-бір өсімдіктер мен жануарлар болмаған, дегенмен, өмірдің әртүрлілігі өте маңызды орын алды. Міне, жеткілікті түрде жылдам, геологиялық тұрғыдан алғанда, «қандай да бір» бірнеше миллион жылда жануарлар мен өсімдіктердің барлық дерлік түрлері жойылып кетті (соңғылары ол кезде жануарларға қарағанда әжептәуір аз болатын, өйткені құрлыққа қарағанда мұхиттар мен теңіздерде өмір әлдеқайда бай болған).



Жердің геологиялық тарихында биосферада пайда болу мен жойылулар тұрақты жүріп жатты, себебі, бірде-бір түр мәңгілік өмір сүре алмайды. Жойылуды жаңа түрлердің пайда болулары толықтырып тұрады және нәтижесінде жалпы түрлердің биосферадағы жалпы саны артады. Түрлердің жойылып кетуі – адамның араласуынсыз жүріп жататын эволюциялық табиғи процесс.

Бір түрлердің толықтай дерлік жойылып басқаларының пайда болуының себептері неде? Ғалымдар планета бетіндегі – ығысулар (дрейфтер), құрлықтың елеулі өзгерістері (бұл туралы біз алдыңғы бөлімдерде айтқан болатынбыз) басты түрткі болды деп әділ болжайды. Бұл сол уақыттағы табиғаттың, оның ішінде тау жоталарының жүйесі мен теңіз ағымдарының бүкіл келбетін өзгертті. Және, әрине, Жер климаты түбегейлі түрде өзгерді. Көне дәуірдегі суытудан кейін климаттық жылыну орнады. Жер құрғай бастады, ал оның температурасының маусымдық тербелістері – күрт басталатын болды. Оның үстіне жер беті атмосферасындағы оттегінің құрамы өзгерді. Осының бәрі біз білетіндей тірі ағзалардың бір түрінің басқаларымен ауысуына алып келді.

Түрлердің жойылып кету тарихы кейін сан рет қайталанды, бірақ осындай көлемде емес. Шамамен 60 млн жыл бұрын біздің планетамыздың жағдайын күрт өзгерткен басқа ауысулар болды, бұл соңғы динозаврлардың жойылып кетуіне соқтырды. Ол өз кезегінде жануарлар мен өсімдіктердің бір түрлерінің басқа түрлермен ауысу процестерін күшейткен климаттық өзгерістермен ілесе жүрді. Динозаврлармен бірге тірі жәндіктердің басқа да топтары, мы-

салы, тас болып қатып қалған қалдықтары жебенің ұштарын еске түсіретін, қойдың мүйізіне ұқсайтын теңіз ұлулары мен белемниттер жойылып кеткен. Сол кезде теңізде тіршілік ететіндердің жартысына жуығы жойылып кетті, ал құрлықта қаншасы жоғалғаны – дәл белгісіз, өйткені құрлықтағы организмдердің қалдықтары өте нашар сақталады.

Аммониттер.



Белемниттер.



Ауа температурасының сууына байланысты болатын климаттық өзгерістер полярлық мұз бөліктерінің қалыптасумен жиі көрініс табады. Жерді ғарыштан түсірген суреттерден Гренландия мен Антарктиданың орасан үлкен мұзды алқаптарын қазір де көруге болады. Мұндай мұз бөліктері пайда болу үшін қанша су қажет? Бәлкім, аз емес. Ал олар қайдан шығады? Әрине, мұхиттан. Мұз бөліктерінің қалыптасу үрдістерінен мұхит деңгейі төмендейді, және жағалауға жақын сулардағы да, құрлықтағы да барлық организмдер үшін өмір сүру жағдайы күрт өзгереді.

Яғни, климаттық өзгерістер, басқалармен қатар биоалуантүрлілік жағдайына әсер етеді, бұл ретте алдымен – жаман жағына қарай. Осыдан кейін Жер бетіндегі өмір біртіндеп қалпына келе бастайды, бірақ ол бұрынғыға мүлдем ұқсамайтын болады! Қалпына келтіруге миллиондаған жыл кетеді, бірақ жойылған түрлер енді қайтып оралмайды. Біз организмдердің осындай жойылуымен бір қатарда болғымыз келе ме?

Климаттың өзгеруін бірінші сезетін жануарлардың қай түрі?

Әрине, біздің сізбен бұған дейінгі әңгімеміз бұл "тарихтың терең қойнауында қалған баяғы заманда болған" жайлар. Ақын айтқаннан әлдеқайда терең. Ал біздің уақытта климаттық өзгерістер тірі табиғатқа, оның әртүрлілігіне қалай әсер етеді?

Соңғы жүзжылдықта адам қызметінің әсерінен және климаттың күрт өзгеруінен бүкіл ғаламшар бойынша түрлердің жойылу жылдамдығы көп есе арта бастады.

Өмір сүру мерзімі қысқа ұсақ жануарлар ортаның жағдайына қатты тәуелді сондықтан климаттық өзгерістерді жылдамырақ сезінеді. Ірі организмдер, әрине, сезінеді, бірақ мұны көру үшін ұзақ уақыт аралығы қажет. Сіз бен бізді зерттеуші ретінде қызықтыратын – бүгін болып жатқан немесе таяу болашақта болатын оқиғалар.

Словакия тауларында тіркелген аса үлкен емес, бірақ тұрақты небары 1,5-2°C орташа температура күтпеген салдар әкелді. Парусник тұқымдасының жылу сүйгіш әдемі көбелектері – подалирилер мен махаондар – өздері өмір сүрген орманды-далалы аймақтардан тыс жерлерге таралған салқын және ылғалды шалғындарда пайда бола бастады. Сонымен қатар, олар әдеттегідей екі рет емес жылына үш рет көбейетін болды.

Махаон көбелегі.



Шұбар қанатты басқа көбелектердің көктемде әдеттегі қоңыр реңкі, жазда қара, ал күзде қайтадан қоңырға айналатын жеке түрлері пайда болды. Бұл ғажайып басқа түрге айна-

лу әлі аяқталған жоқ. Уақыт өте келе, шұбар қанаттылардың жазғы және күзгі ұрпақтары әдеттегі жаздық қара түсті бола бастады.

Сол, словак тауларында, биологтар қабық жегіш-типограф пен қысқы пяденица көбелек құртының өміріндегі екі қарама-қарсы үрдістерді анықтады. Қоңыз-типограф температураның көтерілуімен өз қызметін кеңейте бастады. Ал жалмауыз көбелек құрт пяденица керісінше – өзінің сүйікті ағаштарын жеу ауқымын қысқартты. Барлық жағдайларда температуралық ауытқулардың жәндіктердің мінез-құлқымен тікелей байланысы айқын көрінеді.

Бір күн ішіндегі және бір жыл ішіндегі температура тербелісі мен ылғалдылығы мүлде аз келетін, бірақ олар әлі де бар тропикалық ормандарында кішкентай куба бақасы мекендеген. Ғалымдардың көңілін иесінің (сол бақаның) және оның паразитінің (шірік саңырауқұлақ) қарым-қатынас ерекшеліктері аудартады. Анықталғандай, паразит оның иесіне қарағанда қоршаған ортаның өзгеруіне әлдеқайда шыдамды. Демек, климаттың өзгеруі паразиттерді аса қауіпті етеді, ал бұл құбылыс осы түрдің иесі куба бақаларының барлық популяциясына қауіп төндіреді.

Оңтүстік мұхиттың суық суларында тіпті болмашы температураның ең аз көтерілуі қышқылдық құрамының артуына және оттегінің азаюына әкеледі. Шағын Антарктидалық екі қақпақты латернула эллиптикалық ұлуларының жас дарақтары қауіпті аймақтан қаша бастайды, ал үш жастан асқандары бұлшық еттерінің жасына байланысты әлсіз болғандықтан, туған жерін тастап кете алмай жаппай қырылады. Сіз: ұлулар көбейіп санын қалпына келтіре алмай ма деп сұрарсыз?! Мұхит сондай үлкен ғой! Өкінішке орай, жоқ. Себебі, бұл ұлулардың көбею қабілеті өмірінің үшінші жылы пайда болады, ал бұл кезде ол қозғалғыштығын жоғалтады!

Алғашқылардың бірі болып климаттың өзгеруін маржандар сезінеді. Бұл – өте сезімтал ағзалар. Судың тым жылы немесе өте суық болуы, жарықтың жетіспеушілігі, артық қоспалар – бұл су астындағы маржанды жартастардың өсуін баяулатады немесе мүлдем тоқтатады. Су астындағы маржанды жартастар полиптер қозғала алмайды және қоршаған ортаның өзгеруіне өте нашар бейімделеді. Сондықтан, олар дүниеге келген жерінде өмір сүруге және өлуге мәжбүр болады. Полиптер үшін күн сәулесінен энергия сіңіретін микро балдырлар су температурасына өте тәуелді. Австралиялық Үлкен Барьерлік рифтің көптеген учаскелерінде ғалымдар балдырлардың жойылуы мен су астындағы маржанды жартастардың түссізденуін атап айтады, бұл риф жойылғанда болады. Индонезияда болатын орман мен шымтезектің өртінен шыққан түтіндер атмосфераға темір қосылыстарының шығарындыларын жиі шығарады, олар су асты маржанды жартастарды улайтын заттар шығаратын балдырлардың қарқынды гүлденуін тудырады.

Қабық жегіш-типограф қоңыз.



Кішкентай куба бақасы.



Эллиптикалық ұлу латернула.



Су асты маржанды жартастар.



Полярлық аймақтардың жылынуы маусымдық теңіз мұз қабаттарының азаюына әкеледі. Мұздың төменгі бетінде мұхиттағы микроскопиялық өсімдіктер – фитопланктондар ерекше қарқынмен дамиды. Ол: криль, балық, пингвин және басқа да теңіз құстарын, итбалықтарды қамтитын азық-түлік тізбегінің бастауы болып табылады және оңтүстік тегіс және көк киттермен аяқталады. Егер мұз аз болса, онда фитопланктонның көбеюіне орын жетпейді. Криль азыққа кедей суларда өмір сүрмейді, оның орнын ежелгі бірегей жәндіктер, желе тәрізді түссіз сальптер басады. Және мұнда азық-түлік тізбегі үзіледі! Себебі, сальптерді балықтардың бірнеше түрлері мен теңіз тасбақасынан басқа ешкім дерлік жемейді. Сонда қыс айларында киттердің жеткілікті май жинақтауына мүмкіндік болмай қалады, азыққа кедей сулардан басқа мекендеушілер де кетеді. Бұл биологиялық әртүрліліктен көрінетін күрделі өзара байланыстардың тағы бір куәсі.

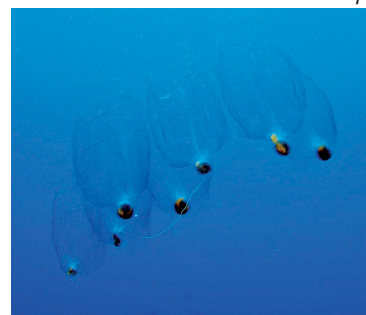
Мұздардың солтүстік полярлық бөліктерінің азаюы – климаттың жылынуының ең танымал мысалы. Мұз ақ аюдың көшіп-қонуы мен оның итбалықтарды аулауы үшін қажет. Бірақ итбалықтардың өздері үшін де мұздың өмірлік маңыз бар – онсыз олардың лақтарын өсіретін орын жоқ. Егер мұз алаңы аумағы бойынша әдеттегіден көбірек қысқаратын болса, онда итбалықтар азайып, ақ аюға азық жетіспегендіктен аулаған итбалықтарды толығымен жеп қояды, бұрын олар оның майлы қабатын ғана жейтін, ал итбалық өлекесінің қалдықтарын Арктиканың қалған барлық мекендеушілері – түлкілер мен көптеген құстар азық ететін. Енді оларға бұл бұйырмайды!

Еуразияның солтүстік шетінде ормандар баяу, бірақ біртіндеп ондаған шақырымдарға жылжып тундраны басып барады. Бұл ретте осы жердегі көптеген құстардың мекендейтін жерлері мен азық көздері өзгереді. Арктикадағы жылы қыс – жабайы және үй бұғылары үшін өте қауіпті. Жылыну мен қысқы жауын-шашын қарды мұз қабатымен жабады, ол бұғылардың негізгі қысқы жемі қына мүктерді тауып жеулеріне кедергі келтіреді.

Тундраның ең көп мекендеушісі леммингтер де жылындан зардап шегеді. Оның індерін жылы сулар ерте басады. Лемминг болмаған жағдайда жыртқыш құстар мен түлкілер аш қалады.

Жекелеген тасты учаскелері бар, өсімдіктерге мейлінше кедей мұзды шөл сияқты көрінетін Антарктика жағалауы зерттеушілер үшін антарктикалық шортандардың мол өсімін күтпеген жерден көрсетті, олар бұрын оңтүстік континенттің қатал желінен тастар мен аздаған дәнді өсімдіктер арасына тығылатын.

Сальптер.



Ақ аю.



Солтүстік бұғысы.



Лемминг.



Антарктикалық шортандар.



Жердің басқа шетінде, Байкал мен монғолдың Үлкен Хинган тауларының арасында жатқан даур даласында, ғалымдар жаһандық жылынуға байланысты жергілікті климаттың құрғақшылығы артқанын атап атайды. Шағын көлдер мен өзендер жойылып орман алаптары кеуіп, бұрын мол өсетін дала өсімдіктері күйіп барады. Мұндай өзгерістер кезінде дала мекендеушілері өздерін қалай сезінетінін болжау қиын емес. Осы өлі балшықта терең тыныштық сатысында жатқан көптеген нәсілдер мен уылдырықтар табылды. Құстар жол аралығы мен ұя салу орындарын өзгертіп басқа жаққа көшіп жатыр. Оларға азық болатын үлкен баклан, сұр тырна, күміс шағала сияқты суда жүзетін және су маңындағы құстар жоқ немесе жетіспейді. Қутұмсық қаз да ұя салуды тоқтатады. Суаттардың жоқтығынан қасқыр мен түлкі, борсық, тіпті тырна да басқа жаққа кетеді. Жергілікті жағдайда суды көп қажет ететін қанатты жыртқыштар да неғұрлым жарамды өлкеге көшіп жатыр. Жазда шөптің болмауы, мысалы, дала қояны-толай үшін тек азықсыз қалу ғана емес, олар тығылатын жер тағы жоқ! Құрғақшылыққа жақсы бейімделген жергілікті тарбаған суырлары мен даур саршұнақтары, бірақ оларға да қиын соғуда. Жиі болатын өрттерден ұсақ және баяу қозғалатын жер үстіндегі мақұлықтар үшін өлім қаупі төніп тұр. Бұл ретте, қалған көптеген суаттарға күш көп түседі де, жануарлардың топталуы әсерінен жаппай аурулардың таралу қаупін туғызады. Күтпеген жерден келген мұндай құрғақ жазғы маусым қары көп қыспен ілеседі, мысалы, жабайы мысық манул өзіне азық таба алмайды. Жылыну пайда әкелетін бір ғана түр бар: дауыр кірпісі. Оған қалыпты өмір сүру үшін неғұрлым жылы бес ай қажет, сондықтан ол өзінің кеңістігін кеңейте түседі.

Дала қояны-толая.



Манул.



Биоалуантүрлілікті қалай сақтауға болады?

Ал келіңіз, бірге ойланайық – жағдайды өзгерту үшін не істеу керек? Жабайы табиғаттың барлық түрлері тыныш өмір сүру үшін қалған аймақтарды сақтап қалу керек пе? Әрине. Бірақ бұл жеткіліксіз! Климаттың жүз жылдық ауытқуларын адамның тоқтатуға күші жетпейді, бірақ бұл әзірге қайтымсыз әсерлерге алып келмес үшін, осы өзгерістерге қосатын өз үлесін азайта алады және азайтуы тиіс. Бұны қалай істеу керек? Тәсілдері көп. Ең бастысы – сән әлемінде артық тұтынуды әдеттегіден гөрі аз пайдалану керек. Өндірісте, сондай-ақ күнделікті өмірде энергия үнемдеуші технологияларға көшу де көмектеседі. Ресурстарды неғұрлым үнемді пайдалану да артық болмас. Әрине, біздің планетамыздың барлық табиғаты осы биологиялық жағдайымен жағдайына байланысты екенін ұмытпауымыз керек.

Жер бетінде адам табиғи ресурстарды пайдаланбаған, қоршаған ортаға әсер етпеген жерлер барған сайын азайып барады. Өздеріңіз білесіздер, өсімдіктер мен жануарлар белгілі бір жағдайларда мекендейді. Демек, олардың тірі қалуы үшін, олардың «үйлерін» – мекен ету ортасын сақтап қалу керек. Сонымен қатар, өсімдіктер, жануарлар, саңырауқұлақтар ортамен ғана емес, сонымен бірге бір-бірімен де байланысты. Сондықтан жекелеген түрлерді ғана емес, тұтас табиғи қауымдастықты, ландшафттарды қорғау керек. Ерекше қорғалатын табиғи аумақтар – қорықтар, қаумалдар, ұлттық саябақтар, табиғат ескерткіштері дәл осы мақсаттар үшін құрылады.

Ұлттық парктер: табиғатты сақтауды үйренеміз

Ұлттық парк деген не? Бұл – ерекше экологиялық, ғылыми, тарихи-мәдени және рекреациялық құндылығы бар мемлекеттік табиғи қорық. Ұлттық парктерді, әр түрлі ландшафттар (әдеттегі және бірегей), сирек кездесетін, жойылу қаупі төнген жануарлар, өсімдіктер, бірегей геологиялық, су объектілері бар жерлерде құрылады. Ұлттық парктерге балалар мен ересектер барып тұрады, олардың көбі осы жерде ғаламдық экологиялық проблемалар туралы біледі. Ұлттық парктерде көшеттер, сирек кездесетін өсімдіктер мен жануарлар түрлерін өсіру үшін питомниктер ұйымдастырылады, содан кейін оларды қорғалатын аумақтарға көшіреді.

*«Алтынемел» мемлекеттік ұлттық табиғи паркі,
Қазақстан*



*«Лахемаа» ұлттық паркі,
Эстония*



*Шарын мемлекеттік ұлттық табиғи паркі,
Қазақстан*



*«Джаспер» ұлттық паркі,
Канада*



*Іле Алатау мемлекеттік ұлттық табиғи паркі,
Қазақстан*



*«Крюгер» ұлттық паркі,
Оңтүстік Африка Республикасы*



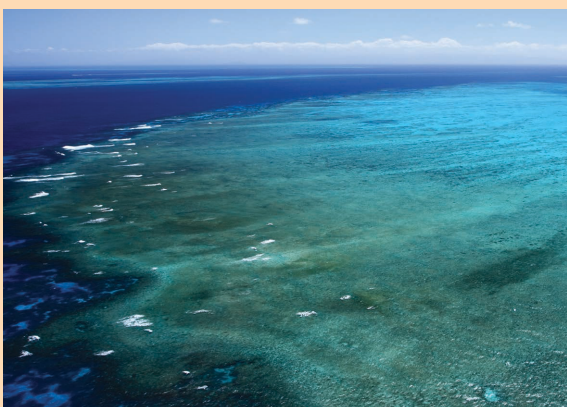
Климаттың өзгеруі ұлттық парктерге әсер ете ме? Климаттың жаһандық өзгеруі өрт, құрғақшылық, атмосфера температурасының артуын және басқа да көптеген құбылыстарға соқтыратындықтан, қорғалатын аумақтардың табиғатына оның әсер етпеуі мүмкін емес.



Бірінші Ұлттық парк АҚШ-та 1872 жылы құрылды. Бұл танымал **Йеллоустоун** саябағы.



Ең ұзын жаяу маршрут американың ұлттық паркі – **Грейт Смоки Маунтин-сте** орналасқан.



Көптеген тірі организмдер өмір сүретін және климаттың өзгеруінен қатты азап шегетін **Үлкен Кедергілі** риф Австралияның Теңіз ұлттық паркінің бір бөлігі ретінде қорғалады. Ол ЮНЕСКО-ның Бүкіләлемдік мұралар тізіміне енгізілген және әлемнің жеті ғажайыбының бірі ретінде танылған. Бұл біздің планетамыздағы ғарыштан көрінетін жалғыз биологиялық нысан.



Намибидегі (Батыс Африка) **«Намиб-Науклуфт» ұлттық паркі** – өзінің әлемдегі ең жоғары қызғылт сары құмды дюналарының арқасында белгілі. Кейбір жерлерде олардың биіктігі жер бетінен 300 м биіктікке жетеді. Аумағы Швейцариядан үлкен осы алып парктің аймағында көптеген өсімдіктер мен жануарлар кездеседі.

Қазақстандағы ең алғашқы ұлттық парк – бұл Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі. Ол 1985 ж. құрылды және Павлодар облысында орналасқан.

Қарағайлы, қайыңды ормандармен жабылған Баянауыл таулары Сарыарқаның шөлді жазықтарында ерекше көрініп тұрады, сондықтан оны «қуаң даладағы таулы-орманды оазис» деп атайды. Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі аңдардың 40 түрлерін, құстардың 54 түрін, балықтардың 8 түрін, өсімдіктердің 438 түрлерін қорғау объектісі болып табылады.

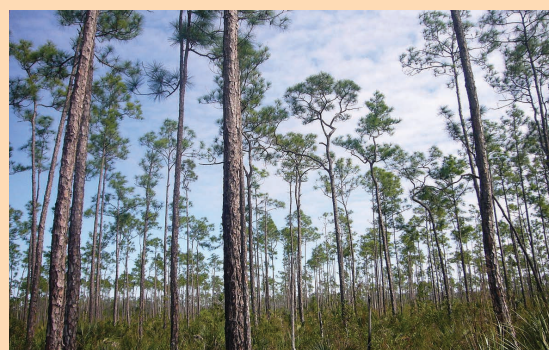
Қазақстанда барлығы 12 мемлекеттік ұлттық табиғи парктер бар.

Баянауыл мемлекеттік ұлттық табиғи паркі, Қазақстан



Флорида штатында (АҚШ) орналасқан «Эверглейдс» паркіндегі тұщы сулы аумаққа жақын жатыр. Флорида шығанағынан келетін тұзды теңіз суы ағынынан өзгертеді. Қорғалатын аумақтағы бұл үдеріс ұлттық парктің тіршілігіне қатер тигізетінін ғалымдар мен парк қызметкерлері түсінеді, сондықтан осы әрекетті болдырмау үшін шешімдер қабылдады. Осылайша, Қоршаған ортаны қорғау жөніндегі АҚШ агенттігі мен Ұлттық парктер қызметі «Парктер климатпен әріптестікте» атты арнайы бағдарлама жасады. Осы бағдарламаның арқасында климаттық өзгерістердің себептері және салдарларымен парктің персоналы да, сол сияқты келушілер де танысады. Бұл ретте, туристерге жаһандық проблемаларды шешу үшін олар өздері не істей алатыны туралы әңгімелейді.

«Эверглейдс» ұлттық паркі, Флорида, АҚШ.



Қорықтар: адамсыз табиғат

Қорықта ғалымдар жұмыс істейді, олар табиғатта болып жатқан өзгерістерді бақылайды және жазып алады. Мұнда тіпті жидектерді, саңырауқұлақтарды жинауға, балық аулауға болмайды. Қорықтарда жойылып бара жатқан жануарлар түрлерін қалпына келтіреді, оларды кейін табиғатқа жібереді.



Қорық – аумағындағы барлық табиғи кешенді шаруашылыққа пайдалануға тыйым салынған және үкіметтің қорғауында болатын жер не су кеңістігі; арнайы қорғау режимі бекітілген ерекше қорғалатын табиғи аумақ.

Табиғат адамның болмашы әсерін сезінетін жерлерде биосфералық қорықтар құрылады. Әдетте, оларда осы жерге тән экожүйелер, сондай-ақ сирек кездесетін түрлер мен табиғи аймақ нысандары қорғалады. Тайгалы аймақтарда бұл тайга, тропикалық табиғи аймақта – тропикалық орман. Табиғаттың осындай аймақтарын сақтаудың бүкіл планета үшін маңызы зор.

Биосфералық қорықтар барлық континенттерде бар. Мүмкін сіз Африкадағы қорғалатын аумақтар туралы фильмдерді көрген боларсыз. Нақ осындай қорықтық аймақтардың арқасында бүгінде осы континентте табиғаттың алуан түрлілігін тамашалай аламыз.

Қазақстанда барлығы 10 мемлекеттік ұлттық табиғи қорықтар бар: Ақсу Жабағылы, Алакөл, Алматы, Барсакелмес, Батыс Алтай, Қаратау, Қорғалжын, Наурзым, Марқакөл және Үстірт қорықтары.

Қазақстандағы тұңғыш және Орталық Азиядағы ең көне қорығы – Ақсу-Жабағылы табиғи қорығы болып саналады. Ол 1926 ж. құрылған және оның қазіргі аумағы 131,9 мың гектарды құрайды. Соңғы деректер бойынша қорықта құстың 267 түрі, сүтқоректілердің 52, бауырымен жорғалаушылардың 11, қосмекенділердің 3 түрі кездеседі. Қорықтың флорасы өсімдіктердің 1737 түрінен тұрады, соның ішінде 63 – балдырлы, 63 – мүк тәріздес, 64 – қына, 235 – саңырауқұлақ, 1312 жоғарғы өсімдіктер, оның ішінде ағаштардың 17 түрі мен тал-шіліктердің 612 түрі құрайды. Мұнда арша, бадам, жабайы жүзім, жабайы алма мен алмұрт өседі. Қорғалатын жануарлардың мейлінше құндылары арқарлар, тау ешкілері, маралдар, еліктер және қар барысы, таңбалы мысық, тыншанның қоңыр аюы, сілеусін және т.б. жабайы аңдар. Қорықтың аумағы сирек кездесетін және Қызыл кітаптағы Грейг қызғалдағы болып табылады. Қызғалдақтың бұл түрі жер бетіндегі барлық дерлік қызғалдақтардың атасы саналады.

Ақсу-Жабағылы қорықтағы Грейг қызғалдақтары, Қазақстан.



Қызғылт қоқиқаздар, Қорғалжын қорығы, Қазақстан.

Еліміздегі ең үлкен қорықтардың бірі Қорғалжын мемлекеттік ұлттық табиғи қорығы болып табылады, оның аумағы 543,1 мың га. Қорықтық аймақ – бұл өзара қосылған және екі үлкен Теңіз және Қорғалжын көлдері мен үлкен дала учаскесі. Қорықтың экологиялық маңызы зор. 1976 жылдың өзінде Теңіз Қорғалжын көлдері сулы-батпақты жерлердің Рамсар тізіміне енгізілген, ал 2008 жылы қорық аймағы ЮНЕСКО-ның Дүниежүзілік тізімімен енгізілді.

Тек Теңіз көлінің жемдік запасы ғана 15 миллион құсты тамақпен қамтамасыз етуге қабілетті. Мұнда жекелеген жылдары саны 5 060 000 мыңға жетуі мүмкін қызғылт қоқиқаздардың өсіп-өну үшін ұя салатын ең солтүстік нүктесі осында орналасқан.



Теңіз әлемнің бірегей көлдері енгізілетін «Тірі көлдер» халықаралық ұйымына енген Қазақстан Республикасындағы алғашқы және әзірге жалғыз өзен.



Барлық биосфералық қорықтар ЮНЕСКО-ның «Адам және биосфера» халықаралық бағдарламасына қатысады. Нақ осындай аймақтарда ғалымдар қоршаған ортаға тұрақты ұзақ зерттеулер жүргізеді. Қазіргі уақытта Қазақстанның көптеген қорықтарында климаттың өсімдіктер мен жануарлар әлеміне әсері зерттелуде. Қазақстанда биосфералықтарына мынадай ерекше қорғалатын табиғи аймақтар жатады: Қорғалжын, Алакөл, Ақсу-Жабағылы қорықтары, Катон-Қарағай ұлттық паркі және Ақжайық табиғи резерваты.

Ұлттық парктің экологиялық қауіпсіздік мысалы американдық Зайон паркі бола алады, онда 5 мың жеке меншік автомобильдерді жиырма шақты газбен жұмыс істейтін автобустар ауыстырды. Нәтижесінде парниктік газдар шығарындылары елеулі түрде азайды. Жаңа технологиялар бойынша туристерге арнап салынған «Жасыл орталық» шамамен 1/3 энергияны күннен алады, ал жарықтандыруға қажеттіліктің 80% табиғи жарық есебінен қанағаттандырылады. Жылы мезгілде ауаны кондиционерлеу энергияны үнемді тұтынатын ерекше буландырғыштың есебінен жасалады. Суық мезгілде үй-жайлардағы жылудың «кетуіне» күнге қаратылған қабырғалары жылу сіңіретін ерекше материалдардан (тас, кірпіш) жасалған пассивті жылыту жүйесі жол бермейді.

Жамбыл облысында барлық дерлік орманды кордондарда 2014 жылы күн батареясы орнатылған. Жамбыл облысының орманмен жабылған алаңы 2,2 млн. га және мұнда 55 жұмыс істеп тұрған кордондар орналастырылған. Аудан орталығынан ондаған шақырым жырақта жатқан орман шаруашылығындағы барлық электрлік техникалар енді тәулік бойы жұмыс істейді. Орманшылардың үйлеріне электр желісін тарту – бұл қымбат, ал күн батареяларын орнату орман өрттері туралы жедел хабар беруге және жедел шара қолдануға мүмкіндік береді. Мәлім болғандай күн батареясы қоршаған ортаға және адамның денсаулығына ешқандай зиян келтірмейді. Бұл батареялар өте үнемді, оларға тариф, кубометр деген ұғымдар бәрі бір. Мұнда барлығы да күннің энергиясымен жұмыс істейді.



Қорықтар және табиғат ескерткіштері

Қорықтарда табиғи қауымдастықтардың бәрі бірдей қорғалмайды, тек оның жекелеген бөліктері, мысалы, тек өсімдіктер немесе тек жануарлар, жартастар немесе үңгірлер ғана. Бұл адам қызметінің күзетілетін объектіге қауіп төндіретін бөлігіне ғана тыйым салынған деген сөз.

Табиғат ескерткіштері – бұл бірегей немесе әдеттегі, ғылыми, мәдени-танымдық және сауықтыруға қатысты құнды табиғи объектілер, мысалы, көлдер, жеке ағаштар, геологиялық көрнекті орындар, көне саябақтар. Табиғат ескерткіштері шектерінде күзетілетін объектіге зиян келтіретін қызметке ғана тыйым салынған.



Мысалы, Қазақстандағы әлемге ең танымал табиғат ескерткіштердің бірі (олар Қазақстанда 26) «Қаз қайтуы» және «әнші шағылдар».

Қаз қайтуы – бұл палеонтологиялық, табиғи парк және ол Павлодар обл. Ертіс өзенінің оң жағалауында орналасқан. Қаз қайтуы ең ірі танымал неогенді жануарлар қорымы болып табылады. Мұнда қазып алынған мүйізтұмсық-хилотерапия, қылыш тісті жолбарыс, керік – самотери, үш тұяқты жылқы жануарлар сүйектерінің 60-тан астам түрі табылған. Бұл жануарлардың барлығы миллион жыл бұрын өмір сүрген.

Қазақстандағы басқа танымал табиғат паркі Әнші шағылдар. Ол Алматы облысында орналасқан. Осы табиғат феномені әнші құмдар қозғалған кезде түрлі дыбыс шығаратынымен танымал. Онымен жүріп келе жатып сыбызғының үнін, барабанның соғысын, иттің үргенін, қыңсылағанын, органның дыбыстарын естуге болады. Жел тұрған кезде бүкіл құм ғажайып дыбыстар шығарып «ән сала» бастайды.

Ерекше қорғалатын аймақтар климаттың өзгеруімен күресте қалай көмектеседі

Ұлттық парк (не кез келген басқа да күзетілетін аймақ) климаттың өзгеруі проблемаларын шешуге қандай үлес қосуы мүмкін? Ең елеулі үлес – көмірқышқыл газын атмосфераға шығаруды азайту. Кейбір саябақтар, мысалы, туристерге жеке автомобильдермен емес баламалы отынмен жұмыс істейтін қоғамдық автобустармен қозғалуды ұсынады. Парк қызметкерлерінің өздері, сондай-ақ қоршаған ортаға ең аз әсер ететін көлікті пайдаланады. Келушілерге қызмет көрсету орындары энергияны желден, күннен, жылы, ыстық көздерден алады. Табиғи жарықтандыру, жарық диодтары барынша пайдаланылады, ал қызметтік ғимараттар үшін энергияны күн батареялары береді. Туристерге қайталама шикізаттан жасалған сувенирлер ұсынылады және мейрамханада жергілікті өнімдерден жасалған тағамдарға тапсырыс беруге болады: оларды алыстан әкелу талап етілмейді, олар қоршаған ортаға қауіпсіз тәсілмен алынған. Дәретханалардағы су арнайы таңдалған сантехниканың арқасында үнемделеді. Туристер көптеген стендтер арқылы экологиялық сауаттылық және қауіпсіздік ережелерімен танысады.

Экотуризм: адам және табиғаттың үйлесімі

Сіз серуендеуді және табиғатта дем алуды ұнатасыз ба? Егер ұнатсаңыз, онда бірнеше жылдан кейін сіз достарыңызбен нағыз туристер бола алуыңыз әбден мүмкін. Мүмкін тіпті экотурист боласыз.

Туристер мен экотуристердің айырмашылығы қандай? Ең алдымен табиғатқа қарым-қатынасы. Экотуризмге онша көп бола қойған жоқ – адамдар табиғаттың баға жетпес құндылығын сезіне бастаған кезде пайда болды. Табиғатта түрлі демалыс түрлерін ұйымдастыруға болады. Мысалы, орманға немесе көлдің жағасына автокөлікпен баса көктеп кіруге, музыканы барынша қатты қосуға, ұнаған жерде алау жағуға, дәмді тамақтануға және өзінен кейін тау-тау қоқыс қалдыруға болады. Бірақ туристердің арасында жабайы аңды көру, сирек кездесетін өсімдікті іздеп табу, құстардың әнін тыңдап күннің батуы мен тыныштықтан ләззат алу үшін таудың басына жаяу көтерілгісі келетіндері де бар. Олардың басты мақсаты – қазіргі заманғы адамға жетіспейтін тылсым табиғатты тамашалау және тыңдау. Олар өзінен кейін қоқыс қалдырмайды, керісінше, барлық қажетті ережелерді сақтайды. Экотуристер саны жылдан-жылға артып келеді!



Экотуризм – бұл адам аяғы баспаған жабайы табиғатты көру, оның әртүрлілігі мен адамға қаншалықты тәуелді екенін түсіну және: «Өз планетам үшін мен не істей аламын?» деген сұрақ төңірегінде ойлану мүмкіндігі. Экосаяхатқа қатысушылар табиғат заңдарын зерттейді, оған көмектесетін, қолдайтын және сақтайтын іс-әрекеттерге қатысады, өзінің қоршаған ортаға әсерін жоққа тән етуге тырысады. Ал экотуристік фирмалардың өздері өз табыстарының бір бөлігін қоршаған ортаны қорғауға және зерттеуге аударады.

Көптеген табиғи аумақтар шалғай жерлерде, адамдарының тұрмысы кедей ауылдық аудандарда орналасқан. Немесе байырғы халықтар тұратын жерлерде, мысалы, Оңтүстік Америкадағы джунгли немесе солтүстік Тайланд таулы аудандарында. Сондықтан экотуристер әдетте табиғатпен ғана емес, әр түрлі елдердің мәдениетімен де танысады. Экотуризмнің арқасында осындай аймақтардың халқы жұмыстанады және қосымша қаражат табады.

Көптеген табиғи аумақтар шалғай жерлерде, адамдарының тұрмысы кедей ауылдық аудандарда орналасқан. Немесе байырғы халықтар тұратын жерлерде, мысалы, Оңтүстік Америкадағы джунгли немесе солтүстік Тайланд таулы аудандарында. Сондықтан экотуристер әдетте табиғатпен ғана емес, әр түрлі елдердің мәдениетімен де танысады. Экотуризмнің арқасында осындай аймақтардың халқы жұмыстанады және қосымша қаражат табады.

Сонымен, экотуризм адамдарға табиғаттың сұлулығы мен қайталанбайтындығын, қоршаған ортаның бір-бірімен қаншалықты байланысты екенін, біздің планетамызды мекендейтін өсімдіктер мен жануарлар түрлерінің көптігін, біздің планетада және қоршаған ортаның жай-күйі әрбір ересек және жасөспірім адамның, тіпті баланың іс-әрекетіне қатты байланысты екенін көруге көмектеседі.

Коста-Рикадағы эко-отель



Экотуризм және климаттың өзгеруі

Бір қарағанда, экотуризм мен климаттың өзгеруінің бірімен байланысы жоқ сияқты көрінеді. Бірақ бұл олай емес! Көптеген туристік ұйымдар осы проблемаға ерекше көңіл бөледі. Саяхат деген не? Бұл, ең алдымен – ұшақпен немесе мұхит лайнерімен, поезбен, автокөлікпен немесе автобуспен қозғалу. Бірақ осы көлік түрлерінің бәрі қалай болғанда да отынды пайдаланады және қоршаған ортаны ластайды. Экотуризм үшін бәрінен де велосипед, жаяу және атпен серуендеу, өзендерде қайықпен жүзу қолайлы. Қозғалысқа автокөліктерді сирек пайдалану үшін өз маршрутын экологиялық қауіпсіз көлік түрін таңдаумен құруға болады. Мұнымен біз атмосфераға парниктік газдар мен зиянды заттар шығаруды азайтамыз.

Көліктердің шуынан және қаланың өзге де «тамашаларынан» шаршаған көптеген адамдар экотуристерге айналады және ауылдық жерлерге барады, жергілікті көкөністер мен жемістер өсіруді үйренеді, экологиялық қауіпсіз азық-түлікпен тамақтанады. Әдетте осындай шағын фермалардың иелері энергияның баламалы көздерін пайдаланады, химиялық тыңайтқыштардан бас тартады және өсімдіктерді қорғау құралдарын органикалық қалдықтардың қоспасынан жасайды. Мұндай экофермалар көптеген елдерде бар, әсіресе Еуропа, Австралия, Жаңа Зеландия, АҚШ және Канадада өте танымал.

Қызыл кітап деген не және ол не үшін қажет?

Қызыл кітап – жылдан жылға азайып не жойылып бара жатқан, сондықтан да айрықша қорғауды қажет ететін жануарлар мен өсімдіктердің түрлері тіркелетін халықаралық дәрежедегі құжат. Оның түсі жойылу қауіптілігін және мұндай түрлерді қорғау және сақтау қажеттілігін ескертеді.

Бүкіл планетадағы қорғалуы қажет тірі организмдер Халықаралық Қызыл кітапқа енгізілген. Оның бас данасы Швейцарияның Морже қаласында сақталады, ол Халықаралық табиғатты және табиғи ресурстарды қорғау одағының арқасында басылып шығарылады. Бірінші басылымы 1963 жылы шықты. Нысан бойынша бұл әдеттегі кітапқа емес аудармалы күнтізбеге көп ұқсайды. Неге? Себебі, уақыт өте келе сол немесе өзге де түрлер туралы жаңа мәліметтер пайда болады, кітапқа жаңа өсімдіктердің, жануарлардың, саңырауқұлақтардың аттары жазылған парақтар қосылады. Қызыл кітап үнемі өзгеріп, толықтырылып отырады.

Қызыл кітапта әрбір түрлердің таралуы, саны, мекендейтін жерінің ерекшеліктері, сақтау қажеттілігі жөніндегі іс-шаралар және тағы басқалар туралы көптеген мәліметтер келтіріледі. Қызыл кітаптың беттері түрлі түске боялған. Қара түсті бетке жойылып кеткен түрлердің атаулары орналастырылған. Оларға, мысалы, теңіз (стеллерова) сиыры, жиһанкез көгершіндер, дронт жатады. Қызыл беттер жойылудың аз-ақ алдында тұрған және аса сирек кездесетін жануарларға арналған (алыс шығыс леопарды, амур жолбарысы, қар барысы, зубр). Саны жылдам қарқынмен азайып бара жатқан жануарлар сары бетте көрсетілген (ақ аю, қызғылт шағала, қарақұйрық). Табиғаттағы жалпы саны аз жануарлар мен өсімдіктер ақ бетте жазылады. Оларға қол жеткізу қиын жерлерде өмір сүретіндіктен әлі жеткілікті зерттелмеген жануарлар бар. Олардың тізбесін сұр беттерден табуға болады. Және, ақыр соңында, ең үміт арттыратын – жасыл парақтар, ол адамдар қазірдің өзінде жойылудан сақтап қала алған түрлерге арналған (мысалы, өзен құндызы, бұлан).

Әрбір ел, әрбір өңір де сирек кездесетін және қорғалатын түрлерге арналған өз тізімдерін жасайды.

Қазақстанның Қызыл кітабын жасауға бастама білдіргендердің бірі көрнекті ғалым-зоолог А.А. Слудский болды, оның еңбектері Қазақстандағы жануарлар әлемін қорғауға арналған. Қазақстанда Қызыл кітап тұңғыш рет 1978 ж. басылып шығарылды (1-бөлім. Омыртқалы жануарлар). Оған 87 жануарлар түрлері енгізілді.

1981 ж. Қазақстанның екінші Қызыл кітабы жарыққа шықты, онда өсімдіктердің 30 түрі аталған. Бұған саңырауқұлақтардың 87 түрі енгізілді. Жануарлардың құрып бара жатқан таксондарына арналған үшінші заманауи басылым 1996 ж. жарыққа шықты.

Қазақстанның қазіргі заманғы басылымы омыртқалылардың 128 түрлері мен түр тармақтары; балықтар мен дөңгелек ауыздылардың 18 түрі; қосмекенділердің 3, бауырымен жорғалаушылардың 10, құстардың 56 түрлерін және сүтқоректілердің 40 түрін қамтиды.

Қызыл кітап маңыздылығы зор құжат болып табылады. Оны тек мемлекеттік экологиялық мекемелер ғана емес, сол сияқты көптеген қоғамдық мекемелер мен ұйымдар, сондай-ақ саналы, табиғатты сүйетін Қазақстан Республикасының азаматтары да басшылыққа алады.

Сол немесе өзге түрді Қызыл кітапқа енгізер алдында ғалымдар белгілі бір жердегі саңырауқұлақтардың флорасын, фаунасын зерделеу бойынша үлкен жұмыс жүргізеді, түрлердің тіршілігіне қатер төндіретін себептерді анықтайды, олар мекендейтін жерлерді сипаттайды және оларды қалай сақтап қалу керектігін шешеді. Қызыл кітабының беттеріне сирек кездесетін және эндемикалық (осы аумақта кездесетін) түрлер ғана емес, сонымен бірге көптеген әдемі гүлдейтін немесе жеуге жарамды, дәрілік өсімдіктер де енгізіледі.

Жануарлар мен өсімдіктерді сақтау қажеттігі жөніндегі себептер екі топқа бөлінеді: тікелей және жанама. Тікелей – бұл жануарлар мен өсімдіктерді адам өз іс-әрекеттерімен жоятын: аң аулау, дәрілік өсімдіктер жинау, балық және басқа да су организмдерін аулау. Жанама – ол мекендейтін жерлердің, соның ішінде – жаһандық климаттық өзгерістерінен өзгеруі. Оларға жануарларды жерсіндіру, өсімдіктерді интродукциялау («сырттан келушілер», сол немесе өзге де себептермен жергілікті түрлерді ығыстыратын), жануарлардың жемі болып табылатын өсімдіктердің жойылып кетуі және тағы басқалар жатады.



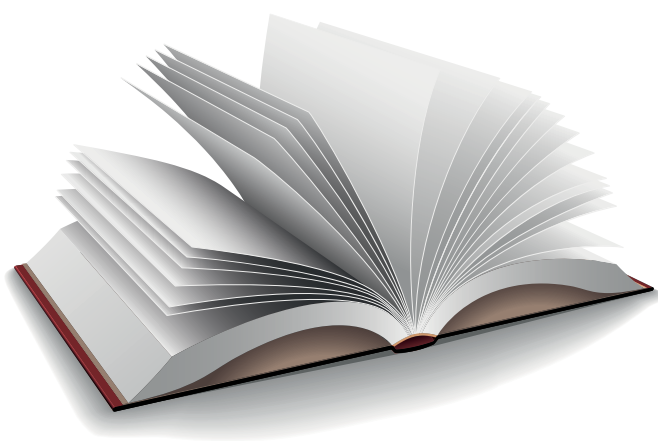
Сұрақтар

1. Жер бетіндегі түрлік әралуандығы бойынша ең бай экожүйелерді атаңыз.
2. Тірі организмдердің жойылып кетуінің тікелей және жанама себептері деген не? Мысалдар келтіріңіз.
3. Сіз достарыңызбен бірге биоалуантүрлілікті сақтаудың маңыздылығы туралы өз сыныбыңызда неден бастар едіңіз?
Мектеп оқушылары үшін қандай дәлелдер неғұрлым сенімді, ересектер үшін – қандай?
4. Неге Қызыл кітаптың мұқабасы дәл осы түске ие?
Сіз Қызыл кітапқа енген қандай өсімдіктерді, жануарларды, саңырауқұлақтарды білесіз?
Неге олар жойылып барады?
Оларды сақтап қалуға көмектесуге бола ма?
Қызыл кітапта қандай түсті беттер бар?
Оларды әр түрлі түске бояу не үшін қажет болды?
Неге әрбір басылымнан кейін Қызыл кітап қалыңдай түседі?
5. Климаттың жылынуы солтүстік бұғыларға қалай әсер етеді?
6. Кім өзін экотуриспін деп санайды?



Тапсырма

Барлығыңыз бірге сыныпта өз Қызыл кітабыңызды жасаңыз. Сіздердің әр қайсыңыз белгілі бір түсті бетке қорғалуға мұқтаж жануардың, өсімдіктер немесе саңырауқұлақтардың суретін салыңыздар және өз таңдауыңызды түсіндіріңіз.



2.3. | Климаттың өзгеруі... ормандарға қалай әсер етеді

Орман деген не?

Біздің әрқайсымыз орманның не екенін жақсы білеміз. Алайда, осы ұғымға анықтама беру қиын. Әлемде 800-ден астам әр түрлі орман анықтамалары бар! Ең көп таралған, сондай-ақ Азық-түлік және ауыл шаруашылығы мәселелері жөніндегі Біріккен Ұлттар Ұйымы (ФАО) пайдаланатын тәсіл мынадай көрсеткіштерді қамтиды: 1) ағаштардың биіктігі – 5 м кем емес, 2) ағаштардың ұшар басының тұйықталуы (ағаштардың көлеңкесіндегі жердің үлесі) – кемінде 10%, 3) ең төменгі көлемі – 0,5 га. Осы анықтамаға сәйкес құрлықтың 4 млрд га сәл аз немесе жалпы аумағының шамамен 30% ормандармен жабылған. Әлемдік орман алқаптарының жартысына жуығы үш елде орналасқан: Ресейде, Канадада және Бразилияда.

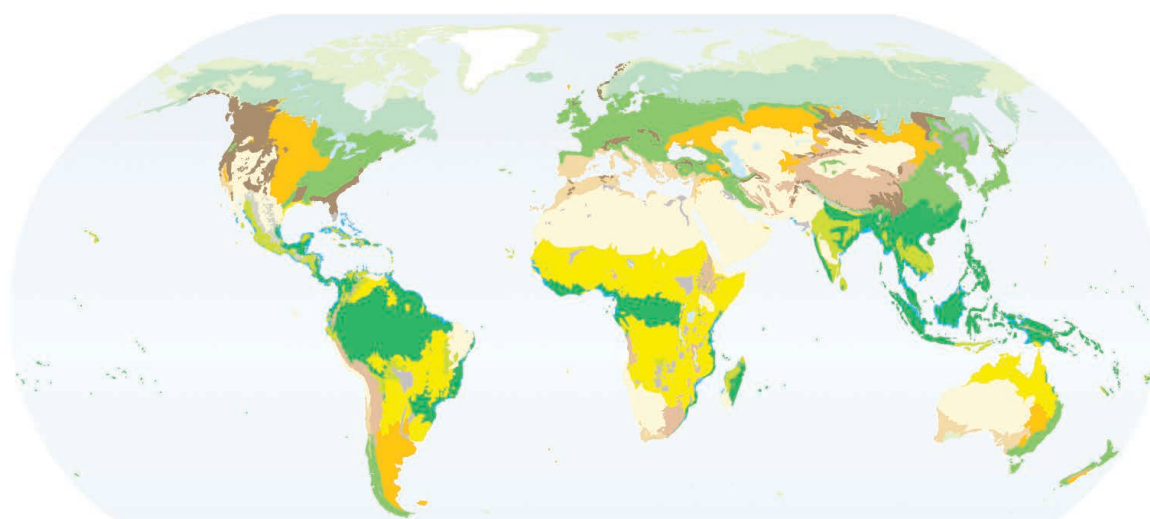
Орманның түрлері

Ормандар, мәңгі жасыл ормандар, қылқан жапырақты ормандар, жалпақ жапырақты ормандар, аралас ормандар болып бөлінеді.

Ормандардың негізгі түрлеріне жататындар (2.3.1-сурет):

- Қарағайлы орман (тайга) – мәңгі жасыл және қылқан жапырақты ағаштар басым.
- Қоңыржай белдеулердегі ормандар жалпақ жапырақты – қоңыржай теңіздік климатта қалыптасады, қылқан жапырақты ормандар-қоңыржай континенттік климатта қалыптасады. Неғұрлым жұмсақ қоңыржай климатта жалпақ жапырақты мәңгі жасыл ормандар таралған.
- Жерорта теңізіндегі ормандар, әдетте, мәңгі жасыл жалпақ жапырақты және склерофитті тұқымдардан тұрады. Склерофит грек тілінен аударғанда «қатты жапырақты өсімдік» дегенді білдіреді. Мұндай ағаштар мен талдардың шын мәнінде балауызды сыртқы қабықпен жабылған шағын, қара қоңыр жапырақтары болады, ол құрғақшылық болған жаз айларында ылғалды сақтап тұрады.
- Тропикалық және субтропикалық ормандар ылғалды мәңгі жасыл, ауыспалы-ылғалды қылқан жапырақты ормандарды қамтиды.

2.3.1-сурет. Басым типтегі өсімдіктердің картасы.



Өсімдіктердің түрлері

Тропикалық және субтропикалық ылғалды мәңгі жасыл ормандар	Тропикалық және субтропикалық саванналар, тал-шіліктер
Тропикалық және субтропикалық ауыспалы ылғалды күзде жапырақтары түсетін ормандар	Дала
Тропикалық және субтропикалық қылқан жапырақты ормандар	Таулы дала, жайылымдар мен тал-шіліктер
Қоңыржай климаттық жалпақ жапырақты және аралас ормандары	Су жайылатын шөпті қоғамдастықтар мен саванналар
Қоңыржай климаттық қылқан жапырақты ормандары	Мангр ормандары
Тайгалық (қарағайлы) ормандар	Шөлдер
Тундра	Мұздар
Жерорта теңіздік қылқан жапырақты және жалпақ жапырақты ормандар мен тал-шіліктер	

Ормандар климатқа қалай тәуелді?

Орманның өмірі мен оның географиялық таралуы климаттық жағдайларға байланысты, бірінші кезекте, ауа температурасы мен жауын-шашынның мөлшері. Климат ормандардың барлық жерде өсуіне мүмкіндік бере бермейді. Қазақстанда ормандар елдің бүкіл аумағы бойынша 2,5% алып жатыр. Қазақстанның солтүстік аудандары аралас ормандармен жабылған. Батыстан Алтай тауларына дейін созылған кең аумақты дала мен шөлейттер алып жатыр.

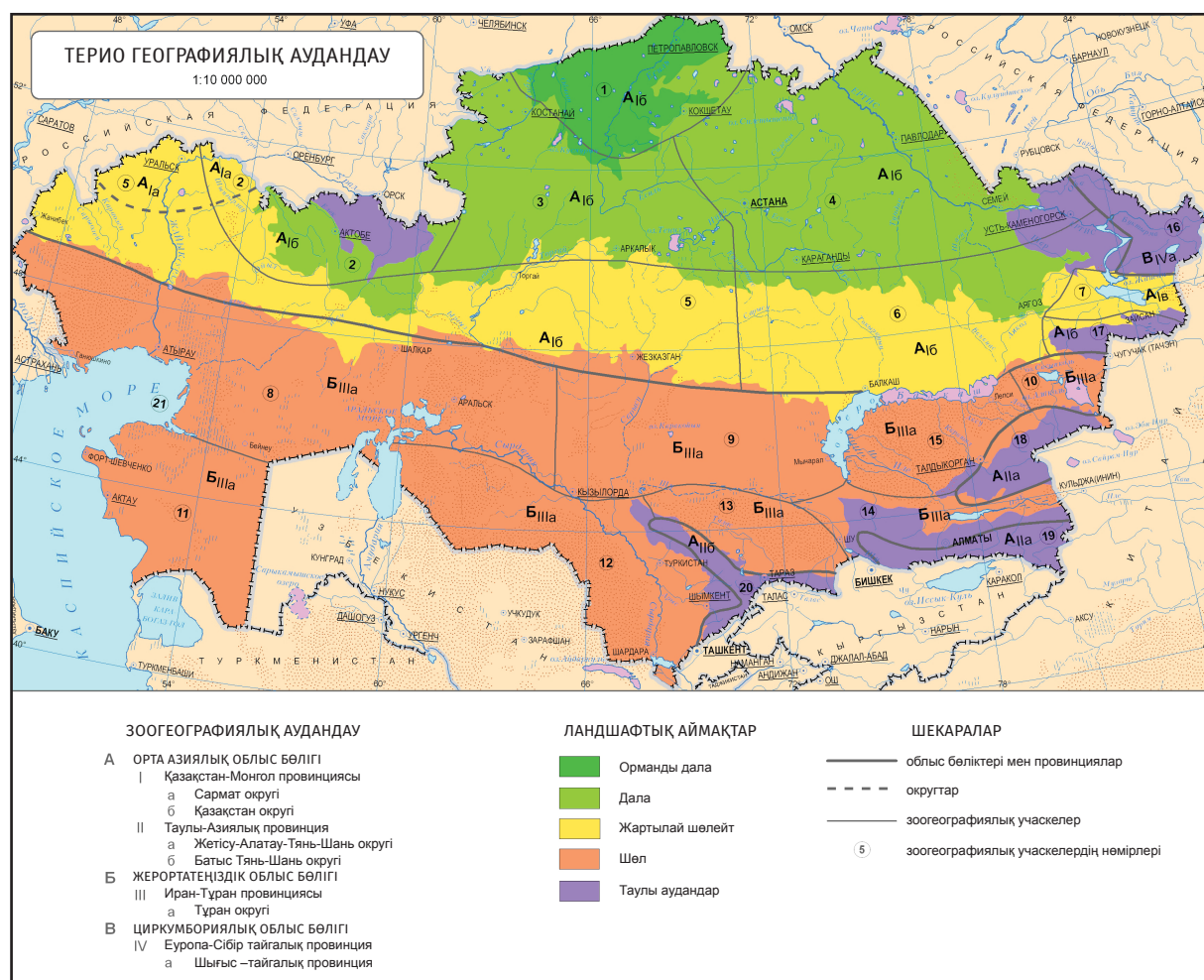
Солтүстік шекарада орманның таралуы ауаның орташа температурасына байланысты: құрғақ және жылы бола бастаған жерлерде орман даламен, одан әрі шөлейтпен ауысып тұрады.

Ыстық болған жағдайда өсімдік жапырақтарынан үнемі ылғал бөлінеді. Егер жауын-шашыны аз жаз болса, онда топырақта ылғал да аз жинақталады, және ағаштарда оның ұшар басының биіктікке көтерілу проблемалары пайда болады. Сондықтан, жылы жағдайда және жауын-шашын аз кезде шағын шөптесін өсімдіктер басымдық алады. Дала осылай құрылады.

Климаттан басқа орман жамылғысының алаңына жер бедері, топырақ, су қоймалары және адам қызметі айтарлықтай әсер етеді.

Орманның үлесі Шығыс және Оңтүстік Қазақстанның шаруашылық игерілген жерлерінде азаяды.

2.3.2-сурет. Қазақстанның орман қоры.



Қазақстан ормандары

Қазақстан орман далалы аймағының түрлі өңірлерінде климаттық жағдай әртүрлі, сондықтан орман ағаштарының құрамы мен көлемі бойынша ерекшеленеді.

Солтүстік шекарада орманды даланың таралуы ауаның температурасына байланысты. Салқын бола бастаған жерлерде орманды дала орманмен ауысады. Алайда температуралық жағдайлар, әсіресе жазықтарда, бірте-бірте өзгереді. Сондықтан орман шекарасында өтпелі аймақ қалыптасады, онда орманның да, сондай-ақ дала зонасын да кездестіруге болады. Мұндай өтпелі аймақтар орманды дала деп аталады.

Игерілген аймақтарда орманды даланың өсімдіктері дәнді-дақылдар мен түрлі шөптерден тұрады. Мұнда ақ селеу, сабақты бетеге, жатаған бидайық, ақ тоған мен қылтықсыз арпабас өседі. Дәнді-дақылдылар арасында бал исі мүңкіген ұсақ ақшыл-жасыл гүл шатырлары көтеріледі. Қазақстанның солтүстік орманды дала бөлігі Батыс Сібірдің орманды даласымен ұқсас.

Мұндағы ормандар қайың мен теректен тұрады. Жалпы Сырт ормандарына жалпақ жапырақты ағаштар – емен, жөке, қандыағаш басым.

Қайың-теректі шағын тоғайларда бұталы талдар, долана, итмұрын, мойыл, қара қарақат өседі. Шырынды қызыл-күрең жемісті шие жиі кездеседі. Орман жиектерінде исі жұпар жидек көп болады.

Республиканың батысындағы орманды дала ағаштары Шығыс Еуропаның орманды даласына ұқсас.

Ағаш өсімдіктері оңтүстікке өзен аңғарлары арқылы таралады. Мысалы, Еділ өзенінің далалы жазығында қылқан жапырақты ормандар бар, Ертістің құмды жағалауы арқылы тар жолақпен қарағайлы орман бой көтереді. Қарағайлы ормандар Сарыарқаның тасты сілемдерінде – Көкшетауда, Қарқаралыда және т.б. таралған. Тау беткейлерінің биіктіктері, өзен жағаларын көмкере отырып, олар қоршаған дала фонында айқын көрініп тұрады. Осы көрікті жерлерде санаторийлар, демалыс үйлері, пансионаттар салынған.

Орманды дала республиканың 1 млн га жерін алып жатыр, пайыздық мөлшермен – 0,4%. Орманды дала зонасы оңтүстікке қарай дала зонасымен жалғасады.

Дала аймақтарына Батыс-Сібір жазығының оңтүстік шеті, Торғай жонының солтүстігі,



бүкіл дерлік Мұғажар таулары, Жалпы Сырттың сілемдері, Каспий маңы құрлығы, Орал маңы (Эмбі) үстірті, Сарыарқаның солтүстік және орталық аудандары енеді. Мұнда аймақтың ені 600-700 км жетеді.

Далалық аймақтар шөпті өсімдіктерге бай.

Оның солтүстік бөлігінде негізінен ақ селеу (қызғылт, сары топырақты) бетеге, сұлыбас, бидайық, кермек, ебелек басым. Ойпатты және ылғалды жерлерде, әсіресе өзен аңғарларында шабындық шөптер – бидайық, қылтанақсыз кендір, шабындық жалбыз, ал өте ылғалды жерлерде – қияқ өседі. Бетегелі шабындық шөптің жақсы өнімін береді. Даланың оңтүстік бөлігінде негізгі өсімдіктерге жусанның кейбір түрлері қосылады. Кей жерлерде олар учаскені түгел алып жатады. Дала аймағының табиғи



өсімдіктерінің арасында дәрілік шөптер де кездеседі. Мысалы, өлмес, шай қурай, итмұрын, валериана және т.б. Көрнекті және түрлі түсті дала тек қысқа мерзімді көктем кезеңінде және жаздың басында ғана болады. Шілдеде шөп сарғая бастайды және дала сұр-сары түске бөлінеді.

Көптеген болжамдарға сәйкес, планетаның барлық орманды аймақтарының ең көп өзгерістері климаттың жылынуына байланысты, солтүстік және оңтүстік орман шекараларының ығысуы есебінен Еуразияның және Солтүстік Американың солтүстік ормандарында болады.

Климаттың өзгеруінен туындаған ормансыздану Шығыс Еуропа мен Батыс Сібірдің бүкіл дерлік орта жолақтағы бөлігін қамтиды. Бұл, егер климаттың жылынуының ең қолайсыз кезеңі жүзеге асатын болса, ормандардың жойылуымен байланысты туындайтын жағдайды көрсететін өте қауіпті болжам.

Оңтүстік Америка тауындағы ағаштар аптап ыстықтан қашуда

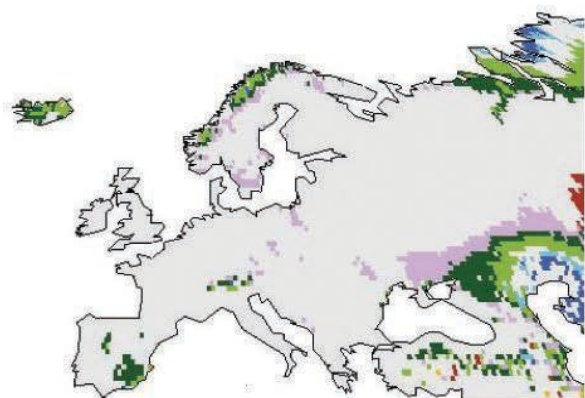
Оңтүстік Американың таулы аймақтарында тал-шіліктер аптап ыстықтан тау жоталарымен – ауасы әзірге салқын, өмір сүруге болатын жоғары жаққа қарай «қашып» барады. Анды ағаштары орта есеппен 2,5-3,5 м жоғары көтеріледі. Бір орында тұрған және тек көбейгенде ғана «жүруге» қабілетті өсімдіктер үшін бұл күтпеген жағдай. Алайда, климаттың ғаламдық өзгеруінен Анды жылдам жылып бара жатқаны соншалық, ағаштарға жайлы температуралы аймақта қалу үшін тігінен 6 м артық биіктеуі керек.



Ғалымдар бақылау жүргізіп отырған өсімдіктердің 38 түрінен шеффлер – бәрінен тезірек көшуде: ол шамамен 30 м көтерілген. Ал фикус, сіра, қалуға мәжбүр: оның жылдамдығы тігінен 1,5 м аспайды. Климаттық өзгерістер, егер планетада температура 4°C асатын болса, 2100 жылға өсімдіктердің 50% астам тропикалық түрлері жоғалып кетуі мүмкін екенін білдіреді.

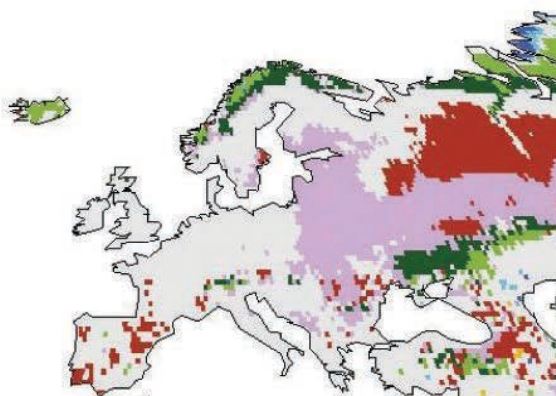
2.3.6-сурет. 2°C және 4°C жылыну кезінде Еуропаның орман жабынының 2100 жылға қарай болжамды өзгеруі

2°C жылыну



- Орман көлемінің ұлғаюы
- Бұталы өсімдіктердің ұлғаюы
- Шөптесін өсімдіктердің көлемінің артуы ұлғаюы

4°C жылыну



- Шөптесін өсімдіктердің азаюы
- Орман жамылғысының азаюы
- Орман өсімдіктерінің түр өзгерісі

Ормандардың өрттерден, зиянкестердің шабуылы мен экстремалды ауа райынан жойылуы

Ормандар үшін климат өзгеруіне байланысты тағы бір үлкен проблема – бұл жаз кезіндегі айтарлықтай ыстық ауа райынан болатын ауқымды өрттер мен зиянкестер шабуылы. Ыстық және басқа да экстремальды ауа райы құбылыстары орманның тікелей жойылуына себепші болады.

Орман өрттері негізінен отты абайсыз пайдалану салдарынан пайда болады. Алайда, олар туындау үшін белгілі бір ауа райы жағдайлары, атап айтқанда, бірнеше күн немесе апта бойы жылы және құрғақ ауа райының үйлесімі болуы қажет. Мұндай жағдайларда солған жапырақтардан, қылқандар мен ұсақ бұтақтардан, мүктерден, қыналар мен орман қолтығында өсетін шөптерден тұратын орман төсеніші кебеді. Орман төсеніші тез тұтанады және өрт үлкен алаңға жылдам таралады. Мұндай өрттер төменгі деп аталады.

Қылқан жапырақты ормандарда өрттің таралуы кезінде от жиі ағаштардың ұшына шығады. Қылқан жапырақты және ұсақ бұтақты шырша мен қарағайдың құрамында шайырлы заттардың мөлшері көп болады, сондықтан өрт жасыл ағаштарда да жеңіл тұтана береді. Бұл жағдайда жоғарғы өрт туындайды (2.3.7-сурет), жазы ұзақ ыстық болатын жылдары неғұрлым қауіпті және күшті өрт орманды толық жояды!

Өрт орманға орасан зор шығын әкеледі: көп ағаштар өледі, олардың өсуі азаяды, ормандардың құрамы нашарлайды, зиянды жәндіктер жайылады. Климаттың өзгеруі кезінде өрт қауіпті жағдайлардың туындау ықтималдығы артады, себебі температура көтеріледі, бұл ормандағы тез жанғыш материалдардың жылдам лап ете түсуіне әкеледі. Өрт болуы мүмкін жерлерде жылдың жылы мезгілі ұзарып, жаз айтарлықтай ыстық болады.

Анағұрлым қатты өрт Шығыс Қазақстан облысында 1997 жылы тіркелді, онда тау орманының 40 мың гектардан астамы өрттеніп кетті.

1997 жылғы құрғақшылық жылындағы қайғылы оқиғалар хроникасын Риддердегі реликті қарағайлы орманда болған өрт толықтырады. Ірі өрттің нәтижесінде 2006 жылғы қыркүйекте Павлодар облысындағы «Ертіс орманы» мемлекеттік табиғи резерваттың аумағында 600 гектар реликті қарағайлы орман жанып кетті.

2.3.7-сурет. Орман өрті.



Өрт сөндіру кезінде өрт ошағында күзеттің 4 инспекторы жанып кетті.

Аса ірі орман өрті 2008 жылы тамыз айында Катон-Қарағай мемлекеттік паркі аймағында, «Рахманов қайнары» көліне жақын маңда болды, тұрақты жоғарғы өрт 1190 га алаңдағы бал-қарағай мен қара тайганы жойып жіберді, орман қорына тиген зиян 472 млн. теңгені құрады.

Біраз әлі де бұрынғы жағдайға қайта оралуға болады. Өрттен кейінгі сияқты, жүздеген жылдардан кейін шыршалы орман түгел дерлік қалпына келеді. Егер келесі жылдары температура ауытқуы болмаса және біраз ағаштар құрамы сақталып, жақын маңда тіршілік ететін жәндіктер тіршілігін жалғастырған болса.

Қуаңшылықтан басқа, ормандардың жойылуын өзге де ауа райының экстремалды құбылыстары: қатты жылдамдықпен соққан дауылды желдер мен құйындар (2.3.9-сурет), жекелеген жер учаскелерін шайып кететін ағаштар ұзақ уақыт тұрып қалса шіри бастайтын нөсер жаңбырлар да себеп болады. Ағаштардың жаппай зақымдауы қатты жауған қар мен мұз басудан болуы мүмкін. Қатты бұршақ жауған кезде бұтақтардың қабығы бүлінеді, бұл ағаштардың айтарлықтай жарақаттануы және ішінара солуын тудыруы мүмкін.

Қазіргі заманғы ғылыми дәлелдер мен болжамдар көрсеткендей, ормандар мен басқа да табиғи экожүйелер әр түрлі климаттық жағдайларға бейімделе алады. Бірақ бұл бейімделу негізінен түр өзгерумен – яғни табиғи аймақтардың шекаралары мен өсімдік түрлерінің өзгерістеріне байланысты. Мұздану кезінде ормандар салыстырмалы түрде шағын

2.3.8-сурет. 2010 жылғы құрғақшылықтан кейін құлаған қарағайлар.



2.3.9-сурет. Медеуде болған дауылдың салдары.



аумақтарда ғана сақталып қалды, ал, кең-байтақ Еуразия кеңістігін тундра мен тундралық далалар жапты. Жылыну кезінде орман өсімдік жамылғысының басым түрлерін өзіне қайтарды. Алайда, қазіргі заманғы жылыну өте жоғары қарқынмен дамуда. Осы жағдайларда өсімдік жамылғысының біртіндеп емес, апатты түрде ауысып кетуі, яғни ормандарда өрт тұтану мен ауқымды құрғау ықтималдығы жоғары болады.

Сондықтан жаһандық жылынуды шегіне дейін жеткізбей планетадағы климаттық жағдайды бірте-бірте тұрақтандыруды қамтамасыз еткен жақсы болар еді!

Ормандар климатқа қалай әсер етеді?

Біз сізбен климат және оның өзгеруі ормандарға қалай әсер ететінін білдік. Сөйтсек, орманның да климатқа әсері бар екен!

Мысалы, жасыл орман күн сәулесінің жер бетіндегі көрінісін, Жер сіңіретін жылу мөлшеріне әсер ете отырып өзгертетін көрінеді. Орман мен ормансыз аумақтардың арасындағы температуралық айырмашылық әсіресе қысқы кезеңде білінеді. Күн сәулесі ашық қарлы жазықтарда жақсы және тайга ормандарын жамылған неғұрлым күңгірт кеңістіктерде аз дәрежеде шағылады.

Орман топырақта ылғалды ұстап қалуға көмектеседі және өңір климатының анағұрлым жұмсақ және ылғалды ете отырып булануға әсер етеді.

Орманда қар жамылғысы көбірек тұрады – осылай температураның көктемгі өзгерістері бәсеңдейді және көктемдегі өзендегі су тасқының әрекеті төмендейді.

Алайда, климат үшін ормандардың аса маңыздысы қасиеті көміртегі айналымымен байланысты. Орман атмосферадан көмірқышқыл газын жұтады және көміртектің әр түрлі органикалық заттар түріндегі байланысын сақтайды. Атап айтқанда, қазба отынды жаққан кезде атмосфераға түсетін осы көмірқышқыл газы климаттың қазіргі заманғы жылынуының басты себебі болып табылады.

Жасыл өсімдіктер көмірқышқыл газын сіңіретінін және оттегін бөлетінін көбі біледі. Бұл процесс фотосинтез деп аталады, және ол күн сәулесінің энергиясы арқасында жүргізіледі. Орманда жасыл өсімдіктер – ағаштар, бұталар, шөптер көп болғандықтан орман оттегімен атмосфераны байытады деген пікір таралған. Бұқаралық ақпарат құралдарында ормандарға қатысты «планетаның жасыл өкпесі» деген термин жиі пайдаланылады. Оттегін сіңіру мен көмірқышқыл газын бөлу – бұл фотосинтездің бірыңғай процесінің екі жағы, сондықтан ормандар атмосферадан көмірқышқыл газын жояды деп айтуға болады. Бірақ бұл көзқарас толықтай дұрыс емес!

Орман мен атмосфераның арасындағы көмірқышқыл газының процестерін талдау үшін алдымен орман оттегімен біріккен кезде көмірқышқыл газын құрайтын элемент көмірқышқыл газын қандай түрде сақтайтынын түсініп алайық. Көміртек кез келген органикалық заттардың құрамына кіреді. Мысалы, құрғақ ағаш массасының жартысына жуығы көміртегіне тиесілі.

Көміртегінің қоймасы деген не?

Құрамында органикалық заттардың айтарлықтай мөлшерін сақтайтын экожүйенің кез-келген компоненті бар елеулі саны органикалық заттар қоймасы көміртегі болып табылады. Бұл қоймаларды ғалымдар пулдар деп атайды (ағыл. "pool" – бассейн). Орман экожүйесінде көміртегінің басты 4 қоймасы бар: 1) фитомасса (массасы тірі өсімдіктер), 2) құраған ағаш, 3) төсеніш бет (жапырақтар, бұтақтар), 4) топырақтың органикалық заты.

Фитомассаның қоймасы – бұл тірі өсімдіктер: ағаштардың діңгектері, бұтақтары, тамырлары, жапырақтары және қылқандары мен тал-шіліктердің қылқан жапырақтары, шөптердің жапырақтары мен тамырлары, мүктер (2.3.11-сурет). Әдетте, фитомассаның ең үлкен үлесі ағаштың діңгектері, алайда солтүстік тайгада немесе батпақты қарағай ормандарында елеулі үлесі мүктер.

Құраған ағаш қоймасы солған ағаштар мен тамырлардан тұрады. Ағаштардың солу процесін ағаш өсірушілер **қурап қалу** деп атайды. Табиғи құлау өсіп тұрған ағаштардың күн сәулесіне бәсекелестік нәтижесінде жүреді. Неғұрлым ұсақ ағаштар өзінің ірі бауырластарының көлеңкесінде қалады да жеткілікті түрде фотосинтездеу үшін жарық ала алмайды және бірте-бірте сола бастайды. Сондықтан, жас орман ескіге қарағанда әлдеқайда қалың. Ағаштардың құрауы әр түрлі қолайсыз жағдайлардан болуы мүмкін: орман өрттері, құрғақшылық, орман зиянкестерінің көбеюі, техногендік ластанулар. Бұзылған ормандарында құраған ағаштағы көміртегі қоймасы оның тірі ағаштардың қорын арттыруы мүмкін. **Орман төсеніші** органикалық заттардың топырақ бетінде жатқан салыстырмалы түрдегі ұсақ фрагменттерімен көрінеді (2.3.13-сурет). Бірінші кезекте, бұл – құрғақ жапырақ және қылқанды жапырақтар, гүл жапырақтары, тірі өсімдіктерден түсетін бүршіктер және басқа да фрагменттер. Төсеніш қоймасын толықтыру **түсу** деп аталады. Жапырақты ормандарында төсеніш пулын толықтыру күзгі жапырақтар құрап түсетін кезде неғұрлым қарқынды жүреді. Тайга ормандарында қылқанның түсуі жыл маусымы бойынша біркелкі бөлінген.

Көміртегінің айтарлықтай запасы **топырақ қоймасында** болады. Мәселе топырақ минералдар мен органикалық заттардың қоспасынан тұрады: бірінші кезекте қара шірік деп аталатын – өсімдік қалдықтарының ұзақ уақыт қайта өзгеруі нәтижесін

2.3.10-сурет. Ағаштың діңгектері фитомассаның көміртек пулына басты үлес қосады.



2.3.11-сурет. Солған ағаштар өлі ағаштың көміртегі пулына кіреді.



2.3.12-сурет. Жапырақтар түсетін кезінде төсеніштің көміртек пулы көбейеді.



білдіретін қоңыр қара түске айналған зат (қураған ағаштар мен солған тамырлардан түзілген өсімдік төсемдері). Қара шіріктің құрамындағы көміртектің үлесі 58%, яғни фитомассамен салыстырғанда жоғары. Топырақ неғұрлым қара болса, онда соғұрлым көміртек көбірек болады (2.3.13-сурет).

Тайга ормандарында фитомассалар қоймасында көміртегі запасының 21% болады, қураған ағашта – 4%, төсеніште – 3%, топырақта – 72%. Осы ормандарда көміртек топырақта басым болады.

Тропикалық ормандарда жағдай басқаша – тірі және өлі органикалық заттарға көміртегі запасы 50% келеді.

Неге мұндай айырмашылық? Тайга ормандарындағы жойылып бара жатқан өсімдіктердің басым бөлігін саңырауқұлақтар мен бактериялар шірітеді, оның шіру жылдамдығы шамалы. Ірі солып бара жатқан ағаш діңгектері ондаған жылдар бойы шіриді! Ыдыраудың төмен жылдамдығы қураған орманда органикалық заттардың – қураған ағаш, төсеніш және топырақтың шіріндісінде елеулі қойма жинақталады. Тропикалық орманда төсеніштер мен қураған ағаштардың едәуір бөлігін жануарлар, бірінші кезекте термиттер тұтынады. Бұл ыдырау жылдамдығын арттырады және өлі органикалық заттардың экожүйе көміртегіндегі үлесін азайтады.

Көміртегі бюджеті

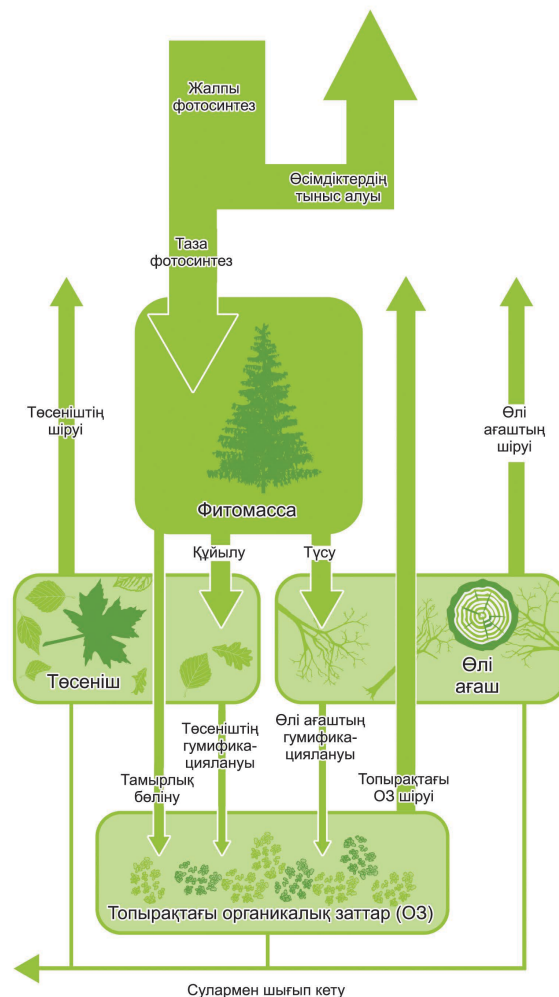
Енді біз орман экожүйесіндегі көміртегі қоймалары туралы бәрін білетіндіктен осы қоймалардың өзара және атмосферамен қалай байланысатынын көрейік (2.3.14-сурет). Ғалымдар мұндай сызбаны экономикаға ұқсастығы бойынша көміртегі бюджеті деп атайды, мұндағы бюджеті – бұл кәсіпорынның немесе отбасының қаржылық ресурстарының кірістері мен шығыстары.

Орман экожүйесіндегі көміртегі бюджетінің жалғыз «кірістік» бабы фотосинтездеу болып табылады. Жалпы фотосинтездеу кезінде органикалық зат құрылады. Бірінші, оны өсімдіктердің өздері пайдаланады. Фотосинтездеу кезінде құрылған заттардың жартысына жуығы өсімдіктердің өздерінің тыныс алу процесінде ыдырайды, ал көміртек бұл заттарды атмосфераға қайтарып береді. Органикалық заттардың қалған бөлігін таза фотосинтез деп атайды, оның көміртегі фитомассаның қоймасын толықтырады.

2.3.13-сурет. Топырақ қара қоңыр екен, демек онда көміртек көп.



2.3.14-сурет. Орман экожүйесінің көміртегі бюджетінің сызбасы



Орманды мекендейтін көптеген тірі организмдер өсімдіктердің органикалық заттарын тұтынады. Бұл ағаштардың жапырақтарын жейтін көбелек құрттары мен басқа да жәндіктер, жемістер мен тұқымдарды жинайтын құстар мен кеміргіштер, орман шөптерімен және жас бұтақтарымен қоректенетін тұяқтылар.

Тайгада және қоңыржай ормандарда едәуір ағаш фитомассаның бір бөлігі қурайды және өсімдіктердің осы қалдықтары саңырауқұлақтар мен бактериялардың олжасына айналады (2.3.16-сурет). Өсімдіктердің қурауы (мысалы, ағаштың солуы) құлауы, ал жекелеген бөліктерін (мысалы, жапырақтары күзде) – **түсуі** болып табылады. Осы ағындар қураған ағаш пен төсеніш қоймасын толықтырады.

Саңырауқұлақтар мен бактериялардың тыныс алуы кезінде органикалық заттардың көміртегі оттегімен байланысады, атмосфераға көмірқышқыл газ түрінде қайтарылады. Нәтижесі өлі ағаш пен төсеніштің шіруі болып табылады. Осы қойма заттарының шағын бөлігі қара шірікке айналады және топырақтың көміртек қоймасын толықтырады (бұл процесс **гумификация** деп аталады). Көміртек топыраққа және тірі өсімдіктерден тамырлық бөлінулердің органикалық заттары түрінде түседі.

2.3.15-сурет. Трутовик-саңырауқұлағы өлі ағаштарды шірітеді және көміртекті ауаға қайтарады.



Топырақтың органикалық заттарын, сондай-ақ атмосфераға көмірқышқыл газын бөлумен саңырауқұлақтар мен бактериялар шірітеді. Көміртектің кейбір бөлігі экожүйеден топырақ және жер үсті су көзімен шығарылады: сіз күзде түскен жапырақтардың орман жылғаларында жүзіп жүргенін сөзсіз көрген боларсыз.

Жетілген және ұзақ жасаған ағаштары көп ормандар қанша көмірқышқыл газ бөлсе атмосферадан сол мөлшерде жұтады. Көміртекті қойма мұндай орманда ұзақ уақыт ішінде тұрақты қалады. Мұнда «пул» сөзінің бассейнмен туыстығы толық шамада көрінеді: бассейн шетіне дейін толған кезде, оған қосымша су көлемін құя алмайсыз. Дәл осылай ормандардың көміртекті қоймасы аяғына дейін дерлік толтырылған. Алайда, мұндай орман атмосферадағы газдық құрамды реттеуде өз ролін атқармайды деген емес. Бұл ормандарда көміртегін белсенді жұту кезеңі артта қалған, ал қазір олар «консервациялаған» көміртекті, яғни парниктік әсер тудыра алмайтындарды сақтайды.

Жас өсіп келе жатқан ормандар өзінің көміртектік бюджетімен қалған ұзақ жасағандардан ерекшеленеді. Жас орман оны атмосферадан алыстатып көміртегі қорларын жинайды. Бұл көміртек қоймада жинақталады. Сондықтан, жас ормандарды планетамыздың «жасыл өкпесі» деп толық санауға болады!

Ормандардың атмосфераға әсер ету айырмашылықтары

Біз, жас және ұзақ жасаған ағаштары бар ормандардың немен ерекшеленетінін анықтадық: жас жаңа өсіп келе жатқан орман атмосферадан көмірқышқыл газын жұтып және осының арқасында көмір, газ бен мұнай жағудан пайда болатын осы газдың қалдықтарын ішінара өңдей алады. Ұзақ жасаған ағаштары бар ормандар көміртегінің үлкен мөлшерін көмірқышқыл газының пайда болуы және оның парниктік әсерге қатысуына жол бермейтін байланысын сақтайды. Сондықтан, егер біз орманды климаттық өзгерістердің алдын алу үшін пайдаланғымыз келсе, онда: 1) бұрын ағаш өспеген жерлерде жаңа жас ормандар отырғызуымыз; 2) бар ормандарды сақтауымыз керек.

Дамыған елдерде (АҚШ, Канада, Еуропа-лық Одақ және басқа елдерде) атмосферадан көмірқышқыл газын жұтатын жас ормандар көп. Бұл елдерде экономика жақсы дамыған және ормандар алаңын азайтуға жол берілмейді. Көптеген елдер (мысалы, АҚШ, Канада, Швеция, Италия) соңғы онжылдықта орман отырғызатын жеке меншік жер иелеріне қолдау көрсетеді.

Ондаған, жүздеген жылдар бойы тайга және қоңыржай ормандар өсіп және көміртегін жұтып жатқандықтан, XX ғасырда орман алқаптарын кесіп алған жерлерде қазір ормандар жаңартылып және олардың көміртекті жинақтауы жүріп жатыр. Оның жарқын мысалы – Канаданың маңайындағы Тынық мұхиты жағалауының қылқан жапырақты ормандарын қалпына келтіру (2.3.16-сурет).

XX ғасырдың басында бұл аумақ биіктігі 80-90 м жететін Дуглас пен қызыл майқарағай өскен алып қылқан жапырақты ормандармен жабылған болатын. XX ғасырдың ортасында бұл ормандар кесілді. Әлі күнге дейін бұрынғы ағашы кесілген жергілікті жерлерде диаметрі 2 м-ден артық үлкен түбірлерді көруге болады. Кейінірек Канадада табиғат қорғаудың қатаң заңдары қабылданды, ол жергілікті жерлердегі бұрынғы кесілген ормандарды қалпына келтіруге ықпал етті.

Дамушы елдерде, әсіресе Оңтүстік Америкада, Оңтүстік-Шығыс Азия мен Океанияда жағдай мүлдем басқа. Бұл елдердің халқы мен экономикасы тез өседі, сондықтан тұрақты түрде ауыл шаруашылығы алаңдарын орналастыру, зауыт, фабрика, құрылыс қалалар, кенттер салу үшін жаңа аумақтар талап етіледі. Бұл қосымша аумақтар негізінен тропикалық ормандарды жою есебінен құралады. Ағаштары кесілген алаңдар ауыл шаруашылығы жерлеріне тез айналады, ормандарды қалпына келтіру және көмірқышқыл газы сіңіру жүргізілмейді. Аргентинаның тропикалық бөлігінен түсірілген фотосурет (2.3.17-сурет) ормандарды жою басталған кезеңді көрсетеді. Орманды жерлер бұрын армияға тиесілі болатын, бірақ 2000-жылдардың басында муниципалдық басқаруға берілді. Муниципалитет бұл жерлерді ауыл шаруашылығына арнап игеруге рұқсат берді, сөйтіп орманды кесу басталды.

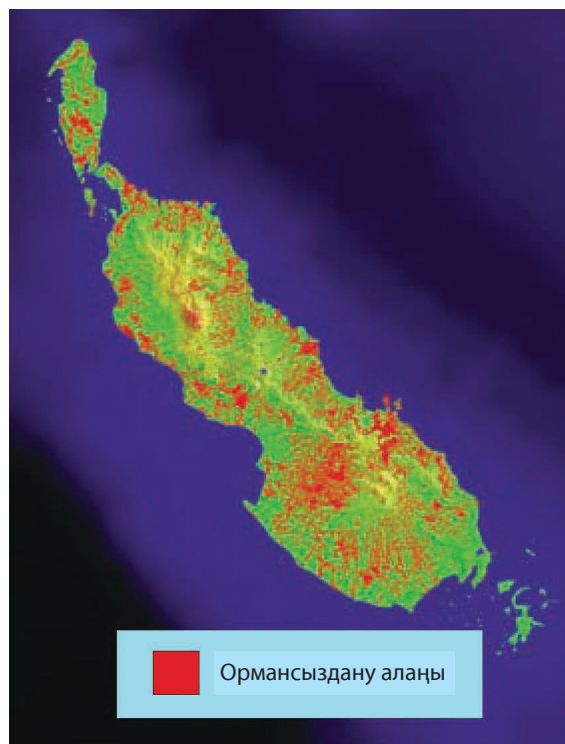
2.3.16-сурет. Батыс Канада (Британдық Колумбия провинциясы) ормандарындағы алып түбірі – XX ғасырдың бірінші жартысында ағаштарды қарқынды кесудің куәсі.



2.3.17-сурет. Бұрынғы орман аумағы (Аргентина, Игуасу провинциясы).



2.3.18-сурет. Бугенвиль аралының аумағы (Жаңа Гвинея Папуа) 1972-2002 жылдары жоғалтқан орман жамылғысы.



Тропикалық ормандардың жоғалуы

Тропикалық ылғалды ормандар – ғаламшардың маңызды экожүйесінің бірі. Бұл биоалуантүрлілік тұрғысынан ең бай экожүйе. Тропикалық ормандар – ағаш, тамақ, медициналық материалдар көзі. Олар Жердің климатын реттеуде өте маңызды рөл атқарады. Тропикалық ормандардың жоғалуы топырақтың құнарлы қабатының бұзылуына, биоалуантүрліліктің азаюына, үлкен аумақтарда және тұтастай алғанда жалпы ғаламшарда экологиялық тепе-теңдіктің бұзылуына әкеп соғады.

Әр түрлі шараларға қарамастан, ормандар өте тез азаюда. Бәрінен жылдамырақ Оңтүстік Америкада және Африкада ормандар аумағы азайып барады, онда 2005-2010 жылдары шамамен 3,6 млн теңге және 3,4 млн га орман азайды.

Бүгінде ылғалды тропикалық орман жер бетінің тек 5%-ын құрайды, ал жүз жыл бұрын 12%-ды құраған. Жыл сайын көлемі бойынша Англиядан – 130 мың км² асатын орман учаскесі кесіледі немесе өртеледі.

Ормандардың жойылуының басты себептерінің бірі – өсіп келе жатқан халықты асырау үшін оларды ауыл шаруашылығы жерлеріне айналдыру. Ылғалды тропикалық ормандар кофе ағаштарымен, кокосты пальмалар немесе каучук ағаштарының плантацияларымен жиі ауыстырылады. Оңтүстік Американың ылғалды тропикалық ормандары үшін, пайдалы қазбаларды тиімсіз өндіру елеулі қауіп тудырады.

Қатты зақымданғаннан орман қайта қалпына келуге қабілетсіз. Егер шағын учаскедегі ағаштар кесілсе, онда бірнеше жылдан кейін ол қайтадан орманмен жабылады, ал егер үлкен алаңдардағы орман шабылса, ондағы ағаштар ешқашан қайтадан өспеуі мүмкін. Қатты жауған жаңбыр қажет қоректік заттарды шайып кетеді, ал ыстық күн топырақтың жоғарғы қабатын күйдіреді, сондықтан тек арам шөп қана өседі.

Орманды құтқару үшін не істеу керек? Бірінші кезекте, тропикалық ормандарының көлемі үлкен кедей елдерге (ең алдымен, Перу, Эквадор, Индонезия), экономикалық тұрғыдан тиімді ағаштарды кесуді қажет етпейтін шаруашылық қызметтің баламалы түрлерін ұсыну қажет. Әйтпесе, пайдалы қазбаларды өндіру және азық-түлік шығару үшін өсімдіктерді жою жалғаса береді.



Кейбір тропикалық аймақтарда ормандарды кесу өте жоғары жылдамдықпен жүргізіледі. 30 жылда (1972 жылдан 2002 жылдарға дейін) Жаңа Гвинеядағы Папуада ылғалды ормандар көлемінің шамамен 15% кесілген (2.3.18-сурет). Жаңа Гвинеяның джунгли ормандарының тағы 9% – азаюда. Сондықтан Жаңа Гвинеяда орман өспеген ашық жерлерде парниктік газдардың қалдықтары осы 30 жыл ішінде 2 еседен астам өсті.

Қазір адам атмосфераға шығаратын көмірқышқыл газы мөлшерінің шамамен 10% – тропикалық ормандарды кесіп тастаудан пайда болып отыр. Біріккен Ұлттар Ұйымының шеңберінде дамушы елдердегі ормандардың жойылуынан пайда болатын парниктік газдардың қалдықтарын азайту үшін жаһандық жүйе құру талқыланып жатыр. Тропикалық ормандарды сақтаудың екі жақты халықаралық жобалары бар (мысалы, Австралия мен Индонезия келісімі). Кейбір дамушы елдер, мысалы, Қытай, Үндістан және Коста-Рика өз бағдарламалары бойынша орман алаңдарын ұлғайтуды жүргізіп жатыр. Бірақ, жалпы алғанда, тропикалық ормандардың көміртегі қорларын сақтау жағдайы әзірге өте қауіпті.

Ормандардың көміртегі балансын қалай басқаруға болады

Ормандағы көміртегінің балансы көптеген факторларға байланысты, олардың ең маңыздысы – бұл адамның әсер етуі, апаттар (орман өрттері, тұтану, зиянкестердің көбеюі және басқалар), сондай-ақ климаттың өзгеруі. Көміртегінің тепе-теңдігін сақтай отырып ормандарды игеруге болады. Егер ағаш дайындау көлемін қатты азайтатын болсақ, онда орман атмосферадан көміртегін көбірек жұтатын болады.

Сондай-ақ, орман өрттерінен келген залалды төмендету маңызды. Өрттердің басым бөлігіне адам кінәлі. Бұл табиғат аясында дем алу кезінде шала сөндірілген алаулар, құрғақ төсеніш немесе қына жамылғысының үстіне темекі тұқылдарын сөндірмей лақтыра салу, құрғақ шөптерді жағу (2.3.21-сурет) және басқа табиғатта болатын отты абайсыз пайдаланудан туындайтын жағдайлар. «Орманды өрттен сақтаңыздар!» деген қарапайым шақыру климаттық өзгерістер жағдайында жаңаша өзекті естіледі. Егер сізге таныстарыңызды құрғақ шөпті өртеу немесе терек мамығын жағудан бас тартуға, отбасылық демалыстан кейін алауды су құйып сөндіруге насихаттасаңыз онда сіздің климаттық өзгерістерді болдырмауға өз үлесіңізді қостым деп санауға толық негіз бар!

2.3.19-сурет. Жалпақ жапырақты балқарағайлы орман. Бикин күзде.



2.3.20-сурет. Адамдар от қойған құрғақ шөптер жанып жатыр.



Сұрақтар

1. Қандай орманды тайга деп атайды?
2. Шығыс Еуропалық тайгадағы орман жамылғысында қандай ағаш түрлері басым және неге?
3. Орман – тундра орманының шекарасы соңғы жылдары қалай ауып барады және неге?
4. Мысалы, осы ғасырдың соңына қарай 4°C жылынады делік. Бұл ормандарға қалай әсер етеді?
5. Жеке меншік адамның шаруашылық іс-әрекеттері ормандарға әсер ете ме?
6. Орман экожүйесінде көміртегінің қандай негізгі қоймалары бар?
7. Өсімдіктер тыныс ала ма?
8. Қандай организмдер қураған өсімдік қалдықтарын шірітеді?
9. Ұзақ жасаған ағашты орман атмосфераны артық көмірқышқыл газынан тазарта ала ма?
10. Тропикалық ормандар көміртегі қорларын неліктен жоғалтады?



Тапсырма

1-тапсырма

Эксперимент

Мақсаты: қандай ағаштар мен бұталар жылынуға неғұрлым сезімтал келетінін анықтау.

Материалдар: су құйылған ыдысқа салынған ағаштардың бүршік жармаған бұтақтары.

Эксперимент барысы. Эксперимент аймақтағы қардың әдеттегі еру мерзіміне апта бұрын жасалады. Көшеде өсіп тұрған бірнеше әр түрлі ағаш пен бұта түрлерінің (қайың, шегіршін, тал, терек, үйеңкі) бұтақтары кесіліп алынады. Бұтақтар суы бар ыдыстарға салынады, мерзімдік бақылау басталады. Бүршіктердің көлемінің ұлғаюы, жапырақ жаруы және жапырақтарының үлкею мерзімдері белгіленеді. Бүршіктердің көлемдерін өлшеу көшеде жасалады. Ағаштар жапырақ жайғаннан кейін даладағы бүршіктер көлемінің ұлғаюының және үйдегі жапырақтардың үлкеюінің кестесі жасалады. Эксперимент соңында қандай ағаш түрлері жылынуға сезімтал (жылынуға тез жауап беру) болатыны туралы қорытынды жасалады.

2-тапсырма

Эксперимент

Мақсаты: қандай ағаштар мен бұталар жылынуға неғұрлым сезімтал келетінін анықтау.

Материалдар: әртүрлі ағаштардың бірнеше бұтақтары (емен, шырша, қайың, терек және басқалары), сызғыш, та-разы.

Эксперимент барысы. Әрбір кесіндінің көлемін өлшейміз, аумағын есептеп шығарамыз (кесіндінің ұзындығын, енін және биіктігін көбейтеміз) және өлшейміз. Кесіндінің салмағын оның көлеміне бөлеміз, осылайша, біз 1 см ағаш кубигінің салмағы қанша грамм екенін білеміз. Алынған санды 2 бөлеміз. Бұл осы кубиктегі тек көміртектің ғана салмағы. Алынған нәтижені талқылаймыз және қандай ағаш түрінде көміртегі қоймасы көп, демек парниктік әсерді азайту мақсатында дәл сондай ағашты отырғызу қажеттілігі туралы қорытынды жасаймыз. Мақсаты парниктік әсерді төмендету.

3-тапсырма

Эксперимент

Мақсаты: өсімдіктер жарықта және қараңғыда бөлетін оттегі мен көмірқышқыл газының мөлшерін салыстыру.

Материалдар: қақпақтары саңылаусыз жабылатын ішіне (шамамен үштен бір көлемде) су құйылған екі үлкен шыны ыдыстар, өсімдіктердің ірі жапырақты бұтақшалары, шырақ, сіріңке.

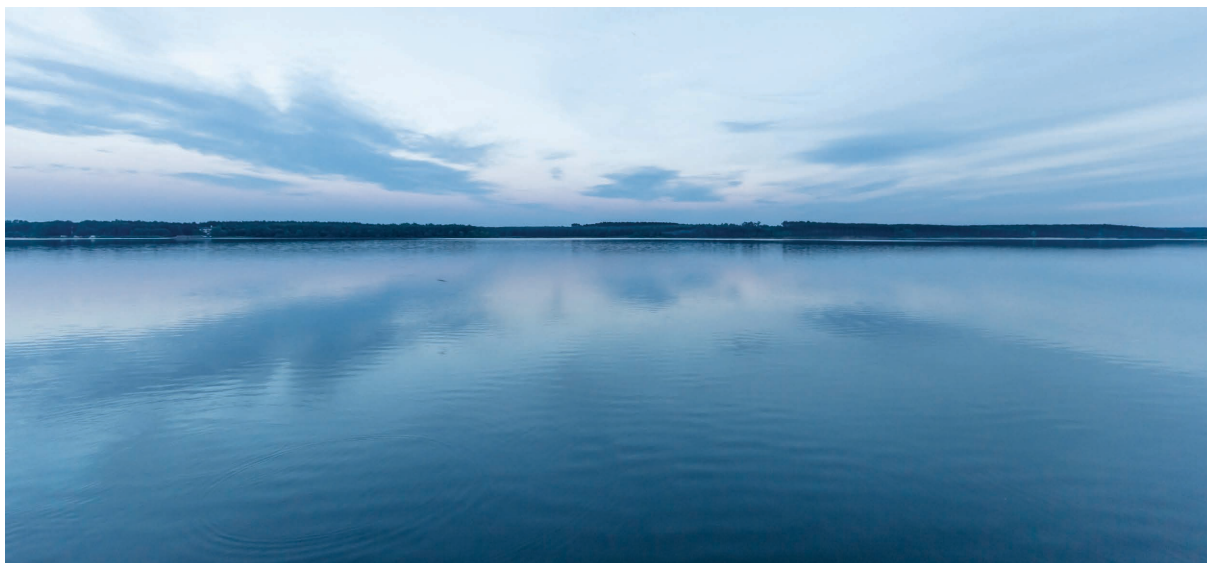
Эксперимент барысы. Әрбір биік ыдыстардың ішіне өсімдік бұтақшаларын орналастырылады және саңылаусыз жабылады. Бір ыдысты жылы, жарық жерге қояды, басқасын қара жапқышпен жабады. 1-2 күннен кейін жанып тұрған шырақтың көмегімен, оның қайсысындағы оттың қалай жанатынын тексереді: нәтиже қақпақтар ашылғаннан кейін газ ұшып кетпей тұғанда бірден бағаланады. «Ашық» ыдыстың қақпағын ашып ішіне енгізілген шырақтағы от лапылдап жануын бақылайды. «Қара» ыдыстағы шырақ керісінше, аздап өше бастайды. Өсімдік жарықта көмірқышқыл газына қарағанда оттегін көп бөледі, ал қараңғыда керісінше болатыны туралы қорытынды жасалады.



2.4. | Климаттың өзгеруі... су ресурстарына қалай әсер етеді

Табиғаттағы су

Біздің планетамызда кездесетін химиялық қосылыстардың үлкен мөлшерінің арасында су ерекше орын алады: өзендер, көлдер, теңіздер мен мұхиттар.



Су әртүрлі күйде болуы мүмкін: қатты, сұйық және газ тәрізді. Қыста, ауа температурасы 0 градустан төмен болатын кезде көшеде көбінесе қатып қалған суды-мұзды көреміз. Қраннан су сұйық күйде ағады, ал қайнаған шәйнектен бұрқылдап шығып тұрған бу – бұл газ тәрізді су жағдайы. Айтпақшы, бұлттағы су бірден судың 3 күйін көрсетеді, сондықтан бұлттардың көлемдері әр түрлі болады.

2.4.1-сурет. Күміс түсті бұлттар Швеция үстінде.

Атмосфералық түзілімдердің ең әдемісі – **шарбы бұлттар**. Олар жер бетінен 76-85 км биіктікте орналасады және тек мұзды кристалдардан құрылады, температура оларға ғажайып түр береді. Шарбы бұлттарды тек түнгі уақытта полярлық ендіктерде оларға көкжиектен асып кеткен Күннің сәулесінен жарық түскенде көруге болады.



Суды зерттейтін ғылым **гидрология** деп аталады. Алғашқы гидрологиялық зерттеулерді 5 мың жыл бұрын ежелгі египеттіктер Нил өзенінде жүргізген: олар тасқынның биіктігін бақылап ғимараттардың қабырғаларына, шыңдарға немесе жағалаудағы баспалдақтарға белгі салған.

Егер біздің планетамызда су болмаса, онда жерде өмір де болмас еді: өсімдіктер мен жануарлардың көптеген түрлері ішінара судан тұрады және олардың денелеріндегі судың пайызы өте жоғары. Мысалы, сіз бен біз (барлық адамдар сияқты) 60% судан тұрмыз. Бұл көрсеткіш жасқа байланысты: жаңа туған нәрестелердің организмі 86% судан тұрады, ал қарт адамдар үшін 50% ғана. Сондықтан ауыз су ішу адамдар үшін өте маңызды – азық-түліксіз адам айға жуық өмір сүре алады, ал сусыз 3-10 тәулікке дейін.

Жер бетіндегі адам пайдаланатын немесе пайдаланылмауы мүмкін барлық сулар – бұл **су ресурстары**. Оларға мыналар жатады: өзендер, көлдер, каналдар, су қоймалары, теңіздер мен мұхиттар, жерасты сулары, топырақ ылғалы, тау-кен және полярлық мұздықтардың сулары (мұздар) және атмосферадағы су булары.

Планетадағы барлық сулардың 97%-дан астам мұхиттар мен теңіздерде орналасқан. Мұхиттың суы тұзды және ішуге жарамайтыны мәлім. Өзендерде, көлдерде, бұлақтарда және басқа да жер үсті көздерінде тұщы су, сондай-ақ жер асты суларында планетадағы барлық су көлемінің кемінде 1%-ы бар! Бұл мүлде аз сияқты, бірақ тұщы судың неғұрлым үлкен қоры сақталған – бұл Антарктида мен Гренландиядағы мұздықтар мен мұз бөліктері. Олардың үлесіне бүкіл жер бетіндегі өзендер мен көлдерді бірге алғандағы судың 2% келеді – шамамен 8 есе көп!



Осылайша, негізгі экологиялық міндеттің бірі тұщы су қорларын сақтау болып табылады – себебі, онсыз адам өмір сүре алмайды!

Ауыз судың жетіспеушілігі проблемасы климаттың жаһандық өзгеруімен, сондай-ақ азық-түлікке деген қажеттіліктің өсуімен және Жердегі халықтың саны көбейіп келе жатқандықтан гигиеналық құралдарға сұраныстың артуымен байланысты қиындай түсуде. XX ғасырдың басынан бері жер шарындағы халықтың саны 1,6-7,2 млрд – 4,5 есеге дейін өсті! Көптеген елдерде соңғы он жылдықта суды пайдалану халық санының өсуіне, өмір салтының өзгеруіне және ауыл шаруашылығы өндірісін дамытуға байланысты артты. Адамдар пайдаланатын барлық тұщы судың шамамен 70%-ы суармалы алқаптарға келеді. БҰҰ сарапшыларының пікірі бойынша, 2050 жылға қарай азық-түлік өндіру үшін әлемдік ресурстардағы тұщы судың 90% толық қажет болады.



БҰҰ сарапшылары, сондай-ақ, ауыз судың материктерге біркелкі бөлінбегенін атап көрсетеді: планета халқының 60% Азияда тұрады, бірақ ол су ресурстарының тек 1/3 ғана қол жеткізіп отыр. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының мәліметінше, бүкіл әлемде шамамен 800 млн адам (оның 40% Африкада тұрады) таза ауыз суға зәру.

2000 жылы БҰҰ «Мыңжылдық даму мақсаттарын» белгіледі, олардың арасында – 2015 жылға қарай қойылған міндет – ауыз суға қол жеткізбеген адамдардың санын екі есеге азайту.

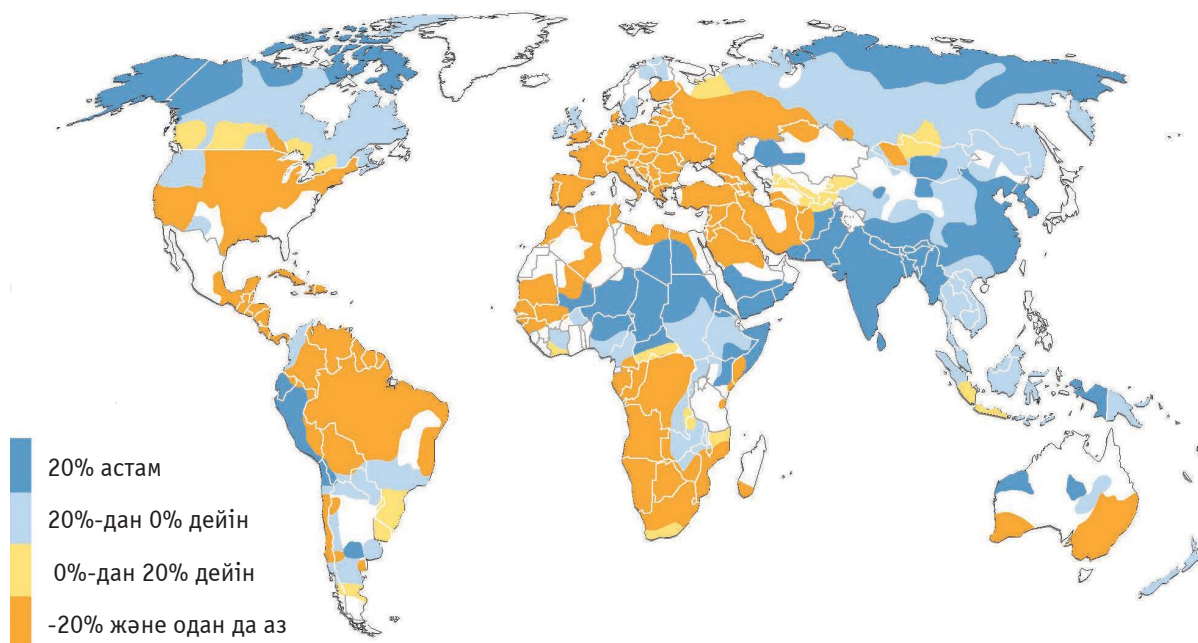
Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді?

Жер бетіндегі барлық тұщы су көздері (өзендер, көлдер, батпақтар, қар жамылғысы, мұздықтар, жерасты сулары) климатпен тығыз түрде байланысты. Белгілі дәрежеде олардың барлығы – табиғаттың басқа компоненттерге сөзсіз байланысты бола тұра, климаттың өнімдері.

Біз, климаттың жылынуынан планетаның көптеген аудандарында, нөсер жауынның жиілігі артады, бұл су тасқынының апаттық белсенділігінің артуына алып келетінін білеміз. Басқа аудандарда, керісінше, жауын-шашынның азаюы болжанған жағдайда, төтенше құрғақшылық жиі болады. Өкінішке орай, ылғалдың шамадан тыс көп болуына байланысты зардап шегіп отырған аудандар одан да ылғалды, ал құрғақшылық аймағында, әсіресе материктердің орталық бөліктеріндегі аудандар, құрғақшылықтың салдарымен барған сайын күресуге мәжбүр болады.

Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ сарапшыларының айтуынша, климаттың өзгермелі болуынан әлемнің құрғақшылық жайлаған аудандары – бірінші кезекте, жерорта теңізі елдері, Батыс, АҚШ, Африканың оңтүстік аудандары, Солтүстік-Шығыс Бразилия қатты зардап шегетін болады.

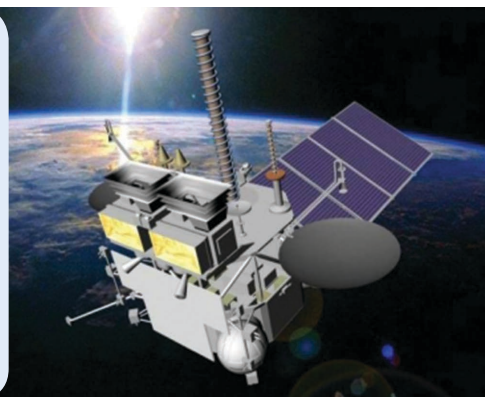
2.4.2-сурет. Елдердің тұщы сумен 1961 жылдан 1990 жылдарға дейінгі орташа көрсеткішпен салыстырғанда 2050 жылы қамтамасыз етілу болжамы.



Климаттың өзгеруі, сондай-ақ, мұздықтар мен қар жамылғысына айтарлықтай әсер етеді. Метеорологиялық спутниктер көрсеткендей, барлық Солтүстік жарты шарда Жердің 40 жыл ішінде қар басқан алаңы айтарлықтай азайды. Басқаша айтқанда, сонау 1970-ші жылдары кеш түскен күзде немесе ерте көктемде қармен лақтырысып ойнайтын жерлерде енді қар табылмайтын болады. Қар жамылғысының ең елеулі азаюы, тауда Солтүстік Американың батысы мен Швейцариялық Альпіде – негізінен, шағын биіктіктерде байқалады.

2.4.3-сурет. Метеорологиялық спутник.

Метеорологиялық спутник (жасанды жер серігі) – ғарыштан ауа райын болжауға немесе климатты бақылауға пайдаланылатын Жер туралы метеорологиялық деректер алу үшін жасалған біздің планетамыз Жердің спутнигі. Басқа да жасанды спутниктердің көмегімен теледидар арналарына, автомобиль навигаторларының жұмысына және көптеген басқа да дабылдар берілуі мүмкін.



Планетадағы жауын-шашын түсуінің өзгерістер саны мен режимі, тау мұздықтарының еруі және жалпы температураның көтерілуі – климаттың өзгеруінің барлық осы көріністері бірте-бірте өзен ағынының өзгеруіне (яғни өзен ағызатын судың көлемі өзгереді) алып келеді. Әдетте өзендердің ағыны маусымнан маусымға дейін өзгереді, бірақ кейбір көп жылдық заңдылықтар да бар. Климаттың өзгеруінен өзеннің әдеттегі жұмысы бұзылады. Нәтижесінде ірі су тасқыны мен ел қоныстанған өзен бойындағы жерлерді су басуы немесе, керісінше, арнасы кеуіп қалуы мүмкін. Қоңыржай ендіктерде өзендер кеш қататын және мұздар ерте еритін болды. Осы өзгерістердің бәрін шаруашылық қызметін жоспарлау кезінде ескеру қажет. Өйткені, экономикада өзен үлкен рөл атқарады. Бұл жүктер мен жолаушыларды тасымалдау үшін көлік артериясы, су электр станцияларын үшін энергия көзі, адамдар үшін тұщы су көзі және алқаптарды суғару.

Әлемдегі судың жетекші державаларының бірі Ресей, ол жоғарғы беткі тұщы судың және жерасты суларының әлемдік запасының 20% астамына ие, және тұщы судың жан басына шаққандағы мөлшері бойынша Бразилиядан кейінгі екінші орында тұр. Ресейдегі сияқты Қазақстан аумағында да жерасты суларының аса ірі қоры бар (Ақтөбе облысы).



Су айдынының алабы (су жинақтайтын бассейн, су жинау) – оның әр түрлі салаларын қоса алғанда, барлық жер үсті және жер асты сулары белгілі бір су қоймасына ағатын құрлықтың бір бөлігі.

Қазақстан аумағындағы тұщы судың қоры басым ірі өзендер – Ертіс, Есіл, Жайық, Нұра, Тобыл, Іле, Сырдария. Қазақстан аумағында 85 мың ірі және шағын өзендер бар. Оның ішінде жеті өзеннің ұзындығы (Ертіс, Есіл, Тобыл, Жайық, Сырдария, Іле, Шу) ұзындығы 1000 км асады. Республиканың барлық өзендері Солтүстік Мұзды мұхит бассейніне және ішкі тұйық бассейндерге жатады. Екі алап арасындағы суайрық Сауыр-Тарбағатай тау жүйе-

сінің қырқасы мен Сарыарқа, Торғай үстірті арқылы өтіп Оңтүстік Оралға тіреледі.

Солтүстік Мұзды мұхит алабы өзендері ағынының тұрақтылығымен ерекшеленеді. Бұл алапқа Ертіс өзені (Есіл мен Тобылдың салаларымен) жатады.

Республика өзендерінің едәуір бөлігі ішкі тұйық алапқа құяды. Ішкі тұйық алап ірі көлдерге құятын өзендер жүйесімен бөлінеді. Бұл көлдердің ең ірілері – Каспий, Арал теңіздері және Балқаш көлі. Ішкі тұйық алапқа ұсақ көлдерге құятын, құмға барып сіңіп кететін, сондай-ақ уақытша ағатын өзендер де жатады.

Каспий теңізі алабын Батыс қамтиды. Оларға Жайық, Жем, Сағыз, Ойыл, Сары өзен, Қара өзен және т.б. жатады.

Арал теңізінің алабына Қазақстанның оңтүстік және орталық бөлігінің өзендері жатады. Өзендер шөл зонасында орналасқан және өзен желісі сирек. Басты өзендері Сырдария, Арыс саласы мен Шу, Сарысу, Торғай, Ырғыз, Талас өзендері. Бұлардың ішінде Сырдариядан басқасы Арал теңізіне жетпей құмға сіңіп кетеді.

Балқаш-Алакөл көлдері жүйесіне Қазақстанның оңтүстік-шығысындағы өзендер кіреді. Олар: Қаратал, Лепсі, Ақсу, Іле, Тентек және т.б.

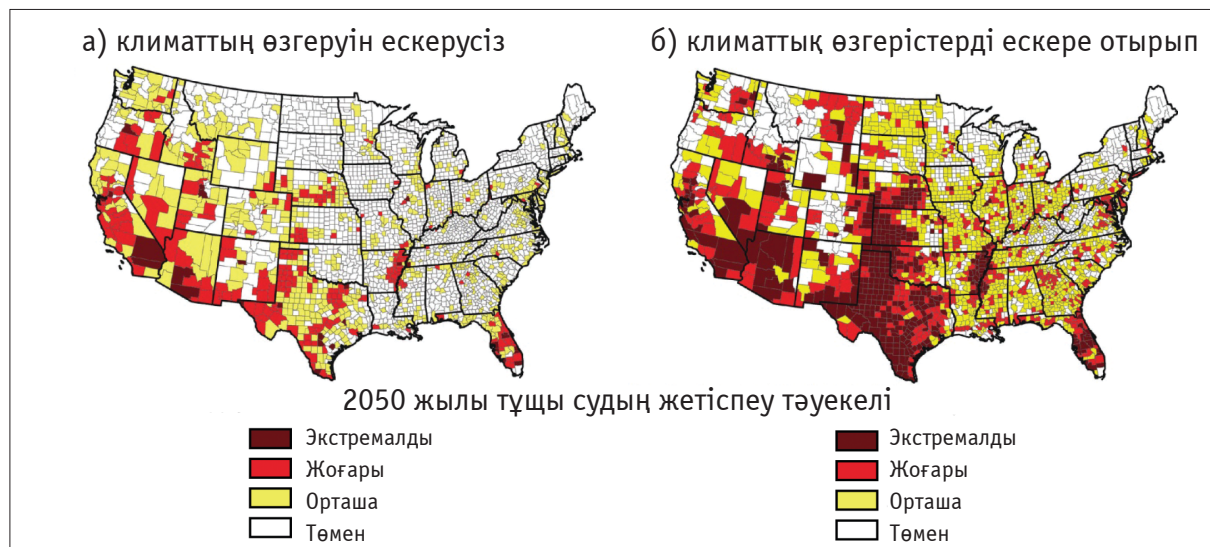
2.4.4-сурет. Нил – ең ұзын өзен.



2.4.5-сурет. Қазақстанның ең ірі өзендері – Ертіс және Жайық.



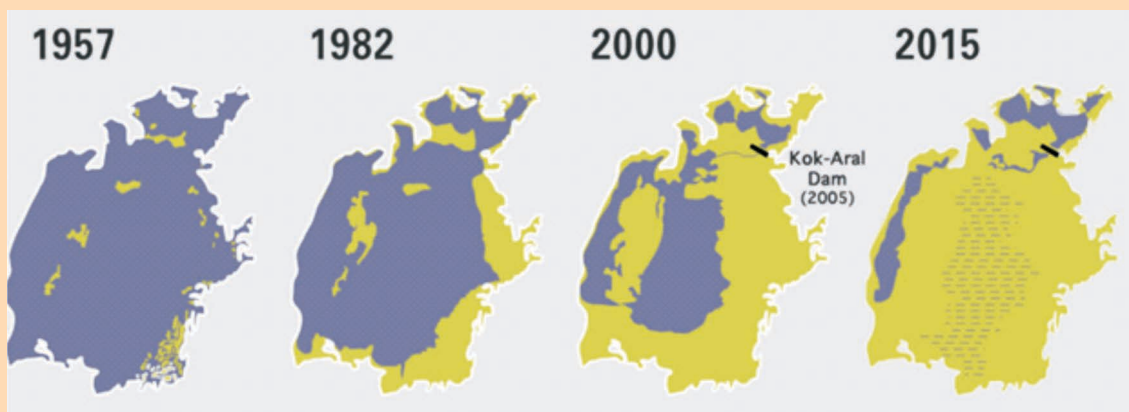
2.4.6-сурет. АҚШ-та су ресурстарын болжамды азайту:
а) климаттың өзгеруін ескерусіз және
б) климаттық тәуекелдерді ескерумен.



Арал теңізі

Арал теңізі – жер шарындағы континентішілік тұйық су қоймалары, көлдердің аса ірілерінің бірі. Орта Азия шөлдерінің ортасына мұхит деңгейінен 53 м биіктікте орналасқан, Арал теңізінде климат жағдайына байланысты буланушылық өте жоғары. Одан шамамен 60 текше км су буланып атмосфераға түскен. 1960 жылға дейін Арал теңізі көлемі бойынша әлемдегі ең ірі көлдердің төртіншісі болған.

Бай табиғат қоры, биологиялық ресурстың алуан түрлілігі Арал теңізі аумағының гүлденіп, дамуына мүмкіндік берді. Көлдің атауы да ерекше. Ежелгі римдіктер мен гректер Арал теңізін Каспийдің Скифтік шығанағы деп атаған. «Арал» деген сөз түрік тілінен аударғанда «арал» деген ұғымды білдіреді. Біздің аталарымыз Қарақұм мен Қызылқұмның шөлді ыстық құмдары арасындағы Аралды өмір сүру мен игіліктің құтқарушы аралы деп санаған шығар.



Соңғы үш онжылдықта суармалы егістіктердің көлемі артып, Арал теңізіне құятын Сырдария мен Амудария өзендеріндегі сулардың межеге жетпей қалуы теңіз суының құрғап кету қаупін туғызды.

Аралдың жойылып кетуі себебіне қатысты түрлі пікірлер бар. Біреулер Аралдың түпкі қабатының бұзылуы және оның Каспий теңізі мен жақын маңдағы өзендерге ағып кетуі туралы айтады. Біреулер Аралдың жойылып кетуі планетада климаттың жаппай өзгеруімен байланысты табиғи процесс дейді. Кейбіреулер тау мұздақтарының азаюынан және аймақтағы шаңды дауылдардың көбеюі Сырдария мен Амударияны қоректендіретін жауын-шашынның минералдануынан көреді. Бірақ анағұрлым аймақтағы шаңды дауылдардың көбеюі бастапқы нұсқасы – Аралды қоректендіретін су ресурстарының дұрыс таралмауы. Бұрында олар тұйық теңізге жылына 60 текше километр су жеткізетін. Қазір – шамамен 4-5 қана.

Соңғы 5-10 жылда Аралдың құрғап кету процесінен Арал маңы климаты айтарлықтай өзгерді. Бұрын Арал күзде және қыста Сібірден келетін суық ауаны жылытып, керісінше жаз айларында ыстық ауаның «салқындатқышы» болып өзін-өзі реттеуші рөлінде болған. Климатының шұғыл өзгеруінен аймақта жаз анағұрлым құрғақ және қысқа, қыс – ұзақ және суық бола бастады. Арал ландшафттары зардап шекті: қамысты

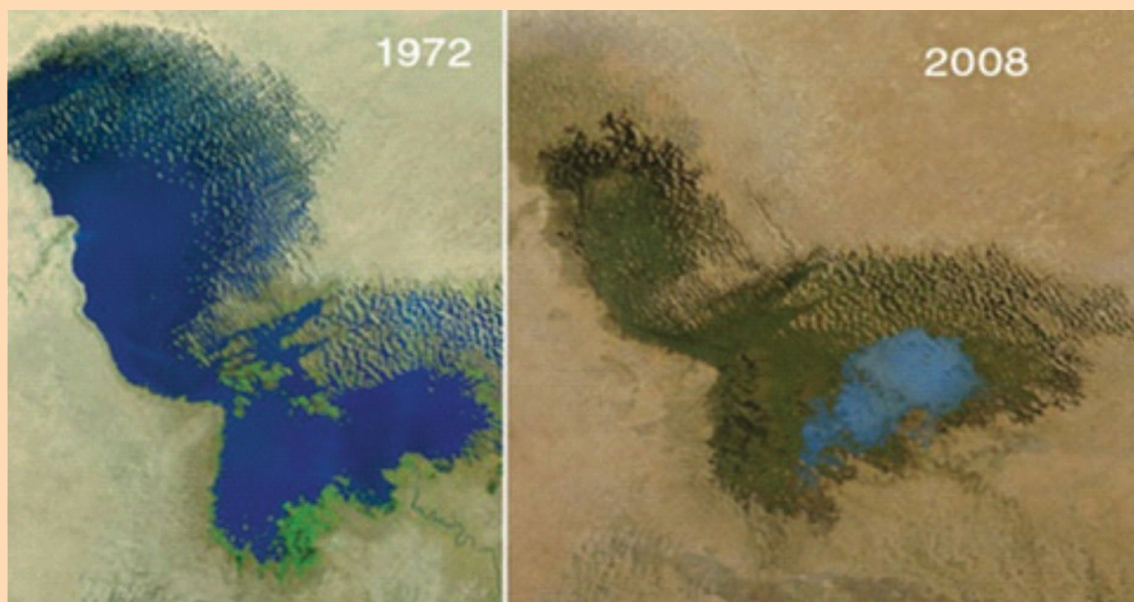


өсімдіктер алаңы 550 мың га-дан 18 мың гектарға дейін қысқарды, Сырдария мен Амудария салаларындағы ірі өзендердің шамамен 50 шақтысы құрғап кетті. Сырдария мен Амудария атырауындағы тоғайлардың бір бөлігі жойылды. Теңіздегі тірі табиғаттың алуантүрлілігі күрт азайды.

Апат халыққа айтарлықтай зиян тигізді. Негізінен балалар, әйелдер, қала мен ауылдың тұрғындары зардап шекті. Аймақта ТМД елдерінің арасында бала өлімі мен ана өлімінің деңгейі жоғарылады: әр жаңа өмірге келген 1000 балаға шаққанда 75 бала өлімі болса, әр 10000 жүкті әйелден 120 адамға жетті. Ана мен бала арасында кеңінен таралған ауру түрлері: туберкулез, жұқпалы және паразиттік аурулар, сүзек, бөртпе сүзек, сары ауру т.б.

Аралдың қайғылы тағдырын әлемнің басқа ірі су қоймалары қайталап жатыр – алдыңғы кезекте Орталық Африкадағы Чад көлі мен Американың оңтүстігіндегі Калифорния штатындағы Солтон-Си көлі.

2.4.7-сурет. Чад өзені 1972 және 2008 жж.
Орталық Африка.



Әрекеттерді қалай төмендетуге болады?

Су шаруашылығы үшін жауапты басшылар климаттың өзгеруінен су ресурстарын басқарудың барлық жүйелерін қайта құруға тура келетінін ойланбаған. Егер алдын-ала тиісті іс-шаралар қабылданбаса кенеттен болатын күшті құрғақшылықтан, су тасқыны немесе тұщы судың азаюынан үлкен зиян келуі мүмкін.

Біріншіден, метеорологиялық болжамдарды үнемі жетілдіріп отыру қажет. Себебі қатты нөсер жауындар мен экстремальды құрғақшылық, сол сияқты өзге де қауіпті ауа райы құбылыстарының болу жиілігін бақылауға, алдын алу жолдарын болжауға, әсерін азайту жолдарын жоспарлауға көмектеседі.

Екіншіден, адамдар мен инфрақұрылым үшін болатын әрекеттерді төмендететін көптеген инженерлік шешімдер шығару. Бұл өзендердегі су қоры мен ағысын реттеуге, сол арқылы жаңа бөгеттер мен су қоймаларын, жағалау маңындағы қоныстарды күшті су тасқыннан қорғайтын өзен жағалауларына арнайы бөгеттік құрылғылар салу мүмкіндігін арттырады.

Үшіншіден, тұщы суды қолдану көлемін азайту. Мысалы, пайдалануға жаңбыр суын немесе суды қайтадан тазарту арқылы пайдалануға болады. Теңіз суын тұщытатын арнайы қондырғылар қазірдің өзінде бар (2.4.7-сурет). Әрине, суды үнемді жұмсау керектігін ұмытпау қажет!

2.4.9-сурет. Теңіз суын тұщыландыру зауыт, Біріккен Араб Әмірліктері.



Латын Америкасының байырғы тұрғындары, үндістер өзгермелі климатқа қалай бейімделді

Орталық және Оңтүстік Американың байырғы халықтарының негізгі тіршілік көзі, өз қоныстары айналасында өсіретін, ауыл шаруашылығы дәнді-дақылдары болды. Үндістердің ежелгі өркениеті қалыптасқан биік таулы аудандарда, су ресурстарының әрқелкі таралуынан азық-түлік өндірісі жеткіліксіз болатын. Жаңбырлы маусымның кезінде су тапшылығы болған жоқ. Ал құрғақ мезгілде су тапшылығымен күресу жолын қалай ойластырды?

Құрғақ маусым кезінде судың негізгі қайнар көзі өз бастауын биік таулы мұздықтардан алатын өзендер болды. Алайда өзендер тек өзен аңғарларының бойына орналасқан қоныстарды ғана сумен қамтамасыз етті. Суға үнемі қол жеткізу үшін, ежелгі үнді тайпалары түрлі технологиялар мен құрал-жабдықтар ойлап табуға мәжбүр еді.

Ежелгі өркениетте үндістер жаңбыр суын ұстауды, сүзуді және сақтауды, жерүсті және жерасты суару арналарын салуды, сақталатын судың мөлшерін өлшеуді білген болатын. Олар тіпті Тынық және Атлант мұхиттары өзендерінің бассейндерін біріктіруді білген, өнімді себу мен жинауды жақсы ұйымдастыру үшін жаңбыр маусымының қашан басталатынын, ал құрғақ маусым қай кезде болатынын анықтаған.

Американың байырғы халықтарының инженерлік мүмкіндіктері, сондай-ақ өзен арналарын түзету мен аспалы көпірлер салу, немесе өзен түбінде тіректер орнатуға жол берді. Ежелгі үндістер, біріктіруді ағын суды мәдени-сауық және діни рәсімдер үшін пайдаланған. Мысалы, Чавиндік мәдени дін қызметкерлері, ягуардың ырылдағанына ұқсайтын дыбыс алу үшін (ягуар олардың сиынатын құдайларының бірі болған) ағын суларды храм ішіне құбырлар арқылы жіберген.

2.4.10- сурет. Наскадағы (Перудың оңтүстік жағалауында) жерасты акведуктары мен жерасты суларына берілетін су жинау жүйесі.



Су, сондай-ақ, құрылыста қолданылатын тас блоктарды кесу үшін пайдаланылған. Су ақылмен ойланып жасалған саңылаулар арқылы ағып, онда түнде төмен температура кезінде, тасқа бірте-бірте дұрыс нысанды жарықтар салып мұз болып қататын болған.

Яғни, Орталық және Оңтүстік Америкадағы үндістер, қазіргі заманғы Мексиканың солтүстігінен бастап Чилиге және Аргентинаның оңтүстігіне дейінгі үлкен аумақта өмір сүрген, қолайсыз климаттық жағдайларға бейімделу үшін түрлі технологияларды алғаш пайдаланушылар болды.

Бүгінде, климаттың өзгеруі мен ауа райының қолайсыз жағдайларының жиілеп отырған кезде, қазіргі заманғы ғылыми білімдерді ескере отырып ежелгі бейімделу шараларын жаңарту өте пайдалы болар еді.

**Б.К. Бейтс және т.б. материалдары бойынша
«Климаттың өзгеруі және су ресурстары».
МГЭИК, Женева, 2008.**

Сұрақтар

1. Су ресурстарын зерттейтін ғылым қалай аталады?
2. Қай мемлекетте тұщы судың мол көзі бар?
3. Ғалымдардың болжамы бойынша әлемнің қай өңірлері тұщы су тапшылығынан көп зардап шегуі мүмкін және неге?
4. Сіздің туған қалаңыз қай өзеннің және қай теңіздің бассейніне жатады?



Тапсырма

Әлемнің физика-географиялық картасынан Амазонка өзенін табыңыз. Оның ұзындығын, су жинайтын бассейнінің көлемін бағалаңыз және сіздің еліңіздегі ең ірі өзенмен салыстырыңыз.



2.5. | Климаттың өзгеруі... ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді

2.5. | Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді.

Бір қарағанда, жаһандық жылыну солтүстік елдерде ауыл шаруашылығын дамытуға жәрдемдесуі тиіс сияқты. Алайда, бәрі оңай шаруа емес. Осы күнге дейін бидайды өсіру үшін климаттың қолайлы болуы, ылғал мен жылудың үйлесім табу қажеттілігі болған. Осы үйлесімділік солтүстік аймақтарда қалыптасатын болса, оңтүстік аймақ бау-бақша өсіруге мүлде жарамсыз болады. Бұл аймақтарда күн қатты ысып, құрғақшылық белең алады. Көкөністерді өсіру әлдеқайда қиындық туғызады.



Осылайша, бір жерде ауыл шаруашылығы неғұрлым тиімді болады және бір жерлерде керісінше. Әр түрлі мемлекеттер үшін осының (жаһандық ауыл шаруашылығын қайта құрудың) түпкі нәтижесін дәл болжау әлі де өте қиын.

Климаттан басқа ауыл шаруашылығына өзге де табиғи факторлар әсер ететінін ескеру керек.

Қазақстан үшін ауыл шаруашылығы экономиканың бірден бір маңызды секторы болып табылады, елдің ІЖӨ 4% астамы ауыл шаруашылығына келеді. Қазақстанның ауыл шаруашылығы көп дәрежеде ауа райының және климаттың жағдайын тәуелді.



Жүргізілген зерттеулердің негізінде күтілетін климаттың өзгеруінен ауыл шаруашылығы үшін мынадай жағымсыз әсерлерді атауға болады:

- ауа температурасы жоғары болатын күндер санының артуы;
- жауын-шашынның аз түсуінен құрғақшылықтың қалыптасуы және құрғақшылықтың жиі қайталануы;
- нөсерлі жауын-шашынның көбеюі;
- бұршақ жауатын кездердің көбеюі;
- қар жамылғысының азаюы, суық күндер санының азаюы;
- ауа режимінің жыларалық және маусымішілік өзгергіштігінің артуы;
- аномальды суық және ыстық жылдардың көбеюі;
- агроклиматтық аймақтың солтүстікке жылжуы;
- дәнді дақылдардың өнімділігінің төмендеуі;
- жұқпалы аурулардың және ауылшаруашылығы зиянкестерінің көбеюі, арам шөпті өсімдіктердің таралуы.



Күздік бидай – бұл әдетте көктем емес, жаздың соңына қарай күзге дейін себетін бидай. Қысқы суықтар басталғанға дейін бидай өсіндісі өсіп үлгереді және жақсы тамырланады, ал көктемгі жылудың басталуымен өсуін жалғасады және жаздық (көктемгі) егістен біршама бұрын піседі.



Дәнді дақылдар – адамның негізгі тамағы астық беретін өсімдіктердің маңызды тобы, өнеркәсіптің көптеген салалары үшін шикізат және ауыл шаруашылығы жануарларының жем-шөбі. Астық дақылдарына бидай, қара бидай, күріш, сұлы, арпа, жүгері, сорго, тары, қарақұмық және басқа да көптеген өнімдер жатады.



Мысалы, Қазақстанда бидай өндіру отандық аграрлық сектор үшін ең маңызды сегмент. Біздің еліміз әлемдегі ең ірі бидай экспорттайтын ондыққа енеді (экспортталатын бидайдың 45% Орталық Азия елдеріне жеткізіледі, ал Қазақстан бидайының қалған 55% Еуропа, БАӘ және басқа елдерге).

Республикамызда дәнді дақылдардың бәрі дерлік егіледі. Дәнді дақылдар: азық-түліктік және жемшөптік болып екіге бөлінеді. Азық-түліктік дақылдарға: бидай, күріш, тары, қарақұмық, ал жемшөптік дақылдарға: жүгері, арпа, сұлы жатады. Қазақстанның негізгі астық дақылы бидай болып саналады. Қазақстанда бидайдың екі түрі өсіріледі: жаздық және күздік бидай. Қазақстанның солтүстігіндегі құнарлы қара топырақты зонада жаздық бидай өсіріледі. Қазақстанның оңтүстігінде суармалы егіншілік дамыған. Оңтүстік аймақтарда күздік бидай өсіріледі. Күздік бидай бір жылдық астық тұқымдасына жатады. Оңтүстік аймақтарда егілген дақылдарды қолдан суармайынша мол өнім алу мүмкін емес. Сондықтан климаттық өзгеріс бұл салаға да қиындығын ала келді.

Қоңыржай және климаты анағұрлым суықтау белдеуде орналасқан Ресей және Канада сияқты елдер тағы бір проблемаға тап болуы мүмкін: орман және ауыл шаруашылығы арасындағы бәсекелестіктің өсуі. Климаттың өзгеруінен қазіргі уақытта ормандар алып жатқан жаңа жерлерді ауыл шаруашылық дақылдарын өсіру үшін игере бастады. Нәтижесінде орманды кесу қарқыны ұлғаюы мүмкін. Тіпті экстремальды жағдайға жақын аудандарда (шеткі солтүстік ауыл шаруашылығы аймағы), ауыл шаруашылығы дақылдары егілген 1 га жердің өнімділігі, 1 га орманмен қамтылған жерге қарағанда молырақ. Сондықтан жаңа аумақтарды игеруде ауыл шаруашылығын ойланып жоспарлау қажет.

Бүкіл әлемде ауыл шаруашылығын жаңа климаттық жағдайларға бейімдеуге тура келеді. Халықаралық азық-түлік ұйымының сарапшылары 2030 жылдан кейін планетаның көптеген аймақтарында ауыл шаруашылығы дақылдарының өнімділігі климаттың өзгеруінен төмендейтін болады деген тұжырымға келді. Болжамдар көрсеткендей, жауын-шашынның деңгейі одан әрі азаюы мүмкін, әсіресе жоғары тропикалық аймақтарда ең қолайсыз жағдайлардың болуы ықтимал.

Тропикалық Африка елдерінде құрғақшылықтың шамадан тыс артуы, су тасқыны мен жауын-шашын мөлшерінің айырмашылықтары, халықты алдағы онжылдықта азық-түлікпен қамтамасыз етудегі ең басты мәселелердің бірі болады. Дүниежүзілік банк мамандарының



бағалауы бойынша, әлемдегі орташа температураның 1,5-2°C артуы және жауын-шашын мөлшерінің кемуі кезінде 2030-2040 жылдарға қарай жүгері, тары және құмай өсіруге арналған алаңдар 40-80% қысқарады.

Мексикада қуаңшылықтан – осы елдің негізгі ауылшаруашылық дақылы маис (жүгері) өсіру үшін жарамды жердің көлемі азайды.



Азық-түлік қауіпсіздігі мынада: барлық адамдар салауатты өмір салтын қолдау үшін қажетті кез-келген уақытта қауіпсіз, нәрлі, сондай-ақ дәмді азық-түлікке қол жеткізу.

Оңтүстік-Шығыс Азия елдерінің негізгі дәнді дақылы – күріш. Ірі өзен атырауларында өсіреді. Мұхит суының деңгейі көтерілуі мен таяз өзен арналарының мұхиттың тұзды суына толып кетуі мүмкін, мұхит суы егістіктің жойылуына әкеледі. Теңіз деңгейінің артуынан әсіресе Меконг өзені атырауындағы күріш өсірудегі жетекші мемлекеттердің бірі – Вьетнам аймағы зардап шегеді. Теңіз деңгейінің тіпті 30 см көтерілуі осы дақылды өндірудің 11% қысқаруына әкелуі мүмкін.



Яғни, ауыл шаруашылығы үшін климаттың өзгеруі, температураның көтерілуі, жауын-шашын режимінің өзгеруі, теңіз деңгейінің көтерілуі (жағалауға жақын елді мекендер үшін), жиі болатын құрғақшылық және әсіресе зілзалалар мен су тасқыны сияқты көріністерге бейім облыстарда болатын табиғи апаттар үлкен қауіп төндіреді. Бұл өзгерістер ауыл шаруашылығындағы азық-түлік қауіпсіздігін қамтамасыз ету проблемасына айтарлықтай кедергі келтіреді.

Ауыл шаруашылығы – бұл Жер бетіндегі барлық жұмыс істейтіндердің 1/3 үшін табыс көзі екендігі туралы ұмытуға болмайды. Азия және Африканың кейбір елдеріндегі халықтың жартысынан көбі ауыл шаруашылығында жұмыс істеумен айналысады! Климаттың өзгеруі тек азық-түлік өндірісінің көлемін ғана төмендетіп қоймайды, сонымен бірге осы саламен байланысты халықтың табысына да әсер етеді! Бұл тізбекті жалғастыра беруге болады: егер аптап ыстық пен құрғақшылық салдарынан тағам лас ыдыстарда кір қолдармен дайындалатын болса және дұрыс сақталмаса, онда ол адамдардың денсаулығына қауіпті болады.

Климат өзгеруінің артықшылықтары тіпті солтүстік елдерінің ауыл шаруашылығы үшін жақсылық әкелмейді. Сондықтан, үлкен шығындарды болдырмау үшін ауыл шаруашылығын өзгертуді өте мұқият жоспарлау егер мүмкіндік болса, климаттың жылынуынан қандай да бір пайда шығару керек.

Климаттың өзгеруі қазірдің өзінде кофе өндірушілерге зиянын тигізіп жатыр

Ғаламдық жылыну кофе бизнесіне зиян келтіргені туралы өтінішті Халықаралық кофе өнімін шығаратын елдерді біріктіретін 77 ұйым жасады. Планетада соңғы 100 жылда сол $0,86^{\circ}\text{C}$ көтерілген температура кофе плантациялары үшін сындарлы болды.

Кофе Бразилия, Индонезия және Коста-Рика сияқты елдерге мол табыс әкеледі. Бір ғана Бразилияда жылына 2 млн т астам кофе дәндері өсіріледі! Алайда, температураның өсуі, жиі құрғақшылық және кофе өсіретін аудандарда пайда болатын жаңа зиянкестердің көбеюі салдарынан жиналатын дәндердің саны азайып, сапасы да төмендеді.

Кофе өсіру үшін неғұрлым салқын учаскелер табу оңай емес: тропикалық елдерде бұл үшін жоғары тауларға көтерілу және мұның өзінде қолайлы алаңдар таңдау керек. Өйткені мұндай алаңдар көп емес, олар жазықтардағы жерлерге қарағанда қымбатырақ тұрады және жаңа плантацияларды игеру айтарлықтай салымдар талап етеді.

Сондықтан бір шыны аяқ кофе болашақта хош иісті сусынды бағалаушыларға нағыз сән-салтанат болуы мүмкін.



Сұрақтар

1. Жаздық бидай мен күздік бидайдың айырмашылығы неде? Сіздің өңірде қайсысын еккен жақсы? Неге?
2. Сіздің өңірде қандай дәнді дақылдар өсіріледі? Оларға климаттың өзгеру қаупі төніп тұр ма?
3. Оңтүстік-Шығыс Азияда күріш өсіру үшін теңіз деңгейінің көтерілуі неге қауіпті?
4. Азық-түлік қауіпсіздігі деген не? Мысал келтіріп түсіндіріңіз.
5. Бүкіл әлемде адамдардың қандай үлесі ауыл шаруашылығымен айналысады?



Тапсырма

География пәнінің мұғалімімен бірге сіздің аймағыңызда өсірілетін негізгі ауыл шаруашылығы дақылдарының тізімін жасаңыз.

Соңғы жылдары сіздің өңірде осы дақылдардың шығымдылығы туралы айтылған ақпаратты табыңыз. Ол ұлғайып келе ме әлде азайды ма? Осы уақыт ішінде өнім шықпай қалған кездер болды ма және олар немен байланысты болды?

Ойлап көрші, сіздің өңірде климаттың өзгеруі осы және басқа да дақылдардың өнімділігіне қалай әсер етуі мүмкін. Мүмкін, жаңа климаттық жағдайлар қандай да бір басқа дақыл өсіруге мүмкіндік берер?



2.6. | Климаттың өзгеруі... жағалаудағы аймақтарға қалай әсер етеді



Теңіз жағалауында әлемдік халықтардың шамамен 50% тұрады, олар бүкіл әлемдік өнімнің 70% астамын өндіреді. Мұнда көптеген ірі қалалар, порттар, туристік аймақтар орналасқан, қарқынды экономикалық қызмет жүріп жатыр.

Сонымен қатар, теңіз жағалауындағы елде жағалаудан алыс аудандармен тығыз экономикалық байланыста. Сондықтан теңіз жағалауында орналасқан елдердегі кез-келген өзгеріс құрлықта орналасқан елдерге де айтарлықтай әсер етеді.

Теңіз жағалауында орналасқан елдер климаттық өзгерістерге жылдам ұшырайды. Олар үшін негізгі қауіп мұхит деңгейінің көтерілуі, су тасқыны мен жағалауды шайып кетуді тудыратын мұхит дауылының жылдамдығының артуы, сондай-ақ ауа райы құбылыстарының өзгерісі.

Әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуі

Әлемдік мұхит деңгейі 100 жылдан астам уақыт бойы үздіксіз өсуде. Бүкіл XX ғасыр үшін ол 17 см көтерілді. Бұл мүлдем аз сияқты көрінеді, бірақ теңіз деңгейіне жақын (немесе тіпті төмен) орналасқан елдер үшін өте қауіпті болуы мүмкін! Осы процестердің негізгі себептерінің бірі – жаһандық климаттың өзгеруі.

Сарапшылардың климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық тобы Әлемдік мұхит деңгейінің XIX ғасырдың ортасынан бастап артуы орта есеппен, алдыңғы екі мыңжылдыққа карағанда жылдамырақ болды. Соңғы жүзжылдықта мұхит деңгейі барған сайын жылдам көтерілу үстінде деп атап көрсетті.

Өздеріңіз ойлап қараңыздар: Әлемдік мұхит деңгейі жылдамдығының 1901 мен 2010 жылдар аралығында артуы орта есеппен 1,7 мм (яғни, жүз жылда болатын сол 17 см), 1971 және 2010 жылдар аралығында жылына – 2,0 мм, ал 1993 пен 2010 жылдар аралығында – 3,2 мм құрады.

Мұхит деңгейінің көтерілуінің екі себебі бар:

1) Гренландия мен Антарктида мұздықтарының еруі, соның нәтижесінде қосымша су көлемі Әлемдік мұхитқа келіп түседі;

2) Судың термикалық кеңеюі. Температура көтерілген кезде судың көлемі артады және кеңістіктің үлкен көлемін алады.

Климаттың өзгеруін болжау үшін ғалымдар климаттың өзгеруіне әкелетін әр түрлі факторларды ескеретін күрделі математикалық үлгілерді пайдаланады. Әрине, бұл модельдер, мұхит деңгейі 30, 50 немесе 100 жыл өткеннен кейін қанша сантиметр өсетінін дәл болжай алмайды. Бірақ мұхит деңгейінің өсетін шектерінің диапазонын анықтауға болады.

Климаттың өзгеруі жөніндегі үкіметаралық топ сарапшыларының Бесінші бағалау баяндамасында әр түрлі өзгерістердің көрсеткіштері бойынша Әлемдік мұхит деңгейі: 2050 жылға қарай 17-ден 38 см дейін және 2100 жылы 26-дан 82 см дейін көтеріледі деп жазады. Осы ғасырдың соңына қарай мұхит деңгейінің көтерілуі орта есеппен 40-63 см құрайды, ал бұл жағалаудағы аймақтарға үлкен қауіп. Әсіресе бұл Тынық мұхиттағы шағын маржан аралдары мен Оңтүстік-Шығыс Азияның жағалауларына қатысты. Өйткені мұхит деңгейінің көтерілуі біркелкі болмайды, ол тропикалық ендіктерде айтарлықтай жоғары – XXII ғасырда 1-3 м өсуі мүмкін, ал келесі ғасырда бүгінгі деңгейден 5-10 м арттыруы ғажап емес деп болжанады.

Жағалаудағы аудандар су астында қала ма?

Әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуінен теңізге жақын жазықтар су астында қалады, жағалауды бірте-бірте теңіз жұтады, ал жағалау маңындағы аудандарды сумен жабдықтау бұзылуы мүмкін. Бұл Бангладеш, Нигерия, Индонезия сияқты жағалауға жақын орналасқан елдерге айтарлықтай қауіп төндіреді. Мұхит деңгейінің көтерілуінен жекелеген ірі қалалар, оның ішінде Шанхай, Бангкок, Мумбай, Джакарта, Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро, Майами, Жаңа Орлеан зиян шегеді.

Нидерланд мемлекетінің тұрғындары климаттық өзгеріске дайындалуда

Нидерланд мемлекеті ойпатта орналасқан. Осы шағын, бірақ өнеркәсібі өте дамыған ел аумағының басым бөлігі жағалау аймақтарын құрғату арқылы алынған болатын.

Суды айдау технологиясының жетілдірілуі де бірінші ғасыр емес. Мұхит деңгейінің көтерілуін алдын ала болжаған өнертапқыш нидерландық инженерлер, су массасының қанат жайып келе жатқан қыспағына гидротехникалық құрылғылардың тежеу қабілетін бұрыннан барынша жетілдіріп келеді.

Жел диірмендер көлдерден суды тартып шығару үшін қолданылды



Афслейтдейк – Еуропадағы ең үлкен бөгет.



Мұхит деңгейі 1 м көтерілген кезде Египеттің егістік жерлерінің 15% дейіні және Бангладештің 14% егістік жерлері суға кетеді, бұл миллиондаған адамдардың қоныс аудару қажеттілігін туғызады. Теңіздің тұзды суы, жағалаудағы топырақ суларымен араласып, топырақ эрозиясын туғызады.

Болжам бойынша, тіпті теңіз деңгейінен 0,5 м жуық көтерілу Қытайда 40 мың км² құнарлы жазықты су басуына әкеледі. Халықтың орташа тығыздығы кейде 800 адам/км² жететін Хуанхэ, Янцзы және басқа да ең ірі өзендердің кең төмен жазықтары мен төменгі ағыстары анағұрлым әлсіз болып келеді.

2.6.1-сурет. Мұхит деңгейі 5 м көтерілген кезде теңіз жағалауы аймақтарының әртүрлі құрлықтарда болжамды су басу.



Әлемде 41 шағын аралдық мемлекеттер бар. Олардың көпшілігі теңіз деңгейінен не бары бірнеше ондаған сантиметр жоғары биіктікте орналасқан. Әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуі кезінде бұл аралдар толық суға батады, ал олардың халқы басқа елдерден пана іздеуге мәжбүр болады.

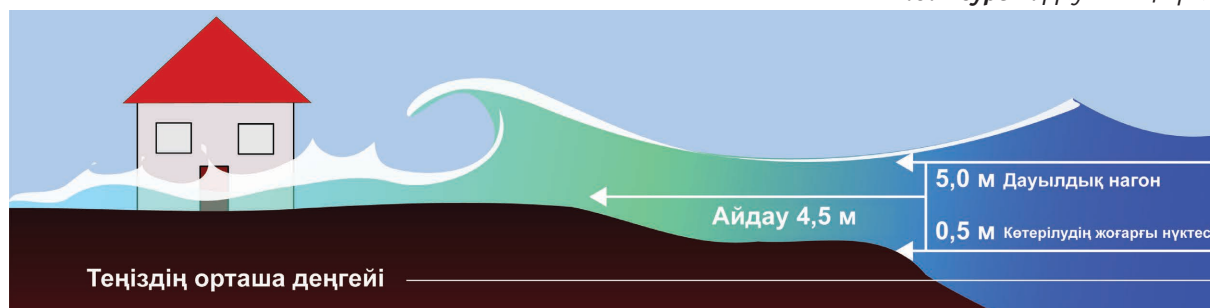
Дауылдық ескерту

Соңғы уақытта дауыл, теңіз жағалауындағы аудандарда немесе ашық теңізде пайда болуы жиіледі.

Экстремальды дауылды желдер жақын жағалауларда, сондай-ақ ашық теңізде де дауыл күшін (су деңгейінің көтерілуі) туғызады – осылай деп жартылай теңіз су айдындарында (өзендердің төменгі сағаларындағы түбектер) теңіз суы деңгейінің күрт көтерілуін атайды. Жағалауға төнген дауылдың күшін ерекше жауын-шашындар мен су тасқындары қолдайды. Бұл кемелер мен мұнай және газ платформалары жұмыстарының қозғалысына, жағалауда демалуға кедергі жасайды, жағалаудағы жер бедерінің тозуын туғызады.



2.6.2-сурет. Дауылдық күші.



Филиппиндегі апат

2013 жылдың қараша айында Филиппинде қайғылы оқиға болды. Бұл оқиғаны осыдан екі жыл бұрын болған Жапония апатты оқиғасымен салыстыруға болады. Ол кезде Жапон мемлекетіне Тынық мұхитының жер асты сілкінісінен пайда болған ұзын, алып толқындар-цунами лап қойған болатын. Таулы архипелаг, әдетте, материкті жауып, Тынық мұхиттағы барлық тайфундардың үлкен үлесін өзіне қабылдайтын. Бұл жолы да солай болды.

Алдымен Филиппинде 1,8 мың адам өмірін жалмаған супертайфун «Йоланда» соққан болатын, содан кейін аралдарға жаңа дауыл – «Зорайда» келді. Филиппин үкіметінің деректері бойынша, супертайфуннан 6,94 млн филиппиндіктер зардап шекті, 580 мың адам із-түссіз жоғалып кетті, өйткені апат 21,2 мың үйді толық қиратты және шамамен 20 мыңын бүлдірді.



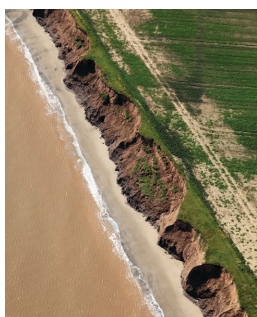
Ең қорқыныштысы Филиппинде, кейбір аудандарда 5 м жеткен, дауыл күші соққан. Дауылдар жиі болады, мысалы, Нева сағасы Санкт-Петербургте су тасқынын шақырды, бірақ Санкт-Петербургте дауылдың күшінен қорғайтын бөгеттер болды, ал Филиппиндіктер бұл құбылысқа дайын болмай шықты.

Жағалаулардың бұзылуы

Жағалаулардың бұзылуы – теңіз деңгейінің көтерілуінің тағы бір салдары. Жағалауға соғылған толқындар оны соғып, шайып, бұзып кетеді (2.6.3-2.6.5-суреттер). Арктика жағалаулары бұзылуға өте қатты ұшырады. Бұрын мұзбен жағадан жақсы қорғалатын, бірақ жылындан мұз азайды, ал дауылдар көбейді және жағалаудың қирауы күрт жылдамдады. Су жағасы жылына 10-25 метр және одан да көп кейін шегінетін аудандар бар!

2.6.3-сурет. Арктика жағалауларының бұзылу мысалдары





Әрине, толқындар мен су тасқыны «жағалауды бұрын да «жеп қоятын». «Едом» дегеннің не екенін білесіздер ме?

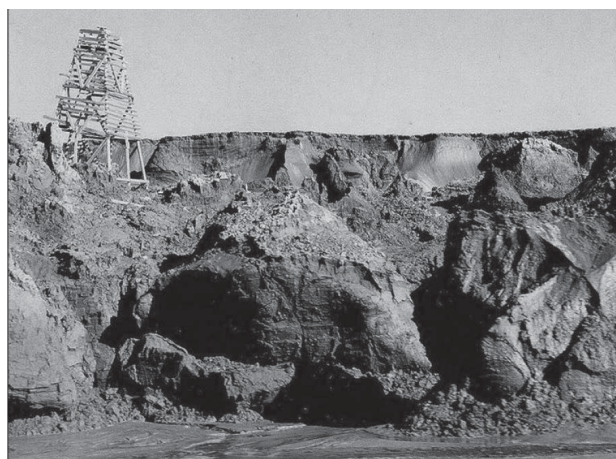
Су жұтып қойған аралдарды осы сөзбен атаған. Егер біз 100-ден астам жыл бұрын жасалған картаға көз жүгіртсек, осындағы көптеген аралдардың қазір жоқ екенін көреміз! (2.6.3-сурет). Қазір осы процестердің жылдамдығы артты. Жағалаудан алыстау қойылған белгілер құлайды (2.6.4-сурет), тіпті теңіз жағалауындағы ірі елді мекендер де суға кетіп қалады, ал адамдарға қоныс аудару қажеттілігі туады.

2.6.4-сурет. Арктикадағы эрозия мысалдары. Қызылмен қазір жоқ аралдар қоршалған, оларды дауыл «жұтып» қойған. 1890 ж. картаның фрагменті Лаптев теңізі аралдары. Жаңа Сібір аралдары



Қазірдің өзінде ғимараттарды, навигациялық шырақтарды немесе жол учаскелерін эрозияға ұшырағандықтан тастап кетуге тура келген, оларды құтқару мүмкін болмағанына мысалдар бар. Тіпті кейбір елді мекендерді құтқаруға мүмкіндік болмаған!

2.6.5-сурет. «Ванькин» навигациялық белгісі енді жоқ. Шығыс Сібір теңізі, Үлкен Ляховск.



Мысалы, Солтүстік Мұзды мұхиттың құрлық жағалауындағы тар жолаққа орналасқан Аляскадағы Кивалуна кентін тұтастай тастап кетуге, және 400 тұрғынды алыс жағалауларға көшіруге тура келді. Мұндай жобаның құны 200 млн АҚШ доллары, дегенмен кент шағын болса да, мұнда 70 шақты үй болған.

Португалия жағажайлары жоғалып бара жатыр

Экологтар осы еуропалық елдің сол жағалауының күшті эрозияға ұшырауы әсеріне маза-сызданады: жақын арада көптеген португалдық жағажайлар жоғалып кетуі мүмкін.

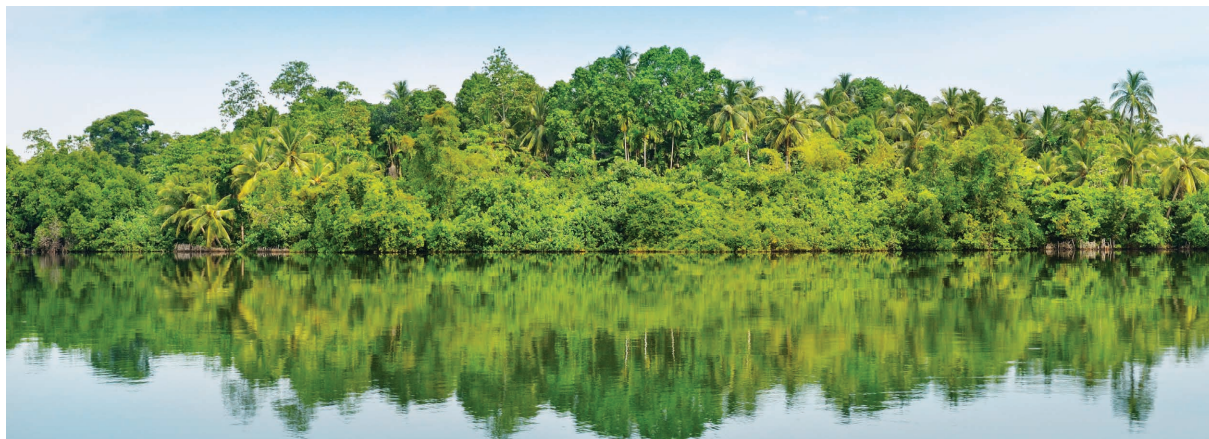
Зерттеушілердің бағалауы бойынша, кейбір жерлерде мұхит жыл сайын бірнеше метр жағалауды жұтады. Бәрінен сорақысы – елдің солтүстігіндегі Эшпинью ауданының ахуалы, онда соңғы он жыл ішінде 70 м дейінгі жағалау жоқ болып кеткен. Бұл процесс қайтарымсыз!



Жағалауға жақын экожүйелер үшін қауіп

Теңіз деңгейінің көтерілуі тек адамдар мен олардың шаруашылық қызметінен ғана емес, сонымен бірге құрлықтар мен теңіздерді мекен ететін жағалаудағы экожүйелерден де көрінеді.

Әсіресе, жағалау экожүйесінің ойпатты жерлері осал келеді. Себебі олар теңіз деңгейінен не бары бірнеше сантиметр ғана жоғары орналасады. Бұл ойпаттар – көптеген жануарлар мен өсімдік түрлерінің мекен ететін жері, олар қоректік заттар жинақтауда негізгі рөл атқарады. Мұндай экожүйелерге су тасу кезінде теңіздің тұзды суы толатындықтан, тұз баспалдақты экожүйелердің қалыптасу қаупін туғызады. Ылғалды тропикалық климат аймағындағы жағалау маңы ойпаттарында таралған мангр ормандары, мұхит деңгейі көтерілген кезде зардап шегеді.



Мұхиттың жылынуы маржанды рифтер үшін өте қауіпті. Су температурасы белгілі бір деңгейден жоғары көтерілген кезде маржандармен бірге симбиозда тұратын, олардың өсуі мен көбеюі үшін энергия жеткізетін микроскопиялық балдырлардың өліміне соқтырады. Балдырлардың қолдауынсыз маржандар түссізденеді. Теңіз сулары температурасының ұзақ уақыт жоғарылауы көптеген тірі организмдердің өмір сүру ортасы қызметін атқаратын маржанды рифтердің бүкіл экожүйесінің бұзылуына әкелуі мүмкін (2.6.6-сурет).

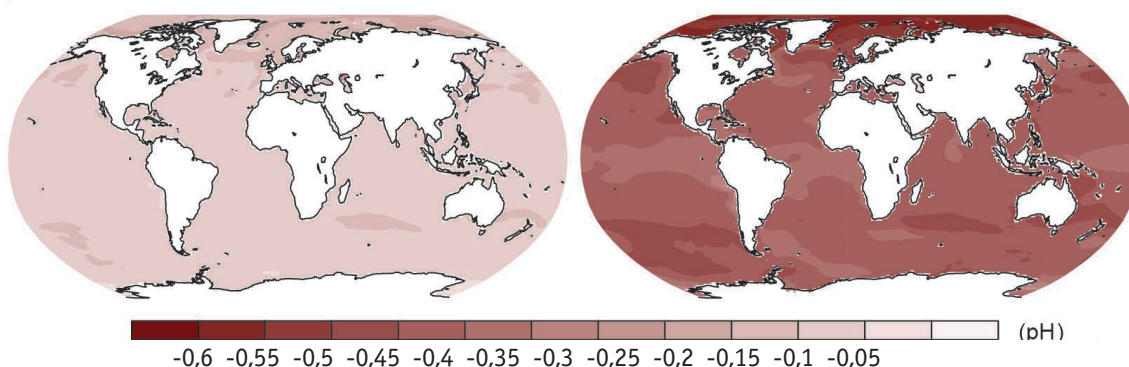
2.6.6-сурет. Климат өзгерісінің маржанды рифтер экожүйесіне тигізетін салдары.



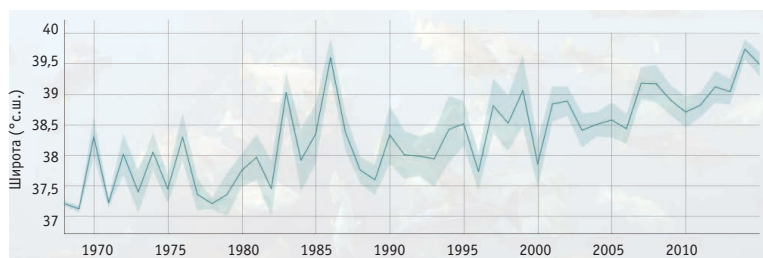
Климаттың өзгеруі және балық аулау

Ғалымдар мен балықшыларды температураның көтерілуі мен мұхит сулары қышқылдығының артуы алаңдатады. Атмосферада CO_2 концентрациясының өсу шамасына қарай оны мұхиттың сіңіруі де артады, бұл теңіз суы қышқылдануын (pH) арттырады. Әзірге мұхит суларының pH және температурасының өзгеруі үлкен емес, бірақ солардың өзі маржандардың түссізденуіне жеткілікті көрінеді. Осы ғасырдың ортасында қышқылдық 0,06-0,34 pH бірлігіне артуы мүмкін, бұл кем дегенде соңғы 20 млн жылда оның өткен өзгерістерінен 100 есе жылдам.

2.6.7-сурет. *Адамның климаттық жүйеге әсері мен мұхит беті қышқылдығының ХХІ ғасырдың соңына қарай өзгеруі болжамы, неғұрлым қолайлы (сол жақта) және анағұрлым аз қолайлы (оң жақта)*



2.6.8-сурет. *Қара теңіз алабұғасы мұхит температурасының өсу шамасына қарай солтүстікке ауады.*



АҚШ-тың Мұхиттық және атмосфералық зерттеулердің ұлттық басқармасы (NOAA) мен Ратгер университетінің мамандары климаттың өзгеруі және мұхиттардың жылынуы нәтижесінде балықтар мен омыртқасыздардың орын ауыстыруын қадағалау үшін OCEANADAPT интер белсенді бағдарлама әзірледі. Бағдарлама барлық тілек білдірушілерге 650 теңіз түрлерінің соңғы 40-50 жыл ішінде орын ауыстыру аумақтары туралы ақпаратқа қол жеткізуді ұсынады. Бұл ресурс қадағаланатын өзгерістерді ескерумен өз қызметін уақтылы бейімдей алу үшін балықшылар мен балық өнеркәсібі өкілдеріне аса пайдалы.

Мұншалықты жылдам өзгерістер кезінде көптеген теңіз организмдеріне жаңа жағдайларға бейімделу қиынға соғады. Мұхиттағы судың қасиетінің өзгеруі қазірдің өзінде теңіз және тұщы су балық түрлерінің жаппай орын ауыстыруына әкелді, бұл ретте олар бейберекет емес, өте мақсатты орын ауыстырады. Жылы судағы балықтар аса суық жоғары кеңістіктерге жылжиды. Нәтижесінде осы балықтардың мекендері өзгеріп тұрады. Көшу себебі су температурасының көтерілуі емес, мұхиттағы балықтардың негізгі азығы – фитопланктондардың көлемінің азайып кетуі болып табылады. Атап өтілгендей, Гренландия жағалауларындағы трескалар, норвегиялық майшабақтар, жапон және адриатикалық сардиналар саны климаттың жылынуы кезінде артады және салқын түскен кезде қатты азаяды.

Мәселе мынада: бүгінде балықтардың көптеген түрлерін қалпына келтіру шектерінде ауланады. Бұл алаңдатушылық туғызады: себебі бұл популяциялар өзгерістерге бейімделіп, өз түрлерін сақтай ала ма белгісіз.

Дүниежүзілік азық-түлік ұйымы, барлық 2,9 млрд. астам адам үшін – белоктың бір адамға шаққандағы орташа нормасы 15% екенін атап көрсетеді. Шағын аралдық және Бангладеш, Камбоджа, Экваториалдық Гвинея, Француз Гвианасы, Гамбия, Гана, Индонезия және Сьерра-Леоне сияқты дамып келе жатқан мемлекеттерде балық тамаққа пайдаланатын жануарлар белогы көзінің 50% болып табылады. Осы елдердегі балық шаруашылығына тәуелді болып отырған адамдар үшін жергілікті мұхит ресурстарының азаюы маңызды проблемаға айналады.



Сұрақтар

1. Егер мұхит деңгейі жарты метрден артыққа көтерілсе, қандай елдер көп зардап шегеді: Швейцария немесе Нидерланды?
2. Теңіз жағалауының бұзылуы неге көбейіп келеді?
3. Едомдар деген не?
4. Климат өзгеруінің жағажай экожүйелеріне келтіретін әсеріне мысалдар келтіріңіз.
5. Неге балықтар неғұрлым жоғары ендікке «кетеді»?



ТАПСЫРМА

1-тапсырма. Әлемнің физикалық картасындағы мемлекет Мальдивтер Республикасын және Тувалуды табыңыз. Олардың теңіз деңгейінен биіктігін анықтаңыз және олар үшін Әлемдік мұхит деңгейінің көтерілуі несімен қауіпті екенін түсіндіріңіз. Түрлі материктердегі аралдық және жағалаулық мемлекеттердің ішінен, сондай-ақ алдағы ең жуық 50-100 жыл ішінде толық немесе ішінара суға батып кету қауіпіне ұшырауы мүмкіндіктерін табыңыз. Проблема-ларды шешу жолдарын ұсыныңыз.

2-тапсырма. Дүниежүзілік азық-түлік ұйымының айтуынша, балық 2,9 млрд астам адамдар үшін – белоктың бір адамға шаққандағы орташа нормасының 15%. Шағын аралдық және дамушы Бангладеш, Камбоджа, Экваторлық Гвинея, Француз Гвианасы, Гамбия, Гана, Индонезия мен Сьерра-Леоне сияқты мемлекеттерде қолданылатын тағамдағы жануарлар белоктарының балық көзі 50% болып табылады. Осы елдердегі балық аулауға тәуелді болатын адамдар үшін жергілікті мұхит ресурстарының азаюы маңызды проблеманы білдіреді. Кескін картаға егер Әлемдік мұхит деңгейі 100 м көтерілсе Оңтүстік Америка материгінің келбеті қалай өзгеретінін көрсетіңіз: түрлі-түсті қарындаштармен құрлықтағы суға батып кететін учаскелерді бояңыз, құрлықтың осы учаскелері үшін географиялық атаулар ойластырыңыз. Жергілікті жануарлар мен өсімдіктерге не болады, олар өле ме? Өз болжамдарыңызды дәптерге жазыңыз.

3-тапсырма. Сіздердің іштеріңізде кім ағылшын тілін біледі, OCEANADAPT Онлайн (<http://oceanadapt.rutgers.edu/>) бағдарламасын пайдалана алады және соңғы 40-50 жылда әр түрлі балықтар мен теңіз жануарларының таралу аймақтары мен түрлерінің қаншалықты өзгергенін анықтай алады. Қандай түрлері солтүстікке көбірек ойысты, неге?



2.7. | Климаттың өзгеруі... таулы аймақтарға қалай әсер етеді

Тау деген не?

«Таудың ең жақсысы әлі сіз бармаған тау болуы мүмкін». Бұл жолдар ең бір танымал және сүйікті кеңестік автор Владимир Высоцкийге тиесілі. Расында, таулар табиғаттың бір ұлы туындысы. Ештеңемен салыстыруға келмейді. Тау шыңының ең биігінде тұрған кезде: үстіңгі жақта тек көк аспан, ал төменде заңғар биіктіктен қарағанда кіп-кішкене болып көрінетін – әлем және аппақ бұлттар... мұндай сәттерде табиғаттың сұлулығы мен қуатын және сонымен бірге оның нәзіктігін нақты өткір сезінесің.

Ғылыми тұрғыдан таулар – бұл қоршаған дала үстінен асқақтап көрінетін жер бедерінің көтеріңкі нысаны. Таулар, егер бұл жанартау болмаса, жалғыз-жалғыздан сирек кездеседі және көбінесе тау тізбектері мен жоталарды құрайды. Жоталар, өз кезегінде, тау тізбектері немесе тау жүйесіне біріктіріледі.

Тауларды биік (биіктігі 3 мың м астам), орташа (1-3 мың м) және аласа (1 мың м дейін) деп бөлу қабылданған. Тау жоталары, әдетте дөңестеу, ал ұштары жайпақ болып келеді.

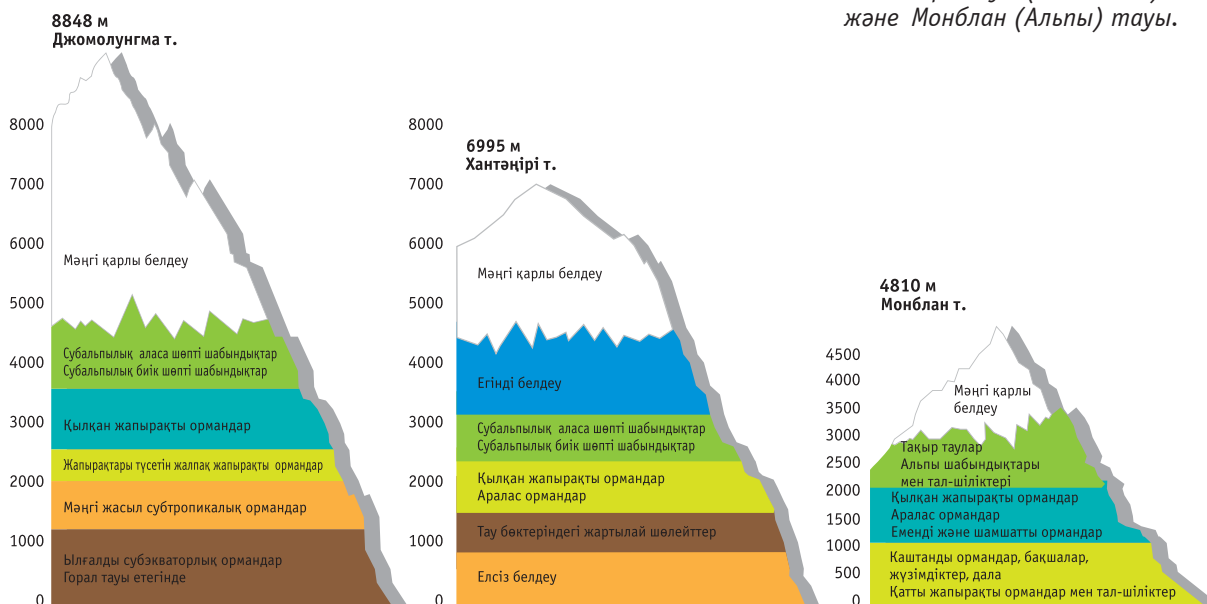


Таулар және климат

Таулар климат қалыптастыруда маңызды рөл атқарады. Олар ауа массалары үшін кедергі келтіреді. Сондықтан таудың әртүрлі беткейлерінің климаттық жағдайы бір-біріне ұқсамайды: бір жағына жауын-шашын көп, екіншісінде аз түседі; сондай-ақ, ауаның орташа температурасы мен ландшафттар бір-бірінен қатты ерекшеленуі мүмкін.

Таулардың тағы бір бірегей ерекшелігі – биіктік белдеудің қалыптасуы. Ол былай білінеді: таулардың биіктігі өскен сайын климаттық және ландшафттық аймақтар ауысады (2.7.1-сурет).

2.7.1-сурет. Биіктік белдеуі: Джомолунгма тауы (Гималай), Хан Тәңірі тауы (Тянь-Шань) және Монблан (Альпы) тауы.



Жер бетіндегі ең биік таулар

Ең биік тау жүйесі – Гималай санскриттен аударғанда «қарлар мекені» дегенді білдіреді. Он екі «сегіз мыңдықтың» оны (тауының 8 мың м биіктігін осылай аталады) осы жерде. Бұл жерде құрлықтың ең биік нүктесі – Эверест тауы орналасқан, ол сондай-ақ Джомолунгма немесе Сагарматха ретінде белгілі. Оның биіктігі – 8848 м!

Н. Рерих. Гималай. Эверест. 1938 ж.



Құрлықтағы ең ұзын тау жүйесі – Анды. Бұл Оңтүстік Американың алып тау тізбегі Тынық мұхитының бүкіл жағалауын алып жатыр. Андының, сондай-ақ батыс және оңтүстік жарты шардың ең биік нүктесі – Аконкагуа тауы (6960 м).

Еуропаның басты тау жүйесі – Альпы. Олар аумағы бойынша сегіз мемлекеттен өтеді: Австрия, Германия, Италия, Лихтенштейн, Монако, Словения, Франция және Швейцария. Монблан тауы (4807 м) Франция мен Италия шекарасындағы – Альпы мен Батыс Еуропаның ең биік нүкте. Солтүстік Американың Кордильері бірнеше тау тізбектерінен тұрады, Солтүстік Америка мен АҚШ-тың ең биік нүктесі Мак-Кинли шыңы (6193).

Хан Тәңірі шыңы (6995 м).



Африканың ең биік тауы – Килиманджаро жанартауы (5895 м). Австралияның биік нүктесі – Косцюшко тауы (2228 м). Қазақстанның ең биік нүктесі елдің оңтүстік-шығысында орналасқан – Хан Тәңірі шыңы (6995 м). Ол Азияның ең бір ірі тау жүйесіне болып табылатын Тянь-Шань тау жүйесіне енеді. Орталық

Тянь-Шань Қазақстан шектерінде Хан Тәңірі Қытай, Қазақстан және Қырғыз шекараларының түйіскен жеріне орналасқан үлкен тау торабынан басталады. Одан әрі батысқа қарай тұтас тау жоталары қатары созылып жатыр. Оның анағұрлым ірісі – Теріскей Алатауы. Оның шығыс жотасынан Қырғызстанмен шекара өтеді.

Сіз бәлкім тау шыңдары, тіпті тропикалық ендіктерде де, неге жиі қар жамылып тұрады деп ойланған шығарсыз. Тауда, әр биікке көтерілген кезде ауа температурасы айтарлықтай төмендейді және дем алу қиындай түседі. Ауа күн мен жер бетінің жылуымен қызады. Қызған ауа жеңіл, сондықтан ол көтеріледі және көтерілген сайын ауа температурасы төмендейді. Теңіз деңгейінен биіктеген кезде ауа мен қысымы бірте-бірте төмендейді.

Әр километрге көтерілу кезінде ауа температурасы -6°C төмендейтіні белгілі. Егер биіктігі 4000 м тау етегінде температура $+24^{\circ}\text{C}$ болса, онда шыңдарында ол 0°C шамасында! Міне, егер ауаның орташа жылдық температурасы тропикалық ендіктерде ешқашан нөлдік белгіден төмен түспесе де, үлкен биіктіктегі тауда бәрі бір қар жатуы мүмкін.

2.7.2-сурет. Жердің мұздақты аудандары.



Таулар климатқа әсер етіп қана қоймайды, өздері де оған қатты тәуелді болады. Таулы аймақтар алғашқылардың бірі болып климаттың өзгеруіне жауап береді! Негізгі «индикатор» таудағы климаттың өзгеруі – бұл мұздықтар, жылыну немесе суыту шамасына байланысты азаяды немесе керісінше ұлғаяды.

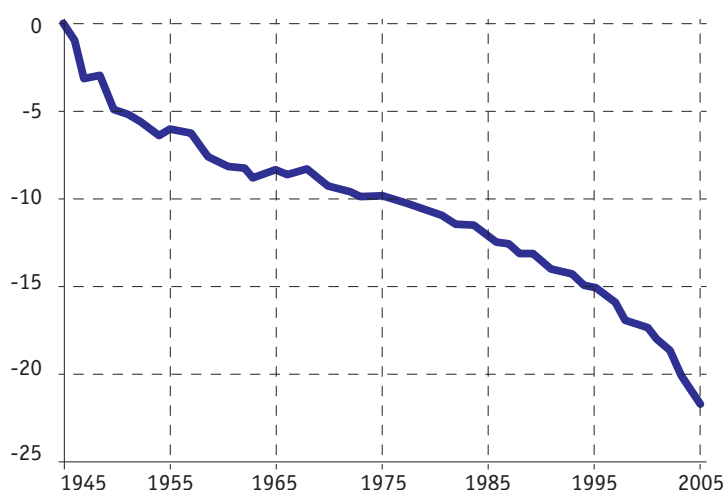
Ерігіш сұлулық

Биік тауларда жинақталған қар мұзға айналған кезде мұздықтар пайда болады. Мұздықтар пайда болу үшін суық және ылғалды климат қажет: жыл бойы көп жауған қар еріп үлгермейді. Температура көтерілісімен таудағы жауын-шашын мөлшері де азая бастайды, таудағы мұздықтар көлемі азайып, ери бастайды.

2.7.3-сурет. А. Попов. Альпі арқылы өту. 1904 ж.



2.7.4-сурет. Бүкіл әлем бойынша тау мұздықтары көлемінің өзгеруі 1945-2005 жылдар.



2.7.5-сурет. Ғалымдар мұздықтарды осылай зерттейді.



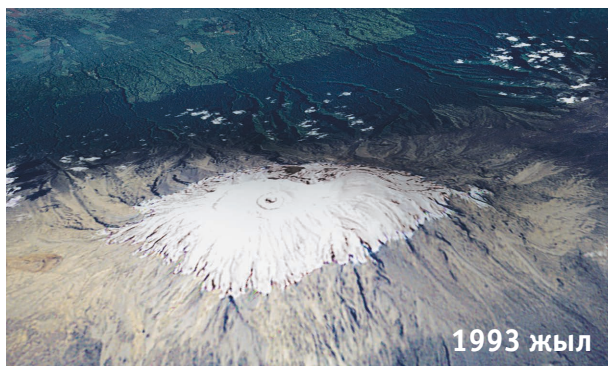
Тау мұздықтары бүкіл әлемде ери бастады, немесе шегіне бастады, шамамен осыдан 15 мың жыл бұрын мұз дәуірін, жаңа дәуір жаһандық жылыну дәуірі ауыстырған кезде осылай айту қабылданған. Олардың еруі әлсін-әлсін уақытша мұздық кезеңге ауысады. Тарихтан белгілі болғандай, қазіргі уақытта мұздық басқан көптеген тау асулары V-VII ғасырларда керуен жолдары қызметін атқарған. Содан кейін климат аса суық болды, мұздықтар көлемі ұлғая бастады, XVII-XVIII ғасырлардан бастап бұл асулардан өту қиындық туғызатын болды. Осындай мысалдардың бірі – атақты XVIII және XIX ғасырлар көкжиегінде ұлы орыс қолбасшысы Александр Суворов үлкен қиындықпен жүріп өткен Альпыдағы Сен-Готард асуы. 1904 ж.

2.7.6-сурет. Ганготри мұздығы.



Алайда соңғы 40 жылда мұздықтар бүкіл әлем бойынша өте жылдам шегініп барады (2.7.4-сурет). Ғалымдар дабыл қағуда: қазіргі күндері жүріп жатқан таулардағы мұздықтардың жылдам еруі табиғи айналымдарға еш сәйкес келмейді! Ең қауіптісі таудағы мұз көлемінің азаюы. Мұздар табиғат үшін, таулы аймақтардағы шаруашылық үшін, сондай-ақ Жер бетінде аз да көп те емес 1/6 халық тұратын тау бөктерлеріндегі жазықтарға апаттық салдарлар әкелуі мүмкін!

2.7.7-сурет. Килиманджаро жанартауының қарлы бөрігі іс жүзінде еріп кетті.



Тау мұздықтары шегініп барады

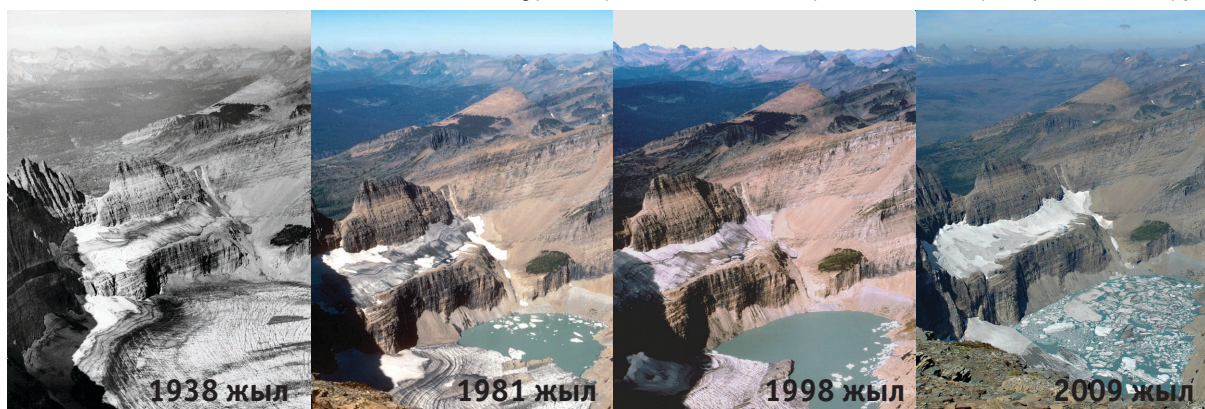
Гималай мұздықтары орта есеппен 10-15 м шегініп барады. Әсіресе Ганг өзені бастау алатын Ганготри мұздықтары тез еруде. Жыл сайын ол 30 м қысқарып барады. Ганготри – Ганг аңғарында өмір сүретін 500 млн. адам үшін ең басты су көзі.

Перу мұздықтары өте шұғыл шегініп барады. Соңғы 30 жылда олардың көлемі, қарапайым есептеулер бойынша, үштен бірге азайды.

2.7.8-сурет. «Глейшер» ұлттық паркі, 2013 жылғы тамыз



2.7.9-сурет. Гринелл Ұлттық паркінде «Глейшер» мұздығының еруі



Африкадағы Килиманджаро жанартауына апат жетті: бір кездері америкалық жазушы Э. Хемингуэйдің «Килиманджаро қарлары» деген әңгімесін арқауы ретінде әйгілі болған мұз бөліктері іс жүзінде еріп кетті!

«Глейшер» Ұлттық паркі (ағылш. glacier – мұздық) АҚШ және Канада шекарасын алғаш ашқан саяхатшылар осы жердің Жартасты тауларынан көптеген мұздықтар тапқан, саяхатшылардың құрметіне мұздық атауы берілген. ХІХ ғасырдың ортасында көруге болатын 150 мұздықтардың ХХІ ғасыр басында тек 25 ғана қалды! Планетаның осы әдемі бұрышына саяхатқа тез барып алғаныңыз дұрыс, себебі ғалымдардың болжамы бойынша, парктің мұздықтары таяудағы онжылдықта жоғалып кетуі мүмкін.

Аржантьер және Монблан мұздықтары 1870 жылдан бастап күрт азая бастады. Қазір 1 км астамға шегінді. Қоршаған орта жөніндегі Еуропалық агенттіктің бағалауына сәйкес, 2050 жылға қарай Альпі мұздықтарының 75% ериді.

Жаңа Зеландияда 1975 жылдан бастап 2005 жылдары аралығында мұздықтардың көлемі 11%-ға азайды. Ең жылдам еритін мұздықтардың арасында **Тасман, Классен, Мюллер және Мод** мұздықтары бар.

Қазақстан тауларында 2724 мұздық бар. Бұл мұздықтардағы мұздың жалпы көлемі 100 км³. Мұздықтардың 1369 – Жоңғар Алатауында, Тянь-Шаньде – 1009 мұздық, Алтайда – 328, Сауырда – 18 мұздық бар. Ол дегеніміз – Қазақстан жерінде жиналатын өзен ағындарының жылдық мөлшерінен екі есе артық тұщы су қоры. Қазақстандағы ең ірі мұздық Іле Алатауында орналасқан **Корженевский мұздығы**, оның ұзындығы шамамен 12 км, көлемі 38 км², қалыңдығы 300 м дейін жетеді. Мұз мониторингінің дүниежүзілік қызметіне есеп беріп отыратын Орталық Азия үшін репрезентативті **Тұйық су мұздағындағы** мұздың жоғарғы бет алаңы соңғы 50 жылда 30% азайды, ал мұздықтың өзі бір шақырымға шегінді және көлемі бойынша 40 млн. шаршы мұз жоғалтты. Тұйық су Алматы үшін су көздерінің бірі болып табылатынын атап өту керек.

Мұндай құбылыстың басты себебі – соңғы 40 жыл ішінде температураның бір жарым есе көтерілуі. Ерудің техногендік факторы соңына дейін зерттелген жоқ, бірақ ғалымдардың пікірі бойынша, мұздықтардың еруі заңды процесс болатындықтан оның жүру маңыздылығы толық сипат алуы керек.

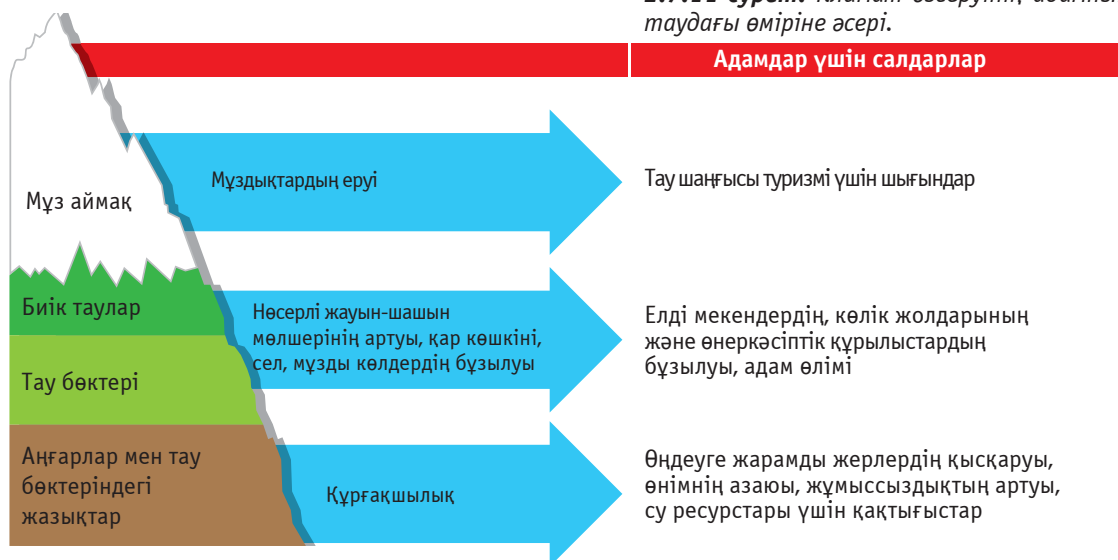
Климаттың өзгеруі адамның таудағы өміріне қалай әсер етеді

Адамның таудағы өмірі қатал жағдайда өтеді. Үлкен биіктіктер, күрделі жер бедері және жиі өзгеріп отыратын ауа райы шаруашылықты жазықта жүргізуге қарағанда әлдеқайда қолайсыз.

2.7.10-сурет. Кавказдағы Үлкен Азу мұздығы. Қыздардың қолындағы сурет 1956 жылмен даталанған, ал арт жағында мұздақтың 2007 жылғы қалдығы көрініп тұр.



2.7.11-сурет. Климат өзгеруінің адамның таудағы өміріне әсері.

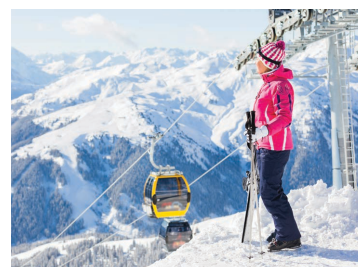


Ерте заманнан бері адамдар бір-бірінен алшақтанған биік тау жоталарымен тік баурайлар арасындағы тар аңғарларға қоныстанған. Осы себеппен көршілес аңғарлар (халықтар) арасындағы байланыстар жиі қиындаған. Осы күнге дейін таулы аймақтардағы әрбір халықтың өзіндік бірегей әдет-ғұрыптары, мәдениеті мен шаруашылық жүргізу ерекшеліктері сақталған. Бұл ретте тау тұрғындарының өмір салты олардың негізгі жұмыспен қамтылуы – ауыл шаруашылығы мен туризм климаттық жағдайларға тікелей байланысты. Тіпті климаттың елеусіз өзгеруі таулы аймақтардың тіршілігіне өте жағымсыз әсер етуі мүмкін.

Туризм тау баурайынан төмен сырғып барады

Альпы тауындағы климаттың өзгеруі әсері таулы аудандарының туристік тартымдылығына қалай әсер ететінін бақылауға болады. Бүгін мұнда неғұрлым пайдалы салалардың бірі – тау шаңғысы туризмі, соның есебінен альпілік елдердің табысы 20% өседі. Австрия, Германия, Швейцария және Франциядағы Альпының 13 млн тұрғындары үшін қардың болмауы экономикалық шығын көрсеткішін береді. Туристердің 2/3 мұнда шаңғы мен сноуборд тебу үшін келеді.

Алайда, болжамдар алаңдатады: 2030 жылға қарай қар іс жүзінде 1000 м белгісінен төмен жаууын қояды, нәтижесінде көптеген танымал тау-шаңғы курорттары қызметтерін тоқтатуы мүмкін. Австрияда тау шаңғы базаларының жартысы 1300 м биіктікте орналасқан – сондықтан олар қардың жоқтығынан жабылуға мәжбүр болады. Пессимистік болжамдар қазірдің өзінде орындала бастады: 2006-2007 жылдардағы қыста 660 альпілік курорттардың 60 жабылды. Көптеген қарсыз қалғандары қондырғылар шығарған жасанды қардың арқасында әрекет жасады. Бұл онсыз да Еуропадағы ең қымбат курорттарда демалу құнын қатты қымбаттатып жіберді.



Қарсыз не істеу керек? Спорттық индустрия жаһандық жылынуға күші жеткенше бейімделуде. Туризм мен демалыстың қарға аз тәуелді басқа да түрлері іздестірілуде. Шаңғыға арналған аймақтар аттракцион парктері мен жыл бойғы шипажайларға айналууда. Альпы туристері қысқы спорт түрлері үшін емес, өзен бойының көркем жерлерімен серуендеуге, жергілікті өнімдердің дәмін татып, таудың таза ауасымен дем алуға келетін уақыт тууы мүмкін.

Трифт көлінің көпірі, Швейцария.

Берн өңіріндегі Швейцария аймағында орналасқан **Трифт көлі** көрнекті мысал. 1990-шы жылдары мұндағы мұздық айтарлықтай азайды, су шағын көлді толтырып, ал аңғар бірте-бірте жалаңаштана бастады. Бұрын бір шыңнан екінші шыңға ерте жету үшін мұз арқылы өте салу мүмкін болатын. Мұздықтың толып еріп бітуін күтпестен, жергілікті билік аспалы көпір арқылы өткізуге шешім қабылдады. Ашылудан кейін көпір бірден аймақтың визит карточкасы болып шыға келді. Енді бұл жерге әлемнің түкпір-түкпірінен туристер келуде.

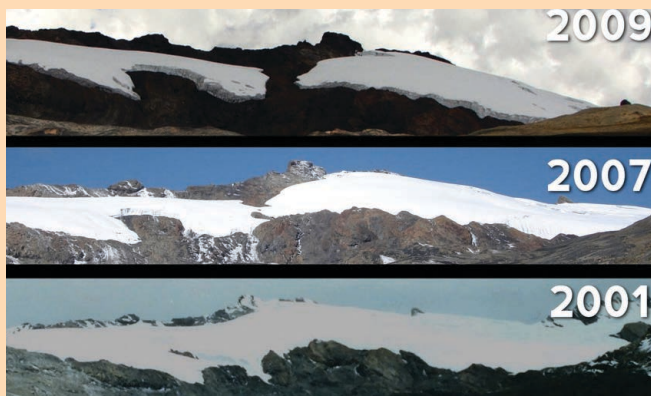


Пасторури мұздығы Перуге шегініп барады

Андами үстінен көтеріліп тұрған Пасторури мұздығы кешеге дейін Перуге туристер мен кәсіби шыңға өрмелеушілердің тобын тартып тұратын. Алайда, соңғы 30 жыл ішінде мұздық төрт есеге азайды, ал тағы бірнеше ондаған жылдан кейін, ғалымдардың пікірінше, ол толығымен жоғалады. Қар мен мұздан тұратын көркем табиғат қара жартастармен ауысты. Бұл ретте шенеуніктер мұздықтың еруімен топырақтың тұрақсыздануына байланысты тау шыңына шығуға тыйым салды.

1990-шы жылдардың басында Пасторури мұздығын тамашалауға келетін туристер саны 3 есеге қысқарды. Осының барлығы Перу туризмі мен жергілікті тұрғындардың табысына жағымсыз әсер етті. Бірақ перуандық бизнесмендер осы көркем жерлерді қалай пайдаланудың өте ерекше тәсілін ойлап тапты. Енді олар мұздықты климаттың өзгеруінің жыламық нәтижесі ретінде көрсетеді, бұл іс жүзінде аймаққа экологтарды және білімқұмар туристерді көбірек тартады.

Бірақ бизнесмендер климаттың жылынуынан пайда табу жолын тауып отырғанымен, өкінішке орай, табиғатты қалпына келтіре алмайсың!



Таудағы төтенше жағдай

Туристік саладағы шығындар бұл әлі ең қорқынышты жағдай емес. Бұдан да қауіпті қатерлер бар. Бұл климаттың өзгеруімен бірге тауда жиі бола бастаған табиғи апаттар: қар көшкіні, сел, су тасқыны. Нәтижесі – үлкен экономикалық шығындар мен адам өмірінің қауіпті жағдайларға тәуекелі.



Қар көшкіні – тау жоталарынан құлайтын немесе жылжып түсетін қардың үлкен массасы. Қар көшкіні апатты салдарлар әкелуі мүмкін. Мәселен, 1999 жылғы ақпанда салмағы 170 мың т қар көшкіні Австриядағы Гальтур кентін толық бұзды және 30 адамның өмірін қиды. 2012 жылғы наурыздың басында Ауғанстандағы көшкін 100-ден астам адамның өмірін қиып, тұрғын үйлерді қиратты.

Сел – тау өзендері аңғарларында кенеттен туындайтын балшық тастардың үлкен күшті ағыны. Селдің туындау себебі әдеттегідей нәсер жауындар, қардың күрт еруі. Сел ағыны пайда болуының тағы бір себебі – мұздықта орналасқан көлдердің бұзылуы. Тасқын сияқты селдер де үлкен зиян әкелуі мүмкін.

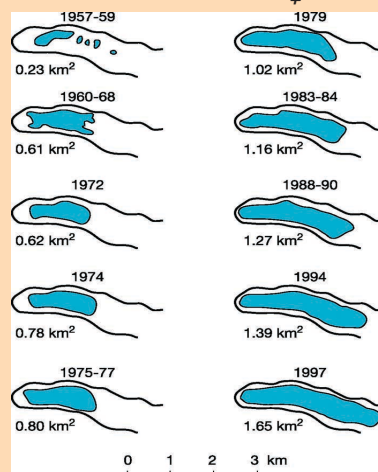
Мұздық тартылған кезде, одан еріген қар суы ағады. Ол таулы алқапта жиналып мұзды көлдер қалыптастырады. Су тым көп болған кезде, көлі толып жағасынан шығып кетуі мүмкін, сол кезде күшті су тасқыны болады. Ғалымдардың есептеуі бойынша, Непалда 20 және Бутандағы 24 мұзды көлдер төменгі алқапта тұратын адамдар үшін қауіп төндіріп тұр. Егер осы көлдердегі мұз бұзылса, су алқапқа тап беріп көптеген адамдар өлуі немесе баспана-сыз қалуы мүмкін. Мұндай су басу соңғы жылдары бірнеше рет, соның ішінде Бутандағы Тхимпху, Бу және Пунакха-Вангду өзендерінің бойында орын алған. Ресей ғалымдарының зерттеулері мұздақтардың шегінуінен мұзды көлдердің бұзылуын туындайтын жағдай жиі бола бастағанын растап отыр, оның салдарынан Үлкен Кавказда сел пайда болады.

Непалдағы **Тшо Ролпа көлі** еріп жатқан мұздықтардың суынан құрылады. Соңғы 50 жыл ішінде ол жеті есеге үлкейді: бұл өңірдегі мұздықтар осылай тез ериді. Зерттеулерге сәйкес, Непалдың 20-дан астам мұздық көлдері мен Бутан 24 көлі жақын арада жағаларынан шығулары мүмкін. Егер тиісті алдын алу шаралары қабылданбайтын болса, бұл адамдардың өмірі мен экономикаға апатты салдары болуы мүмкін.

2.7.12-сурет. Гималайдағы мұзды өзендер.



2.7.13-сурет. Соңғы 50 жылда Тшо Ролпа 7 есеге ұлғайды.



Тұщы су қорының азаюы

Алдағы болатын тұщы судың тапшылығы – өте маңызды мәселе. Мәселе тек таулы аймақтарда ғана емес, тау бөктеріндегі жазықтардың да проблемасы. Мұздықтар – көптеген өзендер содан бастау алатындықтан Жер бетіндегі тұщы судың басты көздерінің бірі. Мұз көлемінің азаюы тау бөктеріндегі жазықтарда тұратын халықты сумен қамтамасыз етудің нашарлауына алып келеді, яғни мұнда ауыл шаруашылығын, өңдеуші өнеркәсіпті, электр энергетикасын одан әрі дамыту мүмкін болмайды. Қазірдің өзінде тау бөктеріндегі аудандарда тұщы су тапшылығы елеулі саяси қақтығыстарға себеп болып отыр.

Тауларда көптеген қауіп-қатер бар. Жер бетіндегі климаттың өзгеру шамасына қарай осы қауіп-қатер артып келеді. Температураның жоғарылауы, жауын-шашын мөлшерінің өзгеруі, тау мұздықтарының еруі және одан да көп болжауға келмейтін табиғи апаттар – табиғатқа, халыққа және таулы аймақтардың шаруашылығына, сондай-ақ тау бөктеріндегі кең жазықтарға апаттық зардаптар әкеледі.

«Су – өмір иесі»

Су тапшылығы Орталық Азияда мемлекетаралық қақтығыстарға себеп болуда. Проблеманың мәні су ресурстарының мұнда біркелкі бөлінбеуінде. Аймақтар суға кедей (Өзбекстан, Қазақстан, Түркіменстан) және (Тәжікстан, Қырғызстан) бай елдер болып өте айқын бөлінген. Баға жетпес байлық мұздақтарда – бұл Орталық Азиядағы тұщы су қорының 60%-ы. Су ресурстарының әркелкі бөлінуі жанжалға себеп болған. Тәжікстан мен Қырғызстан келетін суды электр энергиясын өндіру үшін пайдаланғысы келеді, ал Өзбекстан, Түркіменстан және Қазақстанға су негізінен ауыл шаруашылығы үшін керек.



Сұрақтар

1. Егер ел тұрған жердегі ауаның температурасы -9°C көрсетіп тұрса, ал теңіз деңгейіндегі тау баурайында осы сәтте ауаның температурасы $+18^{\circ}\text{C}$ болса альпинист қандай биіктікке көтерілді?
2. Тау бөктеріндегі ең ыстық жазғы күні ауаның температурасы $+30^{\circ}\text{C}$ болса, биіктігі 5200 м болатын тау шыңында жыл бойы қар жата ма?
3. Неге тау мұздықтарын климаттың өзгеру индикаторлары деп жиі атайды? Ауа температурасының өзгеруі кезінде олар қандай күйге ұшырайды?
4. Таулы аймақтар неге әртүрлілігімен жиі ерекшеленеді?
5. Таулы аймақтардың негізгі шаруашылық түрлерін атаңыз. Оларға климаттың өзгеруі қалай әсер етеді?



Тапсырма

1-тапсырма. Әлемнің кескін картасында әрбір материктегі ең биік тау шыңдарын белгілеңіз. Олар қандай тау жүйелеріне жатады? Қай мемлекеттердің аумағында орналасқан?

2-тапсырма. Тау шыңының сұлулығы мен тәкаппарлығы әрқашан белгілі ақындардың, жазушылардың, суретшілер мен композиторлардың шабыт алатын көзі болған. Түрлі тау жүйелері немесе жекелеген тау шыңдары бейнеленген белгілі әдеби немесе көркем туындыларды атаңыз. Өзіңізге ұнаған кез келген шығарманы таңдап алыңыз егер ол жаһандық климаттың өзгеруі дәуірінде өмір болса әдеби шығарманың қай бөлігін, қалай өзгертер едіңіз?

Кацусика Хокусай «Инуэ Кюсю тау асуы», «Фудзияның отыз алты түрі» сериясынан. Жапония, 1830 ж.



3-тапсырма. **Ойын**

Ойынға қатысушылар екі командаға бөлінеді.

№1 команда – биік таудағы «Быстрая» өзені аңғарында орналасқан тау тұрғындары. Соңғы жылдары биік таулардың мұздықтары жиі еритіндіктен «Быстрая» өзені жағалауынан асып маңайындағы ауылдар суға кете бастады. Сондықтан жергілікті тұрғындар су тасқынынан сақтану үшін бөгет салғылары, сонымен бірге электр энергиясын өндіргілері келеді, ал бұл жаңа жұмыс орындарын құруға мүмкіндік береді. Тау тұрғындары кедей, сондықтан бөгет салатын қаражаттары жоқ, ал ауыл тұрғындарының өздері, негізінен, үй шаруашылығы есебінен өмір сүреді. Соңғы уақытта тауда температура көтерілгеннен бері «Быстрая» ауылының тұрғындары гүлдер мен экзотикалық жемістер өсіруді қолға алған.

№2 команда – «Быстрая» өзенінің ағысы бойындағы тау бөктерінде орналасқан жазықта Коровино ауылы орналасқан. Ауылдың тұрмысы бай, оның тұрғындары фермер қожалығымен айналысады, ал, «Быстрая» өзенінің суын егіс алаңдарын суғаруға және ішуге пайдаланылады. Коровино тұрғындары экзотикалық тағамдарды, ойынсауық құруды және саяхатқа шығуды жақсы көреді. Коровино бюджетінде жаңа жобаларды қаржыландыру үшін бос ақша бар.

Команда мүшелері мынадай мәселелерді талқылауы қажет. Сұрақтар (мұғалім немесе оқушылардың біреуі Өңірлік даму министрінің рөлін ойнауы керек, ол келіссөздер жүргізеді):

- 1) «Быстрая» ауылының тұрғындары бөгет салатын болса, Коровино ауылы үшін қандай салдарлар болуы мүмкін?
- 2) Қандай жағдайларда Коровино ауылы бөгетті салуға келісуі және ол үшін өз ақшаларын беруі мүмкін?
- 3) Биікте тұрған ауыл климаттың өзгеруі салдарынан басқаша қорғана ала ма?
- 4) Олар бірлесіп қандай жаңа жобалар мен шаруашылықтарды дамыта алады?



2.8. | Климаттың өзгеруінің ... арктикалық аймақтарға тигізетін әсері

Арктика – бұл Жердің солтүстік полярлық ауданы, оның құрамына Солтүстік Мұзды мұхит және оның теңіздері, Тынық және Атлант мұхиттарының солтүстік бөлігі, Канаданың Арктикалық архипелагы, Гренландия, Шпицберген аралы, Франц-Иосиф жерлері, Жаңа Жер, Солтүстік Жер, Жаңа Сібір аралдары мен Врангель аралы, сондай-ақ Еуразия мен Солтүстік Америка материктерінің солтүстік жағалауы енеді.

Арктиканың жалпы қабылданған шекаралары жоқ. Көбінесе Арктиканың оңтүстік шекарасы ретінде полярлық шеңбер ($66^{\circ} 33' \text{ с. ш.}$) пайдаланылады. Мұндай белгілеу кезінде Арктика аумағының жалпы көлемі 21 млн км². Арктика шекарасын екінші (климаттық) анықтау тәсілі – шілде изотермасы бойынша. Изотерма – бұл оның сыртындағы жылдың орташа температурасы ең жылы айда 10°C -ан аспайтын сызық. Бұл климаттық шекара іс жүзінде ағаш өсімдіктерінің шекарасымен тұспа-тұс келеді, солтүстікке қарай ағаштар қысқа сирек кездесетін бұталармен алмасады.

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



Тұтастай алғанда планетадан Арктика жылдамырақ жылынады

Арктикада климаттың өзгеруі, Ресей бойынша немесе жалпы әлемдік ортаға қарағанда әлдеқайда күшті сезіледі. Соңғы он жылдықтарда арктикалық жағалаулар $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ жылыды.

Арктикадағы ауа райының ауытқуы күшті байқалады. Егер Ресейдің орта белдеуінде «ауытқу» бүгін 10°C – жылы, ертең 10°C дейін суық болса, ал бір аптадан кейін қайтадан жылынса онда Арктикада ол 20°C дейін өзгеруі мүмкін. Арктикалық өңірде жаз XX ғасырдың ортасына қарағанда 5°C жылырақ, ал көрші аймақта бұрын әдетте болғаннан 5°C дейін суық болады.

2.8.1.-сурет. Арктиканың шекаралары.



Арктикада жылы көрінуі мүмкін, бірақ әрдайым бұлай емес! Қайсысы жақсы: -35°C аязды ашық желсіз ауа райы немесе -20°C , бірақ, боранды? Әрине, бораны жоқ аяз жақсы, оның үстіне оған барлығы бұрыннан бейімделген. Мәселе температурада емес, өйткені Арктикада адамдар мен жануарлар ыстықтан зардап шегетіндей қатты аптап болған емес.



Метеорологияда **жел-салқындығы индексі** деген түсінік бар, адамға аяз бен жел бір мезгілде әсер еткенде, оның жеке сезімін көрсетеді. Мысалы, температурасы -10°C және желдің жылдамдығы 30 км/сағ жел-салқындық индексі -20°C тең болады, яғни адамның түйсігі мен оның ағзасының реакциясы дәл осы мәндегі суыққа, яғни, аяз -20°C аязға сай болады!

Адам өміріне және экожүйеге Арктикада әсер ететін басқа да климаттық параметрлер бар: желдің күші (боран мен дауыл), теңіз және өзен мұздықтарының азаюы, жағалаудың қатты бұзылуы, көп жылдық тоңның еруі. Олардың өзгеруі – тек жай ғана температураның көтерілу салдары емес, температураның көтерілуін қолдаушы да өзі. Ғалымдар мұны кері байланыстар деп атайды, олардың кем дегенде екі түрі болады.

1. Температурасының көтерілуінен мұз аудандары ериді және бұзылады, ал ұсақ мұздардың арасында көп ашық су пайда болады, сондықтан ауа тез жыли бастайды. Судың қара арылған беті мұзға қарағанда күн сәулесін шағылыстырмайды, жұтып алады, су қызады, мұздар одан сайын қатты ериді және әсері күшейе түседі.

2. Артық ашық су неғұрлым көп болса, соғұрлым ылғал көп буланады және бұлттардың саны көбейеді. Еске түсіріңіздер, бұлтты ауа райы болғанда түн жылы, ал ашық болғанда – суық, өйткені бұлт жылуды ұстап қалады. Арктикада да солай: ашық су көп және бұлттар болғанда ауаның температурасы әсіресе түнде жоғары, бұл мұздықтардың еруін жылдамдата түседі.

Ресей Арктиканың экономикасы екі диаметрлі қарама-қарсы түрді үйлестіреді. Бір жағынан, ол жергілікті халықтың шаруашылық жүргізуінің дәстүрлі тәсілдері: аңшылық, балық шаруашылығы және бұғы шаруашылығы. Екінші жағынан, кең ауқымды табиғи ресурстар өндіру бар: мұнай және табиғи газ, темір, мырыш, алтын, алмаз, ағаш және теңіз өнімдері үшін халықаралық нарық. Арктиканың аса ірі экономикасы – бұл негізінен Ресей мен АҚШ-та (Аляска), олардың өндіруші шикізаттары мұнай-газ.

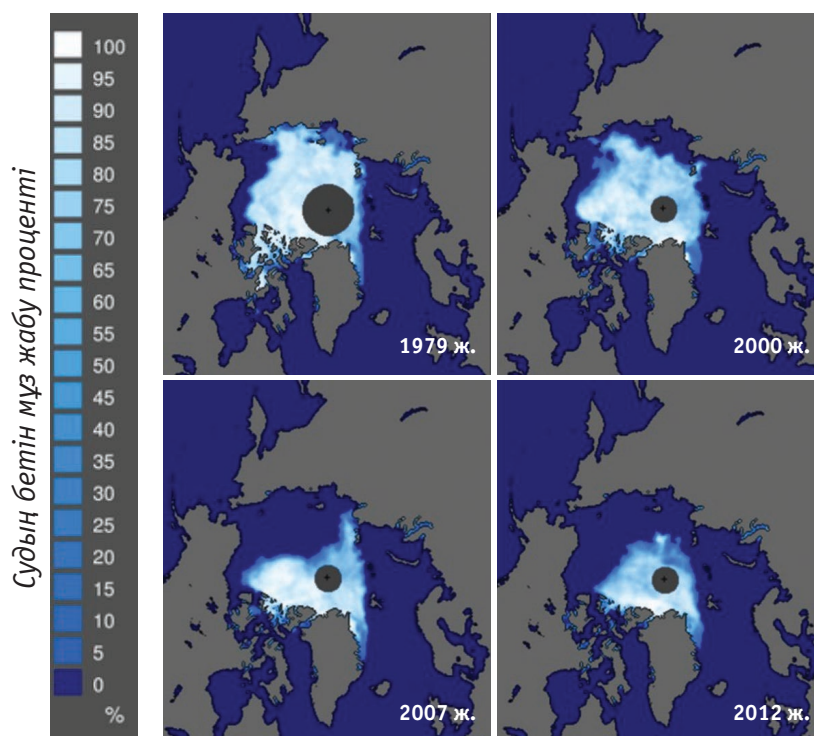


Арктикадағы жойылып бара жатқан мұздар

1979 жылдан бастап Арктика мұздарын ғалымдар спутниктің көмегімен бақылауда. Спутниктік деректер көрсетіп отырғандай, Арктикадағы мұздықтардың саны күрт азая бастаған (2.8.2-сурет). Соңғы 35 жыл ішінде мұздықтардың көлемі Солтүстік Мұзды мұхитта және оның теңіздерінде 15-20% азайды.

Мұздықтардың көлемі деп оның жылдық ең аз көлемі қабылданған – әдетте, мұздың ең аз көлемі қыркүйек айының соңына келеді. 2012 жылдың қыркүйегінде абсолюттік рекордқа қол жеткізілді –теңіз мұздықтарының көлемі 3,41 млн км² дейін азайды (2.8.3-сурет).

2.8.2-сурет. Арктика мұздарының картасы (қыркүйек айында қадағаланған жазғы минимум)



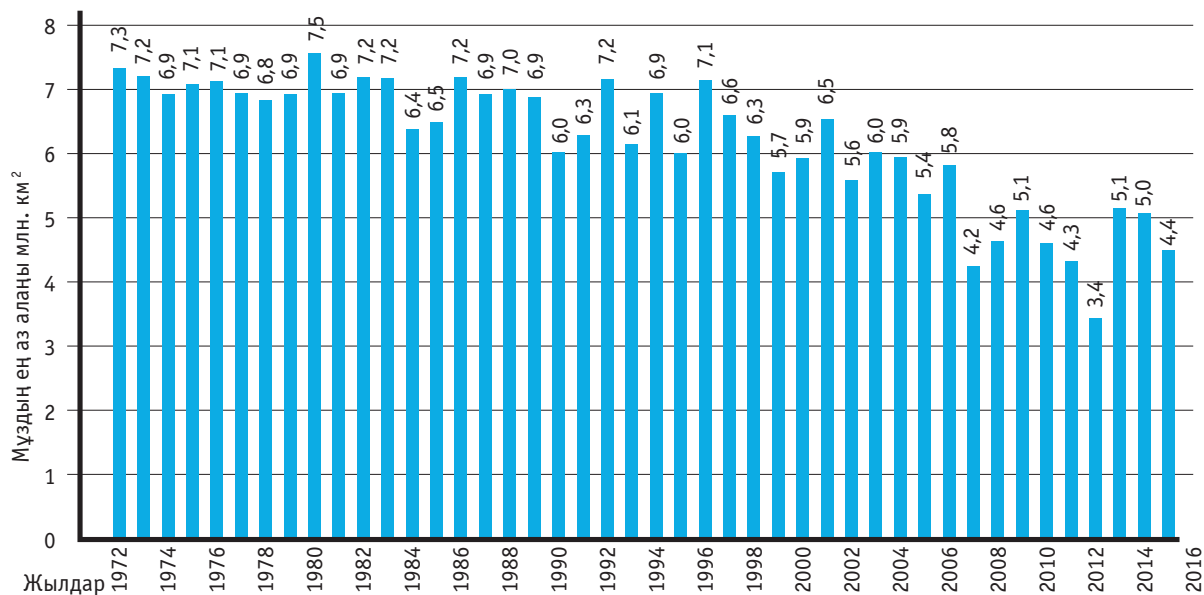
Әрине, қыста мұз әлі Арктиканы жауып жатады. Тіпті 15-20°С алып жылынулар полярлық аймақтарда қысқы температураны өзгерте алмайды, теңіз қатпайды. Алайда мұздың қалыңдығы барынша жұқарады.

Көлемінің азаюы мен теңіз мұздықтарының қалыңдығының жұқаруы ресейлік Арктикалық және антарктикалық ғылыми-зерттеу институты мамандардың бағалауы бойынша, Солтүстік теңіз жолдарын Еуропадан Азияға және керісінше жүктерді тасымалдауға неғұрлым белсенді пайдалануға жаңа мүмкіндіктер ашады. Солтүстік Мұзды мұхиттың теңіздері арқылы өтетін бұл көлік маршруты – дәстүрлі Суэц каналы арқылы өтетін маршруттан әлдеқайда қысқа, жүк тасымалдары шығынын айтарлықтай қысқартуға болады!

Солтүстік теңіз жолымен ашық суда кемелердің өтуіне ең көп мүмкіндік мұз көлемі ең аз кез қыркүйек айында болады. Бірақ, 2.8.2-суреттен көруге болатындай, тіпті рекордтық шағын мұздықтардың көлемі барлық бұғаздардың ашық болуына, ең алдымен Таймыр мен Солтүстік Жер арасындағы Вилькицкий бұғазы – Солтүстік теңіз жолының ең тар жері, кепілдік бермейді. 2007 жылы осылай болған. Және керісінше, мұздықтардың саны әлдеқайда көп болған кезде, бұғаздар ашық болуы мүмкін. Әзірге Ресейдің арктикалық жағалау бойымен мұздан еркін жүзуі туралы айтуға өте ерте. Климаттық модельдер көрсеткендей шамамен тек 2050 жылдан бастап жазда Арктика мұздан мүлдем босауы мүмкін.

Сондай-ақ, Арктикада мұздықтардың еруі кезінде құрылатын айсбергтердің мұнай платформалары орналасқан қайраңдағы ашық теңізде кемелер үшін аса қауіпті болуын ұмытуға болмайды. Кеме қатынасы мен мұнай өндіруші компанияларға болашақта айсбергтермен, қақтығысты болдырмау үшін, қорғану жолдарын қарастыру қажет болады.

2.8.3-сурет. 1979-2015 жылдарғы теңіз мұзының ең аз көлемі.



Арктикадағы жануарларға төнген қауіптер

Полярлық ендіктерде мұздықтардың еруі теңіз жануарларына, соның ішінде Арктиканың «қожайыны» – ақ аюға қатты әсер етеді. Әрине, мұздың өзі оған қажет емес, бірақ аюдың негізгі тағамы – мұз жиегінде болатын итбалықтар.

Арктикалық көктемде мұздықтардың шекарасы солтүстікке тез жылжитыны соншалық аюлар оған ілесіп үлгермейді және итбалықтар мұзы жоқ ашық судың үлкен кеңістігінде қалып қояды (2.8.4-сурет). Аю теңізден ондаған километр жүзіп өтуі мүмкін, бірақ жүздеген қашықтыққа жүзе алмайды. Сонымен қатар, жас қонжықтар оларға ере алмайды! Нәтижесінде жануарлардың көбі жағалауда қалады. Олар көбіне аш жүреді, елді мекендерге барып, адам тастаған қоқыстарды аралайды, адамдармен кездеседі, бұл екі жақ үшін де қауіпті.

Бұл мәселелерді шешудің жолдары бар. Біріншіден, барлық ересек адамдардың аюларды үркіту үшін жақсы шалақ мылтық, резеңке оқ сияқты құралдары болуы тиіс. Екіншіден, ауылдарды көп жылдық тағам қалдықтарынан тазарту керек және аюлар адамдардан алыстау жерге бару үшін, қалдықтарды ауылдан 1-2 км қашыққа апару керек. Үшіншіден, аюларды бақылап отыру керек, ол үшін арнайы оқытылған, қарулы адамдар, техника, рация, спутниктік телефондар болуы қажет. Сонда аюлардың адамдарға шабуылын, сондай-ақ браконьерлікті болдырмаудың алдын уақтылы алуға болады.

2.8.4-сурет. Мұз жиегі мен итбалықтардан 100 шақырымнан артық қашықтықта құрлықта қалған ақ аюдың климаттың өзгеруінен «ұлығысы» келеді.



Жағалаудан аюлар, итбалықтың етіндей дәмді болмаса да, – өлген құстар, олардың жұмыртқалары, ұсақ жануарлар сияқты мол қорек тауып жейді. Мүмкін аю морждарды аулайтын шығар, бірақ ересек морждарға күші жетпейді. Олардың ең әлсізін, жаралыларын немесе ұрғашыларын іздейді. Кейде аюлар олардың жатақтарына шұғыл басып кіреді және морждарды үркітеді, бұл кезде үрей басталып, ересектері жас жануарларды таптап кетеді. Әсіресе аю үшін мұндай аң аулау жағдайы, тау бөктерлері мен жартастарға жайғасқан кезде сәтті болады.

Өкінішке орай, жануарлардың ыңғайсыз жерлерге де орналасуына мұздың болмауы жиі мәжбүр етеді. Морждарға көшкен кезде күштерін жоғалтпау үшін демалатын тек жүзбелі мұздар ғана қажет емес. Олар үшін жағалаудағы мұздар өте маңызды! Бұрын жағалауда ішінара жататын және мұз жиегін құратын жаға шетіндегі «дәнекер» – қалың мұз болатын. Енді ол әлдеқайда аз және дауыл морждар үшін қолайлы жатақтарды жиі шайып кететін болды! Сондықтан бұл жануарлар, аюлар ғана емес, адам да қауіп төндіретін жерлерде демалуға мәжбүр болуда.

Мыңдаған морждар аэродромдарға жақын жерлерде пайда бола бастаған. Ұшақ қонған кезде оның дыбысынан үрей басталады, үріккен жануарлардың біразы тапталып өледі. Шешім қарапайым болып шықты: ұшақ пайда болғанға дейін шу беріледі, морждар дүрбелеңсіз теңізге қайта кетеді. Ол үшін морждардың қозғалысын мұқият қадағалайтын адамдар мен техника қажет (2.8.5-сурет).



Баренцев және Карск теңіздерінде Қызыл кітапқа енгізілген атлантық морждар мекендейді. Осы жануарлардың жатақтары аз, әрі олар алыс орналасқан Франц-Иосиф Жері аудандарында ғана емес, салыстырмалы түрде адам оңай қол жеткізетін жерлерді мекендеуге мәжбүр. Ондай жерлерден көлік жолдары өтеді, оның үстіне жүктерді белсенді тасымалдау, мұнай және газ өндіру үшін платформалар салу көзделіп отыр. Арктиканың осы бөлігінде морждардың жойылып кетуін болдырмау үшін өте мұқият қадағалау және оларға зиянын тигізетін мәселелерді басынан анықтап алу қажет.

2.8.5-сурет. 2014 жылдың қыркүйек айында Аляска жағалауындағы 35 мың морждар. Теңіз мұзы ерігендіктен морждарға тиісті жатын орын табу үшін үлкен қашықтықты жүзіп өтуге тура келді.



Тағы бір мәселе – гренландиялық итбалықтардың Ақ теңізде өмір сүруі (Гренландияға бұл итбалықтардың қатысы жоқ, жай ғана оларды осылай атайды). Аюлар мен морждарға қарағанда итбалықтар жағалауда өмір сүре алмайды, өйткені онда оларға қауіп төндіретін қасқырлар, иттер және басқа да жыртқыштар бар. Ұзақ уақыт гренландиялық итбалықтар теңіз кәсіпшілігі поморлардың нысаны болды, әсіресе олардың екі аптаға дейінгі ақ үлпек тері жабындысы болатын төлдері бағалы саналған. Қазіргі уақытта бұл кәсіпке тыйым салынды. Сондай-ақ итбалықтар, шоғырланған жерлерден кемелер өткен кезде көптеп қырылатын болған. Қазір кемелердің оларды айналып өтуін қадағалайтын ереже бар.

Итбалықтардың тағы басқа мәселесі бар: белькаларының терісі өте жылы, бірақ суға төзімді емес, олар үшін суға немесе тіпті мұз еріген кезде пайда болатын шалшыққа түсу өліммен бірдей. Олар тоңады, ауырады және жиі өледі. Бәлкім, болашақта, егер мұз мүлде азайып кетсе, белькалар тыныш өсіп жетілетін арнайы қорықтық аралдар қажет болатын шығар.

Бұрын итбалықтарды Ақ теңізде олардың лақтары үшін соғып алатын. Содан кейін жануарлар жиналатын жерлерден өтетін кемелер айтарлықтай қауіп-қатер төндірді. Енді итбалықтарды басқа мәселе – климаттың жылынуы және Ақ теңіздің мұзының азаюы мазалайды: қатты мұзсыз олар ұрпақ өсіре алмайды.



Климаттың өзгеруінен тек теңіз жануарлары ғана емес, сол сияқты солтүстік бұғылар да зардап шегеді. Кола түбегінде бұғыларға өзендердегі әлсіз мұз жамылғысы кедергі келтіреді, малшылар қыстың басында табынды қажетті жеріне айдай алмайды. Бұғылар өзенді не жүзіп өтуі, я болмаса қатты мұз үстімен жүріп өтуі керек. Мұзы әлсіз өзен олар үшін алынбас асу. Таймырдағы мұздың неғұрлым ерте ашылуы мен тундра өзендерінің еруі солтүстік бұғыларға кедергі келтіреді және көптеп қырылуына себепші болады.

Климаттың өзгеруін біз дереу тоқтата алмаймыз, сондықтан осы проблеманың шешімі адам қолымен жасалған басқа да кедергілерді жою болып табылады. Мысалы, газ құбырлары бұғылардың көшіп қонуына кедергі болмауы керек. Қазіргі уақытта мұз аймақтарындағы газ құбырлары жердің үстімен арнайы тіректерге салынып жатыр, бұғылар олардың үстінен не секіріп немесе құбырлардың астымен жорғалап өте алмайды. Жануарлар құбырлар астынан еркін өту үшін "П-тәріздес" арнайы өтпе салу талап етілуде. Сонда бұғылар жаңа жағдайларға оңай бейімделеді.

Көп жылдық тоңның еруі

Көп жылдық тоңның еруі – одан да ауқымды мәселе.

Әрине, адамдар Арктикада және мұз аймағында көптеген мың жылдар бойы өмір сүріп келеді, бірақ бұл тұрғылықты солтүстік халықтары – чукчалар, ненецтар, якуттар, эвенкілер, алеуттар, юпиктер, эскимостар. Олар үй салмайды және олардың өмірінен мұзға ешқандай залал тиген жоқ. Арктикаға орыстар келген кезде және жердің көптеген метр тереңдікте

қатып, кейін жазда еритінін алғаш рет көргенде қатты таң қалды. Әскер басылар патшаға, бұл жер қатып қалған және бидай егуге келмейді деп жазды. Якутияда мұздың қату тереңдігін білу үшін тіпті арнайы құдық қазған. 1686 жылы қазылған құдықтың тереңдігі 30 м дейін қазған, бірақ қату түбін таба алмаған. 150 жылдан кейін құдықты тереңдетіп 116 м дейін жеткен, бірақ сонда да қату түбіне жете алмаған.

2.8.6-сурет. Көпжылдық тоңның жалаңаштанған қабаты. Шпицберген архипелагы (Норвегия).



Тоңның не екенін түсіну, тек XIX ғасырдың соңында мүмкін болды. Тоң бірқатар жерлерде 1500 м дейін жететін болып шықты, әдетте, тоңның мұзды қабатының температурасы $-2-7^{\circ}\text{C}$, қалыңдығы 100 м.

Ескерту – тоң жоқ жерде, жер астында әрқашан «жылы» – нөлден бірнеше градус жоғары болады, сондықтан су құбырлары, сондай-ақ, бұлақтар мен шағын өзендер қатпайды, сондықтан үлкен қалаларда құбырлар мен туннельдер жер астынан жиі өткізіледі. 2.8.6-суреттен бүкіл Ресей аймағының шамамен 60% көп жылдық тоң алып жатқанын көруге болады. Топырақтың жоғарғы қабаты жазда ериді, бірақ еру солтүстікте 10 см-ден бастап оңтүстік шекарада 1 метрге дейін тереңдікке жетеді.

Тоңның үстіне құрылыс салу қиын, өйткені іргетастан проблема туындайды. Қатып қалған топырақты қазу мүмкін емес, оны тек өте баяу ұрғылап немесе жылытып және еріген сұйықты алып қана тереңдетуге болады. Топырақты бұрғылауға, аралауға тіпті кесуге болар

еді, бірақ бұл қымбат және арнайы техниканы қажет етеді. Тоң болып қатқан топырақта көп мұз болады, кейде тұтас қабаттар кездеседі (2.8.7-сурет), сондықтан ол еріген кезде өте әлсіз «жартылай сұйық» қабат түзіледі, ол бірде-бір ғимаратты да, көпір тіректерін немесе электр беру желілерін де ұстап тұра алмайды. Қада орнату керек болады, ол жерге терең қағылуы және қатты топырақта тұруы тиіс.

Сонымен қатар, жазғы еру бірқалыпты жүрмейді. Жердің беті тегіс емес, топырақ та бір метр солға немесе оңға жылжығанда әркелкі болуы мүмкін.

Елестетіп көріңіз: онда жылдың жылы уақытында су көп жиналады, ол жерге сіңіп кете алмайды, өйткені топырақ қатып жатады. Суық түседі және су жер асты мұз (линза) қабатына айналып қатады. Алайда, мұздың көлемі суға қарағанда үлкен, сондықтан жер көтеріледі. Кедір-бұдыр пайда болады, бұл түзілулер ғимараттар мен жолдарды бұзады (2.8.8-сурет).

Бірақ бұл процесс мұнымен аяқталмайды. Егер температура өсіп, қандай да бір ерекше жылы жыл болғанда еру

2.8.7-сурет. Мұз қабаттары бар көпжылдық тоңның тік кесіндісі.



2.8.8-сурет. Темір жолдың бүлінген учаскесі.



2.8.9-сурет. Әркелкі көтерілу мен отырулардан қираған әскери бөлімнің ғимараты.



Егер климат өзгеріп, ауа температурасы жоғарылайтын болса, онда уақыт өте келе жазда тоң тереңірек ери бастайды, сол кезде ертерек қадалған қадалардың тереңдігі жетпей қалып «жүзіп шығады» ал ғимарат қисая бастайды және құлайды.

күштірек жүрсе, мұз қабаттары да су сияқты тамшылап ағады. Сол кезде жер астында қуыстар түзіледі – топырақ отырады, шұңқырларға көпірдің діңгектері немесе электр беру желілері, тіпті шағын ғимараттар оңай құлап түседі.

Бұл процесс өте қауіпті және үлкен ғимараттар, жобаланып салынған кезде көзделмеген жылдам еруден бірнеше рет бұзылған (2.8.9-сурет).

Бірақ көбіне адам суды тікелей мағынада өзі қосады. Тоңның қатты еруі кезінде пайда болуы мүмкін құбыр мен кәріздердегі су-тамшылары үлкен проблемаға айналады. Сондай-ақ, үйдің шатыры мен айналасындағы қарды жинау ережелерін сақтау да маңызды, еріген қар суының ғимарат астына кетуіне жол беруге болмайды.

Не істеу керек? Біз климаттың өзгеруін дереу тоқта алмаймыз ғой, ал бұзылу жылдамдығы өте жоғары! Топырақты тікелей мұздатуға, сондай-ақ жаңа жағдайлардан қорықпайтын әлдеқайда қымбат конструкцияларға көп қаражат жұмсауға тура келеді.

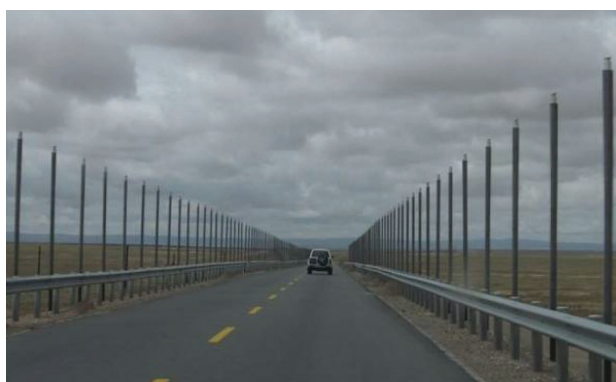
Арктикадағы топырақты өте қарапайым құрылғылардың көмегімен қатыруға болады. Кейде жер астында желдеткіш құбырлар төсеу жеткілікті, сол кезде қыста суық ауа қатқан топырақты өте төмен температураға дейін салқындатады және жазда ол еріп үлгермейді. Мұндай әдіс әсіресе үйіндісі бар жолдар үшін ыңғайлы. Онда, әр 50 см сайын көлденең жолдар үйіндісі арқылы өтетін диаметрі шамамен 20 см құбырлар төсеу жеткілікті.

Топырақты термосифон деп аталатын құрылғылардың көмегімен қатыру жиі қолданылады. Бұл екі шеті саңылаусыз жабылған, төменгі бөлігі топырақта, ал жоғарғы жағы 2-3 м жер үстінде тік тұратын құбыр (2.8.13-сурет). Құбырдың іші ішінара салқындатқыш затпен (салқындату агенті), аммиак немесе сұйық көмірқышқылымен толтырылған. Қыста термосифон температурасы салыстырмалы түрде жылы топырақты (бірнеше градус нөлден төмен) 20-40°C дейін суық ауаның айырмашылығы есебінен қатырады. Жоғары жағы суығырақ ал төмені жылырақ болуы маңызды. Тұрбаның төменгі жағындағы сұйық салқындату агенті топырақтың температурасымен буланады, сонда кез келген буланудағы сияқты салқындату жүреді. Салқындату буы жоғары көтеріледі, бірақ онда өте суық және бу конденсацияланады. Әрине, бұл кезде жылу бөлінеді, бірақ ол ауаны тек сәл ғана жылытады. Салқын сұйықтық төмен қарай ағады және бәрі қайталанады. Нақтырақ айтқанда, қысты күні термосифон жер астына суық айдайды. Топырақтың температурасы бірнеше градусқа

2.8.10-сурет. Көп жылдық тоңның XXI ғасыр ішінде болжамды еруі. Қызылмен аймақтардың 2050 жылға дейін ықтимал еруі белгіленген, қызғылт сарымен – 2100 жылға дейін, сарымен – мұнда көпжылдық тоң ағымдағы жылдың соңына дейін сақталатын аймақ белгіленген.



2.8.11-сурет. Қатырмалы термосифонды жолдар.



2.8.12-сурет. Жерге арнайы тереңдетілген тіректердегі жолдар.



төмендейді, және бұл оның жазда ерімеуі үшін жеткілікті болады. Жазда термосифон жұмыс істемейді, өйткені ауа топырақтан жылырақ және тұрба ішіндегі салқындату айналымайды. Әрине, металл тұрбаның қабырғасы жылуды жер астына жібереді, бірақ бұл әсер қысқы мұздатуға қарағанда әлсіздеу. Осылайша жолдар мен газ құбырлары тіректерінің астындағы топырақты қатыруға қол жеткізіледі, бірақ термосифон шамамен бір метр сайын орнатылуы тиіс (2.8.11-сурет).

Алайда, термосифонмен тоңды еріту қауіпті емес деп ойлауға болмайды. Оларды өте жиі қою керек, ал термосифондар қарапайымдылығына қарамастан қымбат тұрады. Есеп бойынша, Ресей газ құбырлары тіректерінің астындағы топырақты мұздату үшін шамамен 10 млрд АҚШ долларын жұмсау керек! Бұл ретте термосифондар – тек уақытша шара, өйткені олар топырақ температурасын тек бірнеше градусқа ғана төмендетеді. Күннің неғұрлым қатты жылынуы кезінде олар дәрменсіз болып қалады. Жолдарды жерге арнайы тереңдетілген тіректерге «қоюға», іс жүзінде тіректерден тұтас эстакада істеуге тура келеді, бұл құрылыс салуды көп есе қымбаттатып жібереді (2.8.12-сурет).

Топырақты мұздату әрқашан мүмкін бола бермейді, қатты дауыл мен жағалаудың күшті эрозиясынан мұздатумен қорғануға болмайды! Сол себепті нысандарды құтқара алмайтын жағдайларда адамдарды жаңа жерге көшіру керек.

Тағы бір маңызды сәт: тундрада мәңгі тоңның еру процесінде топырақтан көп мөлшерде парниктік газдар бөлінеді, ол парниктік әсер планетадағы ғаламдық жылынды күшейте отырып ауаға тарала бастайды.

Арктикадағы ауа райы ауытқымалары

Енді сіздер ауа райының жағдайын бағалау кезінде температура ғана емес жел де маңызды екенін білесіздер. Желсіз аяз, ашық ауада бір нәрсе жасау, әдеттегі көлік қозғала алмайтын қатты боранға қарағанда, жақсы. Ал боранды күндері жұмыс істеу әрі қиын әрі қауіпті. Арктикада қатты жел көбейіп келеді, демек, арнайы техника, киім-кешек, құтқару құрал-жабдықтары мен боран ұзақ соққан жағдайда азық қорларын мол жинау қажет болады.

Ылғалдылық жоғары бола бастады, жылыну мен үсік кезектесуі жиі болып тұрады. Осы жағдайларда, жолдар, көпірлер, электр желілері мұз қабатымен жиі жабылады, авариялар мен сыну көбейе түседі. Ғимараттар мен құрылғылар жылдам тозады, өйткені оларға микрожарықтар түседі.

Төмен орналасқан жерлер, мысалы, Ямал түбегі үшін, көктемгі судың қатты жайылуы орын алатын жағдайлар неғұрлым жиі кездеседі. Үлкен аумақтың бір метрге және одан да көп су мөлшерімен жабылуы маңызды проблема болып табылады. Ямалда қар жауады, ал арктикалық көктемде ол енді тезірек ериді. Сонымен қатар, ол аймақта жер асты сулары теңіз суларымен араласып, тұзды сулардың барлық құрылғылардың күшті таттануын (коррозияға ұшырау) туғызу қаупі бар.

2.8.13-сурет. Арктиканың тұрғылықты халықтарының өмір сүру салты.



Климаттың өзгеруі тұрғылықты Солтүстік халықтарына қалай әсер етеді?

Солтүстіктің саны көп жергілікті халықтары климаттың өзгеруінен қатты зардап шегеді, себебі, олардың өмір салты және дәстүрлі шаруашылық түрлері климаттық жағдайлармен тікелей байланысты. Аң аулау, балық аулау, жеміс-жидек жинау және бұғы шаруашылығы адамдарды тамақпен қамтамасыз етеді, олардың негізгі кіріс көзі осы халықтың дәстүрлерін, маңызды, мәдениетін және олар тұратын аймақты сақтау үшін қызмет етеді.

Арктикалық өңірдегі байырғы халықтар үшін маңызды шаруашылық түрі – бұғы шаруашылығы. Қайта-қайта болатын жылындан топырақта мұз қабаты жиі түзіледі, ол мүк-қынамен қоректенетін солтүстік бұғыларының қорек көздеріне жетуге қиыншылық туғызады. Көп жылдық тоңның еруі, қар жамылғысының өзгерістері және мұздың ерте еруі мен кешірек қатуы жабайы бұғылардың қысқы және жазғы жайылымдары арасындағы көшіп жолдарына кедергі туғызады. Жабайы бұғылардың көшіп қону жолдарының өзгеруі мен Солтүстік халқы оны аулаумен айналысатын теңіз жануарлары санының қысқаруы адамдардың өздеріне қорек пен табыс көздерін іздеу мәжбүрлігіне апарды.

Арктиканың байырғы халқының ауыспалы климаттық жағдайларға бейімделуі үшін не қолдануға болады?

- 1) жергілікті халықтың болуы мүмкін проблемаларға дайын болуы үшін климаттың өзгеруі мен олардың ықтимал зардаптары туралы ақпарат тарату.
- 2) Осы аудандарда экотуризмді дамыту.
- 3) Солтүстікте, әсіресе, жол қатынасы қиын аудандар мен ауылдарда медициналық қызмет көрсету деңгейін көтеру, кепілді және үздіксіз жылумен және электрмен жабдықтауды қамтамасыз ету қажет.

Ал жылындың оң әсерлері қалай?

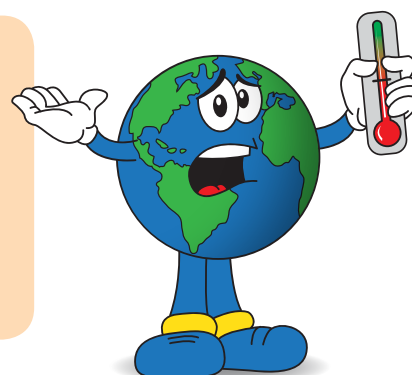
Әрине, климаттың өзгеруі Арктикаға кейбір оң мүмкіндіктер де береді. Жылыту үшін отынды аз жұмсауға болады, мұздан көбірек босаған Солтүстік теңіз жолдарын пайдалану мен жүктерді Еуропаға, Жапонияға, Қытайға және кері тасымалдау жеңілдейді. Солтүстік теңіз жолдарын бойлай кемелер қозғалысының инфрақұрылымын – маяктар, төтенше жағдайларда әрекет ету үшін құтқару құралдары, кемелер күшті дауылдан немесе кенеттен



пайда болған мұз алаңдарынан паналау үшін порттар салу қажет. Сонымен қатар, анағұрлым тұрақсыз климат орташа температураның өсуімен қатар боран немесе қатты аяз түрінде көптеген тосын сыйлар әкелуі мүмкін.

Жылу беру маусымын қысқартуға болады, бірақ күнтізбедегі күнге емес терезе сыртындағы шынайы температураға қарап ақылмен жағуды, тұрғындар өз үйлеріндегі температураны өздері реттеп отыру үшін жылыту радиаторларына реттегіштер қоюды үйрену керек. Бұл үшін арнайы күш және құрал-жабдықтар талап етіледі.

Барлық арктикалық аймақтарда жағымды құбылыстарға қарағанда жағымсызы әлдеқайда көп. Климатологтар мен экономистер жасаған қорытынды айқын – мұздықтардың еруіне, эрозияға, барлық басқа да жағымсыз салдарларға бейімделуге болады, бірақ бұл жеткілікті емес. Сондықтан жаһандық жылынуды шектеу тәсілдерін табу өте маңызды.



Сұрақтар

1. Жылыну процесі жалпы алғанда әлемде күшті ме әлде Арктикада ма?
2. Неге ауаның температурасы тез жоғарлайды, қай уақытта арктикалық көктемде мұз бұзылады және ашық су көп пайда болады?
3. Неге ақ аюлар мұздықтардың азаюынан зардап шегеді, оларға мұз не үшін керек?
4. Ақ теңіздегі итбалықтарға қазір қандай қауіп төніп тұр?
5. Мәңгілік мұздардың еруі ғимараттар үшін неге қауіпті?
6. Қазақстанның қай бөлігі мұз басу әсеріне ұшырады?



Тапсырма

1-тапсырма.

Эксперимент

Мақсаты: Қату кезінде судың көлемі қалай өзгеретінін қадағалау.

Материалдар: саңылаусыз жабылатын шыны бөтелке, су.

Эксперименттің барысы. Шыны бөтелкені толтырып су құйыңыз, оны тығыздап жабыңыз және мұздатқышқа салыңыз. Су қатқан кезде бөтелкеге не болды? Неге бұлай болды? Мәңгілік тоңмен болатын процестермен салыстырыңыз.

2-тапсырма.

Мақсаты: Олардың қатуы және еруі кезінде заттардың физикалық қасиеттерін байқау.

Материалдар: қаймақ салынған пластик немесе қағаз қорап.

Ескерту. Егер топырақ қатып қалса, ал кейін ерісе, ол қатқанға дейінгі бұрынғысындай болмайды. Онда мұз қабаттары пайда болуы мүмкін, еру кезінде топырақ су мен топыраққа бөлінуі мүмкін. Қалай болатынын қаймақтың мысалынан көруге болады.

Эксперимент барысы. Қаймақ салынған пластик немесе қағаз қорапты қолыңызға алыңыз. Мұздатқышқа салыңыз. Қаймақ қатқан кезде, ол өзімен біртұтас кесекті білдірмейді, онда мұз қабаттары көрінетін болады. Еру кезінде бұрынғы қаймақ ақ сұйықтық пен ақ субстанцияға бөлінеді (кейін араластырған кезде қаймақ басында болған түріне ұқсас болады, әрине, оны жеуге болады).



2.9. | Климаттың өзгеруі... қалаларға қалай әсер етеді

Әлемдегі адамдардың жартысы қалаларда тұрып жатыр.

Әлемдегі адамдардың жартысы қалаларда тұрып жатыр. Тарихи кезеңдерден бастап әрбір елдің немесе географиялық аймақтың тұрғындары қалалық және ауылдық болып бөлініп келген. Қалаларда қолөнерімен айналысу үшін қолайлы жағдайлар қалыптасып, олар алғашқы өндіріс орындарының негізін қалады. Жалпы алғанда, қала қорғанының іші тұру қауіпсіз болды. Ауылдық жерлерде ауыл шаруашылығымен айналысты: егін екті және мал өсірді.

2.9.1-сурет. Берн (Швейцария) қаласындағы ескі қалалық орам, 1820 жыл.



Алайда XIX ғасырдың аяғынан бастап адамдар қалаларға ағылып келе бастады. Бұл үрдісті мамандар урбандалу деп атайды.



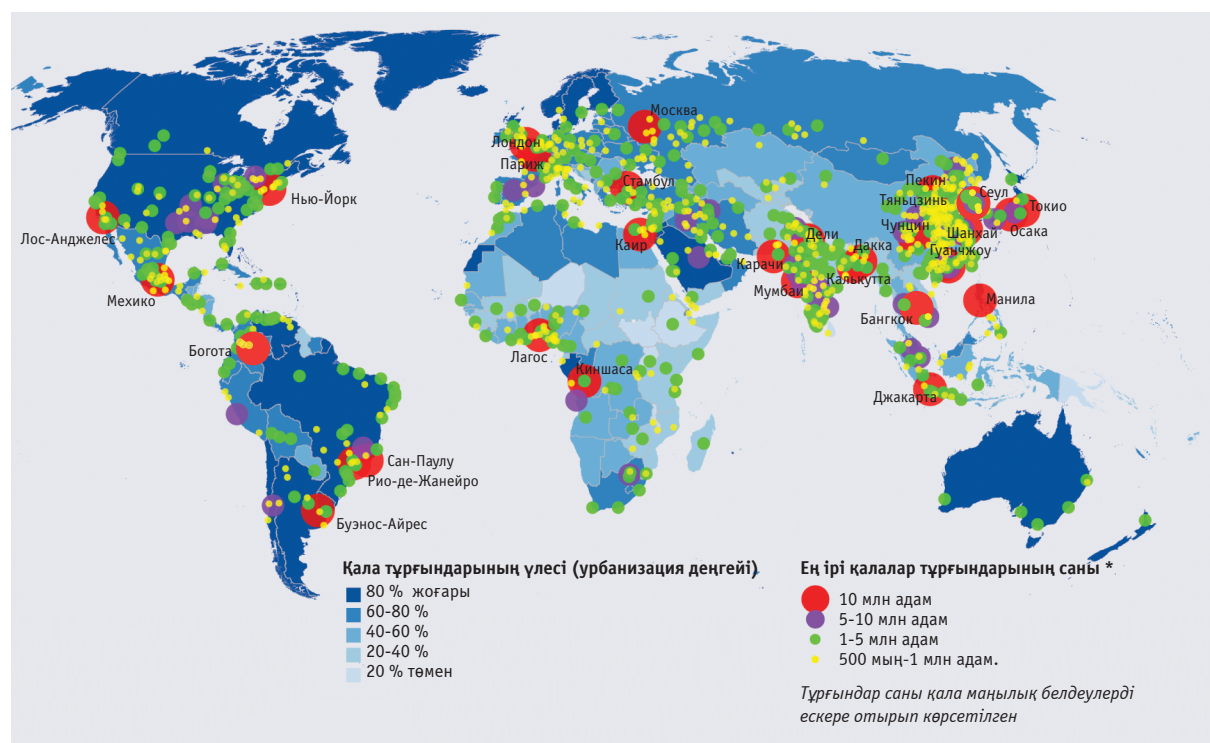
Урбандалу – қоғамның дамуында қала халқының санының өсу үрдісі.

Урбандалудың алғышарттары – қалаларда өнеркәсіптің қалыптасуы, оның мәдени және саяси маңызының өсуі, аумақтық еңбек бөлінісінің тереңдеуі.



Урбандалу нәтижесінде 2008 жылғы қала тұрғындарының саны қазіргі тарихи кезеңде 50%-дан (2.9.2-сурет) асып кетті. Демек, қала аумағының климатын зерттеу біздің планета тұрғындарының ең аз дегенде жартысы үшін маңызды.

2.9.2-сурет. 2014 жылғы қала тұрғындарының үлесі және әлемнің ең ірі қалалары.



Әлемнің 10 млн. астам адам бар ең ірі қалалары			
№	Қала	Ел	Тұрғындар саны
1	Шанхай	ҚХР	25 800 000
2	Пекин	ҚХР	20 693 000
3	Мехико	Мексика	19 851 000
4	Бангкок	Таиланд	15 012 197
5	Тяньцзинь	ҚХР	14 100 000
6	Гуанчжоу	ҚХР	13 400 000
7	Токио	Жапония	13 230 000
8	Карачи	Пәкістан	13 205 339
9	Мумбаи	Үндістан	12 478 447
10	Дели	Үндістан	12 165 901
11	Мәскеу	Ресей	12 111 194
12	Сан-Паулу	Бразилия	11 316 149
13	Богота	Колумбия	10 763 453
14	Сеул	Корея Республикасы	10 464 051

Қазақстанда қалалық және ауылдық тұрғындардың ара қатынасы 57%-43% құрайды. Қазақстанда 87 елді мекен бар. Халық ең тығыз орналасқан қалалар Алматы (1,7 млн.), Шымкент (0,88 млн.), Астана (0,87 млн.), Қарағанды (0,49 млн.), Ақтөбе (0,39 млн.).

Қалаларды неге жылылық аралы деп атайды?

Қалалар – бұл біздің планетаның өзінше ыстық экологиялық мекендері. Бұл жерде «ыстық» деген сөзді сол қалпында түсінуге болады: кәсіпорындар мен автокөліктерден шыққан түрлі қалдықтар тығыз салынған құрылыстардың әсерінен қала үстіндегі жақын ауа қабатында «тұнып» қалып парниктік әсер тудырғандықтан қала аумағында қала маңымен салыстырғанда ауа бірнеше градус жоғары болады. Сондықтан ғалымдар қалаларды жылу аралдары деп атайды.



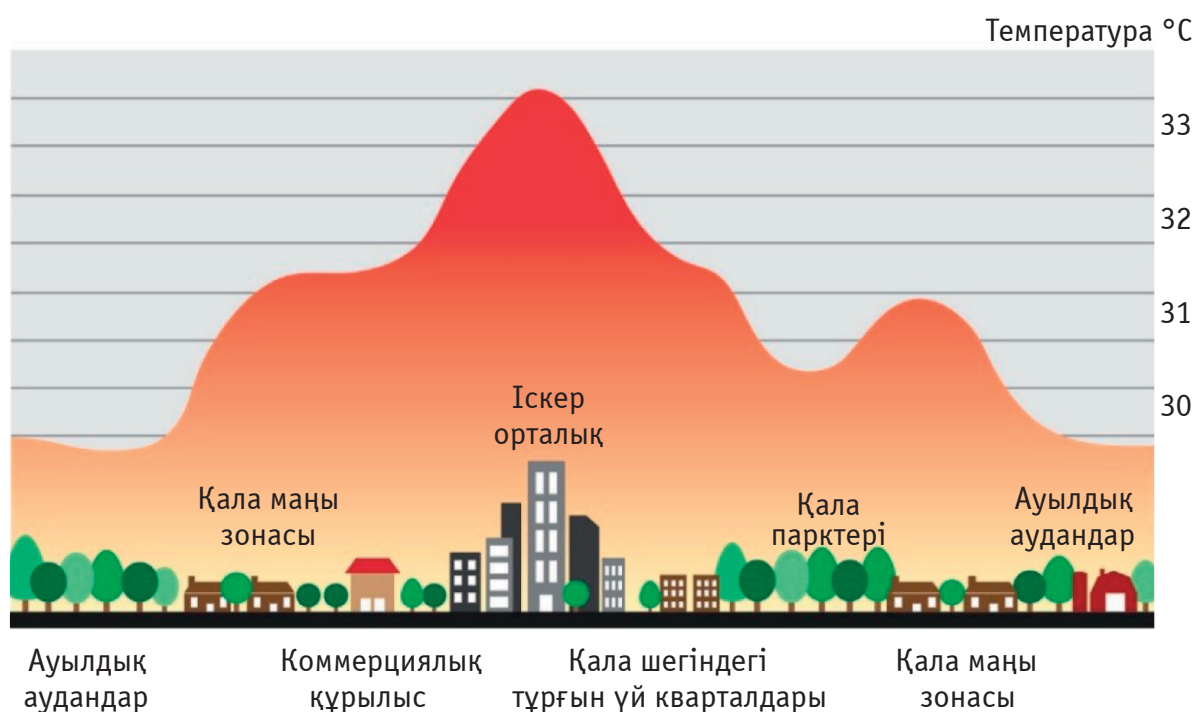
Жылу аралдары – үлкен қаланың шетіндегі ауа температурасымен салыстырғанда жоғары температуралық сипаты бар орталық аумақ. Оның бұл ерекшелігі, әсіресе, көктем мен күз кездерінде кешкі және түнгі уақыттарда көп сезіледі. Бұл уақыттарда қаланың ортасы мен оның маңайындағы ауа температурасының айырмашылығы 10-15°C жетеді.

Ірі мегаполистердегі жылу аралдарының әсері біздің ғаламның температурасы өскен сайын күшейе түседі.

Қалалық жылу аралдарының құбылыстарын біз өз тәжірибемізден де байқап жүрміз: жаздың ыстық күні кешке жақын қала ортасындағы ғимараттан шыққан кезде жеңіл киіммен кешкі қыдыруға еш бөгет етпейтін жанға жайлы салқындықты сеземіз. Қала маңында сол ең ыстық деген айлардың өзінде сол уақытта жеңіл күртешесіз көп уақыт көшеде жүру айтарлықтай ыңғайсыз болады. Бұлай болуы қала ортасында жер үстіндегі ауа баяу салқындайды – оны күндізгі ыстықта қызған ғимараттардың қабырғалары мен шатырлары жылытып отырады.



2.9.3-сурет. Қала үстінде қалыптасқан температураның таралу кестесі (қалалық жылу аралдары)



Қалалардың климатын алғашқы зерттеулер

Қала климатын алғашқы зерттеуші ағылшын Люка Ховард (1772–1864) деп санағанымыз жөн.

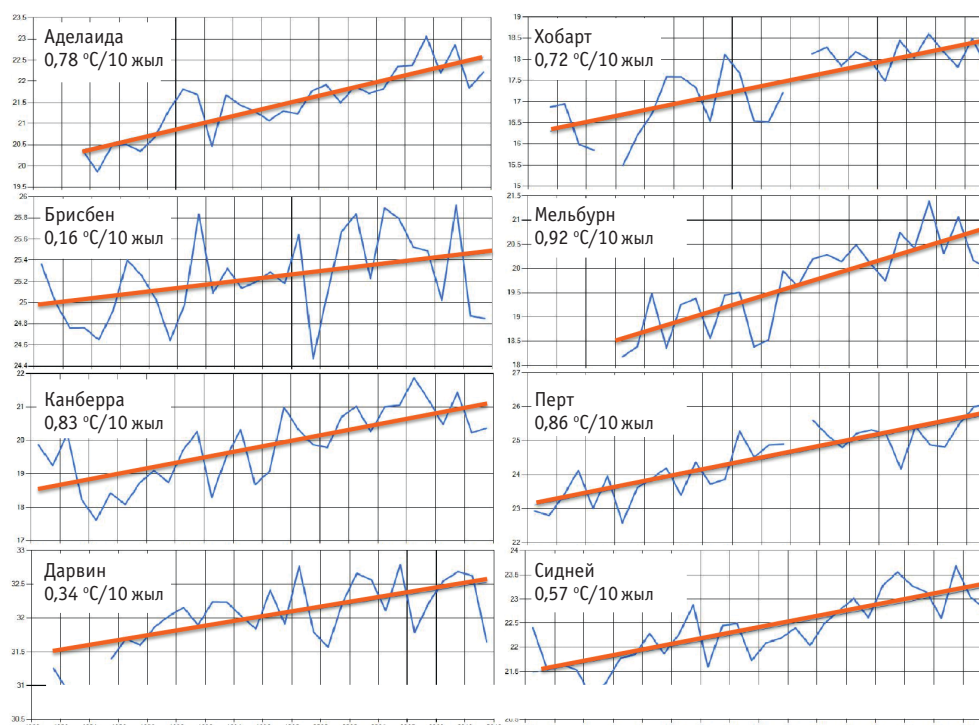
1806 жылдан бастап 1831 жылға дейін Ховард Лондонның маңындағы ауаның атмосфералық қысымын, температурасын, ылғал мен булану мөлшерін өлшеуді күн сайын жүргізіп отырды. Өзінің байқауларын ол түрлі метеорологиялық құбылыстарды ескертіп отыратын газет деректерімен толықтырып жүрді. Алайда Ховард Лондонның климатын арнайы зерттеген емес. Ол ауа райын бақылаудың тіректі орны ретінде Лондонды таңдап алып, климатты жалпылама зерттеді. Қала климатологиясының негізін қалаушы болып саналатын зерттеушінің өз өлшеулерінің деректерін Лондонның орталық бөлігінде орналасқан Корольдік қоғамның зерттеу орны жүргізген метеорологиялық өлшеулерімен салыстырып отыруға деген талпынысы оның даусыз еңбегі болып саналады. Жүргізілген салыстырулардың нәтижесі қазіргі зерттеушілер қалалық жылу аралдары деп атайтын әсерді ашуы болды.



Климаттың өзгеруі қала тұрғындарының денсаулығына қалайша әсер етеді?

Климаттың өзгеруі адамның өмірі мен денсаулығына көп әсер етеді. Егер бұрын біздің денсаулығымыз, біздің байқауымызша, ең алдымен мінез-құлықтың жақсылығына, тегіне тартушылығына, айналысатын кәсібіне, қоршаған ортасына және медициналық-санитарлық көмекке тәуелді деп келсек, енді оның климаттың өзгеруіне де тәуелді екендігі түсінікті бола бастады.

2.9.4-сурет. 1980-2010 жылдарда Австралияның үлкен қалаларында күндізгі ең шекті орташа жылдық температураның өзгеруі. Қызыл жолақ он жыл ішіндегі сызбалық трендті көрсетеді.



Қалаларда, әсіресе, ең ірілерінде, климаттың өзгеруі неғұрлым анық байқалады. Мысалы, Мәскеуде температураның өсуі өткен ғасырда 2°C-ге жетті (әлем бойынша осы кезеңде температураның өсуі орташа алғанда 0,86°C-ге жетті). Бүкіл әлем бойынша басқа қалаларда да ауаның температурасы тез көтеріліп келеді (2.9.5-сурет).

Бүкіл Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының сарапшылары жылынудың артуы нәтижесінде қалалардағы ең шекті ыстық ауа райының кезеңдері неғұрлым жиі, қарқынды және ұзақ болады деп болжайды. Қысымның, температураның, ылғалдылықтың тербелісі

Қалаларда жаз кезінде түнде болатын ыстық денсаулық үшін аса қауіпті. Егер ыстық толқыны бір аптадан асып кетсе, бұл жүрекке салмақ салуы және тіпті қарттар мен денсаулығы нашар адамдардың өліміне әкеліп соғуы мүмкін. 2003 жылы жазда Еуропада 50 мың адам ұзақ уақыт тұрған қатты ыстықты көтере алмай көз жұмды.



өмір сүру үшін қолайсыз жағдайлар тудыратыны белгілі. Сөйтіп мұндай өзгерістердің салдар қарттар, жас балалар мен денсаулығы нашар адамдар үшін өте ауыр болады. Аса ыстық кезде ауада аллергия мен демікпе тудыратын өсімдіктердің тозаңдары мен басқа да бөлікшелері көбейе түседі.

Ірі қалаларда ыстық күндері қала орталығында тұратын немесе жұмыс істейтін адамдар, сондай-ақ кәсіби қызметі (мысалы, жол салушылар, құрылысшылар) ашық ауада ұзақ болуымен байланысты адамдар өз денсаулықтары бойынша тәуекелдік топқа жатады.

Дайын болуы үшін ыстықтың келе жатқаны туралы дер кезінде медицина қызметкерлерін ескертіп отырудың көп маңызы бар. Дүниежүзілік метеорологиялық ұйым сарапшыларының бағалауы бойынша, мұндай болжамдар ыстық келгенге дейін 2 күн бұрын берілуі тиіс.

Тұрғындарға көмек бағдарламасын жасауда АҚШ, Канада, Франция және басқа да елдер көбірек табысқа жетті. Мысалы, американың Филадельфия қаласында ыстық толқыны кезінде қайырымды көмек жүйесі насихатталды. Көпшілік ақпарат құралдары ауа райы жағдайларының өзгергендігі туралы үнемі хабарлайды, сондай-ақ ыстықтан болатын аурулардың алдын алу жолдарын түсіндіріп оты-



Ыстық климатта тұратын адамдар үшін әдеттегідей, бірақ климаты неғұрлым жайлы жерде тұратындар үшін аса жоғары болып саналатын температуралар.

Құрама Штаттарда, мысалы, ыстық толқынын анықтау аймақтарға байланысты. Солтүстік-шығыс штаттарда ыстық толқынына температурасы 90°F (32,2°C) болып келген үзіліссіз үш күн саналады. Климаты жылырақ Калифорния үшін ыстық толқынының шегіне үш одан да көп күндерде 100°F (37,8°C) қатарынан болған көрсеткіш жатқызылады. Ұлттық ауа райы қызметі тұрғындарды алдағы ыстық кезең туралы күні бұрын хабардар етеді.

Ыстық ауа райы кезіндегі сақтық шаралары

- Табиғи тоқымадан тігілген киімге көңіл бөліңіз: ол терінің дем алуына мүмкіндік береді де денені қыздырмайды.
- Сусыны бар сауыт қолыңызда болсын және ол аса салқын су болмасын. Ыстық кезде тәулігіне 3 л су ішкен жөн.
- Тура түскен күн сәулесінің астында барынша аз болуға тырысыңыз. Күндіз 12-ден 14 сағатқа дейін барынша ыстық болады, сондықтан осы уақытта көшеге шықпаныңыз жөн.
- Міндетті түрде бас киіммен жүріңіз.
- Тез бұзылатын азық-түлік сатып алмаңыз: жоғары температура кезінде бактериялар тез көбейеді, сондықтан қатты уланып қалуыңыз мүмкін.
- Көкөністерді, жемістерді, түрлі салаттар мен салқын сорпаларды көбірек ішіп, жеңіз.
- Майлы және тұздалған тағамдардан бас тартқаныңыз жөн.
- Спорттық шынығумен барынша аз айналысыңыз.
- Уайым мен қобалжу, кез келген ширығу ыстыққа, күн тиюге және жүрек-қан тамырлары сырқатына тез шалдықтырады.
- Кондиционердің астында тура отырмаңыз: аптап ыстық көше мен салқын үй-жай арасындағы айырмашылық өте үлкен, мұндай ауытқушылықтар кезінде салқын тез тиіп, тіпті өкпе де қабынуы мүмкін.

рады. «Ыстық желі» телефоны газеттерде басылады, сондай-ақ қала ортасында алыстан көрініп тұратын үлкен экрандарда орналастырылады. Жедел медициналық көмек қызметі мен өрт басқармалары өз қызметкерлерінің санын арттырып келеді. Қарт адамдар үшін, арнайы көмек қызметі тегін ыстықтан қорғайтын, арнайы салқындатқышы бар үй-жайлар салынған.



Кене энцефалиті – вирустық жұқпалы індет. Вирус адам ағзасына індетті кене шаққаннан кейін енеді. Вирустың негізгі тасымалдаушылары – кене энцефалиті Ресейдің Сібір, Орал, Қиыр Шығыс тайгалары мен орманды жерлерінде кездеседі. Алайда соңғы кездерде ауру жұқтыру оқиғалары Ресейдің орталық белдеулерінде, солтүстік-батысы аймақтарында, Еділ жағалауларында жиі тіркеле бастады. Кене энцефалиті тіпті бұрын ешқашан байқалмаған Ресейдің еуропалық бөліктерінде де кездесіп жүр. Ғалымдар мұны климаттың жылынуымен байланысты деп санайды.

Жылы қыс пен көктем кенелердің таралауына қолайлы: олар қыста аз өледі, көктемде тез көбейеді. Әдетте барлық кенелердің аз ғана бөлігі энцефалит жұқтырған. Алайда кенелердің жалпы саны артқан сайын олардың індетті саны да көбейе түседі.

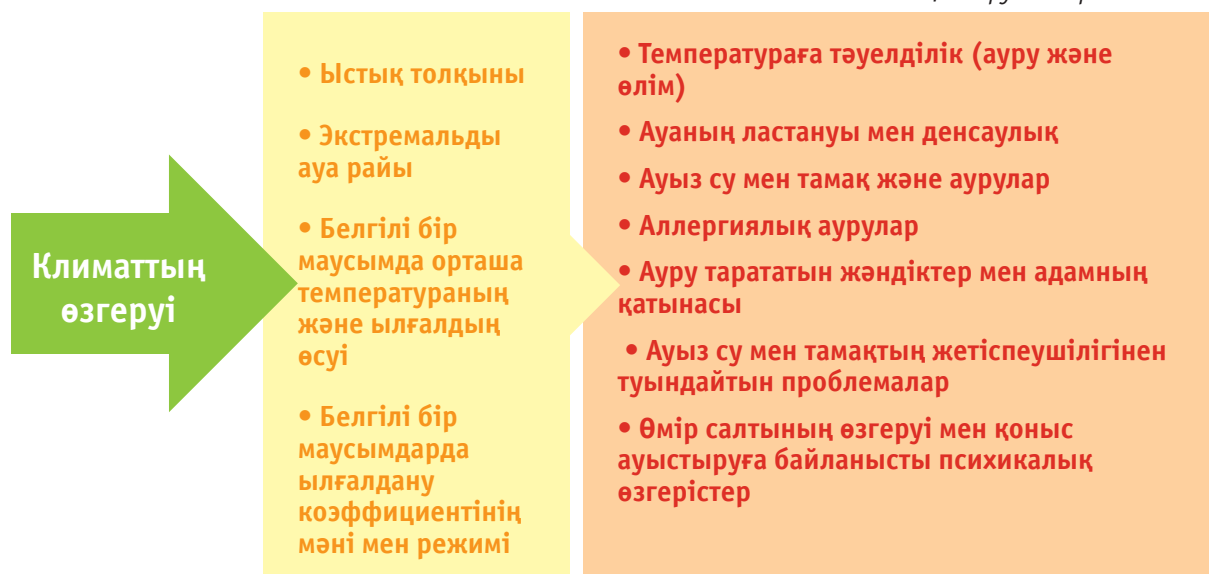
Малярия (италияша *mala aria* – «жаман ауа») немесе батпақ безгегі – адамға «малярлық» масалар шаққанда жұғатын және безгек, қалтырау тудыратын жұқпалы ауру. Малярияны жұқтыру үшін қажет жағдай сол жерде «малярлық» масалардың болуы және масаның ағзасында осы қоздырғыштың дамуы үшін керекті температураның болуы.

Малярия тропикалық елдерге тән, бірақ ыстық климаттың өзінде де теңіз деңгейінен жоғарылықтың өзіндік мәні бар: ауру таулы аудандарда аз таралған, өйткені мұндағы салқын ауа массасы жұқтырғыштың дамуын баяулатады. Климат жылынған кезде малярия таралады-ау деген аумақ шекарасы да экватордан солтүстікке және тау беткейлерінен жоғары жылжып отырады. Зерттеулер миллиондаған адамдарды ауру жұқтыру тәуекеліне ұшырата отырып малярия Кенияның, Колумбияның және Эфиопияның неғұрлым жоғары белдеулеріне біртіндеп таралып келе жатқанын көрсетеді.

Сондай-ақ белгілі уақытта аурудың таралуы анағұрлым жиі болатын «малярлық кезең» де ұзағырақ бола бастады. Мамандардың бағалауынша қазір Ресейдің 48° с. б. төменірек аумақтарында бұл маусым 75 күнге таяу созылады. Орталық белдеулерде оның ұзақтығы 50 күннен аспайды, алайда ғалымдар бұл уақыт ХХІ ғасырдың ортасына таман 10-15 күнге артады деп болжап отыр.



2.9.5-сурет. Адам денсаулығы үшін климаттың өзгеру салдары.



Ауа температурасының көтерілуі ыстық климатта тұратындар үшін әдеттегідей болғанымен, климаты қалыпты аймақтарда тұратындар үшін аса жоғары болып есептеледі.

Су тасқындарының да өзіндік қауіпі бар. Су тасыған кезде су жеткізу жүйесі мен кәріздердің жұмысы бұзылады да, соның салдарынан асқазан ауруларының саны артады. Бұдан басқа кейбір аудандарда жолындағының бәрін шайып кететін суда улы жыландар, тіпті қолтырауындар да кездеседі. Мұндай оқиға 2011 жылы Австралияда болған.

Қоршаған орта мен өмір салтының өзгеруіне байланысты адам психикасындағы өзгерістер күшейіп келеді. Ауа райы қолайсыз кезде ешқайда барғыңыз да, ештеңе істегіңіз да келмейтінін өзіңіз байқаған боларсыз. Ал егер сыртта ауа райы қайта-қайта бұзылып тұрса ше?

Климаттың өзгеруі ауа райына қалай әсер етеді?

Қала шаруашылығындағы көлік, энергия және сумен жабдықтау жүйесінің жұмысын бұзатын төтенше ауа райылық жағдайлар айтарлықтай қауіпті. Тасқын кезінде ғимараттар, автомобиль және темір жолдары, теңіз порттары мен аэропорттар су астында қалуы мүмкін. Температура көтерілгендіктен, жол жабындары, жолдар тез бұзылады да, оларды жиі жөндеуге тура келеді. Қыс кезінде температураның күрт төмендеуі электр беру желілерін мұз басуы сымдардың үзілуіне әкеліп соғады да үйлер, мектептер, ауруханалар және кәсіпорындар жарықсыз қалады.

Солтүстік полюс тұрғындары, мүмкін, жылдың суық кездерінде ауа температурасы көтерілуінің арқасында өз үйлерін жылытуға аз шығындалатын шығар. Ал кондиционерлерді жиі қолданатын оңтүстік тұрғындарының қаржылық шығындары барған сайын арта түседі.

Соңғы 10 жылда ғалымдар климаттың өзгеруінің қалаға әсерін зерттеуге көп көңіл бөліп жүр. Бұл түсінікті де, өйткені су тасқынының салдарын дұрыс пайымдау, топан судан болатын шығынды жабуға бөлінген қалалық бюджет қаражатын айтарлықтай қысқартуға көмектеседі. Шығынды қысқы кезде жылытуға кететін қаржыны үнемдеу есебінен де жабуға болады.

Сұрақтар

1. Жер шарының тұрғындары қандай елді мекенде көп қоныстанған: қала әлде ауыл?
2. Қаланың қай бөлігі жылы: орталығы әлде сырт жағы?
3. Денсаулық үшін «жылу аралы» неге қауіпті?
4. Климаттың жылынуымен денсаулыққа жағымсыз әсер ететін қандай факторларды білесің?
5. Ыстық ауа райы кезінде қолданатын сақтық шараларын ата.



Тапсырма

1-тапсырма.

Егер сіз жазғы демалысыңызды ауылда өткізетін болсаңыз көлеңкелі жақтағы терезенің жақтауына адам бойының деңгейінде термометр орнатып қойыңыз және таңсәріде оның көрсеткішін жазып алып отырыңыз. Оны жақын жердегі үлкен қаладағы сол күнгі ауаның түнгі температурасының болжамымен салыстырыңыз. Алынған цифрлардың айырмашылығы бар ма? Неге олай?

2-тапсырма.

Оқулықтарды, анықтамаларды және интернетті пайдалана отырып, ыстық соққан, күн өткен, қатты үсінген және тозаңнан, кене шаққаннан болатын аллергия кезінде адамға қандай алғашқы көмек көрсету керектігі туралы әңгіме дайындаңыз. Ауырып қалмау үшін қандай алдын алу шараларын қолдануға болады?



2.10. | Климаттың өзгеруі... әлеуметтік мәселелерге қалай әсер етеді?

Әлем алуан түрлі: дамыған және дамушы елдер

Әлемде 200-ден астам ел бар. Барлық елдер бір бірінен айырмашылық жасайды. Әр елдің географиялық жағдайы, аумағы, табиғаты, климаты, тұрғындары, экономикасы, тұрмыс деңгейлері әртүрлі. Осы себепті климаттың өзгерістерін қабылдауы мен туындайтын мәселелерді шешу деңгейлері де бір-біріне ұқсамайды.

Даму деңгейі бойынша елдерді екі үлкен топқа бөлуге болады: **дамыған және дамушы**.

Дамыған елдер – тұрмыс үшін қолайлы және қуатты экономикасы бар мемлекеттер. Оларда өнеркәсіп, қызмет көрсету саласы мен қаржылық сектор үлкен роль атқарады. Бұл елдердің тұрғындарының табыстары анағұрлым жоғары, медициналық қызмет көрсетулері сапалы, жақсы білім алу, жақсы жұмыс табу мүмкіндіктері, сондай-ақ оларда мейрамханаларға баруға, зат сатып алуға және саяхатқа жұмсау үшін артық қаражаттары болады. Дамыған елдерге АҚШ, Канада, Австралия, Жаңа Зеландия, Жапония, Сингапур, Франция, Германия, Ұлыбритания және Еуропаның басқа да елдері жатады. Дамыған елдердің арасынан өтпелі экономикасы бар бір топ елдерді бөліп қарауға болады. Оған Ресей мен Шығыс Еуропаның, Кавказдың және Орталық Азияның бірқатар елдері кіреді.



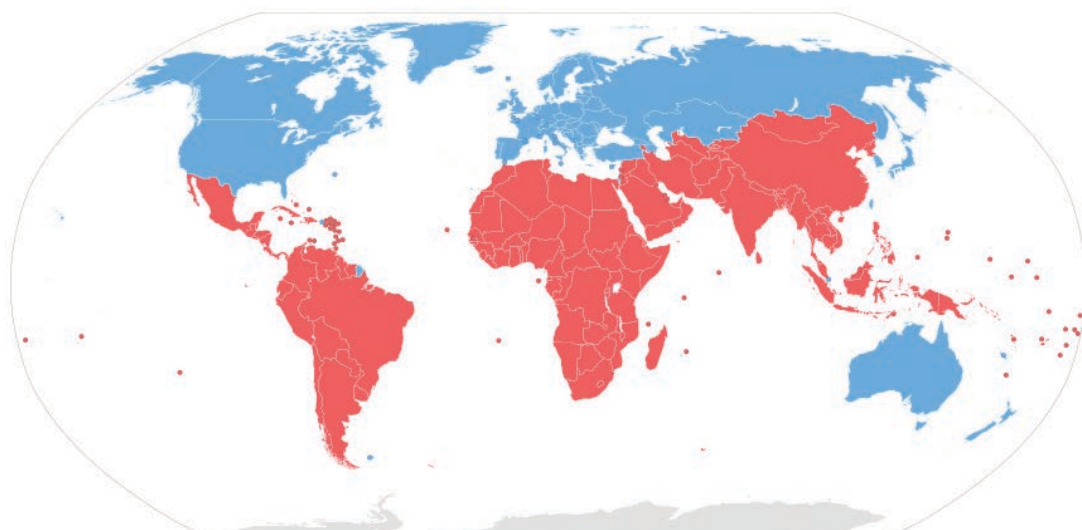
Дамушы елдер тек жақында ғана өз экономикасын белсенді дамыта бастады. Олар күні бүгінге дейін егін егу, мал өсіру, пайдалы қазбаларды алу сияқты дәстүрлі салаларға көп тәуелді болып отыр. Бұларда тұрмыс деңгейі неғұрлым төмен, денсаулық сақтау саласы нашарлау дамыған, тұрғындар үшін әлеуметтік бағдарламалар, білім алу және жұмыс табу мүмкіндіктері аздау.

Дамушы елдер тобы шаруашылықтың даму қарқынына қарай айырмашылық жасайды. Олардың арасында **экономикасы жедел дамыған** немесе жаңа индустриялық елдер бар. Олар – өнеркәсіптік өндірістің қарқынды дамуы арқасында дамыған елдерді өкшелеп келе жатқан Қытай, Үндістан, Оңтүстік Корея, Түркия, Бразилия, Аргентина, Мексика және басқа да елдер. Біз күнделікті пайдаланатын киім, аяқ киім, ыдыс, жиһаз, тұрмыстық техника, ойыншықтар осы елдерде, ең алдымен Қытайда жасалады. Тауарлар мен қызмет көрсетулерді өндіру көлемі бойынша Қытай тек АҚШ-ты ғана алға салып отыр.



Артта қалған 48 ел бар. Бұл топқа шағын аралдық мемлекеттер, теңізге тура шыға алмайтын таулы елдер, климаттық жағдайлары нашар, халқы тығыз қоныстанған аумақтар жатады. Бұлар өте кедей аймақтар, олардың экономикасы нашар дамыған, адамдары мен олардың әдеттегі өмір салты табиғи апаттарға көп ұшырайды. Неғұрлым нашар дамыған елдердің көп бөлігі Африка мен Азияда орналасқан, ең кедейлер мемлекеттер: Бурунди, Конго, Либерия, Сьерра-Леоне, Малави, Эфиопия, Танзания, Бангладеш, Замбия. Кедейліктің сұмдық көрінісін төмендегі мысалдар негізінде айтуға болады: адамдардың көп бөлігі күніне 2 АҚШ долларынан кем ақшаға өмір сүреді! Адамдарға тамақ, таза ауыз суы, ауруханалар мен мектептер жетіспейді. Бұл мемлекеттердің үкіметтері өз азаматтарына әлеуметтік жәрдемақы немесе зейнетақы төлей алмайды. Сондықтан кедей елдердің отбасылары барынша көп балалы болуға тырысады. Балалар ата-аналарына шаруашылық жүргізуге, алқаптарда жұмыс істеуге көмектеседі және қартайған кезде асырайтын болады. Сонымен бірге нашар санитарлық жағдайлардан, тамақ пен таза судың жетіспеушілігінен, сондай-ақ емханалар мен ауруханалардың жоқтығынан мұнда көптеген балалар, өкінішке орай, ересек жасқа жете алмайды! Өмір сүру ұзақтығы 37-38 жас! Сол себепті отбасында көп баланың туылуы ата-анаға көмек қолын созатын ұрпақ қалдыруға үміт отын жағады. Бүгінге әлемнің аса кедей елдерінде 800 миллионға жуық адам (Жер шары тұрғындарының 11%) тұрады, бірақ олар әлем бойынша шығарылатын өнімнің 1%-нан аз ғана бөлігін шығарады.

2.10.1-сурет. Солтүстік (көкпен) және Оңтүстік (қызылмен) белгіленген.



Дамыған және дамушы елдерді көбіне Солтүстік және Оңтүстік елдері деп атайды. Картаға (2.10.1-сурет) қарап отырып неге бұлай дейтінін аңғаруға болады. Дамыған елдердің көбі (Австралия мен Жаңа Зеландиядан басқалары) солтүстік жарты шардың қоңыржай климаттық белдеуінде тұрса, дамушы елдер неғұрлым төмен оңтүстік белдеулерде орналасқан. Солтүстік пен Оңтүстік арасындағы алшақтықты кейбір ғалымдар климаттық ерекшеліктермен байланыстырады. Олардың пікірінше ыстық климатта тұратын адамдарды жыл бойы оларға жарық күнді, жылуды және оңай табылатын тамақты табиғаттың өзі аялап сыйға тартып келген: мұнда жемістер мен жаңғақтар жыл бойы көл-көсір өседі. Солтүстік белдеудің тұрғындарына ұзақ та суық қыстың салдарынан оңтүстікке қарағанда өзін асырау үшін өмір бойы көп күш жұмсауларына тура келді. Бұл үшін олар өндірістік жарақтар мен технологиялар ойлап тауып, тұрақты жетілдіріп отыруға мәжбүр болды. Осылайша климат біршама деңгейде елдердің даму қарқынына ықпал етіп келген.



Әлеуметтік теңсіздік

2011 жылғы қазанда планета тұрғындарының саны 7 млрд. адам көрсеткішіне жетті. Адамдардың басым көпшілігі – 5,9 млрд. адам, немесе Жер шары тұрғындарының 84%-ы дамушы елдерде тұрса, тек 16%-ы, немесе 1,1 млрд. («алтын миллиард» деп аталатындар) адам дамыған елдерде тұрып жатыр. Бұл ретте бай мемлекеттерде тұратын адамдардың 16%-ы әлемде өндірілетін өнімнің көп бөлігін тұтынады. Бұл аталған елдер тұрғындарының жаһандық парниктік газ («көміртекті із» деп аталатын) тастауға деген үлесі дамушы елдер тұрғындарының үлесіне қарағанда әлдеқайда жоғары екендігін білдіреді. Дамыған елдер тұрғындарының күн сайын тұтынатын өнімін өндіруге аса мол ресурстар мен энергия кетеді. Мысалы, орта деген американдықтың өмір сүруіне Жер шарының бір тұрғынына қарағанда орта есеппен 3,5 есе, ал Үндістанның бір тұрғынына қарағанда 9 есе көп ресурс кетеді. Осылайша 1 млрд. толық қамтамасыз етілген адамдар климаттың өзгеру салдары үшін өзіне көп жауапкершілік жүктейді.

Планетада бай және кедей адамдардың өмір сапасы арасындағы алшақтық өте үлкен. Әлемнің 20 бай мемлекетіндегі орташа кірісті кедей 20 мемлекеттің кірісімен салыстырғанда 37 есе көп. Бұл дегеніміз – Еуропаның не АҚШ тұрғыны орта статистикалық бірлік бойынша 100 доллар алса, Непал не Африка құрлығындағы кедей мемлекет тұрғыны 2,5 доллар алады деген сөз. Әлемнің 500 аса бай адамдарының табысы планетаның 416 млн. адамының жалпы табысынан асып түседі.

Ең жаманы дамыған елдерге қарағанда дамушы елдерде тұрғындар санының өсу қарқыны 3,5 есе жоғары. Африка мен Азияның аса кедей мемлекеттерінде тұрғындар саны 40 және одан да аз жылда екі есеге артуы мүмкін. Демек, планетада анағұрлым кедей адамдар саны арта түседі.

Планетада бай және кедей адамдардың арасындағы алшақтық өте зор. Жаһан тұрғындарының небары 16% құрайтын дамыған елдердің халқы әлемде өндірілетін өнімнің ең үлкен бөлігін және барлық энергияның 70% тұтынады. Керісінше, бүкіл дүниежүзінде 2,5 миллиардтай адам күніне 2 доллардан аз ақшаға өмір сүрсе, 1 млрд. адам таза суға қол жеткізе алмай отырса, планетада 500 млн. адам үнемі аш жүреді.

Кедейлік тек қана төмен дамушы елдердің еншісінде ғана емес. Бай елдерде де артта қалған аймақтар мен қоғамның кедей топтары бар. Мысалы, АҚШ-та 2010 жылы кедейлер саны 46 млн. деп есептелді, бұл елдің барлық тұрғындарының 15%-ға жуығы. Германияда тұрғындардың 1/7-ге жуық бөлігі, 11,5 млн. адам кедейлік немесе соған жақын деңгейде өмір сүріп жатыр. Көбіне дамыған елдердегі неғұрлым аз қамтамасыз етілген адамдар дамушы елдерден табыс табамыз деп келген қоныс аударушылар, тұрғылықты жері болмағандықтан шахталары мен зауыттары жабылған ауылды жерлер мен ескі қалаларды мекен етеді.

Алайда америкадағы кедейлер мен африкадағы кедейлер мүлде басқаша өмір сүріп жатыр. Мәселен, АҚШ-та кедейлік деңгейіне 4 адамнан тұратын отбасы жылына 22 мың доллардан (яғни әр адамға күніне 15 долларға жуық) келетін кіріс жатады. Бағаның қымбатшылығын ескерсек, бұл, әрине, расында да шағын ғана сома. Алайда кедей африкалық елдің тұрғыны үшін өз үйінде дәретханасы мен ваннасы бар америкалық кедей нағыз Рокфеллер болып көрінуі мүмкін.



Тұрмыс жағдайларындағы теңсіздік, планета тұрғындары арасында кірістер мен мүмкіндіктерді бөлісудегі айырмашылық – Жер шарындағы маңызды әлеуметтік мәселелердің бірі. БҰҰ-ның «2013 – Адам дамуы туралы баяндамасында» атап көрсетілгеніндей ...әрбір адамның сындарлы өмір сүруге құқығы бар. Кім болмасын тек сондай тапқа жатпайтындығынан немесе сол елде тұрмайтындығынан, белгілі бір этникалық топқа немесе нәсілге, жынысқа кірмейтіндігінен өмір бойы қайыршылықта өмір сүруге жазылуы тиіс емес. Өкінішке орай, климаттың болып жатқан өзгерулері әлеуметтік теңсіздік мәселелерін ушықтырып, кедейлікпен күресті күрделендіре түсуде.



Климаттың өзгеруі әлеуметтік мәселелерді күрделендіруде

Біз әлемнің барлық өңірлері мен елдері климаттың өзгеруі әсеріне ұшырап жатқандығын айттық, бірақ олардың ішінде теңіз жағалауында орналасқан арктикалық, таулы аймақтар мен ауылшаруашылықпен айналысатын аудандар климаттың өзгеруі салдарынан ерекше зардап шегіп отыр. Себебі жергілікті тұрғындардың өмір салты мен шаруашылығы табиғат жағдайларына және климатқа өте тәуелді, сондықтан кез-келген өзгерістер сол елдің экономикасы әлеуметтік жағдайларын тығырыққа тірейді.

Кедей елдердің тұрғындары негізінен ауыл шаруашылығымен айналысады.

Құрғақшылық, топан су немесе дүлей дауыл – адамдарды әп-сәтте жалғыз табыс көзінен айырады. Бангладеш, Гаити немесе Чад сияқты мемлекеттер климат өзгерісінің салдарынан болатын апаттардың әсерін азайтуға шешім қабылдай алмайды, себебі алдын алуға жасайтын шараларды қаржыландыру үшін жеткілікті қаражат көздері мүлде жоқ.

Кедей елдерде климаттың өзгерістері әйелдерге қатты әсер етеді. Әйелдер балаларын тәрбиелейді, ауруларға және қарт адамдарға күтім жасайды, отбасын асырайды, астық

өсіреді, су және отын жинайды. Сондықтан олардың еңбек нәтижесі климаттық өзгерістердің салдарына барынша тәуелді.

Тіпті табыс деңгейі жоғары аймақтар болсын, ондағы жергілікті тұрғындардың ішінде жас балалар мен қарт адамдар, мүгедектер ерекше қиындықта қалады, өйткені олардың денсаулығы ауа райының өзгерістеріне тәуелді.

Мұндағы әділетсіздік сол, Жер температурасының өсуіне аз ықпал ететін адамдар ғаламдық жылынудың нәтижесінде барлығынан көп зардап шегуі мүмкін.

Климаттық миграциялар

Климаттың өзгеруі дауылдан, құрғақшылықтан, топан судан бас сауғалаған ондаған миллион адамдардың көшіп-қонуына себеп болады. Экологтардың есептеуі бойынша, 2010 жылы әлемде қоршаған ортаның өзгеруімен байланысты өз үйлерін тастауға мәжбүр болған 40 млн. босқындар бар. 2050 жылға олардың саны 200-250 млн. адамға жетеді болжам жасалуда. Өте қауіпті аймақтардың қатарында Оңтүстік-Шығыс Азиядағы Меконг және Ганг өзендерінің сағалары тұр.

Осы өзендердегі судың 2 м көтерілуі шаруашылыққа пайдаланылатын үлкен алқаптардың су астында қалуына алып келеді. Бұл егіншілікпен айналысатын ауыл тұрғындарын жұмыспен тұратын жаңа жерлер іздеуге мәжбүр етеді.

Ауыл шаруашылығына әсер ететін жиі құрғақшылықтар мен су басулар көптеген ауыл тұрғындарын ақша табу үшін қалаларға көшуге мәжбүрлейді.

Мұндай көшіп-қонулар қалаларда «жалған» урбандалудың қалыптасуына негіз болады. Қаражаты, баспанасы жоқ босқындар арзан, лас лашықтарда тұрып, қылмыстық орталыққа айналатын «түкпірлердің» (трущоба) пайда болуына себепші болады (2.10.2-сурет).

Кариб аралдарының тұрғындары тропикалық дауылдар мен торнадолардың күшеюі себепті көп жағдайда туған жерлерін тастап кетіп жатыр. АҚШ-пен Кубаны қоспағанда, осы аймақтың бірде бір елі бұл апаттарға қарсы тұра алмайды, себебі қаражаттары жоқ.

2.10.3-сурет. Жиі қайталанған құрғақшылық салдарынан туған жерлерін тастап кетуге мәжбүр болған босқындар лагері. Сомали, 2011 жыл.



2.10.2-сурет. Рио-де-Жанейро қ. кедейлер тұратын аудандар (Бразилия).



2.10.4-сурет. Филиппиндегі «Хайян» дауылының салдарлары. 2013 жыл.



Австралия мен Жаңа Зеландия, Океанияның аралдық мемлекеттерінен климатқа байланысты жергілікті халық көшіп-қонуға үйренген. Австралияға жақын жердегі Тувалу мен Кирибати архипелаг аралдары мұхиттағы су деңгейінің көтерілуіне байланысты бірте-бірте су астына кетіп жатыр. Су басқан аралдардың тұрғындары қоныс аударуға мәжбүр болып отыр. Жаңа Зеландия жыл сайын климат өзгеруінің құрбандары болған 75 аралдық тұрғындар үшін баспана беріп отыруға келісті. Сондай-ақ Австралияның экологтары да климат өзгеруіне байланысты қоныс аударған босқындарға арнайы көші-қон квоталарын беріп отыруды ұсынды. Мальдив аралдарының үкіметі Шри-Ланкамен аралдың су астына кету қаупі болған жағдайда, өз тұрғындарын көшіру туралы келісім жасады.



Кирибати мемлекетінің аумағы негізінен маржанды аралдардан тұрады. Аралдардың теңіз деңгейінен орташа биіктігі 2 м, әлемдік мұхит деңгейінің жоғарлауы себепті олар шамамен 50 жылдан кейін су астына кетуі мүмкін. Қазіргі уақытта аралда 100 мың адам тұрып жатыр.

2012 жылы елдің өкіметі Фиджи Республикасынан жер сатып алып, оған су астында қалады-ау деген аралдың тұрғындарын көшіру шешімін қабылдады.

Жаңа қақтығыстар

Климаттың өзгеруі адамдар арасында үлкен келіспеушіліктердің себепшісі болуы мүмкін. Әсіресе жерге суға деген сұраныс тұрғындардың климаттық айырмашылықтарымен байланысты қақтығыстардың тууына себепші болып отыр.

2.10.5-суретте келтірілген карта климаттың өзгеруі салдарынан әлемнің түрлі аймақтарында мүмкін болатын дағдарыстарды көрсетеді. Қызыл «ыстық» нүктелер климаттың өзгеруімен байланысты қақтығыстардың тууына ерекше ықтимал аймақтарды көрсетеді. Бұл саяси және әлеуметтік тоқырау, сондай-ақ ұзақ құрғақшылық пен судың жетіспеушілігі, теңіз деңгейінің көтерілуі, топырақтың сорға айналуы мен егіннің шықпай қалуы, энергия көздеріне деген сұраныстың артуы сияқты бірқатар себептер салдарынан босқын-мигранттардың саны артуы мүмкін аймақтар.

2.10.5-сурет. Климаттың өзгеруімен байланысты болжамды дағдарыстық жағдайлар.



Әлеуметтік көмек көрсету үшін халықаралық ынтымақтастық

Климаттың өзгеруінен болатын әлеуметтік қолайсыз жағдайларды азайту үшін қоғамның кедей елдеріне арнайы көмек бағдарламасын жүзеге асыру қажет. Олар: жаңа мамандықтарды игеру және ауыл шаруашылығына түбегейлі тәуелді болмауы үшін ауылдық жерлерде тұратын адамдардың оқуы мен кәсіби бағыттарын қайта қарастыру; тұрғындарды қауіпті аудандардан көшіру жөніндегі жобалар; кедей аудандарда жаңа жұмыс орындарын ашу; құрғақшылыққа неғұрлым төзімді ауыл шаруашылық дақылдарының жаңа сорттарын жасауға бағытталған ғылыми зерттеулер; табиғи апаттар болатын кезде тұрғындарды күні бұрын хабардар ету жүйесін енгізу. Алайда осы іс-шаралардың барлығына қаражат керек, ал кедей елдер мен тұрмысы нашар тұрғындарда қаражат көзі жоқ!

Қазіргі уақытта көптеген түрлі қорлар мен қаржылық ұйымдар құрылып жатыр. Олардың мақсаты – әлеуметтік мәселелерді және климаттың өзгеруінің жағымсыз салдарымен байланысты мәселелерді шешу үшін дамушы елдерге көмектесу. Көмекке бағытталған қаржыларды беретін негізгі донорлар – дамыған елдердің үкіметтері, ірі бизнес-компаниялар мен халықаралық ұйымдар, ең алдымен БҰҰ.

Сұрақтар

1. Дамыған және дамушы елдердің айырмашылықтары неде?
2. Халықтың басым көпшілігі қандай мемлекеттерде тұрады: дамыған, дамушы?
3. Қай мемлекет климат өзгерісіне толық қарсы тұра алмайды? Неге?
4. Климаттың өзгеруі неге жердің кедей тұрғындарына қатты әсер етеді? Климаттың өзгеруіне байланысты әлемде қандай әлеуметтік мәселелер шешімін таппай отыр?
5. Жануарлар мен өсімдіктер климаттың өзгерісіне бейімделе алмайды, ал адамдар ше?



Тапсырма

1-тапсырма.

Әлемнің кескін картасында экономикалық дамуына қарай дүниежүзінің 20 жетекші елін жазып, жасыл түспен бояп қойыңыз. Осы картада парниктік газдарды шығару көлемі бойынша 20 ең ірі елдерді көрсетіп, оларды қызыл түспен бояп қойыңыз (деректерді Википедиядан табуға болады).

Сәйкестіктер көп байқалды ма? Әлемнің жетекші елдерінің арасында Жердің климатына ең көп зиянын тигізетін қанша «лас-сұр» түстілері бар екен?

Орын алып отырған климаттың өзгеруіне неге осы елдер аса жауапты екендігін түсіндіріңіз?

2-тапсырма.

Сіз климаттың өзгеру салдарларымен күрес жөніндегі жобаларға ақша бөлетін халықаралық қорда жұмыс істейді екенмін деп ойлаңыз. Қандай кедей елдерге көмек жобасын сіз бірінші кезекте қаржыландыра едіңіз?



Климаттың қауіпті өзгерістерінің алдын алуға бола ма?



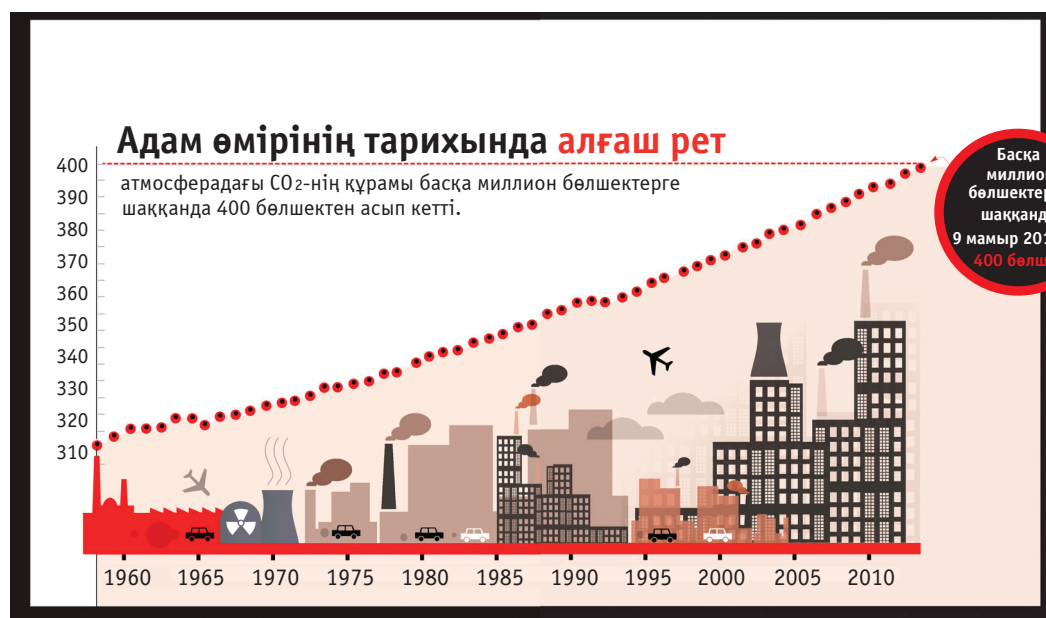
3
БӨЛІМ

3. Климаттың қауіпті өзгерістерінің алдын алуға бола ма?	175
3.1. Энергияның «жасыл» көздері	176
3.1.1. Энергия дегеніміз не?	176
3.1.2. Энергияның негізгі көздері	177
3.1.3. Энергияның көмірсутекті көздері	178
3.1.4. Атом энергетикасы	182
3.1.5. Сарқылмайтын энергия көздері	184
3.1.6. Түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	197
3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу	203
3.2.1. Көліктің экологиялық түрлері	207
3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары	212
3.2.3. Жасыл құрылыс. Енжар және белсенді үйлер	215
3.2.4. Жасыл қалалар	219
3.3. Көміртекті із	224
3.4. Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Өзіміздің көміртекті іздерімізді қысқартамыз	228
3.5. Климаттың өзгеруі және тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық	238

3. | Климаттың қауіпті өзгерістерінің алдын алуға бола ма?

Соңғы жылдары Жер атмосферасында парниктік газдар көлемінің тез өсіп келе жатқандығын сіз енді білесіз (3.1.1-сурет). Атмосферадағы көмірқышқыл газының табиғи құрамы соңғы мың жылдықта (олардың арасында мұз басу арасындағы жылыну да, мұзданулық суыну да болды) CO_2 -нің 180 және 300 бөлшегі арасында басқа да миллион бөлшектерге ауысқандығы белгілі. 2013 жылы CO_2 -нің атмосферадағы деңгейі – ең аз дегенде соңғы 800 мың жылда! – алғаш рет миллионға шаққанда 400 бөлшек деңгейінен асып кетті.

3.1.1-сурет. 1960-2013 жылдары атмосферада көмірқышқыл газы шоғырлануының өсуі.



Әрбір адам жыл сайын парниктік газдарды атмосфераға тастауымен климатта болып жатқан өзгерістерге өз үлесін қосып келеді. Дәл біз тауарлар мен қызмет көрсетулердің түпкілікті тұтынушыларымыз, ал оларды өндіру үшін энергия, демек, орыны толмайтын көміртектік қорлар (мұнай, көмір және табиғи газ) қажет. Оларды өндіру және пайдалану кезінде адамның әрекетімен байланысты барлық парниктік газдың 75% ауаға тасталады.

Адамзат атмосферадағы парниктік газдардың құрамын қалайша төмендетеді? Оның бірнеше жолы бар.

Бірінші жол – климат өзгерісіне әсер етпейтін қауіпсіз энергия көзіне көшу. Егер жер қойнауынан алынатын түрлі көмірсутектік отын туралы айтсақ олардың ең экологиялық тазасы – табиғи газ.

Алайда энергияны қазба отынды пайдаланбай да өндіруге болады. Адамзат ерте уақыттан бері Күн жылуын, жел мен аққан судың күшін қолданады, биомассаны пайдаланады. Бұлар – энергияның жаңартылатын көздері. Қазіргі технология оларды кеңінен пайдалануға мүмкіндік береді.

Екінші жол – неғұрлым үнемді аспаптарды ойлап табу және үйреншікті әдеттерді өзгерту жолымен күн сайын қолданатын энергия көлемін азайту.

Үшінші жол – көмекке өсімдіктерді шақыру. Өсімдіктердің көмірқышқыл газдарды жоятыны белгілі. Демек, ағаштарды кесуді қысқартып, ағаштар мен басқа да өсімдіктерді отырғызып адамдар атмосферадағы парниктік газдардың көлемін азайта алады.

3.1. | Энергияның «жасыл» көздері

3.1.1. | Энергия дегеніміз не?

Табиғат ресурстарын қолданып, адамның игілігі үшін жасалған заттар энергияны қолдану арқылы іске асады. Сондықтан табиғат ресурстарын қолдансақ та, энергия күшін пайдалансақ та, біз барлығын қоршаған ортадан аламыз.

Кәдімгі кәмпитті алайық. Кәмпиттің дүкенге келіп сатылымға түсу аралығында жасалу технологиясы тұр. Кәмпит жасайтын негізгі шикізат – какао мен қант. Қанттың қант қызылшасынан немесе қант құрағынан алынатынын білеміз, ол үшін арнайы плантацияларда өсіріліп, жиналып, заводтарда технологиялардан өтіп, қантқа айналады. Ал какао тропиктік ормандарда өседі. Ары қарай какао мен қант қоспалары фабрикаларда технологиялардың күшімен өңдеуден өтеді. Ал технологияларды іске қосу үшін энергия күші керек. Осы уақыт аралығында жұмыс жасаған адамдар киінеді, тамақ жейді, еңбек ақыларын алады, оның барлығы қоршаған табиғаттан алынатын өнімдер. Басқаша айтсақ, біздің қолымызда бардың бәрі оған басқа біреудің күш жұмсап, еңбек етуінен пайда болған.



Сонда қалай өзіміздің өміріміз үшін біз тек барлық нәрсені аламыз да орнына табиғатқа ешнәрсе қайтармаймыз ба?!

Әрине жоқ! Біз алынған энергияны басқа нысандарға айналдырамыз да оны қоршаған ортаға қайтарамыз. Сөйтіп энергия өз бетінше ешқайда кетпейді, ол өзінің түрін өзгертеді. Энергияның түрленуі, механикалық және жылу энергиясын берудің жалпы заңдылықтарымен айналысатын ғылым термодинамикалық, ал энергияның сақталу жолы – термодинамиканың бірінші заңы деп атайды.

Термодинамиканың басқа заңдары бізге өзгеру кезінде энергияның белгілі бір бөлігі, жоғалып не тарап кететіндігін, енді оны қайтадан жинап алу мүмкіндігі болмайтынын дәлелдейді.

Ал қазір адамзат энергияны қалай пайдаланады, соны талдайық. Неге энергияны тұтыну мен климаттың өзгеруі өзара тығыз байланысты? Адамзат энергияның арқасында табиғатты өзгертіп, өзіне қолайлы орта жасап отыр, ал табиғатты ары қарай өзгертуге мүмкіндігі бола ма? Ең бастысы біз өзіміз бүгіннен бастап-ақ осы өзгертуге қатыса аламыз ба?

3.1.2. | Энергияның негізгі көзі

Адамзат энергияны әр уақыт пайдаланды және ғалымдар осы процесс төңірегінде ерте заманнан бері ой қозғап келеді. Олар оны әуелі «тірі күш» дей отырып энергияның ең қарапайым түрі – механиканы зерттеп, тани бастаған. Бірте-бірте энергияның басқа да түрлері анықталды. Олар: электрлік, жылулық, ядролық т.б. Энергияның жаңа түрін аша отырып, адам оның көзін табуды үйренді және оны қолданысқа енгізуді ойластыра бастады.

Біз күнделікті тұрмыста көптеген аспаптарды пайдаланамыз. Теледидар, компьютер, тоңазытқыш – осы құрылғылардың барлығы біздің үйімізге электр тартылғандықтан жұмыс істеп тұр. Ол біз үшін үйреншікті энергия түрі. Ол қайдан келеді?

Адамдар табиғатта кездесетін энергия көздерін түрлендіре отырып электр энергиясын өндіруді үйренді. Планетамыздағы табиғи энергия көзін екі үлкен топқа бөлуге болады. Олар сарқылатын (немесе дәстүрлік) және сарқылмайтын (немесе баламалы) (3.1.2-сурет.)

3.1.2-сурет. Негізгі табиғи энергия көздері.



Сарқылатын энергия көздері табиғатта минералды ресурстардан алынады. Минералды ресурстар – бұл пайдалы қазбалар, соның ішінде жанатын пайдалы қазбалар (мұнай, газ, көмір, торф) мен радиоактивті металдар (уран, плутоний т.б.).

Пайдалы қазбалар тез жұмсалады, бірақ қалпына келу өте баяу жүреді, тіпті қалпына келмеуі де мүмкін.

Сарқылмайтын көздер энергия табиғатта болып жатқан үрдістерден алынады. Мысалы: күн энергиясы, ағын судың күші, толқындардың толысуы мен қайтуы, жердің ішкі жылуы, олар ешқашан сарқылмайды. Олар тек планеталар күн жүйесіндегі айналымын тоқтатқан кезде болуы мүмкін.

Сарқылмайтын көздерге табиғи жолмен тез қалпына келетін биомассаларды да (мысалы, өсімдіктік шикізат, жануарлардың тіршілігінен пайда болған өнімдер, сондай-ақ ертеде кеңінен пайдаланылған ағаштан алынған көмір) жатқызады.

3.1.3. | Энергияның көмірсутекті көздері

Тірі ағзалардың эволюциялық дамуы қарапайымнан күрделіге қарай өтеді. Қарапайымдар мен өсімдіктер тіршілік еткен кезеңде олар күн энергиясын қабылдап, өздеріне қажет тірі массаға айналдырған. Осы тірі массаның ізі біздің тіршілік етіп отырған уақытымызға дейін жетті. Кезінде жинақталған тірі масса қазіргі кезде пайдалы қазбаларды құрап отыр. Мысалы: мұнай, көмір, газ, торф сол кезде өмір сүрген тірі ағзалардың қалдықтары. Сондықтан біздің ата-бабамыз жинақтаған энергия жоғалып кеткен жоқ.



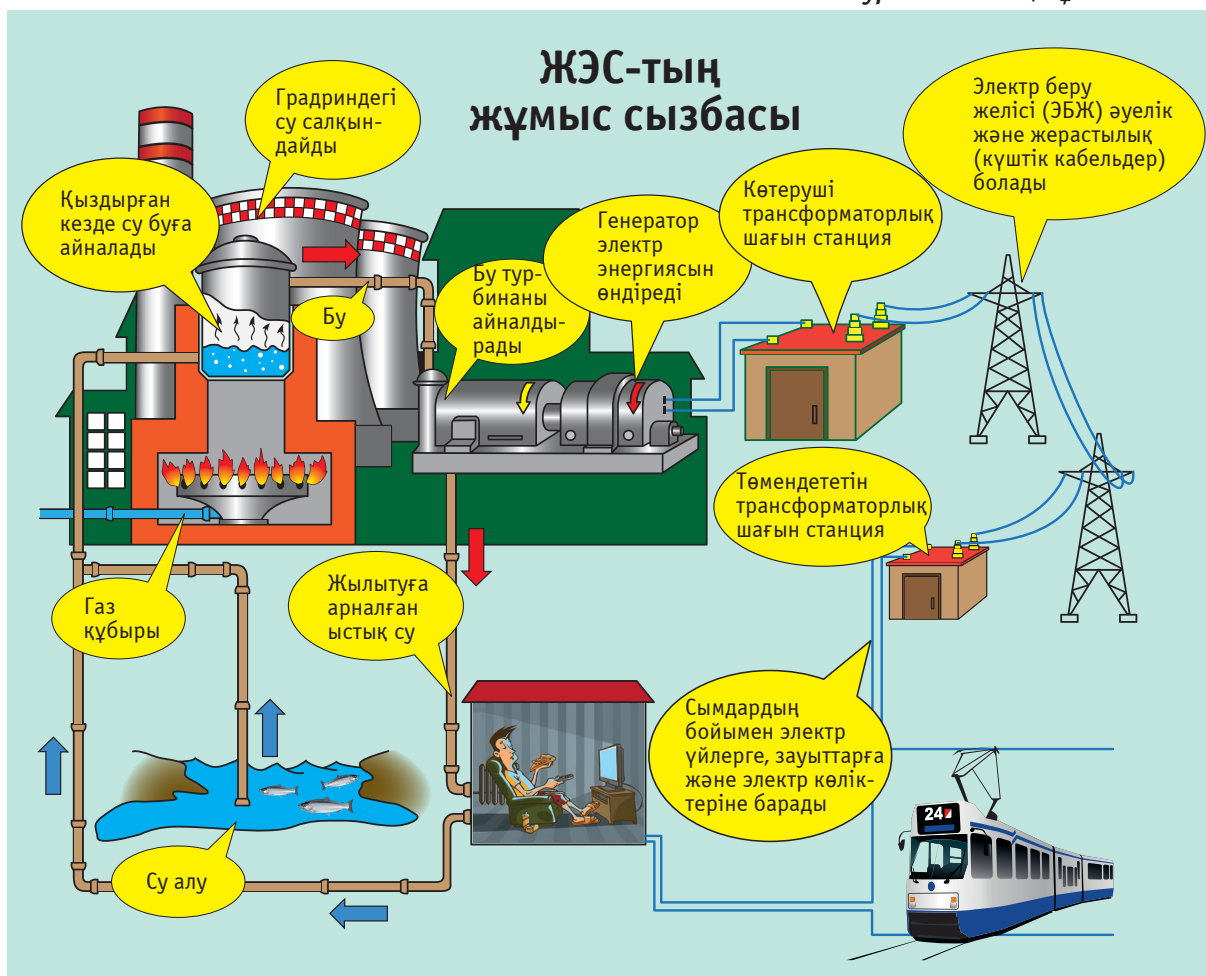
Осы ата-бабамыз қалдырған табиғат сыйын біз үнемді қолданып, алғыс сезіммен қабылдауымыз керек, себебі ол атадан балаға қалдырған мирас, олардың өмір сүрген уақытының оң нәтижесі. Әр уақытта есте сақтауымыз керек, кез-келген мирас сарқылады! Сондықтан қоршаған орта байлығын оңды-солды үнемсіз қолдансақ, ұрпаққа қалдыратын мирас болмайды.



Энергияның көмірсутекті көзі (қазба отын) – олар жер астынан жабық немесе ашық әдіспен алынатын мұнай, тас көмір, табиғи газ (соның ішінде көмір және сланец қабаттарынан алынған сланец газы). Жанатын пайдалы қазбалар миллиондаған жылдар бойы өмір сүрген тірі ағзалардың қалдықтарынан түзіледі. Олардың жануынан шығатын жылуды жылу электр станцияларында (ЖЭС) қолданады.

Көмірсутекті шикізатты – көмір, мұнай немесе табиғи газ – жаққан кезде энергия өндіріледі. Бұл процесс жылу электрстанцияларында (ЖЭС) жүреді. ЖЭС-тың машина залында суы бар қазандық орнатылған. Отынды жаққан кезде қазандықтағы су қайнайды да буға айналады. Бу жоғары қысымымен бу турбиналарының қалақшаларын айналдырады. Турбина өз кезегінде электр тогын шығаратын генераторды айналдырады. Одан әрі электр тогы тартылған электр желісі арқылы ғимаратқа беріледі.

3.1.3-сурет. ЖЭС-тың жұмыс сызбасы.



Ең пайдалы процесс – суды жылыту арқылы энергия алу, кейін ыстық суды жеке пәтерлердің, аурухана, мектеп, балабақша т.б. өнеркәсіп орындарының жылу жүйесі мен су жүйелеріне жіберу. Суды қыздыру арқылы атқарылатын толық осы жүйе – жылу-энергия орталықтары (ЖЭО) деп аталады.

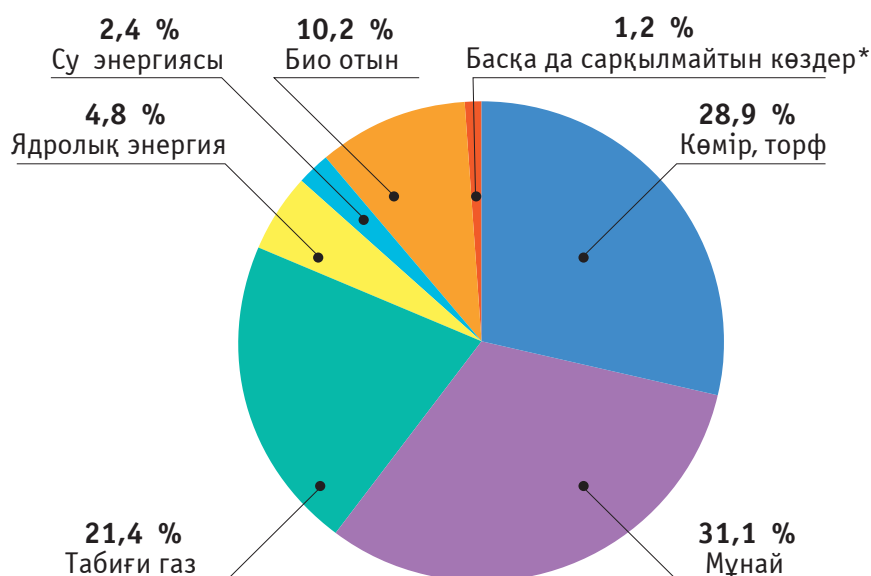
ЖЭО-нан барлық үйлерге жылуды тасымалдауға мүмкіндік болмаған кезде жылу қазандықтары салынады. Олар отын энергиясын тек жылыту үшін ғана пайдаланады.

Көмірсутек отынын қолдану өнеркәсіптік революцияның басталуымен қатар іске қосылды. Бұған дейін кейбір жерлерде пайдалы қазбалар пайдаланылса да мыңдаған жылдар бойы негізінен ағаш, күн, жел, су энергиясы қолданылды.

Бүгіндері қазба отын үлесіне әлемде қолданылатын барлық энергия көлемінің 81,4% сәйкес келеді. Соның ішінде ең көп қолданысқа түсетін пайдалы отын түрлері: мұнай – 31,1%, көмір – 28,9% және табиғи газ – 21,4% (3.1.4-сурет).



3.1.4-сурет. Бүкіл әлем бойынша негізгі көздердің үлесі, 2013 жыл.



* Басқа да жаңартылатын көздер: жел, күн энергиясы, геотермалды энергия, төмен әлеуетті жылу және басқалары

Көмірсутекті шикізатты пайдалануға байланысты екі негізгі мәселе туындайды. Біріншіден, оның қоры сарқылады, қазірдің өзінде мұнай, газ, көмір қоры азайып барады. Екіншіден, табиғи газды, мұнайды әсіресе көмірді жаққан кезде атмосфераға көптеген лас заттар, сондай-ақ парниктік газдар шығарылады. Олар климат үшін, түптеп келгенде, табиғат пен адам үшін қауіпті. ЖЭС мен ЖЭО атмосфераға ластағыш заттарды, сондай-ақ парниктік газдарды шығарады.

Біз парниктік газдардың біздің денсаулығымыз үшін тікелей зиянды емес екендігін түсінеміз, бірақ ауада жиналған олар парниктік әсерді арттырады. Бұл ақыр соңында планетадағы температураның жоғарлауына және климаттың басқа да өзгерістеріне алып келеді.

Адамдар қай уақытта қазба отынды пайдалана бастады?

Жер бетіндегі жұмыс істейтін тас көмір шахталарының арасында ең көнесі 1113 жылы Голландияда ашылды. Алайда тас көмір мен қоңыр көмірді, торфты бұдан да ертеде пайдаланғандығы белгілі.

Орта ғасырларда көмір Еуропаның көптеген шахталарында өндірілді, сондықтан ол ағаштан арзан болды. Нәтижесінде көмірді кедей отбасылары да көп пайдалана бастады. Үйлердің мұржалары болмағандықтан, бөлмелерге ащы түтін толып, дем алу қиынға соқты.



Өнеркәсіптік революцияның басталуымен көмірдің қолданысқа енуі артты.

XIX ғасырдың басында жыл сайын 700 млн. тонна көмір өндірілді, содан кейін мұнайға кезек келді.

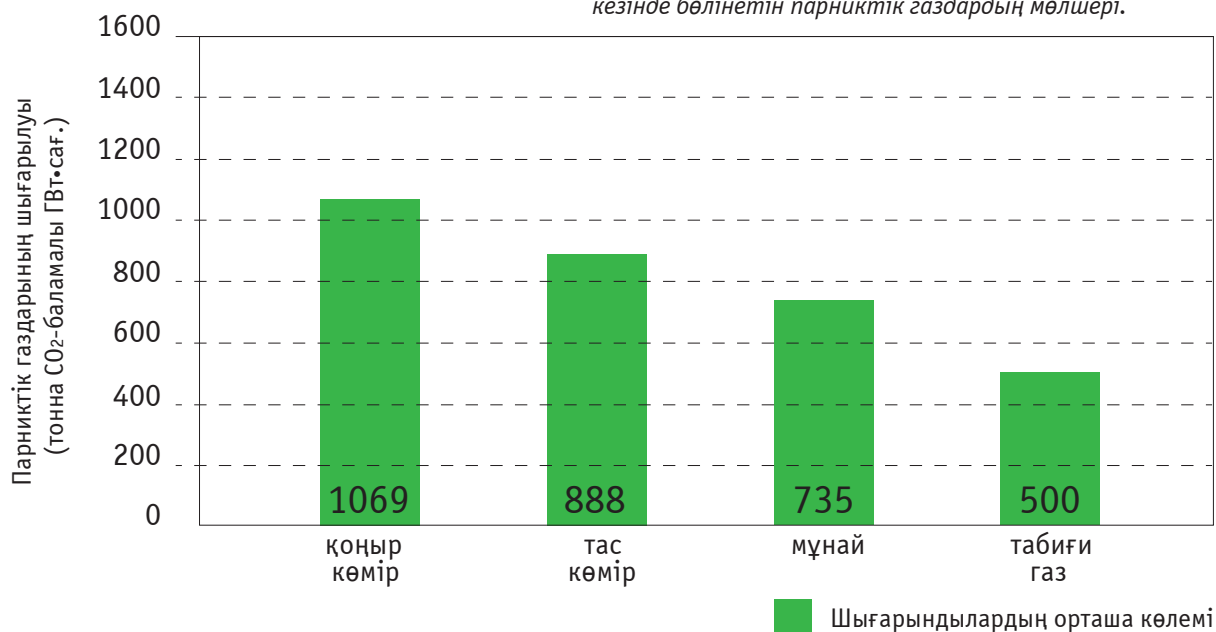
Мұнай да адамзатқа көне заманнан бері белгілі. Алайда оны отын ретінде тек 1855 жылы АҚШ-та химик Б.Силлиман мұнайдан керосин алуға болатындығын ашқаннан кейін ғана пайдалана бастады. Одан кейін сол уақытта құдықтардың орнына ашылған бұрғылау ұңғылары да себеп болды.



Табиғи газды шын мәнінде XX ғасырда жаппай қолдана бастады.

Ғалымдардың есептеулері қазіргі кезде көлемді энергияны өндіру үшін қазба отынды жағу парниктік әсерге айтарлықтай ықпал ететіндігін көрсетті. Демек, климатты қорғау үшін адамзат көмірсутекті қорларды тұтынуды азайтуы және климат үшін неғұрлым қауіпсіз энергия көзін пайдалануы қажет.

3.1.5-сурет. Түрлі көмірсутекті көздерден энергия алу кезінде бөлінетін парниктік газдардың мөлшері.



3.14-кесте.

ЕУРОПА ОДАҒЫ ЕЛДЕРІНДЕГІ ҚАЗБА ОТЫННЫҢ ӘР ТҮРІМЕН ЖҰМЫС ІСТЕЙТІН ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАРЫНЫҢ АТМОСФЕРАҒА ШЫҒАРАТЫН ҚАЛДЫҚТАРЫ (г/ГДж)				
Қазба отын	Шаң	Иіс газы (CO)	Азот тотықтары (NO _x)	Күкірттің қос тотығы (SO ₂)
Қоңыр тас көмір	3254	89	183	1361
Тас көмір	1203	89	292	765
Мұнай (қара)	16	16	195	1350
Табиғи газ	0,1	15	93	1

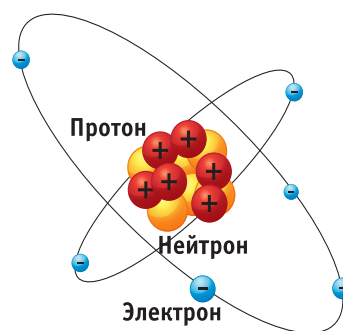
3.1.4. | Атом энергетикасы

Атом электр станцияларынан (АЭС) энергия алынғанда парниктік газдардың бөлінуі мүлде жоқ деп айтуға болады. Мүмкін мәселені АЭС санын арттыру арқылы шешуге болар?

Ғылым уақыт өткен сайын материяның құрылысына барынша тереңірек үңілумен келеді. Әуелі барлық заттардың көптеген бір-біріне ұқсас бөлшектерден – молекулалардан тұратындығы анықталды. Одан кейін сол молекуланың өзі атомдар құрайтыны дәлелденді. Атомдар химиялық элементтер деген атаумен таңбаланып кестеге – Менделеев кестесіне енгізілді.

Әртүрлі заттардың молекулалары белгілі бір жағдайларда атомдарға бөлініп, жаңа заттың молекулаларын құрай алады. Мұндай процесті – химиялық реакция деп атайды. Химиялық реакция кезінде атомдардың ыдырауына сәйкес энергия бөлініп шығады. Жаңа түзілген заттар аз немесе көп энергияны керек етуі мүмкін. Сондықтан химиялық реакция кезінде энергия кеңістіктен сіңіріледі немесе бөлінеді. Әдеттегі отынның жануы – жылу бөлінумен өтетін химиялық реакцияның өзі болып табылады.

Молекуланың құрылымы сияқты атом құрамын да қарастыруға болады. Атом да жеке бөліктерден тұрады, оның ядросы (өзара тығыз жымдасқан протондар мен нейтрондар) бар, ядроның сыртынан электрондардың айналып жүреді. Кейбір химиялық элементтердің ядролары ыдырай алады. Бұл кезде, біріншіден, орасан көп жылу энергиясы бөлінеді (оны жинауға және пайдалануға болады), екіншіден, ерекше бөлшектер сәулеленіп шығады. Мұны радиация дейді, құбылыс радиоактивтік (радиоактивтілік) ыдырау деп аталады.



Радиоактивтілік біздің планетамызда табиғатта бар. Аймаққа қарай табиғи радиоактивтіліктің деңгейі сағатына 5-тен 20-ға дейінгі микрорентген болып тербелуі мүмкін. Радиацияның мұндай мөлшері табиғи үрдіс, сондықтан адамға да, барлық тірі табиғатқа қажетті болып саналады. Алайда мөлшері көбейіп кетсе радиация өте қауіпті!

1975 жылы АҚШ-та алғаш рет атом электрстанцияларындағы қауіпті апаттардың жиілігін есептеп көрді. Олар мұндай апаттар 10 мың жылда бір рет болуы мүмкін деп тапты. Ал содан төрт жылдан кейін АҚШ-тың Гаррисберг қаласының жанындағы Три-Майл-Айленд атом электрстанциясында осындай апат орын алды! Тура шығын 1 млрд. доллар, жанама – 100 млрд. доллар. Әйтеуір зардап шеккендер көп болмады! Жеті жылдан кейін апат Кеңестер Одағының Чернобыль қаласында болды. Онда да ғалымдар мұндай жайсыздық 10 мың жылда бір-ақ рет болады деп сендірді.

Осындай бағалауларға байланысты немістің «Интератом» компаниясының бұрынғы басшысы Клаус Таубе ядролық отындық элементтерді балқытумен болатын апаттың мүмкін екендігі туралы кез келген цифрлық деректерді жалған, ғылыми бұркемеленген сандырақ деп мәлімдеген еді.



Адам ядролық реакциялардың жүру үрдісін басқаруды және осы кезде бөлінетін энергияны пайдалануды үйренді. Атап айтқанда, осындай процесс атом электрстанциялары жұмысының негізіне алынған. Атом электрстанциялары энергияның көзі, АЭС шикізаты ретінде радиоактивтік ядролық ыдыраудың күрделі процесін пайдаланады. Шағын ядролық отыннан алынатын энергияның көлемі үлкен және атмосфераға парниктік газдар шығарылмайды. Климатқа әсер ету жағынан қауіпсіз болып көрінуі мүмкін. Алайда атом электр станциясының шикізаты уран өндіруге көп энергия жұмсалатындығын және өндіру кезінде көп парниктік газдың бөлінетінін ұмытпауымыз керек!

Атом электрстанцияларының да айтарлықтай кемшіліктері бар. Қолдан жасалған ыдырау кезінде пайда болған жаңа ядролар (оларды еншілес деп атайды) радиоактивті бола алады. Оларды отын ретінде пайдалану тиімсіз, ал жай табиғатқа тастауға болмайды – қауіпті! Олар радиоактивті қалдықтар. Әрине, ғалымдар мұны жақсы біледі және оларды көмудің түрлі тәсілдерін мұқият ойластыруда. Егер осы тәсілдер ойлағандай мінсіз жұмыс істейтін болса атом станциялары зиянсыз деуге болар еді. Алайда өмірде бәрі дәл солай емес.



Ядролық энергияны өндіретін станциялар жабылған күннің өзінде де олар төтенше қауіпті аймақтар статусын сақтап қалады.

1986 жылғы 26 сәуірде Чернобыль АЭС-та болған жарылыс бүкіл әлемді дүр сілкіндірді. Көптеген адамдар ажал құшты және айықпас дертке шалдықты. Шамамен 5 мың га жер (Украинамен көршілес Словакия елінің аумағымен пара-пар ұшы қиырсыз аумақ) ауыл шаруашылығына жарамсыз болып қалды. Апат орынын айнала 30 километрлік қорған жасалып, жүздеген шағын елді мекендерді жермен жексен етуге тура келді.

Көп жыл өткеннен кейін станцияның жаңа жобасын жасаған ғалымдар жетілдірілген құрылғыларда мін болмайтынын, өткен қателіктердің қайталанбайтындығын айтып, дәлелдер келтіруде. Неғұрлым жетілдірілген құрылғыларда өткен қателіктер қайталанбайды деп жар салуда.



Алайда климаттағы күтпеген өзгерістерге байланысты қазіргі уақытта қандай оқыс жағдайлардың күтіп тұрғанын айтудың өз қиын.

Жапонияда атом станцияларын саларда елде жиі болып тұратын жер сілкінулерін ескерді.

Алайда 2011 жылғы 11 мамырда аса қуатты жер сілкісі одан кейін соққан цунамидің нәтижесінде реакторлардың қалыптық және апаттық суыту жүйелерінің жұмысындағы іркілістен іле-шала жылулық жарылыс болды. Көп радиоактивтік заттар теңіз бен атмосфераға тарады, олардың зардабы көптеген елдерде байқалды! Осы күнге дейін «Фукусима-1» АЭС тұрған жағалауда радиация деңгейі 100 еседен асып тұр. 80 мың адамды радиоактивтілігі жоғары аумақтардан көшіруге тура келді. Жапонияның жергілікті басқару органдарының жағдай тұрақтанды деп айтуларына қарамастан болған апаттан 2 жыл өткен соң жерасты суларына жаңа радиоактивтік заттар қосылып олардың жинақталуы артты, радиоактивті сулар сұйық қоймалардан одан әрі ағуын жалғастыруда.



Атом энергиясы – қуатты энергия, бірақ ол өте қауіпті. Бақылаудан шығып кетсе келтіретін зияны мен салдары орасан зор, сондықтан оны қауіпсіз, арзан деуге де болмайды!

3.1.5. | Сарқылмайтын энергия көздері

Сарқылмайтын энергия көздері, табиғи үрдістер мен ресурстарды қолданады: олар шын мәнінде сарқылмайды не табиғи жолмен тез қалпына келеді. Күн жарығы, жел, ағын су, жаңбыр, толқынның толысуы мен қайтуы, Жердің жылуы – энергияның осы түрлерін баламалы немесе қоршаған орта мен климатқа жағымсыз әсері болмағандықтан, жасыл энергия деп те атайды. Осы биомасса да енгізілген.

Халықаралық энергетика агенттігінің есептеуі бойынша дүниежүзілік электр энергиясын өндірудің 20% сарқылмайтын көздер есебінен қамтамасыз етіледі. Сарапшылар болашақта сарқылмайтын энергияны дамытудың үш көрінісін дайындап қойды. Әртүрлі сараптамаларға сәйкес 2035 жылға қарай табиғи қауіпсіз сарқылмайтын көздерден әлемдегі барлық өндірілетін электр энергиясының 25% - 48% алынуы мүмкін.

3.1.6-сурет. Биомассадан био отын өндіретін зауыт.



Күн

Күн – Жердегі табиғаттың өзі тіршілік ету үшін жасаған энергия көзі. Неге Күн энергиясын тура пайдалану жолдарын іздемеске? Жердің әрбір шаршы метрін күн мегаватқа жақын қуатпен қыздырады!

Кез келген шынымен қапталған үйлер күндіз қатты қызады. Егер сіздің терезеңізге күннің көзі түсіп тұрса, ал үй іші салқын болса, шымылдықты сырыңыз да әйнектің шаңын сүртіңіз. Бұл сіздің бөлмеңізге шамалы болса да жылу әкеледі. Ерте заманнан бері ауылда адамдар терезеге қақпақ жасаған. Күндіз ол жарық болуы үшін ашық тұрған да түнде жиналған жылуды сақтау үшін жабылып қойылған.

Ғылым дамыған сайын адамдар «Күнді аулауды» бұрынғыдан да жақсы жасауды үйренді. Оның энергиясын пайдаланудың екі негізгі түрі бар.



Қуатты өлшеу бірлігі

Ватт – аспап қуатын өлшеу бірлігі яғни ол белгілі бір уақытта атқаруға қауқарлы жұмыс саны.

1 ватт (Вт) – әдеттегі мобильді телефон бергішінің қуаты.

1 киловатт (кВт, 1000 Вт) – шағын жылытқыштың қуаты. Түс кезінде Күн Жердің шаршы метрін осындай қуатпен қыздырады.

1 мегаватт (МВт, 1000 кВт) – теміржол локомотивтерінің орташа қуаты 3-тен 10-ға дейін мегаватт.

1 гигаватт (ГВт, 1000 МВт) – әлемде ең ірі электрстанциялардың қуаты әдетте гигаваттпен есептеледі.

1 тераватт (ТВт, 1000 ГВт) – найзағайдың ең қуатты жарқылы. Адамзат 2011 жылы өндірген электр энергиясының жалпы қуаты 22 мың ТВт.

Күн коллекторлары күн жылуын аулайды. Коллекторлардың ішінде су түтікшелер арқылы ағып қызады (кейде судың орнында ауа немесе арнайы сұйық зат – антифриз болады). Мұндай күндік коллекторларды тұрғын үйді жылыту және суды қыздыру үшін пайдалануға болады.

Фотовольтаника – күн энергиясын аулаудың және жинақтаудың екінші кең тараған әдісі. Фотоэлементтер күн нұрын электр энергиясына айналдырады. Барлығымызға ертеден-ақ фотоэлементтермен жұмыс істейтін калькуляторлар, күндіз энергия жинап, түнде жарқырап тұратын бақша шамдары әдеттегі заттарға айналды. Дәл осылай фотоэлементтер, тек неғұрлым ірілері, «күндік фермаларды» үлкен фото электрстанцияларды құрайды.

Күн коллекторлары үйлердің төбесіне жергілікті белдеуге тең қалыпта көкжиекке бұрышталып орнатылады.



Фотоэлектрлік элементтер қайық, автомобиль және ұшақтар сияқты түрлі көлік құралдары үшін де пайдаланылады. Италия мен Жапонияда фотоэлементтер поездардың үстіне орнатылады. Олар салқындатқыш, жарықтандырғыш апаттық жүйелерге электр өндіреді.



Күн энергиясының негізгі артықшылықтары – оның қол жетімділігі, сарқылмайтындығы және қауіпсіздігі. Күн қондырмаларын пайдалану кезінде атмосфера парниктік газдармен ластанбайды, демек, климат үшін энергияны алудың бұл тәсілі зиянсыз.

Күн энергиясы: ыстық су қосымша электр

Климаты ыстық елдерде күн жылуы баяғыда-ақ энергия алу үшін пайдаланылып келеді. Жылы елдерде үйлердің төбесінде күн нұрымен қызатын суы бар ыдыстарды жиі көруге болады. Кейін бұл ыстық су күнделікті қажеттер үшін пайдаланылады.

Израильде әрбір ғимарат су жылыту үшін күн коллекторларымен жабдықталған. Ал Германияның өзінде нағыз күн қаласы Фрайбург бар, онда бүтін бір аудандар тек қана баламалы Күн энергиясының есебінен тұрып жатыр. Мұнай мысалдар қазіргі уақытта барған сайын арта түсуде!



Энергия алудың осы түрінің де кемшіліктері бар. Ол – ауа райы мен тәулік уақытына көп тәуелділік, күн панельдеріне сирек кездесетін элементтерді қолдануға байланысты конструкцияның құны қымбат. Алайда жаңа технологиялардың дамуымен күн құрылғыларының құны біртіндеп арзандап, ал оларды пайдалануға деген мүмкіндіктер, арта түсуде. Тағы бір кемшілік ол – пайдаланғаннан кейін зиянды заттары бар күн элементтерін қайта қолдану мәселесі. Күн панельдерін қайта қолдану нарығы әзірше қалыптасқан жоқ, ал панельдердің қызмет ету мерзімі бірнеше ондаған жылдарды құрайды. Тағы да бір кемшілік ол – күн панельдерін жасау кезінде энергия мен көп таза судың жұмсалуды. Сондықтан өнертапқыштар жаңа, неғұрлым үнемді фотоэлементтерді әзірлеуге тырысуда, ал өндірушілерге қолданылған панельдерді қабылдап алу және қайта өңдеу технологияларын ойластыруға тура келеді.

Күн энергиясы Күн батқаннан кейін жұмыс істей ме?

Солана электрстанциясы американдық Аризона штатындағы Феникс қаласынан оңтүстік шығыста шамамен 100 километр жерде орналасқан. Ол күн энергиясынан 280 МВт-қа дейін энергия өндіруге қауқарлы және әлемде параболалық айналарды қолданатын ең қуатты күн электрстанцияларының бірі болып саналады. Алайда кешеннің басты ерекшелігі оның қуаты емес, ол – оның Күн көкжиектен әрі асқаннан кейін де 6 сағат бойы электр энергиясын өндіруді жалғастыра беретін қасиеті. Аталған аймақтағы жүктелу шегі осы уақытқа келеді. Бұл жылуды сақтау қажетті резервуардың арқасында болып тұр.



Көптеген сарапшылар күн энергетикасын болашақтың энергетикасы және дәстүрлі көмірсутекті энергия көзінің негізгі бір баламасы деп санайды. Дамыған елдердің басшылары күн энергетикасын дамытуды қолдайды, ал жекеменшік компаниялар күн электр станцияларын салуға көп ақша жұмсауда. Германия онша күн шуақты ел саналмаса да, осы салада Испания, Италия, Франция, АҚШ, Жапония, Қытай сияқты басқа да алдыңғы қатардағы елдер арасында көш басшы болып отыр.

Қазақстандағы күн ресурстарының атласы

БҰҰДБ мен ҚР Энергетика министрлігінің «Жасыл» экономикаға көшу тұжырымдамасын іске асыруға және «Жасыл көпір» серіктестік бағдарламасын институттауға қолдау көрсету шеңберінде Қазақстандағы күн ресурстарының атласы жасалды (atlassolar.kz).

Қазақстандағы күн ресурстарының атласы – бұл біздің еліміздің сарқылмайтын энергия көздерін енгізу және пайдалану идеяларын еркін қол жеткізумен ақпарат алу мүмкіндігін беретін Интернет-ресурс.

Қазақстандағы күн ресурстарының атласындағы ақпарат түрлі нысандарда берілген – бұл интербелсенді карталар, шығу кестелерімен сызбалары:

- күн радиациясының көпжылдық орташа жылдық көрсеткіштері мәндерінің ресурстық картасы;
- күн энергиясының әлеуетін бағалау үшін – түрлі беттерге бағдарланған радиацияның әр түрінің орташа айлық, Күн геометриясының орташа айлық көрсеткіштерінің және Күннің (биіктігі, азимут) картасы;
- негізгі метеорологиялық сипаттамасы бар климаттық картасы;
- күн энергетикасының қолданыстағы және проекцияланатын объектілерінің картасы;
- күн энергетикасының объектілерін орналастыру үшін шектеулер мен алғышарттар туралы ақпараттар картасы.

Қазақстан атласында әлемде тұңғыш рет күн энергетикасының объектілерін орналастыру үшін аймақтың жарамдылығын алдын ала ранжирлеу және сұранымдар конструкторы ұсынылды. Сондай-ақ тұрмыстық электр аспаптарының электрді қосымша тұтынуды анықтау үшін энергия тұтыну картасын жасау мүмкіндігі бар.

Жел

Тағы бір жиі қолданылатын энергияның сарқылмайтын көзі – жел. Әртүрлі қозғалатын механикалық энергияны электрлікке айналдыруға болады – жел энергетикасының негізіне осы қағидат алынған. Балалар түрлі түсті зырылдауықтармен ойнайды, үлкен желдеуіш салып, оны бірден көп қылып құрастырып, әлдебір жел көп соғатын жерге қойса, айналған турбиналар адамдар үшін электр энергиясының көзіне айналады.

Жел диірмендер заманнан бері белгілі, алайда олар ортағасырлық Еуропада ерекше танымал болды. Көптеген уақыт бойы жел диірмендері – су



диірмендерімен қатар адам пайдаланған бірден бір машиналар. Жел диірмендері негізінен дән үгіту, ағашты өңдеу, алқаптарды суару үшін пайдаланылды. Нидерландта көптеген жел диірмендері ауыл шаруашылығын жүргізу үшін теңізден тартып алынған жерлерді судан сорғыту үшін қолданды. Қазіргі жел қондырғылары (оларды қысқа ғана «желдеуіш» деп атайды) жел диірмендеріне ұқсас құрастырылған.

Қазақстанда 2009 жылы Энергияның сарқылмайтын көздерін пайдалануды қолдау туралы заң қабылданды. Осы заңға сәйкес мемлекет энергияның сарқылмайтын көздерін пайдалануды қолдайды және мұндай компаниялар үшін инвестициялық преференциялар ұсынады.

Бұл ретте компанияларға мынадай инвестициялық преференциялар ұсынылады:

- 1) инвесторды кедендік алымдар салудан босату;*
- 2) мемлекеттік заттай грант ретінде мыналар берілуі мүмкін: жер учаскелері, ғимараттар, құрылыстар, машиналар, жабдықтар, есептеу, өлшеу және реттеу техникалары, өлшеу және реттеу аспаптары, көлік құралдары, өндірістік және шаруашылық керек-жарақтар.*

Жел қондырғыларын көбіне күшті жел соғып тұратын жағалаулық аймақтарға орналастырады. Негізінен адамдар жел диірмендерін құрғақта ғана емес, сонымен бірге теңізде де салып үйренді. Жағалаудан 10-12 шақырым (кейде одан да әрі) жерде оффшорлық деп аталатын жел электрстанцияларын салады. Жел генераторларының мұнаралары 30 метр тереңдікке дейін қағылған қадалардан жасалған іргетасқа орнатылады. Ал ең жаңа технологиялық әзірleme – платформа-қалқымаларға орнатылған қалқыма диірмендер.



Әлемдегі ең ірі оффшорлық желдік парк

Тритон Кнол деп аталған ең ірі оффшорлық желдік парк Ұлыбританияның жағалауынан 33 шақырымда салынып жатыр. Жалпы қуаты 1,2 ГВт электрстанция 288 жел турбинасынан тұрады. Станция салынып біткен соң, ол ең ірілердің қатарында тұрған сол Ұлыбританиядағы 2013 жылы ашылған Лондон Эррей объектісін кейін ығыстыратын шығар. Ол 175 турбинадан тұрады және 630 МВт қуаты бар. Бүгінде ол әлемдегі ең ірі жел электрстанциясы.



Бүгіннің өзінде Еуропаның кейбір елдерінде жел энергетикасы үлкен рөл атқаруда. Мысалы, Данияда жел қозғалтқыштардың көмегімен барлық электрдің 30%-ы, Португалияда – 20%-ы, ал Испанияда – 18%-ы өндіріледі.

Ірі жел фермасы бірнеше жүз шаршы шақырымға жететін көлемді аумаққа орналастырылып, бірнеше жүз жел диірмендерден құрастырылуы мүмкін. Мұндай жел фермалары жалпы электр желісіне қосылады және электр энергиясын үлкен қашықтыққа береді! Неғұрлым ұсақ жел фермалары қашықтағы аудандар мен шағын нысандарды электр энергиясымен жабдықтау үшін пайдаланылады.

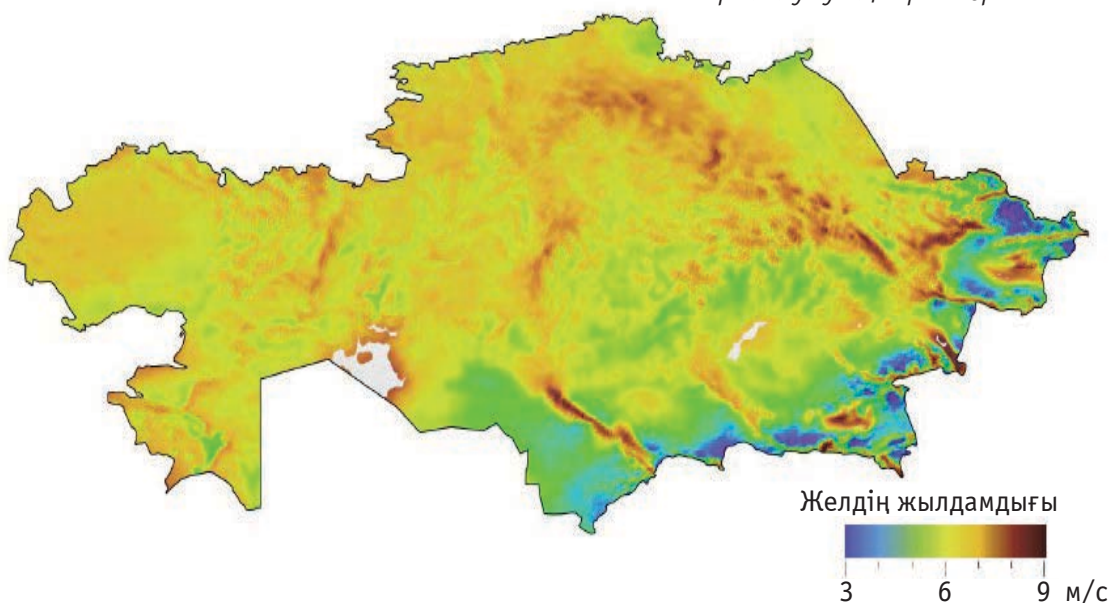
Бүгінгі күні жел энергиясы әлемде тұтынылатын электр энергиясының 2,3% өндіреді. Алайда жел энергетикасы тез дамып келеді, жел энергиясын барынша тиімді пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа, неғұрлым жетілдірілген технологиялар тұрақты түрде пайда болуда. Халықаралық энергетика агенттігінің сарапшылары 2035 жылға қарай жел және күн энергетикасы бірігіп, әлемдегі барлық қажетті электрдің 18%-ын өндіре алады деп болжап отыр.

Қазақстан аумағында ең қуатты жел Қазақстанның оңтүстік-шығыс бөлігі – Жоңғар Қақпасы, Қаратау жоталарының тау шатқалдарынан соғады. Тауаралық жазықтар мен шұқырлардан, мысалы, Жоңғар Қақпасы немесе Іле жазығы сияқты жерлерде жергілікті жел байқалады. Жоңғар Қақпасы арқылы Сайқан және Ебі желі, ал Іле жазығында – Шілік желі соғады. 20 м/с немесе 72 км/сағ соққан желдер күшті, ал 30 м/с соғатын жел – дауылды жел деп аталады.

Қазақстан Республикасында қуаттылығы 45 МВт алғашқы электр станция Ақмола облысының Ерейментау ауданында салынды, ол 22 қуаттылығы 2,05 МВт жел энергетикалық құрылғыдан тұрады. Өндірілетін 100% электр энергия Қазақстанның ұлттық электр желісіне түседі. Жылдық жоспарлы өнім – 172 млн. кВт/с құрайды. Ерейментау ЖЭС Ақмола облысындағы электр энергия тапшылығының төмендеуін қамтамасыз етті және жыл сайын 100 мың тонна отынның жағылуын азайтты. Республиканың қоршаған ортаны қорғау шарасына үлес қосып отыр.



3.1.7-сурет. Қазақстан жеріндегі желдердің жылдамдығы мен орналасу аумақтарын көрсететін карта



Қазақстандағы желдердің атласы

Қазақстандағы желдердің атласы картографиялық ақпаратты білдіреді, ол Қазақстан Республикасының аймағындағы желдің ұзақмерзімдік жылдамдығын бөлумен желдік карталарын, Қазақстан Республикасының энергетикалық ресурстарының карталарын қамтиды.

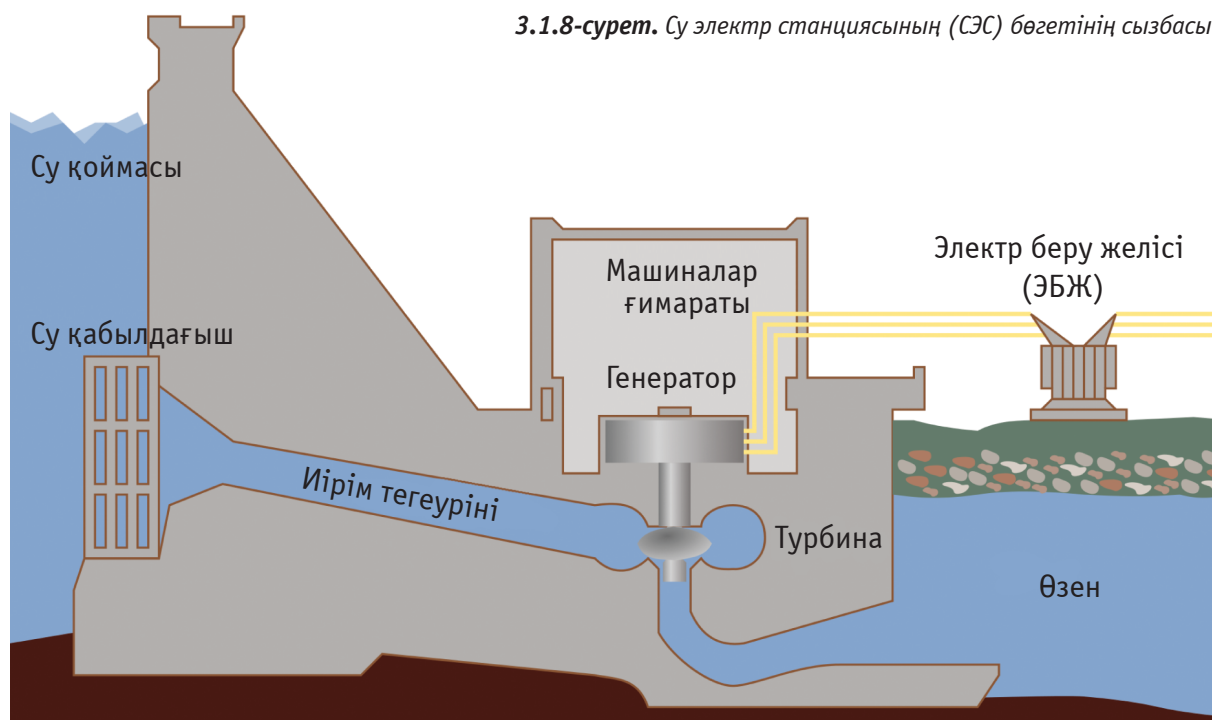
Қазақстандағы желдердің атласы туралы ақпаратты <http://www.windenergy.kz/Windatlas.html> табуға болады.

СУ

Үнемі қозғалыста болатын судан әртүрлі тәсілдермен энергия алуға болады.

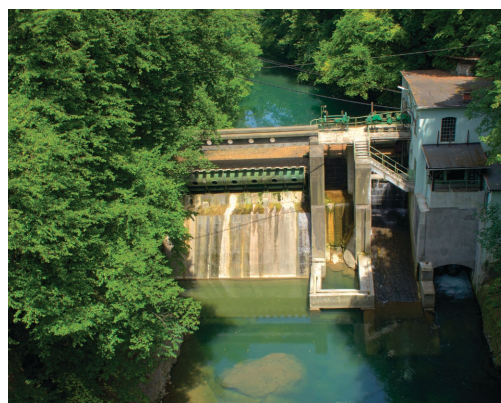
Ерте кездегі су диірмендері сияқты принциппен жұмыс істейтін гидроэнергетика неғұрлым кең таралған. Ол принциптің жұмыс барысы: өзен ағысы қалақты айналдырады, осы айналыстың энергиясы электрге ұласады.

Барлығы өте қарапайым сияқты, алайда энергияны өндірудің бұл түрінде де кемшіліктер бар. Тиімді әрі қуатты су электр станциясын (СЭС) салу үшін биік бөгет тұрғызып, өзеннің барлық қуатын генератордың қалақтарын айналдыруға бағыттау керек. Бұл ретте СЭС салу өзеннің табиғи ағысын бұзады, микроклиматтың өзгеруіне және өзенде өмір сүретін тіршілік иелерінің жойылуына себепкер болады. Басқаша айтқанда, су электр станциясын салу үшін жан-жақты зерттей келіп, табиғи тепе-теңдікті сақтау жолдарын қарастыру керек.



Салынған бөгеттің құрылысын мұқият қадағалап отыру қажет. Егер бөгеттің қабырғасы апат салдарынан опырылса, «бостандыққа» шыққан су өзен арнасын толықтыра отырып, жолындағы кедергілерді жаппай жойып, төмен ағысқа қарай жылдам ағады, төменгі ағысы бойынша көптеген километрге жайылып өзен өзінің әдеттегі арнасынан шығып кетеді. Дәл осылай 1975 жылы Баньцао(СЭС) бөгетінің қирауынан 170 адам қаза тапты. 2009 жылы Саян-Шушенск (СЭС)-інде болған апаты да еске түсіруге болады. Сол апаттың салдарынан 75 адам опат болды, ал Енисей өзені турбиналық майдың өзен суына құйылуына байланысты ластанды.

3.1.9-сурет. Кокра өзеніндегі кіші СЭС, Словения.



Бөгетсіз су электр генераторлары да болады, оларды кіші СЭС және ірі СЭС деп атайды. Олар шағын өзендерге, тіпті бұлақтарға да орнатылады, сөйтіп ағыс энергиясын аккумуляторларға жинайды. Олардың қуаты күшті емес, олар шағын шаруашылықтарды, мысалы, өзен жағасындағы кордон қорықтарды энергиямен қамтамасыз етуге жарайды (3.1.8-сурет).

Көмірсутекті отынмен жұмыс істейтін жылу электр станцияларына қарағанда су энергетикасы климат үшін неғұрлым қауіпсіз. Бұған қоса су электр станцияларында электр өндіру құны жылу станцияларына қарағанда шамамен екі есе аз. Осы себепті көптеген елдер энергия өндіру үшін өз өзендерінің әлеуетін барынша пайдалануға тырысады. Барлық электр энергиясының 90-100 пайызын СЭС өндіретін бірқатар мемлекеттер бар. Олар – Парагвай, Норвегия, Тәжікстан, Уругвай, Уганда, Замбия, Камерун, Бразилия.

3.1.10-сурет. «Үш аңғар» СЭС-і, Қытай.



3.1.11-сурет. Парагвай мен Аргентина шекарасындағы Парана өзеніндегі «Ясирета» СЭС-і.



Қытай да су энергетикасын белсенді дамытып келеді. Бұл елде әлем бойынша су электр станцияларының жартысына жуығы, сондай-ақ Янцзы өзенінде қуаты 22,5 ГВт аса ірі «Үш аңғар» СЭС-і орналастырылған (3.1.10-сурет). Одан да анағұрлым ірі қуаты 39 ГВт «Гранд Инга» СЭС-і Африкада Конго Демократиялық Республикасында Конго өзенінде салу жоспарланып отыр.

Мұхит, теңіз жағалауында орналасқан елдер үшін теңіз толқындарының толысу, қайту кезеңдерін пайдаланып электр энергиясын алуға болады.

Толқын энергиясын пайдалану тәжірибелері XVIII ғасырдың соңында басталды. Толқынды диірмен салуға патентке алғашқы сұраныс 1799 түсті. Алайда өнеркәсіпке енгізу үшін ұзақ уақыт өтті. Бірінші толқын электрстанциясы (ПЭС) 2008 жылы жағадан 5 шақырым қашықтықта Агусадора (Португалия) ауданында ресми ашылды. Бұл электрстанцияның қуаты 2,25 МВт.

2013 жылы ресейлік компания халықаралық көрмеде электрстанцияның жаппай шығаруға арналған әзірлемесін ұсынды.



Бұрынғы замандарда теңізшілерге тек қана қауіп төндіретін аласұрған толқындар бүгін адамдарға дос бола алады. Толқын қуаты жел қуатынан ондаған есе асып түседі, тек оны пайдалануды үйренуіміз қажет.

Әлемдегі ең ірі толқын электрстанция (ПЭС) Францияда Ранс өзенінің сағасында орналасқан. Ол 1967 жылы салынды және Жердегі ең ірі толқын электрстанциясы болып табылады. Толқынның бұл жердегі келуі мен қайтуының арасындағы айырмашылық 8 метр, ең шекті белгі 12 м. Диаметрі 5,35 м және әрқайсысының салмағы 470 тонна 24 генератор 240 МВт энергия өндіреді.



Барлық планеталар, жұлдыздар мен басқа да космостық денелер тартылыс күшімен өзара байланысты және бір-біріне әсер етіп тұрады. Жер күнді айналады және өз кіндігінен айналады, Ай да сол сияқты Жерді айналады, Күннің, Жердің және Айдың өзара орналасуы үнемі өзгеріп отырады. Мұның әлемдік мұхитқа да әсері бар.

Күшті толқын соғатын жерге бөгет салынады. Бірінші толқынға бөгет қойып, су деңгейінің шекті жоғарлауын тосып, оның мүйіске өтуін тежейді. Ал содан кейін қақпақ ашылып теңіз суы қалақтарды бұрай отырып ашық жолмен төменге тасып құйылады. Су деңгейі екі жақта теңескен кезде қақпақ жабылады. Енді толқынның қайтқанын тосу керек: теңіз толқыны қайтқан кезде оның бөгетте қалған бөлігі тағы да мүйістен тез кетуге тырысады, қақпақты ашқан кезде қалақтарды айналдырумен кері Толқынның осы «қызметін» пайдалану арқылы ПЭС жұмыс жасайды.

Жер жылуы

Геотермалдық энергетика Жер жылуын пайдаланады. Жердің жылуын сарқылмайтын ресурстар түріне толық жатқызуға болмайды, бірақ біздің планетамыздың қойнауында жылы су қоры айтарлықтай мол. Белсенді жанартаулар жиі кездесетін аймақтарда жерасты ыстық сулары жарықша бойымен жер бетіне қарай жылжып, сәл уақыттан соң судың бу түрінде жоғары атқылауы мүмкін. Мұндай құбылысты гейзер деп атайды.

Жер астында орналасқан ыстық көлдерге ұңғыма орнатып, сол арқылы жылы суды жылыту немес электр энергиясын өндіру үшін қолдануға болады. Ал судың құрамы таза болса, онда сумен жабдықтау орталықтарында да қолдануға болады. Гидротермалдық энергетиканың күрделілігі – пайдаланылған суды жер астына қайтуында, себебі химиялық құрамы өзен мен көл суларына сәйкес келмегендіктен, олар жер бетіндегі суларға қосыла алмайды, ал қайтарылған судан жер астында қуыстар пайда болады да, топырақ қуыстарды толтыру үшін шөгеді.

Жер бетіне шыққан ыстық будың қайтадан жер қойнауына қайтуы петротермалдық энергетика деп аталады. Петротермалды жобалар АҚШ, Австралия, Жапония, Германия және Франция сияқты елдерде дамып келеді.



Ең ірі және белгілі геотермалды электр-станциялар тобы АҚШ-та Сан-Франциско-ның теріскейде орналасқан. Ол «Гейзерс» деп аталады және жалпы қуаты 1517 МВт 22 геотермалды электрстанциялардан тұрады.

Жанартауларының белсенділігімен белгілі Филиппин мен Исландияда геотермалды станциялар барлық тұтынатын электр энергиясының 1/4 бөлігіне жуығын қамтамасыз етіп отырады. Геотермалдық қорларды сондай-ақ Жаңа Зеландия, Индонезия, Жапония мен Италия да белсене қолданады.

3.1.12-сурет. Геотермалдық электр станцияның құбырлары.



Төмен қуатты жылу

Әлсіз жылуды күштіге айналдыратын аспаптар бар. Бұл аспаптың «ағайыны» әрбір пәтерде тұрады. Ол – тоңазытқыш.

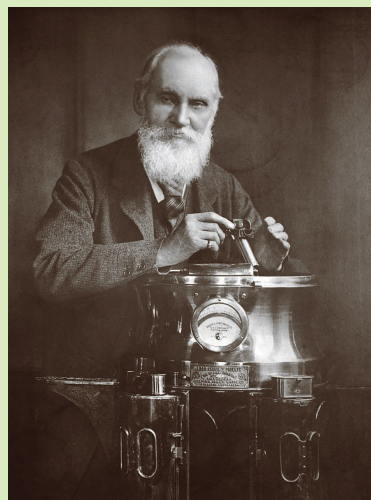
Тоңазытқыш жұмысының бірнеше принциптері бар. Олардың негізгісі төмендегідей. Хладагент тоңазытқыштан жылуды сіңіріп алады. Содан кейін компрессорлық машина хладагентті сорып алады да оны қысқан кезде физика заңы бойынша жылу бөлінеді. Ол кеңістікте тарап кетеді. Егер біз тоңазытқышты сыртынан ұстап көрсек, оның ыстық екен байқалады! Міне, сол себепті де тоңазытқыштар жылыту аспаптарынан және тура түсетін күн сәулесінен алыс тұру керек. Өйткені осы «шығарылған» жылу тоңазытқыштың қабырғаларында тұрмай, тез ауаға тарап кетуі тиіс.

Тоңазытқышта суық сақталады, ал жылу «шығарылады», ал егер керісінше болса ше: алынған жылу сақталады, ал суық «шығарылады». Мұндай аспап бар. Ол жылу сорғысы деп аталады. Жылу сорғылары жылуды шамалы қыздырылған сұйықтықтан, ауадан және басқа да заттардан алады. Олар жер жылуын шағын тереңдіктен «ала алады», ал егер қысқы уақытта пәтерден шығатын жылы ауаны немесе ваннадан шығатын пайдаланылған жылы суды жылу сорғысы арқылы жіберсе, босқа кетіп жатқан жылудың біразын пәтерге қайтаруға болар еді. Алайда жылу сорғысы суды +50 – 60°C артық қыздыра алмайды. Сондықтан оны дербес энергия көзі ретінде емес, көбіне отынның жұмсалуды қысқарту үшін қосымша ретінде пайдаланады.



Жылу сорғыларының концепциясын XIX ғасырдың өзінде британдық У. Томсон (лорд Кельвин) әзірлеп, кейінірек XX ғасырда австриялық П. Риттерфон Риттингер жетілдірді. Алайда жылу сорғысын іс жүзінде қолдану XX ғасырда жүзеге асты. Бірде өнертапқыш Р. Вебер тоңазытқыш камералармен тәжірибе жасай отырып, абайсызда камераның ыстық түтігіне қолын тигізіп алды да, осы жылуды пайдалану туралы ойланды. Ол осы түтікпен су қыздыру жолын тапты, алайда ыстық су шамадан көп болып шықты, сол кезде Вебер түтіктен үйдегі ауаны қыздыратын орама жасады. Содан кейін өнертапқыш жерден жылуды сорып алу жолын тапты... және көп кешікпей өзінің отбасына керексіз болып қалған ескі көмір пешін сатып жіберді!

*Британдық физик Уильям Томсон
(лорд Кельвин).*



Биомасса

Қазіргі таңда өсімдіктер фотосинтездің арқасында күн энергиясын бойына жинап, ерте заманда болған үрдісті одан әрі жалғастыруда. Алау от немесе камин бізді жылытады, өйткені онда жанатын ағаш жылдар бойы күн энергиясын бойына жинады, ауаны көмірсутек газынан босатып отырды. Сөйтіп өмір бойы еңбектенген ағаштар отқа жанып өздерінің жылуын бізге сыйлады.

Егер өте ертеде қалыптасқан пайдалы қазбалар толығып отырмаса биомассаны қайтадан алуға болады. Ескі ағашты отынға кесіп құлатсақ оның орнына жаңасын отырғызамыз, бірнеше жылдан кейін ол да өсіп шығады. Бір жазда, тіпті одан да тез уақытта өсіп үлгеретін түрлі шөптерді, дәнді дақылдарды отын ретінде пайдаланамыз.

Алайда есімізге түсірейікші: біздің көбіміз алау оттың жанында немесе саяжайдағы пеште лаулап жанған отқа қарап отырып ағаштардың пайдасын көрдік, ал солардың орнына қанша жаңа тал отырғыздық? Үлкен әлемде де осылайша болып жатыр. Түрлі қажеттер үшін ағашты кесіп құлата салу қиын іс емес, алайда өздерінің жылуын оның орнына жаңасын отырғыза ма? Ал бұл өте маңызды іс қой!



Отын ретінде ағашты ғана емес, сонымен қатар өсімдіктердің әдетте қоқыс қатарына саналатын бөліктерін, мысалы, олардың қабықтарын, сүйектерді, сабандарды жинап алып отын ретінде пайдалануға болады ғой.



Био отын – ол өсімдік немесе жан-жануарлардың шикізатынан ағзалардың тіршілік қызметінен немесе өнеркәсіптік органикалық қалдықтардан алынатын отын, басқаша айтқанда, биомасса. Қазіргі уақытта адамдар іштен жанатын қозғалтқыштар үшін сұйық био отынды, қатты (отын, брикеттер, отындық түйіршектер, жаңқалар, сабан, қабық) және газ тәріздес (биогаз) био отынды алады үйренді.

Өсімдіктер тіршілік кезінде қанша көмірсутек газын бойына сіңірсе, жанған уақытта соншасын бөліп шығарады. Егер өсімдіктер өсуін тоқтатқаннан кейін табиғатта қалса, шіріген кезде шамамен сонша көмірсутек газды біртіндеп бөледі. Биомасса салыстырмалы түрде қауіпсіз энергия көзі болып саналады. Егер өндіріс қалдықтары, мысалы, жаңқалар, отын сапасында пайдаланылса, ол биомассаны орынды қолдану үлгісі, ал егер өсіп тұрған ағаш отынға жығылса, онда ол табиғатқа жасалған қиянат болады.



Биомассадан энергияны өндірудің ең қарапайым және таралған түрі ол – оны жағу. Алайда алау отты құрғақ және шайыры көп ағаштан оңай жағуға болады, бұған қоса ол ағаштар өз ыңғайымен қалануы тиіс. Сондықтан өнертапқыштар әртүрлі құрамда болатын өсімдік шикізатын барынша тиімді жағуға мүмкіндік беретін оңтайлы құрылғыларды ойлап табуға тырысуда.

Өсімдік талшығын жағып қана қоймай, одан тасуға және дәстүрлі аспаптар мен құрылғыларда пайдалануға жеңіл әмбебап отынды өндіруге болады. Құрамында майы бар өсімдіктер түрлі сұйық дизель отынын (немесе биодизель) жасауға жарайды.

Құрамында қант пен крахмал бар өнімдерден спирт алуға болады, ол да отын (биоэтанол) ретінде пайдаланылады.

Бразилия – қант қамысынан био этанол өндіру және пайдалану бойынша әлемде ең жетекші елдердің бірі. Этил спирті қазіргі уақытта автомобиль отынына деген сұраныстың 18%-ын жауып отыр.

3.1.13-сурет. Бразилиядағы биоэтанол зауыты.



3.1.14. Бразилияда сұйық отын құятын жерде машинаға био отын құюға болады.



Энергияның таңқаларлық көздері

Австралияда әлемде алғаш рет отын ретінде жаңғақ қабығын пайдаланатын электр қондырғысы іске қосылды. Мұндай генераторды салу Австралиялықтарға 3 млн. австралиялық долларға түсті. Бірақ сағатына 1680 кг ешкімге керегі жоқ жаңғақ қабығын жұмсайтын және бұған қоса 1,5 МВт электр өндіретін электрстанцияның өзін тез ақтайтындығына сенім мол.



Үнді ғалымдары тағы да бір баламалы энергия көзін ойлап тапты. Олар бананды, басқа да жемістер мен көкөністерді, сондай-ақ олардың қалдықтарын (қабықтарын, дәндерін) кішкене батареялардың ішінде пайдалануға шешті. Осындай 4 батареядан қабырға сағаттар, ойын және қалта калькуляторлары жұмыс істейді. Бұл жаңалық ең алдымен кішкене батареяларды өздері зарядтау үшін қажетті жеміс-көкөніс ингредиенттерін дайындайтын ауылдық жерлердің тұрғындарына есептелінген.



Адам электрді өзі-ақ өндіре алатын күн де алыс емес! Америкалық зерттеушілер пластмасса қыстырмасы бар арнайы аяқ киім әзірлеу үстінде: жүрген кезде аяқ қысылып, созылуға икемді арнайы пластинкаларды нығырлап басады, сол кезде 3 Вт электр энергиясы өндіріледі. Осы энергия жүріп бара жатып батареяларды үнемдеу мен радио немесе музыка тыңдауға толығымен жетеді!

Биомассаны пайдаланудың тағы бір тәсілі – ферментация.

Ауыл шаруашылық жануарлары өсімдікті жеп, оларды қорытқаннан кейін қи тастайды. Оны да энергияны алуға пайдалануға болады! Егер қи мен түрлі тамақ қалдықтарын қазанға салып, 50-60°C-қа дейін қыздырса, бактериялар органикалық заттарды жей бастайды. Сол кезде бөлінген метан газын жинап, отын ретінде пайдалануға болады.



Жыл сайын Жерде 170 млрд. тоннаға жуық алғашқы биологиялық масса пайда болады және шамамен сонша көлемі бұзылады.

3.1.6. | Түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері

Түрлі энергия көздерімен танысқаннан кейін бізде төмендегідей сұрақтар туындайды:

- ең жақсы түрі қайсысы?
- табиғатқа зиян келтірмейтін түрі?
- климат өзгерісіне әсер етпейтін түрі?
- ең арзаны?

Энергия көздерін салыстыру өлшемдері

- Қазып алу және пайдалану кезінде парниктік газдардың бөлінуі.
- Қазып алу және пайдалану кезінде адамның денсаулығы мен қоршаған ортаға зиянды заттардың шығуы.
- Отынды қазып алған жерден электрстанцияға тасып жеткізу құны.
- Жылу мен электр тогын жеткізу құны
- Энергетикалық станцияны салу, оның жұмысы мен қызмет мерзімі біткеннен кейін бөлшектеу құны.
- Экологиялық қаржы жұмсау (зілзаланы жоюға, адамдарды емдеуге және қазалық өтемақы төлеуге, шығарындылардың алдын алу үшін өсімдіктер егуге арналған шығындар).
- Энергияны өндіру жөніндегі кәсіпорын орналасқан жердің климаттық және географиялық жағдайы. Қандай су қоймасынан су келіп тұрады, оны тазарту қаншалықты оңай? Бұл жерде жел қайдан соғады, ауа райы немесе сейсмикалық жағдайлар бола ма? Шикізат жеткізетін көлік жолдар қаншалықты ыңғайлы? Қандай табиғат нысандары мен елді мекендер тікелей жақын тұр?
- Қалдықтарды тазалау жабдықтары және қайта өңдеу. Станцияда қаншалықты заманауи жабдықтар орналастыруға болады? Тазалау жүйесі жақсы ма, қалдықтарды сақтау және қайта өңдеу үшін алдын ала ескерілген алаңдар жеткілікті ме? Станцияның алғашқы қызметі жылдарында қалдықтармен «көзге ұрып тұрған мәселелер» туындамайды, алайда әлдеқалай бір сәтте оларды қайда жібереміз деген сұрақ тумай ма?

Алғашқы сәтте бұл сұрақтарға жауап беру аса оңай емес сияқты болып көрінуі мүмкін. Мәселе бізге отынды салыстыру өлшемдерінің өте көп болуында.

Энергияның технологиясы мен құнының тиімділігі туралы мәселені климаттың, экология мен денсаулықтың өзгеруі сұрақтарынан бөліп алып айтуға болмайды. Міне сондықтан да энергетикалық станциялардың құрылысы мен жұмысы туралы шешімдерді қабылдар алдында техникалық, экономикалық, экологиялық және басқа да түрлі сараптамалар жүргізу қажет.

Енді тағы бір рет негізгі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктерін еске салып көрейікші.

Көмір



Көмір – әмбебап отын: оны кез келген климатта, ең қуатты электрстанцияларда, тіпті жеке қазандықтарға дейін, пайдалануға болады. Көмір тасу үшін анағұрлым қауіпсіз, ол жарылмайды, оны ашық платформаларда тасымалдауға болады.



Көмір электрстанциялары барып тұрған «лас». Қуаты 1 МВт көмір ЖЭС-ы жыл сайын атмосфераға құрамында шаң мен зиянды заттары бар 36,5 млрд. м³ ыстық газдарды шығарады. Сондай-ақ көп көлемде үйіп қоюға тура келетін күл қалады. Ең бастысы – энергияның басқа көмірсутектік көздерімен салыстырғанда электр станцияларында өндірілетін энергия бірлігінде CO₂-ні тастау көлемі ең көп.

Көмірді қазып алудың өзі де қауіпсіз емес. Жер астындағы босап шығатын газдың жарылуынан шахтерлер қаза табады. Шахталардан кейін өзендер мен көлдерге тасталатын тұзды әрі лай жерасты сулары (1 т. көмірге орта есеппен 3 т. судан) сорылып алынады. Нәтижесінде кен орындарын игеретін жерлердегі өсімдіктер, жануарлар жойылады, су қоймалары мен топырақ ластанады.

Мұнай



Мұнай – пайдалануда өте қарапайым, оны құбырлар арқылы да, жүк поездары арқылы да алыс қашықтыққа тасымалдауға болады. Мұнайдан резина, пластмасса, бояғыштар, жуу құралдар және басқа да өнімдер алынады.



Мұнай қорлары азайып келеді, ал оны өндіру құны өсе түсуде. Мұнай өрті қауіпті, мұнайдың жайыла төгілуі экологиялық қатерге айналып отыр, ол экожүйені бұза отырып өзінің қабықшасымен бүкіл тіршілікті «тұншықтырып» тастайды. Егер мұндай жайыла төгілу өзенде немесе теңізде болса, ол өте үлкен қашықтыққа таралады. Мұнайды жағу кезінде көп көлемде CO₂ түзіледі.

Табиғи газ



Табиғи газ – қоршаған орта мен климат үшін неғұрлым таза және қауіпсіз көмірсутекті отын. Оны тасымалдау жеңіл.



Газ тіпті шамалы болғанның өзінде жарылу қауіпі бар зат. Басқа көмірсутек отындарға қарағанда парниктік газ тастауы шамалы, бірақ бәрібір айтарлықтай. Оның үстіне табиғатта газдың да таусылатын кезі болады! Қазір тақтатастық газды алуды игергеннен кейін газ қоры арта түсті, дегенмен, оның да қоры шектеулі.

Атом энергиясы



Атом энергиясын өндіру кезінде парниктік газ ауаға шығарылмайды. Ядролық отынның қоры аса жеткілікті, өйткені шамалы отынның өзінен өте көп энергия алынады.



Атом энергиясы тек ірі станцияларда өндіріледі және тек қана электр түрінде ғана тасымалданады, себебі осыншама қауіпті станцияны ыстық су мен жылуды тұтынушы үлкен қалаға орнатуға болмайды. Қауіптілігі ғасырлар бойы сақталатын қалдықтар түзіледі, сондықтан оны ерекше мұқият көму қажет. Парниктік шығарындылары болмаса да басқа ерекше сипаттағы шығарындылары бар. Ол – қолданылып болған радиоактивті су. Атом энергиясының ең басты кемшілігі – шамалы кідірістен үлкен салдардың болуы.

Күн



Күн энергиясы сарқылмайтын энергия көзі, оны Жердің көп аудандарында қолдануға болады, зиянды шығарындылары мен парниктік газдардың шығарындылары болмайды.



Күн ағыстары тұрақты емес, мысалы, түнгі уақытта және жаңбырлы ауа райы кезінде энергия ағысын түрлендіру үшін қосымша аккумуляторлар қажет.

Күн фотоэлементтері әзірше қымбат, ғалымдар оны арзандату жолдарын іздестіріп жатыр. Құрамында зиянды заттар болғандықтан пайдаланылған фотоэлементтерді кәдеге жаратумен байланысты кейбір мәселелер бар. Күн электрстанциялары үлкен аумақтарды алады.

Жел



Жел энергиясы сарқылмайтын энергия көзі, парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары болмайды.



Жел станцияларына тұрақты күшті жел соғып тұруы керек. Тіпті әлсіз жел соғып тұрғанда да пайдалану үшін қосымша аккумуляторлар мен түрлендіргіштер қажет. Қалақтардың айналуы жануарларды үркітіп, адамдарды тітіркендіретін ауа тербелісі мен шу шығарады. Адамның көзіне үйреншікті табиғатпен үйлеспей тұрған аса үлкен зырылдауық түрлері қорқыныш туғызады. Айналып тұрған қалақтарға түсіп қалмас үшін құстарды үркіп тұратын жүйелер орнату қажет.

Су



Су энергетикасы, толқындардың келу және қайту энергиясы сарқылмайтын энергия түрі, оны алу оңай, парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары болмайды.



Су энергиясын пайдалану су қоймаларына байланысты. Ірі СЭС-терді салған кезде бөгеттер жасалады, оның маңайындағы жерлер су қоймасының астына кетеді, бұл өте күрделі әрі қымбат. СЭС-ті тұрғызу өзен және жағалау маңындағы экологиялық жүйеге кері әсер етеді. Сондай-ақ су электр станцияларында апат болғанда, өзен ағысының төменгі жағындағы елді мекендерді су алу қаупі бар.

Жер жылуы және төмен қуатты жылу



Жер қойнауының энергиясы сарқылмайды, ол барлық жерде де қол жетімді. Парниктік газдар мен зиянды заттардың шығарындылары жоқ.



Энергияны терең жерастылық көздерден алу процесі әзірше қымбат және күрделі. Геотермалды сұйыққоймаларды ұзақ пайдалану (су мен буды шығару) нәтижесінде жер қабаты отырады. Мұндай жылу тек көмекші энергия көзі ғана бола алады.

Биомасса



Биомасса қолдану қолжетімді және қарапайым. Атмосфераға CO_2 -ні шығуы өсімдіктердің табиғи шіруі кезінде ғана пайда болатын шығарындылармен бірдей. Биомассаны оны өндіру орындарында (ауылшаруашылығы, ағаш дайындау) пайдалану қалдықтарды кәдеге жарату мәселесін шешеді. Шындығында, энергия қоқыстан өндіріледі! Қидан газбен бірге тыңайтқышты да алуға болады.



Дымқыл биомассаны тасымалдау ыңғайсыз әрі тиімсіз. Газ отынын өндіру кезінде ашыту температурасын бірқалыпты ұстап, жарылыс жағдаятына және аурулардың көзі болмауы үшін бактериялардың сыртқа шығып кетуіне жол бермеу қажет. Бұған қоса газдың жағымсыз иісі бар!

Кейбір епті ауыл шаруашылығы өнімін дайындаушылар әдеттегі азық-түліктік дақылдардың орнына үлкен табыс көзі бар биомассаны өз егіс алқаптарында өсіруге ұмтылыс жасауда. Нәтижесінде егіншілік төмендеп, халықты азық-түлікпен қамтамасыз етудің төмендеуіне алып келеді.

Егер қалпына келетін энергия көздері сарқылмайтын әрі табиғатқа зиян келтірмейтін болса, онда толық көмір, мұнай, атом электр станцияларынан бас тартып, жасыл экономиканың еншісіне кірмейміз?

Әзірше сарқылмайтын энергетиканы кең дамытуға шектеулер бар. Электрстанциялардың сарқылмайтын энергия көздерімен (жел күші, өзендердің, шуақты күндердің болуы) жұмыс істеу климаттық жағдайларға тәуелді, оларды пайдаланудың біржола және толық іске қосылуына ешқандай әмбебап есеп жасалмаған. Әрбір жеке жағдайда станцияның өз ерекшелігі болады. Басқаша айтқанда, сарқылмайтын энергия көздерін пайдалану үшін оларды әзірлеу және салу кезінде көп күш (ақшаны да) жұмсау қажет. Алайда жаңа технологияларға байланысты сарқылмайтын көздерден энергияны өндіру тиімділігі артып, ал өндіріс құны кеміп келеді.

Энергетикалық сала, әсіресе, мұнайды, газды және көмірді пайдаланатын салалар табысты әрі тұрақты сұранысқа ие. Бұл салаға өте көп ақша тартылып отыр! Сондықтан Үкімет, бизнес және қоғамдық ұйымдар арасында табиғатты қорғау жөнінде көптеген келіспеушіліктер туындап отырады. Мұндай жағдай әлемнің барлық елдерінде бар, бірақ жағдаятқа ғасырлар тарихына үңіле отырып қарасақ, онда жалпы алғанда, адамзат бәрібір қоғамдық пайданы түсінуге қарай келе жатыр деп сеніммен айтуға болады. Соңында, жаңа технологияларды енгізу адамның ойлау жүйесіне тежеу салуда. Бар әлем бізге өз энергиясын сыйлауға дайын, бірақ бізге бұл үшін тап қазіргі пайданы көздемей климатты жақсарту үшін табиғат мүмкіндіктерін пайдалануды үйренуіміз қажет!

Сұрақтар

1. Ерте заманда қандай энергия көздерін пайдаланған?
2. Күн батареяларын пайдаланудың қандай тәсілдерін білесіз?
3. Дәстүрлі немесе өзге көздерден электр энергиясын алудың жалпы құнын анықтау үшін қажетті факторларды есептеңіз.
4. Электр қозғалтқыштар өзінен кейін зиянды қалдықтар тастамайды. Оларды ең тиімді деп санауға бола ма?
5. Жалпақ күн коллекторлары үйлердің шатырларына жергілікті белдеуге тең қалыпта көкжиекке бұрышталып орнатылады. Сіз қалай ойлайсыз, неге?



Тапсырма

1-тапсырма. Эксперимент

Мақсаты: баламалы жарықтандыруды құрастыру.

Материалдар: суы бар мөлдір пластикалық құты, кішкене үстелше, жамылғы.

Тәжірибе барысы. Үстелшені жарық өтпейтіндей етіп жамылғымен қымтап «күркеше» жасаңыз. Қолыңызға құтыны алып «күркешеге» кіріп жасырыныңыз. Құтыны жамылғының арасынан тесіктен өткізіңіз. Сіз өзіңіздің қараңғыланған «күркешенізді» жарықтандыратын шамға ие болдыңыз. Екі алақанның арасына қыстырылған мөлдір пластикалық сызғыш та осылайша жарық шашады.

2-тапсырма. Электр энергиясын өндіру тәсілдерінің саны бойынша топтарға бөлініңіз. Әр топқа энергияны өндірудің өз тәсілін қорғауға және қалғандарының «минустары» туралы баяндама даярлау қажет.

Осыдан кейін түрлі электрстанциялардың пайдасы мен зияны туралы, соның ішінде сіз тұратын аймаққа қатысты пікірталастарды даярлаңыз және өткізіңіз.



3.2. | Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу

Планетаға қамқорлық жасаудың бірінші тәсілі, ол – қолданған кезде зияны аз болатын энергия көздерін пайдалануға көшу.

Екінші тәсіл, ол – өзіңіздің энергия тұтыну мөлшерін азайту. Біз бір-біріне жақын, бірақ мағынасы әртүрлі түсініктермен танысамыз. Олар – энергия тиімділігі (энерготиімділік) және энергияны үнемдеу.

Басқа құрылғымен салыстырғанда энергияны аз жұмсайтын болса, ондай құрылғы энерготиімді болады.

Мысалы, екі шам сіздің бөлмеңіз үшін бірдей жарық береді, бірақ бұл ретте түрлі электр энергиясының қуатын жұмсайды. Энергияны аз жұмсайтын шам неғұрлым энергия тиімді болып шығады.

3.2.1-сурет. Түрлі шамдардың энергиялық тиімділігін салыстыру.



Дәстүрлі қыздыратын шам

Люминесцент (энергия үнемдеуші)

Светодиодтық (LED)



Энергиялық тиімділік – жұмсалған (немесе қолда бар) энергия мен осы жұмсау кезінде алынатын пайдалы өнім арасындағы қатынас.

Энергия үнемдеу – пайдаланылатын энергияның көлемін азайтуға және шаруашылық айналымға жаңартатын энергия көзін тартуға бағытталған шаралар.

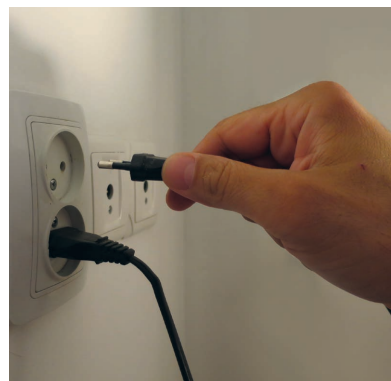
Электр энергиясын үнемдеу үшін, керегі жоқ уақытта жарықты сөндіру, өз уақытында терезелерді, жарықтандырғыштар мен шамдарды жуып отыру, ауыстырған кезде неғұрлым үнемді шамдарды таңдап алу.

Көп жағдайларда энергияны үнемдеу үшін бір нәрсені ойлап табудың қажеті жоқ, тек әдетіңізді тыйып, энергияны бостан босқа шағындауды қойсаңыз болғаны!

Әлем бойынша жарықтандыруға тұтынатын энергияның 20% кетеді екен. Энергия үнемдеу шаралары үй-жайлардың жарықтануына залалсыз электр тұтынуды және электр энергиясына төлеу шығынын азайтуға көмектеседі. Халықаралық энергетика агенттігінің есептеуі бойынша 2030 жылға таман ғимараттарды жарықтандыруға бүкіл Африка елдерінің бір жыл бойы тұтынатын электр энергиясын үнемдеуге болады.

Мысалы, біз таңертең тісімізді тазалаймыз. Сол кезде шүмектен су ағып тұруы керек пе? Жоқ! Ол біз ауызымызды шайған сәтте ғана керек. Өзіңізді және өзіңіздің жанұяңызды бақылап көріңізші, олардың барлығы да тістерін тазалап тұрған кезде шүмек жабық тұра ма? Біздің шүмекке су беру үшін судың өзін есепке алмағанда су әзірлеу станциясы, сорғылар жүйесінің жұмысы үшін кететін энергияның өзі қаншама!

Сіз теледидарды (көбіне басқа да электрондық аспаптарды) өшірген кезде оны күту тәртібінде қалдырасыз. Алайда теледидар осындай жағдайда аз да болса энергия тұтынуды жалғастыра беретінін барлығымыз бірдей пайымындамаймыз. Бұдан жарық үшін жанұя қарызы аз-аздап өсе береді. Мұның еш мәні жоқ сияқты, бірақ барлық үй, қала, ел ауқымында жылдық шығынды есептесек, қаншама энергия шығын болған! Сондықтан энергияны үнемдеуге байыпты қарайтын елдерде техниканы күту тәртібінде қалдырмай, оны сөндіріп отыруды ұсынады.



Мобильдік телефонды зарядтау (жылына) 0,3 кг CO₂-нің бөлінуіне жауапты екендігі есептелініп шығарылды, ал егер ұялы телефонның зарядтағышы тетікке жайдан-жай үнемі қосылып тұратын болса, онда 2,4 кг CO₂ жоғалады.

Мобильдік телефондарды пайдаланумен байланысты CO₂-нің бөлінуі

Күніне 2 минуттан пайдаланған кезде жылына 47 кг, күніне 1 сағаттан пайдаланған кезде жылына 1250 кг

Бір минут – шамамен 57 г

Бір SMS хабарлама – 0,014 г

Google іздестіру 0,2 г (жылына Google-дан шығарулар 1,3 млн т)



IT-индустрия шамамен 2-2,5% көмірқышқыл газының әлемдік шығаруларына жауапты. Жеке компьютерлер мен мониторлар барлық IT-индустрия газының шығарылуында ең көп рөл атқарады.

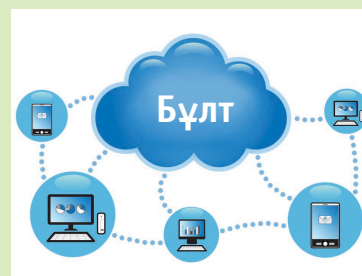
Қазір әлемде климат пен қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді төмендету үшін жасыл технологияларды пайдаланатын интернет-хостингтің «жасыл хостинг» деп аталатын бағытының дамып келе жатқандығын сіздердің барлықтарыңыз білмейтін шығарсыздар. Ол энергияны сақтауға бағытталған көмірқышқыл газының шығарылуының өтемің, сарқылмайтын энергия көздерін (Күн көзінің, желдің, судың, Жер жылуының), ағаштар мен басқа да өсімдіктерді отырғызуды және басқа да әрекеттерді іске қосады. Егер IT-индустрияның өсуі осы қарқынмен жалғаса берсе, онда 2020 жылға есептегіш жүйенің жұмысынан болатын ластану авиациялық шығарулардан асып түседі. Кейбір мамандар жасыл хостингтің нұсқасы ретінде бұлт технологияларды бөліп алып қарап жүр. Олар есептегіш қуаттарды анағұрлым тиімді пайдалануға (ең алдымен электр энергиясын тұтынуды төмендетуге) мүмкіндік береді.

Бұлттық технологиялар

Шын әлеммен қатар виртуалды әлем де өзгеріп отырады. Интернетті пайдаланушылардың «бұлттық технология» деп аталатын жаңалықты өз иеліктеріне алғандарына көп бола қойған жоқ. Қазір оларды Google Docs, Gmail және соларға ұқсас атап айтқанда, Facebook, Twitter және «движки» деп аталатындар пайдаланады.

Веб-сайттар мен серверлік қосымшалар нақты бір компьютерлерде немесе серверлерде жұмыс істейді.

«Бұлт» – ол тұтынушыға бағдарламалық қамтамасыз ету немесе деректерді сақтауды пайдалану түрінде қызмет көрсетулерді жасайтын белгілі бір жүйенің жұмысын қамтамасыз ететін компьютерлер желісі. Әлемдік виртуалды компьютер нақты компьютер мен оның кескініне тәуелсіз жұмыс істейді.



Интернетке кең деңгейлік қол жеткізудің дамуы қосымша тек қана сіздің компьютеріңізбен жұмыс істеуге деген сұранысты ақтап тұрған жоқ. Барлық «бұлт» бірлесіп жұмыс істеуге бейім болғандықтан, қосымшалар нақты жеке алған компьютерде орындалып компьютерлердің барлық бірлескен қуаты қол жетімді болады. Қазіргі бағдарламалық қамтамасыз етудің барлық үлкен бөлігі веб-технологияларға негізделген, ал «бұлттар» бар болғаны веб-қосымшалардың артықшылығын жаңа деңгейге көтеру үшін қолданылады.

Адамзаттың жаңа технологияларды ойлап табу күн сайын жетіліп келеді. Алайда соның аз ғана бөлігі пайдаланылады! Ескіргендерінің орнына келген жаңа технология элементтерін қолдану үшін ересек адамдарға өз дағдыларын жеңе білу керек.

Біріншіден, жаңа технология өнімімен танысу үшін уақыт табу қажет.

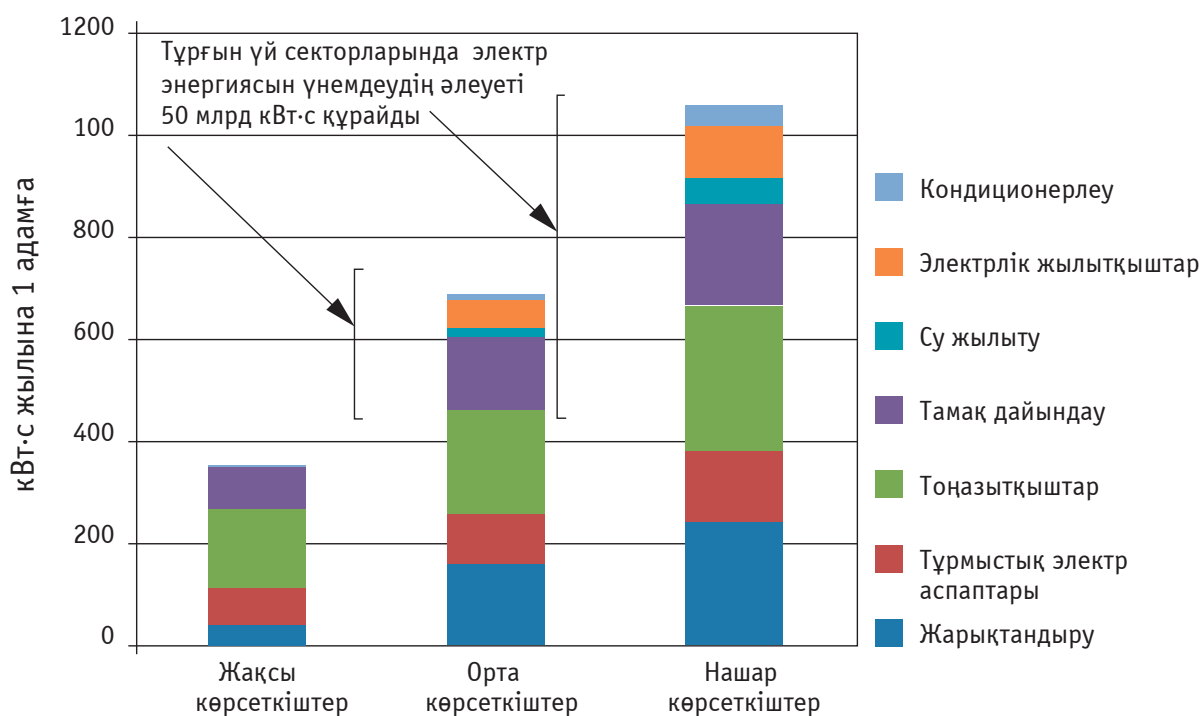
Екіншіден, ескі құрылғын жаңа құрылғымен ауыстыру үшін, уақыт пен ақша керек, ал ескі құрылғыда жұмыс жасаған адамға үйренуге уақыт керек. Жаңа құрылғыны орнатуға кеткен ақша бірден емес, уақыт өте келе ақталады, бірақ барлық адамдар болашақ үшін тәуекел жасап, өздерін қинағысы келмейді.

Үшіншіден, ескі құралдар мен қондырғылардан кіріс тауып, сауда жасап жүрген адамдар өз бизнесін жоғалтқысы келмейді. Сондықтан олар жаңалықтарға қарсы әрекет жасауы мүмкін, жаңа құрылғылардың қолданысқа енуіне заңға қайшы әрекеттермен қарсылық жасауға да тырысады.

Барлық энерготімді технологияларды білу үшін бірнеше кітаптардың қалың жинақтарын қарап шығу керек. Келешекте сіз жұмыс істеуге тура келетін өмірдің әрбір саласында шешім қабылдау үшін жабдықтың техникалық сипаттамаларымен мұқият танысуыңыз және неғұрлым тиімді әзірлемелерді қолдауыңыз қажет. Тиімділіктің құпиясы әр уақыт сол механизмде бола бермейді, көп нәрсе процесті ұйымдастыра білуге де байланысты.

Энерготімділік пен энергия үнемдеу өте маңызды. Әрбір отбасы үшін ол – коммуналдық шығындарды азайту. Энергетикалық компаниялар үшін отынға шығынды төмендету, демек, электр энергиясының құнын төмендету. Ел үшін бұл – қорды үнемдеу, еңбек өнімділігін және өнеркәсіптің бәсекеге қабілеттілігін арттыру. Климат үшін бұл – атмосфераға парниктік газдарды шығаруды төмендету.

3.2.2-сурет. Тұрғын ғимараттарда электр энергиясын үнемдеудің әлеуеті.



Тас көмірмен жұмыс істейтін ЖЭС.



Табиғи газбен жұмыс істейтін ЖЭС.



АЭС.



3.2.1. | Көліктің экологиялық түрлері

Электрстанциялардан басқа көлік көмірсутектік отынды тұрақты тұтынушыға айналды. Әрине, үлкен электрстанциямен салыстырғанда автомобильде отынның шығыны тіпті аз, алайда автомобильдердің саны станциялардың санынан бірнеше рет асып түседі. Жалпы қосындысында көлікке әлемдік парниктік газ шығаруларының 13,5%, соның ішінде автомобильдерге 10% келеді.

Жеңіл автомобильдердің басым көпшілігі отын ретінде бензинді пайдаланады. Қазіргі автомобильдер 1 л бензиннің жануына 200 л оттегін жұмсайды. Бұл адам тәулік ішінде жұтатын оттегінің көлемінен көп. Орта есеппен бір жылда 15 мың км жүргенде автомобиль 1,5-2 т отын және 20-30 т оттегіні жағады.

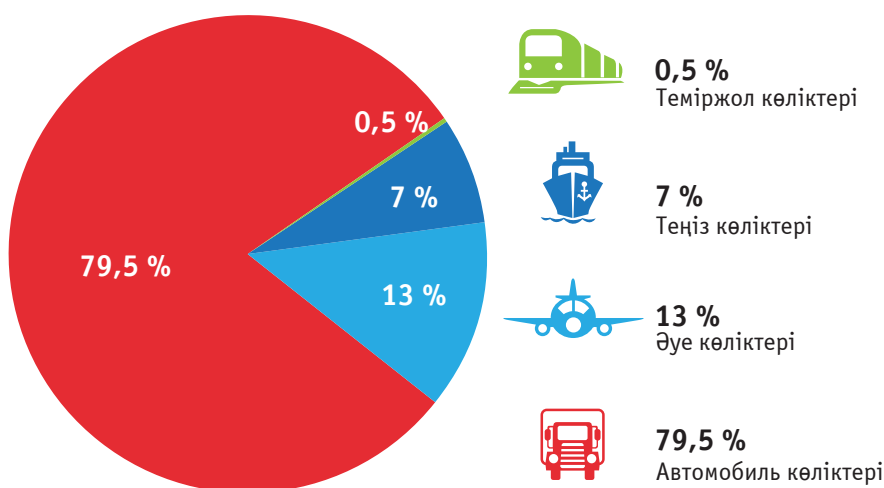
Іштен жанатын қозғалтқыштың жұмыс процесінде атмосфераға пайдаланылған газ шығарылады, оның құрамында азот, су булары, көмірсутегі газы (көлемі бойынша 1-ден 12%-ға дейін шығарулар), сондай-ақ улы құрамалар мен тіпті канцерогендік (күйе мен бензепирен) құрамалар болады.

1 т бензиннен – қазып алу мен жаққанға дейін – шығарулар 3769 кг CO₂-ны құрайды.

Көліктің көп түрін жанатын түрін пайдаланатындықтан, оны жағу кезінде атмосфераға көмірқышқыл газы бөлінеді. Сондықтан көліктің барлық түрі климаттың өзгеруіне зор әсер етеді. Алайда көліктің түрлеріне және жағатын шикізаттарына қарай әсері де әртүрлі болып келеді. Мәселен, анағұрлым қауіпсіз деп теміржол көлігін санауға болады. Автомобиль көліктеріне шығатын парниктік газдың 80%-иесілі (3.2.3-сурет).

3.2.3-сурет. Көлік түрлерінің парниктік газдар шығарудағы үлесі.

Көліктің әр түрлерінің парниктік газдар шығарудағы үлесі



Көліктің климатқа әсерін азайту үшін не істеуге болады?

Неғұрлым нақты және өте әсерлі тәсіл бұл – кейбір сапарларды телефон мен сөйлесу арқылы немесе видео/аудио сөйлесумен ауыстыру. Қазір ғаламтор бар жерде достарыңмен әлемнің кез келген жерінен сөйлесуге мүмкіндік беретін Skype бағдарламасы ең танымал болып тұр.

Егер сіздің ата-аналарыңызда көлік таңдау мүмкіндігі болса – поездармен баруға ықылас білдіріңіз. Поезд – жалпы алғанда ұшақтарға қарағанда алыс қашықтарды жеңудің неғұрлым экологиялық тәсілі. Теміржол көлігінің заманауи технологиялары соңғы онжылдықта айтарлықтай алға жылжыды. Құрылымдарда онша ауыр да ауқымды емес материалдар қолданыла бастады, қозғалтқыштар жетілдіріле түсуде.

Француздың AGV поезында әрбір вагон өзінің қозғалтқышымен жабдықталған. Мұндай құрылым қозғалтқыштың энерготиімділігін 20%-ға арттырады.

Жапонияда жоғары жылдамдықты темір жолдар желісі «Синкансэн» деп аталады. Соңғы уақытта ол өз поездарының жылдамдығын арттыруға және энергия тұтынуды 40%-ға кемітуге қол жеткізді. Алдыңғы вагоны ұзартылған «тұмсықты» қалыпты жаңа, жеңіл поездар барынша аэродинамикалы және барынша энерготиімді (3.2.4-сурет). Егер сіз ұшақпен бір жаққа ұшатын болсаңыз онда ұшақтардың жаңа паркін пайдаланатын авиаккомпанияны таңдап алыңыз. Олар ескі модельдерге қарағанда қоршаған орта мен климат жағдайына аз әсер етеді.

Егер бұрындары ұшақтардың жаңа модельдерін әзірлеу кезінде жетекші ұғым жылдамдық болса, қазір неғұрлым жүйелі тәсілмен келеді. Әзірлеушілер өндіріс кезінде отын көлемін және көмірсутекті ізді қысқартуды назарға алады. Әзірлеушілер турбовинтті ұшақтарға жаңаша қарауда. Егер осыдан жиырма жыл бұрын мұндай ұшақтардың уақыты өткен (реактивтік лайнерлер жылдамырақ болса) болып көрінсе, бүгін адамдар ұшақтардың ескі түрін жетілдіруді қайтадан ойластыра бастады.

Кейбір авиаккомпаниялар ұшудан болған көмірқышқыл газы шығаруларының орнын толтыру қызметін көрсетеді. Интернет-сервистер кез келген ұшуларда CO₂-нің шығаруларын есептеуге және сол сәтте олардың орнын толтыруға мүмкіндік береді. Мысалы, «Люфтганзе» компаниясының ұшағымен Берлиннен Сан-Францискоға ұзақ ұшу (18 мың км дерлік) 1 жолаушыға шаққанда 1440 т CO₂ шығаруларға ұласады. Орнын толтыру мөлшері екі шетке ұшқанда үнемді сыныпта 29 евроны құрайды. Жолаушылар төлеген қаржылар климаттың өзгеруімен байланысты табиғат қорғаушылық жобаларға аударылады (3.2.6-сурет).

3.2.4-сурет. Жапониядағы энерготиімді «Синкансэн» жылдам поезі.



3.2.5-сурет. Теміржол көлігінің басқа жылжу құралдарымен салыстырғанда климаттың өзгеруін аз үлес қосатыны туралы жолаушыларды хабардар ету үлгісі (Италиядағы билеттің екінші беті).



3.2.6-сурет. «Люфтганзе» компаниясының ұшағымен үнемдік сыныпта Берлин-Сан-Франциско-Берлин ұшуынан CO₂-нің шығарылу мен орнын толтыру мөлшерінің есебі.

Егер ата-анаңыз көлік сатып алуды жоспарлап отырса, автомобильдердің энергиялық тиімділігі туралы айтып беріңіз. Оларға Евро-4 сыныбынан төмен емес (еуропалық экологиялық стандарттар автомобильдердің шығаруларында көмірсутектердің, азот оксидтерінің, иіс газының және қатты бөлшектердің болуын реттейді) автомобильді таңдап алу керектігін естеріне салыңыз.

Автомобильдердің климатқа әсерін азайту үшін экологиялық жүргізу ережелерін сақтау және көліктің көміртекті ізін қысқарту қажет. Экологиялық жүргізу ережесінің тек табиғат үшін ғана емес, жүргізушілердің өздеріне де экономикалық пайдасы бар. Осы туралы автомобильдерді пайдаланатын үлкендерге айтыңыздар!

Автомобиль қозғалтқыштарының тиімділігі мен экологиялығы ең маңызды болып қала береді. Егер осы уақытқа дейін көлік үшін салыстырмалы отынның негізгі көзі мазут, солярка мен бензин болып келсе, олардың орнына қазір газбен жұмыс істейтін машиналар шығып жатыр, бұл ретте отын жұмсау онша өзгермейді, бірақ ластайтын заттар анағұрлым аз болады.

Сондай-ақ сіз гибридті автомобильдер, электромобильдер мен био отын пайдаланатын автомобильдер туралы жақсы білетін шығарсыз. Сонымен бірге экзотикалық көлік құралдары – сумен және ауа қозғалысымен (жел мобильдері) жұмыс істейтін машиналар да бар. Күндік электромобильдер де бар! Швейцарияда 1975 жылдан бастап көпкүндік «Тур де соль» раллиін жүргізіп келеді. Онда су жаңа күнмобильдер де кездесіп қалады. Қазіргі уақытта олар таңқаларлық емес. АҚШ-та, Болгарияда, Швейцарияда және Германияда күн жылуын жинақтап, құятын станциялары ашылып жатыр!

3.2.7-сурет. Автомобильдер үшін доғармалар.



Эко жүргізу ережелері: көліктік көміртекті ізді азайтамыз.

- Тоқтағанда және ұзақ кептелісте қозғалтқышты сөндіреміз.
- Автомобильдің жай-күйін бақылап отыру: доңғалақтарды дұрыс реттеу – отын тұтынуды 5-10%-ға, автомобильді жүйелі техникалық қызмет көрсетуден өткізіп отыру 10%-ға дейін азайтады.
- Шиналардағы қысымды жүйелі бақылап отыру: тіпті қалалық жағдайлардың өзінде қысым деңгейі төмен шиналар автомобильдің кері әрекетін 25%-ға, жүріп кетер алдында – 10%-ға арттырады.
- Автомобильде климат-бақылау/кондиционерлеу жүйесін пайдалануға мұқият қарау: қоршаған орта температурасы оны қажет етпесе пайдаланбау, егер климат бақылау жүйесі қосулы тұрса, терезелерді ашпау.
- Жайлап тежеу, бұл отынның аз мөлшерін жұмсай отырып автомобильдің инерциялық қозғалысының артықшылығын пайдалануға мүмкіндік береді.
- Жолай серіктерді жеткізіп салу. Батыс елдерінде бұл «карпул» деп аталады. Өзіңмен бірге тағы да 3-4 адамды ала жүріп, сіз сәйкесінше шығаруларды 3-4 есе қысқартасыз.
- Бір қатарда жүріп отыру: үнемі ауысып отыру отынның жұмсалыуына және көмірқышқыл газын көбірек шығаруға себеп болады.
- Дер кезінде шығу, қарбалас кезде жүруден сақтану, маршрутты күні бұрын жоспарлап қою.
- Үлкен емес, бірақ тұрақты жылдамдықпен жүру. Тежегіш тетігін аз басу, көбіне екпінмен жүру, тежеу және жылдамдықты арттыруды жайымен жасау, жолдағы жағдайды болжап отыру (бағдар шамның қызыл жарығының алдында екпіндетіп жүрмеу). Жүргізудің қалыпты болуы отынның үнемді жұмсалыуына әкеледі.
- Төбеде артық жүк тасымау. 120 км/сағ багаждың бос боксы отынды тұтынуды 5-10%-ға, тау шаңғысы үшін бокс 10-20%-ға, велосипед – 30%, жүкке толтырылған бокс 35-40%-ға арттырады.

Қазіргі электромобиль.



Экологиялық автомобильдерді жасау үшін қазіргі таңда барлық ірі автоөндірушілер – «Тойота» мен «Ауди»-ден бастап «Феррари» мен «Роллс-Ройсқа» дейін – жұмыс істеп жатыр, машинаның экологиялық талапқа сай болуы оны сатып алу кезінде сапа, қауіпсіздік және баға сияқты маңызды факторға айналды. Компаниялар энергоқорларды барынша үнемдеу және қоршаған ортаға жағымсыз әсерлерді жоққа шығару үшін өзара жарысуда.

Қаладағы автомобильдердің санын азайту үшін, қоғамдық көлікке отырудың артықшылығы насихатталу керек. Алайда бұл үшін қалалық көлік тез әрі ыңғайлы, қаланың барлық аудандарын қамтуы, орталықты шетпен байланыстыруы, жеке автомобильге қарағанда анағұрлым сенімді әрі арзан болуы тиіс. Егер қоғамдық көлікті арзан газға, гибридке және электр қозғалтқыштарға көшірсек, онда парниктік газдардың шығарылуын айтарлықтай азайтып, қала аумағында ауаның сапасын жақсартуға болар еді.

Карпул – автомобильде бірлесіп жүру

Карпул (англ. carpool) – әдетте күнделікті сапарлар кезінде жолай серіктерді тегін жеткізіп салу.

Жүріп-тұрудың осы тәсілі қалалардың көлік жүйесіне түсетін салмақты азайтуға мүмкіндік береді.

Карпул туралы алғашқы маңызды ақпарат 1940-шы жылдармен белгіленген. Сол кезде АҚШ өкіметі армияны отынмен қамтамасыз ету мақсатында автомобиль иелерін өз автомобильдеріне жолай серік алуға міндеттеген. Осылайша ел бензинді қомақты үнемдейтін еді. Алайда бұл идеяның бір айтарлықтай кемшілігі болды: сол кезде автомобильдерге ауқатты адамдар ғана иелік етті, олар өз машиналарына кездейсоқ адамдарды отырғызғылары келмеді.

1970 жылдары Лос-Анджелесте карпул үшін арнайы қозғалыс белдеуі алғаш рет пайда болды, олар қазір Солтүстік Америкада да, Еуропада да көп (олар арнайы белгілермен, сондай-ақ жол бетіне салынған ақ ромбымен белгіленеді). Қазіргі уақытта карпул жолдардағы автомобиль санын азайтуға көмектеседі, сұранысқа қажеттілікті азайтады, ал ғаламдық ауқымда парниктік газдардың шығарылуын азайтуға мүмкіндік береді. Жолаушылар үшін пайдасы – ақшаларын үнемдеуде (отынға, жөндеуге, доғармаға қоюға шығындар азаяды).

3.2.8-сурет. Карпул – бөлу, жолаушылары бар автомобильдер үшін даңғыл жолдардағы жолақтар, АҚШ.



Велосипед – көліктің нағыз экологиялық түрі

Нағыз экологиялы, пайдалануда қарапайым, соған қоса денсаулық үшін пайдалы көлік түрі – велосипед. Ғалымдар егер әркім күн сайын қалаға немесе жұмысқа автомобильдің орнына велосипед мініп баратын болса, онда жеке парниктік газ шығарудың жылына 1 т азаятындығын есептеп шығарды.

Велосипедтер Нидерландыда, Данияда, Норвегияда, Швецияда және Германияда кең тараған. Копенгагенде қала тұрғындарының 1/3 бөлігі жұмысқа велосипедпен барады. Амстердамда тұрғындардың 40% велосипедті күн сайын пайдаланады, ал бұл қаладағы велосипед жолдарының жалпы ұзындығы 400 км.

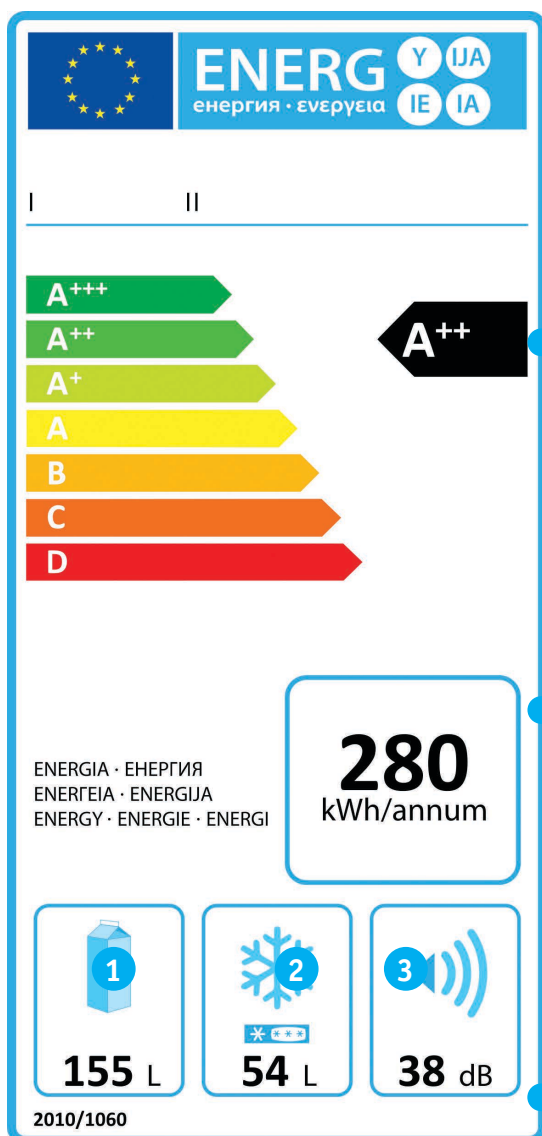


3.2.2. | Тұрмыстық техника және электр аспаптары

Әлемнің көптеген елдерінде тұрмыстық аспаптарды олардың тиімділігі бойынша арнайы таңбалау жүйесі қолданылады.

Еуропалық энерготиімділік заттаңба (European energy label) E0 елдерінде сатылатын кейбір тұрмыстық аспаптар мен шамдар үшін 1995 жылдан бері міндетті (3.2.9-сурет).

Бұл заттаңбаның мақсаты – сатып алушыға энерготиімділікті, сонымен қатар бір немесе бірнеше өндірушілердің осындай тауарларының кейбір ерекшелігін салыстыруға мүмкіндік беру.



3.2.9-сурет. Еуропалық одақ елдерінің аумағында сатылатын тоңазытқыш камераларға арналған жаңа тұрпаттағы энерготиімділіктің нысандық заттаңбасы.

Аспаптың энергетикалық тиімділік сыныбы

Аспаптың 365 күн ішінде 24 сағаттық жұмысының есебі бойынша стандартқа сәйкес өлшенген электр энергиясының кВт·с жылдық тұтынуы

- 1 Тоңазытылған өнімді сақтау үшін жалпы пайдалы көлем (литрмен)
- 2 Мұздатылған өнімді сақтау үшін жалпы пайдалы көлем (литрмен)
- 3 Шу деңгейі (децибелмен)

«A», не «A+», «A++», «A+++» сыныпты энерготиімділігі бар тауарлар айтарлықтай тиімді.

«Energy Star» энерготиімділік белгісін АҚШ-тың (EPA) Қоршаған ортаны қорғау агенттігі 1992 жылы әзірледі. Оның шарттарын орындаған кезде таңбалауды қолдануға құқық беретін стандарт энергия тұтынуы төмен компьютерлік мониторларға арналған. Қазір компьютерлердің 98%-да осындай таңба бар. Таңбалау қазіргі кезде тауардың басқа да тұрпаттарына беріледі: аспаптан бастап құрылыстарға дейін (мысалы, энерготиімділіктің осы белгісі 1,4 млн. ғимаратта және 20 мың зауыт пен фабрикада бар).

2002 жылы «Energy Star» бағдарламасының көмегімен американдықтар 14 млн. автомобильдің жылдық парниктік газ шығаруларына барабар 53,5 млн. т. CO₂ парниктік газдар шығаруды қысқартты және 5,3 МВт көлеміндегі энергияны үнемдеді. Бұл жалпы алғанда

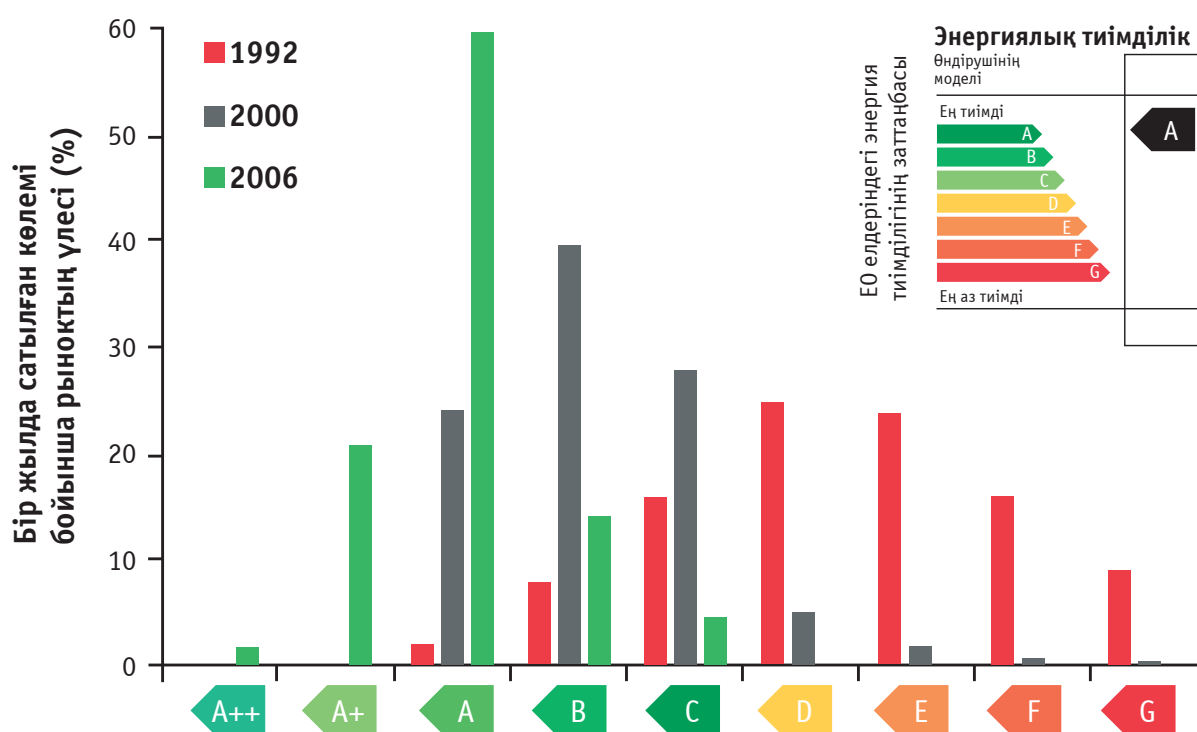
3.2.10-сурет. АҚШ әзірленген «Energy Star» энергиялық тиімділік белгісі.



7 млрд. долларды үнемдеуге мүмкіндік берді. 2012 жылы парниктік газдың шығарылуын қысқарту 154,7 млн.т. тең болды.

Энергия тиімділігінің заттаңбасы тұтынушыға аспаптың үнемділігі туралы хабарлап қана қоймай оның мүмкіндіктері туралы да айтып береді. Мәселен, кір жуғыш машина ең алдымен ішкіімдерді жақсылап жууы, сығуы, содан кейін ғана энергияны үнемдеуі тиіс. Соңғы жылдары сатып алушылар жақсы жұмыс істейтін техниканы таңдап алып қана қоймай, ақшасын, үнемдейтінін алуға тырысады (3.2.11-сурет).

3.2.11-сурет. Энергия тиімділігінің заттаңбасы мен энерготииімділіктің ең аз стандарттарының ЕО елдеріндегі тоңазытқыштар мен мұздатқыштардың нарығына әсері.



Дегенменде біз энерготииімділіктен басқа электр құралының денсаулыққа әсерін бағалауды да ұмытпауымыз керек. Энергияны тиімдірек пайдалануға мүмкіндік беретін жаңа құралдарды инженерлер құрастырады ғой, ал осы жаңа өнімнің адам ағзасына қалай әсер ететіндігі туралы сұраққа тек медиктер мен биологтар ғана жауап бере алады.

Оған қоса жанама әсерлер еш уақытта бірден байқалмайды. Сондықтан қандай да бір жаңалықтан келген зиян тек біраз уақыт өткеннен кейін белгілі болады. Жаңа технологияның кемшіліктерін ескере отырып, оның құрылымын жетілдіру керек, бірден шек қоюға болмайды.

Мысалы, жақында индукциялық ас үйлік плиталар тарала бастады, олар пайдалануға өте ыңғайлы және энергияны үнемді жұмсайды – олар ыдыстың жан-жағын емес, оның түбін ғана қыздырады. Алайда ұйтқымалы магнит өрісінің адамға әсері әлі зерттелген жоқ.

3.2.3. | Жасыл құрылыс. Енжар және белсенді үйлер

Автомобильдерді, тіпті тұрмыс техниканың толық жиынтығын барлық адам бірдей пайдалана бермейді. Ал баспана барлығына керек. Сондықтан неғұрлым энерготімді үй салу адамды әр уақыт толғандырып келеді. Шаруаның лашығы, көшпелі халықтың киіз үйлері ғылыми жағынан дәлелденбесе де халықтың іс-тәжірибесін ескере отырып жасалынған. Қазір ертегі фильмдерде жиі көретін орыс пеші энерготімділіктің жақсы мысалы болып келді. Қалың қабырғасы жылуды жақсы сақтады, құдықты мұржалары түтіннің барлық жылуын алып қалуға мүмкіндік берді.



Алайда біздің заманымызға келейік. 1974 жылы мұнайға баға шарықтап көтерілді, үй-жайды энергиямен қамтамасыз ету шығындары күрт өсті, осыдан келіп өнертапқыштардың белсенділігі де күрт артты. Соның арқасында экологиялық міндеттерді жүзеге асырған, баламалы энергия көзін пайдаланған алғашқы экзотикалық шағын үйлер пайда бола бастады. Одан соң көрмелік үй-жайлардың құрылысы бой көтерді, кейбір елдерде мұндай жобаларды қолдай бастады.

3.2.12-сурет. Виики – Хельсинкидегі (Финляндия) үйлердің қасбеті күн энергиясын шоғырландыратын панелден салынған, энергия шығыны төмен үйлер кварталы.



2002 жылы Дүниежүзілік экологиялық құрылыс жөніндегі кеңес ресми бекітілді, ол 80 елдің құрылыс және жылжымайтын мүлік саласындағы 30 мың компанияны біріктіреді. Оған қатысушылар ғимараттың тұрғызылуының өн бойында: құрылысын салуда да, оны пайдаланғанда да, жөндеуі мен бұзылуында да қажет болатын қорлар санын төмендету үшін жаңа тәсілдерді тұрақты іздестіріп келеді. Парниктік газдардың шығарылуы мен судың ластануын төмендету, қоқыстың жиналуын барынша азайту, жақын маңдағы қоршаған ортаны қорғау қажеттілігі ескеріледі. Мұндай ғимараттарды салу айтарлықтай қымбат, бірақ бұл баға қосымшалары 5-10 жылдың өзінде ақталады.

Энергия сақтаушы үйлердің тиімділікке қаншалықты тәуелді екендігіне қарап, оны енжар және белсенді үйлер деп атайды. Енжар үй жылытуды қажет етпейді немесе әдеттегі осыған ұқсас үйге қажет энергияның 1/10 бөлігіне жуығын ғана тұтынады. Ал белсенді үй энергияны аз жұмсап қана қоймай, оны өзі жасайды, кейбір жағдайларда оны орталық электрлік жүйеге бере алады! Сондай-ақ «ақылды үй» деген де кездеседі, оларда энергия тұтынуды автоматты қолдану және қандай да бір аспаптарды автоматты басқару өзі жүріп отырады.

Пассивті үй

Солтүстік елдердегі пассивті үйдің басты идеяларының бірі – ғимараттың жылуды жоғалтуын азайту. Шындығында, пассив үйдің жылытылуы онда тұратын адамдар мен тұрмыстық аспаптар бөлетін жылудың арқасында іске асады. Қосымша жылыту керек кезде баламалы энергия көзін пайдаланады.

Мұндай үйді салған кезде өңделген шикізаттан дайындалған кірпіштер қолданылады.

Қабырға ғана емес, еден, төбе, шатыр іші, жертөле... тіпті іргетас та мұқият қаланады. Үй құрамында жалпы алғанда әбден қаланған үйдің кейде суып кетуіне себеп болатын «суық көпірлердің» (бөліктер мен жалғастырғыштар) болмауы аса мұқият қадағаланады. Осындай технологияны қолдана отырып жылудың жоғалуын 20 есе азайтуға болады!

Ғимараттар үшін экологиялық сертификаттар

Соңғы жылдары ғимараттарды экологиялық сертификаттау стандарттары кеңінен тарай бастады. Әлемде ең танымал және таралған жүйелер – BREEAM (Ұлыбритания), LEED (АҚШ) және DGNB (Германия).

BREEAM экологиялық сертификаттау жүйесі 1990 жылы әзірленді. Бүгінгі күнге әлемде осы сертификатты алған 200 мың ғимарат бар. Ғимаратты басқару сапасы: тұрғындардың денсаулығы мен өздерін жақсы сезінулері, энерготімділік, көлік, су, пайдаланылатын материалдар, қоқыстар, жер учаскесін пайдалану, ластану мөлшеріне байланысты бағаланады.



LEED экологиялық сертификаттау жүйесі 1998 жылы әзірленді. Сынаптау 6 бөлікті қамтиды: аумақтың тұрақты дамуы, суды, энергияны тұтынудың тиімділігі, атмосфералық ауаны, материалдар мен қорларды қорғау, ішкі ортаның сапасы, инновациялар. Ғимараттар жинаған балдарының санына қарай сертификаттаудың төрт деңгейінің бірін алады: қалыпты, күміс, алтын және платиналық.



DGNB экологиялық сертификаттау жүйесі 2009 жылы әзірленді. Ол кешенді жоспарлау идеясына негізделген: бірден экология, экономика, мәдени-әлеуметтік және қызметтік аспектілер, сондай-ақ ғимараттың орналасуы бағаланады.



Таяу Шығыстағы LEED платиналық сертификаты бар алғашқы ғимарат

Энергия мен судың қомақты бөлігін тұтынатын Дубайдың (Біріккен Араб Әмірліктері) 1995 жылы салынған Сауда-өнеркәсіп ғимараты заманауи, экологиялық және энерготімді ғимараттардың тамаша үлгісі.

1998 жылдан бастап 2013 жыл бойы ғимаратта бір адамға шаққанда энергия тұтынуы 63%-ға, ал су – 92%-ға азайды, бұл берешекті төлеуге 5,8 млн. АҚШ долларын үнемдеуге мүмкіндік берді.

Жетілдіргеннен кейін көк тірегіш «Energy Star» сертификатын Таяу Шығыста бірінші болып LEED платина сертификатын алды.



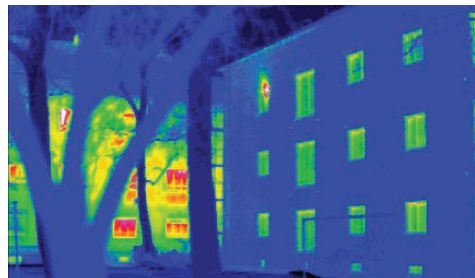
Барлық зейінімен ойластырылған терезе: шыны ешқандай суық өткізбейді, шынылар жарық пен жылуды тек ішке ғана жіберетін, ал іштен оны кері шағылыстыратын арнайы үлбірмен жабдықталған. Ең үлкен терезелер күн жарығы көп түсетін жаққа ғана бағытталған.

Әдеттегі үйлерге қарағанда жинақталған қорды неғұрлым тиімді жұмсайтын жылыту, кондиционерлеу және желдету жүйесі ойластырылған. Мәселен, үйден шығатын ауа мен көшеден келетін ауа арнайы жылу алмастырғышта бір бірімен жанасып өтеді, онда пәтерде қызған ауа өз жылуын қыстық ауаға береді. Ал жазда көшедегі ыстық ауа үйге жер астымен келіп жермен жанасқаннан кейін аз салқындап үлгереді. Пайдаланылған судан да энергия осылайша алынады.

Әрине, кей кездерде мұндай үйлерді де қосымша қыздыруға немесе салқындатуға тура келеді, бірақ бұған энергия әлдеқайда аз кетеді. Рас, уақыт өткен сайын мұндай конструкцияның да өз кемшіліктері анықталды: ауа өткізгіштерге шаң тұрып қалуы, құрылыс кезінде табиғи емес материалдардың қолданылуы, құрылыстың сапасыз болуы т.б. Сондай-ақ мұндай үйлердегі жиһаздар да экологиялық талаптарға сай болуы керек.

Үйлердің шатырына күн коллекторлары, ал ыңғайлы болған жағдайда желдеуіштер де орнатылады. Жарықтандыру кезінде ең үнемді жарық-диодтық шамдар пайдаланылады, ал кейбір жерлерде үйді күн нұрын жинай отырып жарықтандыру амалын жасауға болады. Қорытындылай келе, айтарлықтай үнемдеу беретін көптеген ұсақ-түйектер бар. Енжар үйлер құрылысы барған сайын кең қанат жайып келеді: мәселен, 2006 жылы барлық әлем бойынша (Еуропаның көп бөлігінде) 6 мыңнан астам үйлер, офистік ғимараттар, дүкендер, мектептер, бала бақшалар салынды. 2009 жылы желтоқсанда Еуроодақ елдері қабылдаған директива 2020 жылға таман барлық жаңа ғимараттардың энергетикалық бейтараптылыққа жақын болуын талап етеді. Астанада ЭКСПО-2017 қарсаңында экологиялық таза аудандар салынды, оларда энергияның баламалы көздері пайдаланылады.

3.2.13-сурет. Инфрақызыл сәулемен түсірілген суреттер енжар үйдің (оң жақта) жылу оқшаулауы әдеттегі үйге (сол жақта) қарағанда қаншама тиімді екендігін көрсетіп тұр.



Ұлыбритания премьер-министрінің энерготиімді резиденциясы

Даунинг-стриттегі 10-12 үй – Лондонның ортасындағы ең белгілі ғимараттардың бірі. Ол – Ұлыбритания премьер-министрінің резиденциясы. Қазір 300-жылдық тарихы бар ғимарат жаңа энергоүнемдегіш және экологиялық технологияларға көшуді көздейтін төмендегідей кезең-кезеңдік жаңғыртуды басынан өткеруде:

- қатар орнатылған қозғалысты хабарлағышы бар жарықтануды автоматты бақылау,
- ыстық суды қыздыру кезіндегі электр аспаптарынан бөлінетін жылуды іске асыру,
- жылу оқшаулауды жақсарту,
- суды аз жұмсайтын ауыстырғыштар,
- бақшаны суару үшін жаңбыр суын жинау,
- 90%-дан артық құрылыс қалдықтарын қайта өңдеу.

Жетілдіру бағдарламасының арқасында Ұлыбритания премьер-министрінің резиденциясы BREEAM энерготиімділік сертификатын алды.



АҚШ-тағы экомектеп

Сидвелл Френдз (АҚШ) орта мектебінде энергияны тұтыну 60%-ға, су 90%-ға төмендеген.

Ас үй мен қолжуғыштардан шыққан су мектеп ауласындағы жасанды көлшікте аздап тазартылады да әжетханаларда қайтадан пайдаланылады. Шатырдағы жаңбыр суын пайдалана отырып балалар асханаға көкөніс пен дәмдеуіштерді өсіреді. Техникалық қажеттіліктер үшін ауыз су енді пайдаланылмайды!



АҚШ-тың бұл ауданында ыстық өте жиі болады. Сондықтан мектеп ғимаратының жанында даладағы жылы ауаны суытатын арнайы салқындатқыш мұнаралар бар. Жылы ауа сырттан үй-жайға кірместен бұрын осы мұнараларда салқындатылып алынады. Тек ең ыстық күндері ғана сыныптарда кондиционерлерді қосуға тура келеді.

Күн сәулесінің ағынын реттейтін құрылғылар орнатылған: ол ең алдымен қосымша жарық қажет бөлмелерге бағытталады. Күн көп түсетін жақтардағы терезелерге ішкі үй-жайларды қызып кетуден қорғайтын арнайы қараңғылағыш орнатылған.

Белсенді үй

Белсенді үйлер өзіне енжар үйлерде пайдаланылған сияқты энергия сақтағыш технологияларды қосады. Бұдан басқа, белсенді ғимарат суды қыздыру үшін күн коллекторларын, геотермалды жылу сорғылары мен басқа да баламалы технологияларды пайдалана отырып, өзі сарқылмайтын көздерден энергия өндіреді. Әлемде алғашқы белсенді үй Данияда салынды, ал бүгінгі күнге Данияда белсенді үйлер бойынша бүтін бір портал – www.activehouse.info – салынған.

Даниядағы белсенді үйден мысал

Даниядағы «Өмір сүруге арналған үй» атты тұрғын үй - CO₂ шығарылуы нөлдік белсенді үй. Үй сарқылмайтын көздерден энергияны өзі өндіреді. Өндірілетін энергия көлемі өзінің қажеттілігінен көп. Жылыту мен суды қыздыруға қажетті энергияны жылу сорғылары мен күн коллекторлары, ал күн панельдері электр энергиясын өндіреді. Еденнен төбеге дейінгі терезе ғимарат беткейінің 40%-ын алады, үй-жай күн сәулесінен табиғи жарық пен жылуды осылайша көп алады. Барлық бөлмелер датчиктермен және ақылды басқару жүйесімен қамтамасыз етілген, олар қолайлы температура мен ауаның ылғалдылығын тіркеп отырады, қажет болған кезде терезелерді ашып таза ауа жібереді, сіз бөлмеден шығып кетсеңіз жарықты өшіреді.



3.2.4. | Жасыл қалалар

Әлем бойынша жекелеген ғимараттарда энерготімді технологияларды енгізудің көптеген үлгілері бар. Алайда бұл толық емес! Адамдар бұдан да көлемді жобалар үшін бірігетін уақыт туды.

Экологиялық қалалар... Адам ол туралы баяғыдан бері армандап келеді. Көз алдыңызға қоршаған ортамен жарасып тұрған бүтін бір қаланы елестетіп көріңізші. Онда тұратын адамдар тек нағыз қажетті қорларды жұмсауға тырысады, табиғаттың тазалығына қамқорлық етеді. Қалада барлық энергия сарқылмайтын көздердің көмегімен өндіріледі. Қалдықтар екінші рет кәдеге асып өңделеді. Адамдар бұл қалада қоршаған ортаға бір біріне қамқорлық жасайды, сондықтан олар бейбіт және жарасымды өмір кешеді...

Көптеген адамдар осы арманның жүзеге асуын қалайды, сондықтан "жасыл қалалар" жобасы қолға алынуда. Мұндай қалаларда тек таза ауа мен таза су. Ағын сулар тазаланып қайтадан коммуналдық қажеттерге жаратылады. Барлық қалдықтар қайта өңделеді және қайта қолданылады. Қала ортасындағы көптеген бау-бақшалар мен көлдер «жылу аралының» әсерін айтарлықтай төмендетуге мүмкіндік береді. Қаланың іскери, өнеркәсіптік және тұрғын үй аймақтарынан өздері қалаған бағытқа баруға ыңғайлы жолдар, соның ішінде велосипедпен де жүру, қолайлы етіп жобаланған. Үйлердің үстінде бақшалар жасалған немесе күн панельдерін және жаңбыр суын жинау үшін ыдыстар орнатылған. Тұрғын үйлер және қоғамдық ғимараттарды салған кезде енжар, белсенді үйлердің технологиялары қолданылады.

Бірден барлық қалаларды жасыл қалалар қылып салу мүмкін емес, алайда барлық әлем бойынша осындай жоспарларды жүзеге асыру басталды.

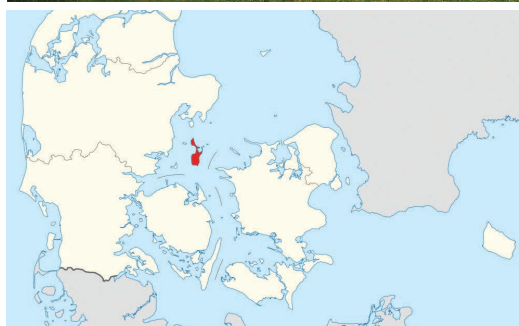
Самсё (Дания)

Даттық Самсё аралының тұрғындары өздерін сарқылмайтын көздерден алынатын энергиямен толық қамтамасыз етеді және энергияның бір бөлігін сатады да. Осындай нәтижеге қол жеткізу үшін 10 жыл және 80 млн. доллар инвестиция қажет болды, алайда барлық жұмсалған қаржылар электр энергиясын сату есебінен өтелді.

Аралдық тұрғындар құрлықта 10 және теңізде 11 жел қондырғыларын салды. Жел генераторлары жылына 28 ГВт•с энергия өндіреді.

Жылу алу үшін аралда қалпына келетін биомасса пайдаланылады: сабан, ағаш үгінділері және өсімдіктердің басқа да қалдықтары қазандықтарда жағылады.

Аралдың аумағы 114 км², ол солтүстіктен оңтүстікке қарай 50 шақырымға дейін созылып жатыр және ең кең деген жері 20 шақырымға жетеді. Аралда 4 мың адам тұрады, олардың көпшілігі ауыл шаруашылығымен айналысады. Ірі елді мекен Транебьёргте барлығы 800 адам тұрады, бірақ ол қала деп аталады.



Масдар-Сити (Біріккен Араб Әмірліктері)

Масдар (араб тілінен аударғанда «бұлақ») – Біріккен Араб Әмірліктеріндегі (БАӘ) жаңа экоқала. Қала Абу-Даби елдің астанасынан 17 шақырымда, халықаралық әуежайдан алыс емес қашықтықта орналасқан.

Шөлде жасыл қала салу бастамасын Абу-Даби әкімшілігі жасады. Бұл барлық энергияны атмосфераға парниктік газдар шығармайтын сарқылмайтын көзден алатын және қала тіршілігінің барлық қалдықтары толық қайта өңделетін энергиялық тиімді әлемдегі алғашқы қала болмақ.

Жобаның жалпы бюджеті 22 млрд. АҚШ доллары. Жоба 2006 жылы іске қосылды, енді жақында қала құрылысы толық аяқталмақшы. Қала тұрғындарының саны 45-50 мың адам болады деп болжанып отыр, тағы да 60 мың адам күн сайын Масдарға жұмысқа келіп тұрады.

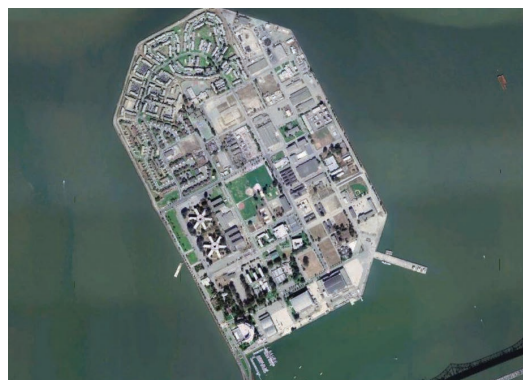
Негізгі кәсіпорындар мен компаниялар экологиялық таза технологиялар мен тауарларды әзірлеуге және өндіруге мамандандырылады. Қалада автомобиль көлігіне толығымен тыйым салынған. Тұрғындар баратын жерлеріне жаяу, велосипедтермен, қоғамдық көлікпен немесе компьютер арқылы басқарылатын жаңа таксилермен жетеді. Қаланы айнала аптап шөлдін, желден қорғайтын биік қорған салынады. Ішінде көлеңкелі жерлер көп болады.



Трежер-Айленд аралы (Сан-Франциско, Калифорния, АҚШ)

Калифорния штатында 1939 жылы жасанды Трежер-Айленд аралы салынды. Онда әуежай салынады деп жоспарланған болатын. Алайда бұған Екінші дүниежүзілік соғыс бөгет болды. АҚШ-тың Әскери-теңіз күштері аралда әскери база салды да ол 1996 жылы таратылды.

Қазір Трежер-Айлендте экологиялық құрылыс идеясы тексерістен өтуде. Аралда 13,5 мың адам тұрады деп болжануда. Аралда электр күн батареяларының көмегімен өндірілетін болады. 2020 жылға оларды ғимараттардың 70%-ның шатырына орнату жоспарланып отыр (ол жыл сайын 30 ГВт•с. электр тогын береді). Электр энергиясының тағы бір көзі – жел электр станциялары. Қалалықтар көкөністер мен жемістерді қала сыртында орналасатын органикалық фермадан сатып алады, экологиялы автомобильдерде жүріп, экоүйлерде тұратын болады. Аралда салынып жатқан ғимараттар қазірдің өзінде LEED жүйесі бойынша сертифицикатталған.



Шерфорд (Англия)

Шерфорд – дәстүрлі ағылшын стилінде ойластырылған жаңа экологиялық қала. Жоспар бойынша жоба 2020 жылға аяқталуы тиіс. Жобаны іске асыруды принц Чарльз қолдап отыр. Бұл экоқалада барлық ғимараттар Англияда өндірілген, оған қоса құрылыс орнынан 80 шақырымнан алыс емес жерден әкелінген экологиялық таза материалдардан тұрғызылатын болады. Құрылыстан келетін көміртекті із осылайша азайтылмақ: бұл ретте парниктік газды атмосфераға шығармай-ақ материалдарды жақын қашықтықтан тасуға болады.



Қала аймақтарында жаяулап та, велосипедпен де қолайлы әрі тез жететіндей, оның кейбір аймақтарында автомобиль көлігіне тыйым салынатындай етіп жоспарланған. Үйлердің жабынындағы кеңістік те пайдаланылатын болады: онда электрлік батареялар орнатылады және түрлі өсімдіктер өсіріледі.

Зира (Әзербайжан)

Бакуден алыс емес ешкім тұрмайтын аралда жаңа эко қала пайда болуы тиіс. Жоба нөлдік көміртектік балансқа есептелінген, яғни арал сыртқы қорларға энергетикалық тәуелсіз және қанша энергия қажет болса, соншасын өзі өндіреді. Аралда ғимараттар күн батареяларының және теңіз суының көмегімен жылытылады және салқындатылады. Ағын және пайдаланылған сулар қайта өңделіп суландыруға жіберіледі. Аралда Әзербайжанның жеті шыңының түрлеріндегі 7 тұрғын кешен, сондай-ақ 300 жекеменшік үйлер салынады. Күн және фотоэлектрлік панельдер архитектуралық жобаларға кірістірілген.



«СМАРТ Сити Казань» (Ресей). Халықаралық бизнес орталығы

Ең жақын уақытта «СМАРТ Сити Казань» Халықаралық бизнес орталығын салу қызықты мысал болайын деп тұр. Жоба бойынша аумақтың 17%-ы жасыл белдеуге берілмек, шығаруларды төмендету үшін экологиялық құрылыс стандарттары пайдаланылмақ, құрылыс салу және қалдықтарды өңдеу кезінде электрлік көлікті пайдалану жолға қойылады.



Сұрақтар

1. Тәуліктің қай мезгілінде энергия тұтыну көп?
2. Сіз қалай ойлайсыз, ыстық елдер үшін энергия үнемдеу мәселесі маңызды ма?
3. Жасыл деп аталуы үшін қаланы қалай жобалау керек?
4. Сіз қалай ойлайсыз, сіздің үйіңіздің қай тұстарынан жылу жоғалуы мүмкін? Бұдан қалай құтылуға болады?
5. «Енжар», «белсенді» және «ақылды» қалалар несімен ерекшеленеді?



Тапсырма

1-тапсырма.

Ата-аналарыңыздан өткен жылғы электр энергиясына төлеу туралы түбіртеккі сұрап алыңыз, жұмсалған киловатт-сағаттар санын көшіріңіз және кесте құрыңыз.

Негізгі тұрмыстық аспаптардың: тоңазытқыштың, кір жуғыш машинаның, шаң сорғыштың, теледидардың, шамдардың және басқаларының электр энергиясын тұтыну көлемін біліңіз. Бұл үшін мыналарды істеу керек: 1) аспаптың қуатын оның төлқұжатынан білу; 2) күніне осы аспап қанша сағат жұмыс істейтінін шамамен есептеу; 3) осы уақытты ай ішіндегі күн санына көбейту; 4) аспаптың қуатын оның жұмыс уақытына көбейту.

Сол парақта екінші кестені – сіздің тұрмыстық аспаптарыңыздың электр энергиясын қосынды тұтынуын – жасаңыз. Жасалған кестелерді талдаңыз, олардың арасында алшақтық не себепті байқалады және бұл немен байланысты – осыларды ойластырыңыз. Ата-аналарыңызбен электр энергиясының үнемді жұмсалуды үшін не істеуге болатынын ойластырыңыз.

2-тапсырма.

Сіз тұрғыңыз келетін экологиялық қаланың үлкен картасын жасаңыз. Ол қалай аталады? Қандай географиялық нүктеде болады? Онда көшелер қалай орналасады? Олармен көліктер жүретін бола ма? Оларда қандай кәсіпорындар орналасады (немесе олар мүлде болмай ма)? Қаланың қандай бөлігінде үйлер салынады және неге? Сіздің меншік үйіңіз қандай болады, суретін салыңыз. Ол неден салынды? Үйлердің қандай тұрпатына жатқызылады? Осы туралы шығарма жазыңыз.

3-тапсырма.

«Тұрақты қалалар» Википедия парағынан және интернет қорлардан әлемнің түрлі қалаларындағы экологиялық бастамалар туралы оқып біліңіз. Экологиялық қалалардың біріндегі қазіргі жағдай туралы егжей-тегжейлі ақпаратты тауып алыңыз және осы қала туралы мектепте баяндама жасаңыз.



3.3. | Көміртекті із

Адамның энергияны пайдаланатын кез келген қызметі климатқа әсер етеді.

Біз автомобильдерге мініп жүреміз, басқа қалалар мен елдерге ұшақтарға отырып саяхат жасаймыз, теледидарлар мен компьютерлерді пайдаланамыз, ас дайындаймыз, содан кейін оны тоңазытқыштарға салып қоямыз. Қағаз бен жиһаз өндіру үшін ағаштарды кесіп аламыз.

Біз қыста жылыту жүйесін, ал жазда кондиционерлерді қосамыз және де біздің үйлерімізде жарық жыл бойына жанып тұрады. Осылайша біз Жерде өзіміздің көміртекті ізімізді қалдырамыз.



Көмірқышқыл газы мен адамның әрекетіне байланысты болатын барлық парниктік газдардың шығарындылары шамамен 75% құрайды. Түсініңіз: климат үшін «тегін» ештеңе де жоқ!

Көміртекті із – ол адам, ұйымдар, өткізілген іс-шаралар, өнімдер, қала, мемлекеттердің тура немесе жанама өндірген барлық парниктік газ шығарындарының қосындысы.

Парниктік газды – меншікті көміртекті ізді – төмендетуі адамдардың экологиялық жауапкершілігінің көрсеткіші деп бағалауға болады.

Көміртекті із

- E-mail-хабарлама – 4 г
- сол хабарлама, егер онда жеткілікті көлемді салым болса, 50 г
- дүкендегі үлбір қалта – 10 г
- жергілікті жерде өндірілген суы бар 0,5-литрлік құты – 110 г
- орташа алғанда құты – 160 г
- балмұздақ – 500 г
- қос джинсы – 6 кг

Санаудың және қабылдаудың ыңғайлылығы үшін барлық парниктік газды CO₂ эквивалентіне ауыстырады яғни қызметтің белгілі бір түрінде көмірқышқыл газының қанша көлемі бөлінетіндігін есептеп шығарады. Бұл көлемді CO₂-экв. бірлігінде көрсетіледі.



Тура шығарулар – ол отынды пайдалануға тәуелді нысандардан бөлінетін көмірқышқыл газының көлемі. Мысалы, өндірістің тура ізі – ол зауыттың не фабриканың, автомашинаның жұмысы кезінде шығарылатын парниктік газ.

Жанама шығару – сіз сатып алатын өнімді өндіру және сізге қажет қызмет көрсетулерді жасау үшін энергияны өндіру және оны тасымалдау кезінде атмосфераға шығарылған CO₂-нің көлемі. Нақты айтқанда, біз көміртекті іздің осы бөлігіне әсер ете аламыз, сондықтан біз бір рет қана қолданылатын ыдысты сатып алмай машинаның орнын жаяу жүріспен не велосипедпен алмастырып, жартылай ғана толып тұрған кір жуу машинасын іске қоспай, т.б. пайдалы әрекеттер жасауымыз керек.

Көміртекті іздің (әсіресе жанама шығарулардың) есебін шығару көптеген факторларды ескеру және ақпараттың үлкен көлемін табу қажет болғандықтан күрделі. Бұдан басқа, тауарды жеткізу үшін көліктік және әкімшілік шығындарды ескеру маңызды болса, өндіру үшін тауардың ізі бірдей болғанымен тұтынушы үшін басқаша болады.

Мәселен, өз бақшаңызда өскен ағаштың түбінде отырып жеген алманың көміртекті ізі 0 гр. CO₂ құрайды. Егер сіз маусым ішінде (яғни жазда не күздің басында) сіздің аймағыңызда өскен алманы сатып алатын болсаңыз онда оның көміртекті ізі 10 гр. CO₂-ні құрайды. Импорттық алманың (мысалы, Италиядан әкелінген) көміртекті ізі 150 гр. CO₂-дан тұрады.

Экологиялық жауапты коммерциялық компаниялар өздерінің көміртекті ізін климаттық жобаларға қаржы құя отырып немесе белгілі компаниялардан көміртектік сертификаттар алып өтейді. CO₂-ні шығару мөлшері төмен немесе мүлде зияны жоқ тауарлар мен қызмет көрсету салалары, сонымен қатар шығарылған заттың көлеміне қарай тиісті өтемақы төленген жағдайда, олардың климатқа жауапкершілікпен қарайтынын дәлелдейтін тиісті таңбалау алады (3.3.1-сурет). Мұндай таңбалау осы тауарды не қызмет көрсету салаларын таңдауға үлкен мүмкіндік береді.



3.3.1-сурет. Көміртекті-бейтараптық таңбалау үлгілері.



Сұрақтар

1. Көміртекті із дегеніміз не?
2. Көміртекті із қандай бірліктерде есептеледі?
3. Мысалда берілген қай құлпынайда көміртекті із көп: өз бақшаңда өсірілген құлпынайда ма, әлде шетелден әкелінген және әдемілеп ораған құлпынайда ма? Неге?



Тапсырма

«Менің көміртекті ізім». Тест.

1-тапсырма.

- А.** Сіз дүкенде көкөніс, жеміс алғанда көбіне қайсысын таңдайсыз:
- жергілікті, оралмағандарын (1 балл);
 - елдің оңтүстік аймақтарынан әкелінгендерін, оралмағандарын (2 балл);
 - Франциядан, Нидерландыдан, Аргентинадан немесе басқа елдерден әкелінгендерін, оралмағандарын (3 балл);
 - импорттық, жеке қалталарға бөлініп салынғандарын (4 балл).
- Б.** Сіз сатып алуға барғанда қоржыныңыз қандай болады:
- кендірден немесе мақталы-қағаздыдан (1 балл);
 - қағаз қалта (2 балл);
 - полиэтилен қалта, оны өзіммен алып жүремін (3 балл);
 - дүкендегі кассадан аламын немесе сатып аламын (4 балл).
- В.** Сіз әдетте өзіңізге сусынды қандай ыдыста аласыз:
- қағаз (1 балл);
 - шыны (2 балл);
 - қалайы (3 балл);
 - пластмассалық (4 балл).
- Г.** Сіз қандай кітапты артық көресіз:
- дүкеннен сатып алған жаңасын (4 балл);
 - электрондығын (3 балл);
 - біреулердің оқығанын (2 балл);
 - кітапхананың (1 балл).
- Д.** Досыңызға сыйлық дайындағанда сіз қайсысын артық көресіз:
- ашық және әдемі қағазды, оның неден істелінгені сізге бәрібір (4 балл);
 - оның қайтадан өңделіп жасалынғаны туралы куәлік ететін экотаңбалық белгісі бар қағазды (2 балл);
 - пайдаланылған қобдишаны немесе қалтаны, оларды алдын ала өзіңіз әдемілегенді (2 балл);
 - сыйлықты қалтасыз бере саласыз (1 балл).

«Менің көміртекті ізім» тестіне жауаптар:
5-7 балл: Шыбынның табанының көлеміндей із. Бәрекерді! Сізге ұшудан, ызындаудан және басқаларды да осылай сіз сияқты ұшуда үлгітеуден басқа өштеңе қалған жоқ.
8-10 балл: Мысықтың ізі. Сүнер! Пештің үстінде жатып босансыманыз, мүлде титтей ана жасау қалды.
11-13 балл: Ат тұяғының танбасы. Бір жерді таптап тұрғаныңыз жетер!
14-16 балл: Пілдің ізі. Тырысу керек! Сіз ауыр адымдайсыз, бірақ алысқа бару үшін сіздің күшіңіз бар.

3.4. | Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Өзіміздің көміртекті ізімізді қысқартамыз.

Табиғат пен климатқа парниктік газ ғана емес, сондай-ақ сіз бен біздің күнделікті жасаған әрекеттеріміз де әсер етеді. Біз өзіміздің көміртекті ізімізді қалайша қысқартып, планетаға көмектесе алатынымызды байқап көрейікші.

Үйдегі ауаның температурасы және жылулық жайлылығы

Қысы суық елдердің барлығында дерлік ғимараттар жылытуды және жылу сақтауды қажет етеді. Көптеген ескі ғимараттардағы жылыту жүйелерінің көпшілігі жылу энергиясына бағалары төмен болған кездерде салынғандықтан, энерготімділікке мән берілмеді. Шығыс Еуропаның, Кавказдың және Орталық Азияның қалаларында жылу энергиясы газды немесе көмірді жағумен алынады, бұл климатқа әсер ететін парниктік газдардың шығарылуына әкеліп соғады.

Жылыту үшін энергия алудың баламалы жолдары – бұл күн коллекторлары мен жылу сорғыларын пайдалану, алайда мұндай технологиялар біздің елімізде енді ғана дами бастады, сондықтан оларды кең таралған әрі қолжетімді деп айтуға әзірше болмайды.

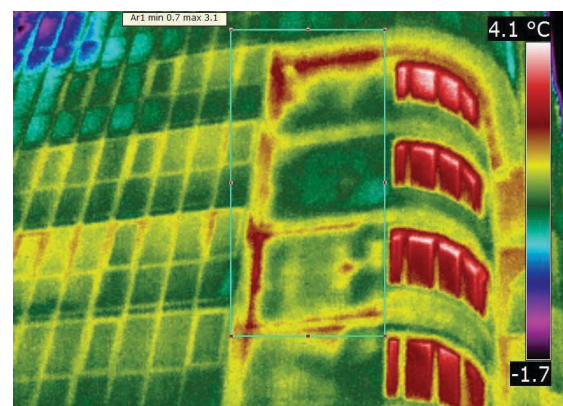
Ең қарапайым тәсілі – ол жылу ұстау. Жылудың шығын болуына келесі екі фактор әсер етеді: үй-жайдағы және көшедегі температуралардың айырмашылығы мен қабырғалардың, жаппалардың, терезелердің, едендердің жылу ұстайтын қасиеттері. Жылудың едәуір бөлігі үй-жайдың желдеткіш жүйесі арқылы шығып кетеді. Жылуды жоғалтулар сондай-ақ көзге көрінбейтін ақаулардан, жобалауда кеткен қателіктерден, сапасыз атқарылған құрылыс жұмыстарынан, құрылғылар мен жылу ұстайтын материалдардың ескіруінен де болуы мүмкін.

Қабырғалардың, жабындылардың, терезелердің жылуды қаншалықты жақсы сақтайтындықтарын көру және жылудың қай жерден кетіп жатқандығын анықтау үшін жылу визорларды (арнайы аспап) – кез келген тегіс бетте, мысалы, үйдің қабырғаларында жылудың таралуын анықтауға мүмкіндік беретін басқа да жерлерде қолданады. Температуралардың бөлінуі камераның дисплейінде (жадында да) белгілі бір температураға белгілі бір түске сәйкес келетін түсті жолақ түрінде көрінеді. Бейненің жанында әрқашан суреттегі түстің температураға сәйкестігін көрсететін шкала келтіріледі.

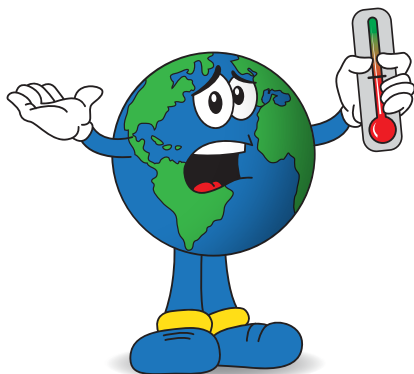
3.4.1-сурет. 1960 жылдары салынған бес қабатты үй панельдер түйіскен жерлерінде жылу жоғалтудан «жарықтанып» тұр. Мұның түбегейлі шешімі (егер әңгіме бұзу немесе қайта жасауда болмаса) – тек қана сыртқы бетті қазіргі сылау жүйелерін қолдана отырып сапалы жөндеуден өткізу.



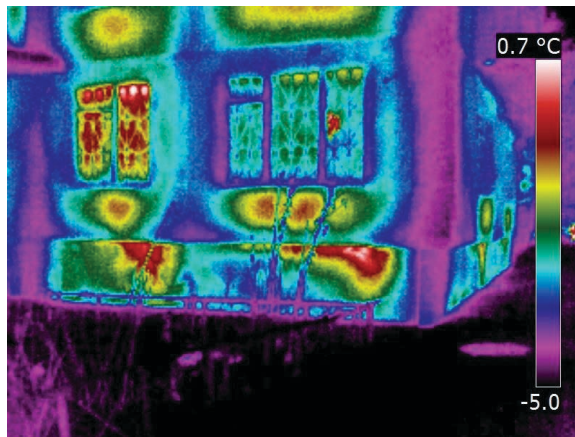
3.4.2-сурет. Санкт-Петербургтегі кірпіш үйдің жел үрлеп тұрған бұрышы. Балконның терезелері мен қабырғаларының жымдасқан жерлерінде жылудың жоғалуы анық байқалып тұр.



Кез келген панельдік үйлерде жылуды жоғалтатын ең әлсіз жер – панельдердің сыртқы қабырғамен түйісетін жерлері. Бірақ жаңадан жөнделген ғимараттардың өзінде де терезелерді орнату сапасы жылудың сақталуына көп себепкер.



3.4.3-сурет. Суреттегі қызыл дақ – терезенің астына орнатылған радиаторлар. Бірінші қабат терезелерінің астынан жылу кететін белдеулер (радиаторлардың қыздыруы) көрініп тұр.



Пәтерді немесе үйді жылыту

- Қазіргі пластикалық немесе ағаш терезелерді құрайтын заттар суықтан тамаша қорғайды, оларға күтім жасау жеңіл, пайдалануы қарапайым.
- Егер терезелерді ауыстыру мүмкін болмаса, оларды жылытумен айналысыңыз. Терезенің жақтауын бойлай жағылған шырақты немесе нәзік қауырсынды жүргізіңіз, сөйтіп солардың көмегімен жел ұрып тұрған тесіктерді табыңыз. Бұл тесіктерді сылап бітеп тастау қажет. Тесікті бітейтін заттың температура өзгерісін көтермейтіндігін ескере келе, жұмысты күзде істеген дұрыс.
- Қысқа терезелерді желімдеп тастаңыз. Қазіргі тығыздағыштардың ең жақсысына сенімді жылу ұстауы мен жапсырылған тығыздағыштары бар терезелерді жиі ашып-жабуға болатындығын жатқызуға болады.
- Егер үй-жайда жылуды сақтау қиын болса, терезелерге тығыз перде іліңіз.
- Үйден жылуды шығармайтын жылу қайтарғыш үлбірлер бар. Оларды аралық кеңістікке ыңғайлы етіп орнатып, бекіткен кезде жазда шешіп алуға қолайлы болады. Бұл технологияның бір кемшілігі – ол үйге сырттан түсетін жарықтың аз болуы – үлбір көрініп тұрған жарықтың 80%-ын ғана өткізеді, егер пәтердің терезесі көлеңкелеу жерде (мысалы, бірінші қабат, солтүстік жақ, жоғарыда көршілердің балконы бар, өсіп тұрған ағаштың діңіне қарсы) тұрса, жарықтың азаюы мықты байқалады. Алайда мұндай жағдайда оның артық-кемін салмақтап көруге болады: үлкендер қыстың күні тәуліктің жарық уақытында үйде мүлде сирек отырады, ал көптеген балалар күндіз үйірмелер мен секцияларға қатысады, міне, сондықтан осындай үлбірдің кейбір жағдайларда айтарлықтай көмегі болады.
- Егер кіретін есік суық жіберетін болса, ең жақсысы оны жаңасына ауыстыру. Осылай етуді шешсеңіз – есікті орнататын компанияны аса мұқият таңдаңыз. Егер есіктер өзара онша ерекшеленбесе, онда оларды орнатудың жылуды жоғалтуды төмендетуде де, шуды тоқтатуда да аса маңызы бар жағына назар аударыңыз.
- Егер есікті ауыстыру мүмкін болмаса, онда оны жылытуды жұқа пенопластпен, мақталы астармен немесе басқа да жылу ұстайтын материалмен, содан кейін жасанды терімен жүзеге асыруға болады. Есіктің астында болатын тесіктерге де жете назар аударған жөн. Олардан құтылу үшін есікке арнайы жапсырма шегелеу, табалдырық орнату немесе оны биік етіп жасау керек.

- Егер үй-жайда суық болса, қабырғаны жылыту маңызды. Қабырғаның сырт жағын жылы ету үшін, «дымқыл» сырт бет технологиясын пайдалану барынша тиімді болмақ. Қабырғаға жылу ұстайтын материал (минералдық немесе шыны мақта) жапсырылып бекітіледі, содан кейін ол сыланады немесе бояу жағылады.
- Жылуды сақтаудың тағы бір тәсілі – ол жиһаздарды дұрыс орналастыру. Ең суық қабырғалардың өн бойында шкафтар тұруы керек, сөйткенде олар үй-жайдың ішіне суықтың еніп кетуіне қосымша бөгет болады. Бөлмедегі жиһаз жылы ауаның айналып тұруына бөгет етпеуі тиіс, сондықтан жылу батареяларының жанына ешнәрсе қоймаңыз.
- Еденді жылытудың ең қарапайым және арзан тәсілі – кигіз негізі бар линолеум төсеу. Алайда оны еденге жапсырып тастауға болмайды, әйтпесе жабысып қалған кигіз өзінің жылу ұстағыштық қасиетін жоғалтады. Сондай-ақ кез келген еден үстілік жабындылардың астына ұстайтын үлбір немесе арнайы жылытқыш салуға болады.
- Үй-жайды жылытудың сапасын жақсартуда ең жақсы тәсілі – ескі жылытқыш радиаторларды қазіргі биометалдықтарға ауыстыру. Мұндай жұмыстардың барлығын жылыту маусымы басталғанға дейін жүргізу керектігі есіңізде болсын. Жаңа радиаторларды алған кезде қуаты реттелініп отыратындарын таңдаңыз.
- Егер ауыстыру мүмкін болмаса, онда ескі батареяларды жылуды көп беруге икемдеп қайта жасаңыз. Бұл үшін олардың ескі бояуларын әбден қырып түсіріңіз де, қоңырлау түске бояңыз – осындай біртегіс түс жылуды 5-10%-ға көп береді. Сондай-ақ бір бет жұқа тақтайшаны алып оны күміс тектес түске бояңыз не фольгамен қаптаңыз да батареяның артына жайғастырыңыз. Мұндай жылу қайтарғыш экран жылуды үйге қарай бағыттайды, сөйтіп сіз жайдан-жай қабырғаны қыздырмайтын боласыз. Батареяларды үнемі шаңнан сүртіп тазартып отырыңыз, өйткені олар жылудың таралуына бөгет етеді. Шымылдықтар мен жиһаздар радиатордан үй-жайға жылудың таралуына бөгет болмауы тиіс.
- Өз бөлмеңізді ыстық қылып жібермеңіз! Ауаны тектен тек қыздырғанша, үстіңізге жылы бір нәрсе киіп отырыңыз.
- Өз бөлмеңізді желдеткенде, терезелердің жақтаулары мен есікті бір сәтке ғана бірден ашып қайта жабыңыз.



Тамақ даярлау

Электр плитасы – өте қуатты аспап: барлық конфоркалар қосулы тұрған кезде ол 20 кВт қуат жұмсайды, бұл ең қуатты деген шәйнектен немесе үтіктен 10 есе көп.

- Сіз пайдаланатын ыдыстардың түбі біртегіс және қалың болуы тиіс. Тегіс емес немесе доғалданған түп ас даярлау уақытын 40%-ға дейін ұзартады.
- Жылу жоғалмауы үшін ыдыстың мөлшері конфорка шамалас болуы керек.
- Қақпақты жауып отырыңыз. Ашық ыдыста тамақ даярлаған кезде энергияның шығыны 2,5 есеге артады.
- Ас әзірледудің соңына дейін 5 минут қалғанда электроплитаны ағытып тастап қалған қызуды да пайдалануға болады.
- Арнайы тұрмыс аспаптарын (кофе қайнатқыш, тез қайнатқыш, мульти қайнатқыш) пайдалану уақытты екі есе қысқарта отырып, энергияның 30-40%-ға дейінгі үнемін береді.
- Егер быламық қайнатар алдында дәнді бірнеше сағат бұрын суға бұқтырып қойсаңыз асыңыз тез піседі және өзіне дәрумендерді көп сақтайтын болады. Қарақұмықты бір сағат,

күрішті одан да көп уақытқа, ал бұршақ пен бадананы кештен ертеңге дейін суға салып қоюға болады. Айтпақшы, бұлай еткенде уақытыңыз да үнемделеді, өйткені пісіп жатқан ботқаға қарап тұру керек қой.

- Ас пісіргенде суды аса толтырмай құйыңыз.
- Бір ғана кесе шай ішсеңіз шәйнекті толтырмай қайнатыңыз.



Тоңазытқыш

Тоңазытқыш – сіздің үйіңіздегі энергияны ең көп жұмсайтын аспап, сондықтан сіздің бюджетіңіз оның сапасы мен пайдалана білуіңізге көп тәуелді. Егер қазіргі тоңазытқышты осыдан 20 жыл бұрын шыққандарымен (сондай көлем мен тұтынушылық сипаттағы) салыстырсақ, энергия тұтынудағы айырмашылық, әсіресе, икемділігі жоғалған ескі тоңазытқышқа сырттан жылы ауа кіріп тұрса, 3 және 5 есе болуы мүмкін. 1-2 адамнан тұратын үнемді отбасы үшін жаңа тоңазытқыш сатып алу электр энергиясы үшін есеп-шотты 1,5 есе қысқарта алады.

- Ашпастан бұрын тоңазытқыштан не алғымыз келетінін ойластыруымыз керек. Салқын ауаның орнына бөлменің жылы ауасының тоңазытқышқа кіріп кетуіне бір секундтың өз жеткілікті.
- Егер тоңазытқыш үлкен болса, оған түрлі тұздалған, қайнатылған тамақтар қойған жөн. Тоңазытқышты ашқан кезде оның іші толып тұрса, жылы ауаның кіретін жері де болмайды ғой.
- Тоңазытқышқа ешқашан жылы тамақты қоюға болмайды! Тоңазытқыштың өзін де мүмкіндігінше батареялардан, плитадан және тура түсетін күн көзінен алыс қою керек.
- Тағамы бар ыдыстарды, олардан ылғал буланып ұшпауы, конденсат болмауы үшін жабық ұстау керек.
- Тоңазытқыштың мұзын қолдан мұз еріткіш жүйенің көмегімен жиі тазартып отыру керек!



Жарықтандыру

- Қазіргі жарықтандырғыш техникасын пайдалана отырып 40%-ға дейінгі энергияны үнемдеуге болады.
- Төбеде ілулі тұрған жарығы күшті аспа шамның орнына біз жұмыс істеп не оқып отырған жерді ғана жарықтандыратын шамды пайдаланған жөн. Көшпелі шамдар мен жарықтандырғышты пайдаланайық.
- Тегіс бет оған түскен жарықтың 80%-ын, күңгірт-жасыл – тек 15%-ын, қара – 9%-ын ғана шағылыстырады. Жиһазды, тұсқағаздары, бөлмелер үшін жамылғыштарды таңдағанда неғұрлым ашық түстісін алыңыз.
- Жарықтандыруды арттырудың ең бір тамаша да ең оңай тәсілі – ол шамдар мен терезелердің шыныларын шаңнан уақытында тазартып отыру!
- Жарықтың ең көп бөлігі бөлмеге терезенің жоғарғы бөлігі арқылы түседі, сондықтан оны ешнәрсемен көлегейлемеу аса маңызды.



Тұрмыстық аспаптар

Энергияны тұтынуды төмендетуді азайту үшін тұрмыстық аспаптарды пайдалану аса маңызды.

- Жаңа аудио-, бейне- немесе компьютерлік техниканы таңдап алуда біз энергия тұтынуы шамалы құрылғыларына артықшылық береміз. Әрине, отбасындағы жаңа заттарды сатып алу туралы шешімдерді ата-аналар қабылдайды, бірақ оларға бұл кезде бізге мәлім жайларды айтып отыруға әр уақыт мүмкіндіктеріміз бар, олар да бұған құлақ асулары әбден мүмкін.

- Пайдаланбаған кезде барлық электр аспаптарын толық өшіріп тастаймыз. Теледидар сияқты аспаптар пульспен ағыту кезінде «ұйқы» режиміне көшетіндіктен, ол үнемді болып есептеледі, алайда энергия бұл кезде де аз да болса жұмсала береді.

- Мобильді аспаптар үшін зарядтау құрылғыларын жүйеге қосылған күйінде қалдырмаймыз.

- Сымы жуандау ұзын сапалы ұзартқыштарды пайдаланамыз. Жіңішке болса сым қыза бастайды да электр энергиясы электр аспабының пайдалы жұмысына емес, ұзартқыш сымды қыздыруға кетеді.



Судың жұмсалуды

- Себелегіш астында жуынамыз, ал ваннаны «мерекелік сәттерде» ғана қабылдаймыз.

- Минутына 10 су тамшысы – бұл жылына 263 литр. Шүмектерді уақытында жөндеу керек!

- Шүмектердің әрқайсысының өз ерекшеліктері бар. Резеңкеден жасалған аралық қабат көбіне су жіберуі мүмкін, алайда осы шағын резеңке түйіншекті кез келген оқушы ауыстыра алады. Шар тәрізді және керамикалық шүмектер аса көп уақыт қызмет ете алады, тек олардың алдындағы түтікке сүзбе орнатқанда ғана, өйтпесе бұл шүмектердің жылтыр жерлері судың татына аса сезімтал келеді. Керамикалық шүмектерді жайлап қана жабу керек. Жақында ғана базарларда термостаттық қоспалауыштар сатыла бастады, олар қымбатырақ, бірақ судың температуралық тәртібін тез және дәлірек баптауға, демек, оның орынсыз жұмсамауға мүмкіндік береді.

- Шүмекті пайдалану процесі кезінде, егер одан су үнемі ағып тұруы керек болмаса, жауып отыруға әдеттенейік. Жекелеген отбасыларында ағып тұрған су астында картопты тазалауға, басқа да заттарды жууға әдеттенген, мұндай әрекеттерді шелектерді пайдалана отырып та істеуге болады ғой. Ыдысты, егер олар көп болса, әуелі барлығын сабындап алып, содан кейін сумен шайып жіберуге болады емес пе. Қазіргі шұңғылшаларда тығындағыш бар, сондықтан жууға су үшін ыдыс іздеп керегі жоқ.



Іш киімдерді жуу және үтіктеу

- Жуу кезінде суды 90°-қа дейін ысыту және толық циклды қосу міндетті емес. Мұндай тәртіп аса кірлеп кеткен заттарды жуу үшін ғана қарастырылған. Егер іш киім мен сырт киім ұқыпты пайдаланылса және ласталмаса, барлығы үнемділік тәртібінде де (күнделікті кір жуу немесе кір жууды тездету тетігі – әрбір машинада бұл үшін өз мүмкіндіктерінің жиынтықтары болады) жуыла береді. Бұған қоса қазіргі кір жуу ұнтақтарында төмен температурада да сапалы жууды қамтамасыз ететін ферменттер бар. Мұндай кір жуу 90°C кезінде біржарым сағат бойы кір жууға қарағанда энергияны 10 есеге дерлік аз талап етеді.

- Кір жуу машинасын толық етіп жүктейміз, тек бір ғана шалбар жуу үнемді емес.

- Кір жуу машинасының барабанындағы заттар біртегіс жатуы керек, әйтпесе машина барабанды тез айналдыру тәртібіне көше алмайды. Сөйткенде ғана ортадан тебушілік айналу кезінде артық күш түсу аз болады да, жуу циклі тез бітеді, ал кір жуу машинасының бөлшектері көп қызмет ететін болады.

- Үтікпен тегістеген кезде заттарды материалына қарай бірыңғайлап қоямыз, содан кейін жоғары температура қажет заттарға кірісеміз, ал бірнеше ұсақ-түйек заттарды үтікті ағытып та тегістеуге болады.
- Кейбір заттарды жуғаннан кейін киім ілгішке ұқыптап орналастырсақ үтіктеудің де керегі жоқ.



Шикізатты қайта пайдалану

Біз жан-жағымызда толып жатқан заттарды көруге үйреніп кеткенбіз, бірақ бұл олардың барлығы жайдан жай келе салады деген сөз емес. Біз пайдаланатын игіліктердің бәрі көп адамдардың тер төгуінің арқасында келді. Сонымен қатар заттарды өндіру кезінде пайда болған қалдықтар мен күн санап өсіп келе жатқан қоқыс төгетін жерлер өмір сүру үшін жайсыздық туғызып, климатқа әсер етуде.

- Жаңа затты сатып алмастан бұрын ол расында да керек пе, соны ой елегінен өткізіңіз. Мүмкін, ол шамалы уақытқа ғана керек, оны басқа біреуден ала тұруға болатын шығар.
- Заттарды ұқыпты ұстағанда оларды пайдалану уақыты ұзарады.
- Егер зат белгілі бір себептерден керексіз болып қалса, ол кімге қажет екендігін ойластырған абзал. Біз бала кезімізде ойнаған ойыншықтарды, өзіміз киіп өскен киімдерді бала бақшасына, баспанаға немесе аулада ойнап жүрген балаларға беруге болар еді. Ғаламторда адамдар өздеріне қажет емес заттарды сыйға беретін қоғамдастықтар бар, олардың айтуымен көп сый заттарына жаңа иелер табылып жатады. Сықпалар мен қобдишалардан шеберлер жаңа бір зат істейді. Әлде кімдер бірнеше жарамсыз аспаптардан жарамдысын құрап шығарады.
- Оқып шыққан кітаптарымызды кітапханаға немесе соңғы жылдары белгілі бола бастаған бук кроссинг бекетіне тапсыруға: ондағы кейбір кітап дүкендері мен кітапханалардағы арнайы сөрелерге әкелген кітаптарыңызды бұрын тұрғандарына айырбастап алуыңызға немесе жай қоюыңызға болады.
- Егер зат мүлде жарамсыз болып қалса, ол жасалынған материалдарды қайта өңдеуге жіберуіңізге болады. Еуропа елдерінде қоқысты бөліп жинау баяғыда-ақ үйреншікті дағдыға айналған, тек бұрынғы кеңестік елдердің көптеген қалаларында ғана әзірше мұны айтып мақтана алмайды. Ғаламтордан анықтаңыз, сіз тұратын қаланың бір жерлерінде қосалқы шикізатты қабылдайтын бекеттер бар болуы тиіс, мүмкін сіздің жолыңыз болып, оларды жақыннан тауып аларсыз? Сондай-ақ сіз тұратын үйдің барлық тұрғындарының күшін біріктіріп, меңгерушімен сөйлесіп, хабарландырулар жапсырып немесе достарыңызбен бірігіп, мектеп әкімшілігінің қолдауымен ұсақ-түйектерді жинауды ұйымдастырарсыз. Жиналған пластик, макулатура және металды қабылдау орындарына жеткізіп беруге болады.
- Дүкенге барғанда кассада берілетін қапшықтардан бас тартып, өз дорбаңызды ала барарсыз. Үлбір қалталардан бас тарта алатын барлық жерде сатушыларға айтып жүрген дұрыс. Кейбір елдерде тіпті үлбір орамаларға міндетті төлеу енгізілген немесе, керісінше, дүкенге өз дорбасымен келген сатып алушыларға жеңілдіктер жасалады.
- Күн сайын жұмсалатын немесе ұзақ сақталатын кір жуу ұнтақтарын, сусабынды кейбір жармаларды үлкен орамаларда сатып алған жөн. Мұны ата-аналарыңыздың естеріне салыңыздар!

3.4.1-кесте. 100% алғашқы целлюлозадан алынған қағазды, 100% қайта өңделетін шикізаттан жасалынған қағазды (қағаздың 1 тоннасына есептегенде) салыстыру

	100% алғашқы целлюлозадан алынған қағаз	100% қайталама шикізаттан жасалынған қағаз	Үнемдеу
Ағашты пайдалану	3 т	0 т	3 т (24 ағаш)
Энергияны пайдалану	11,1 мың кВт·с	6,5 мың кВт·с	4,7 мың кВт·с
Парниктік газдарының тасталуы	2581 кг CO ₂	1625 кг CO ₂	956 кг CO ₂
Ағын сулар	72,2 мың л	39,1 мың л	33,1 мың л
Қатты қалдықтар	1033 кг	506 кг	528 кг

Егер біз 1 тонна қағазды сақтасақ, онда 13 т мұнайды, 4100 кВт·ч электр энергиясын және 32 т суды сақтаймыз.

Егер біз 1 тонна қағазды сақтасақ, сондай-ақ А4 бір парақ қағаздың өндірілуі мен басылуын сақтаймыз, бұл дегеніңіз – 28 г. CO₂, ал А4 бір парағын көшірмелеу 380 гг CO₂.

Қайта өңделген шикізаттан өнім өндіру кезіндегі энергияның үнемделуі:

Алюминий – 95%

Қалайы – 60-70%

Қағаз – 64%

Жез – 70-85%

Магний – 95%

Пластик – 80-88%

Қорғасын – 60-80%

Болат – 70%

Шыны – 68%

Міне, осылайша өзіңнің көміртекті ізінді төмендету үшін энергияны аз жұмсауға (оны бостан-босқа шығындамауға) тырысыңыз, орамасы қалың қажеті жоқ заттар мен мүліктерді сатып алмаңыз, қоқысты қайта өңдеуге тапсырыңыз, мүмкіндігінше жаяу не велосипедпен жүріңіз, тек сіздің ғана аймақта өсірілген өнімдерді сатып алыңыз. Соңында... біздің бірінші көмекшілеріміз өсімдіктер екенін әр уақыт есте ұстайық. Оларды сақтаңыздар, шамаңыз келгенше оларды үйде де, аулада да өсіріңіз!



3.4.4-сурет. Климаттың өзгеруі, өзіңіздің көміртекті ізіңізді қалайша қысқарту туралы ақыл-кеңестер.

КЛИМАТТЫҢ ӨЗГЕРУІ

Өзіңнің көміртектік ізіңді қалай азайтуға болатыны жайында берілген кеңестер

МЕКТЕПТЕ

Осы үй парақты өз мектебіңе немесе үйіңнің подвезіне іліп қой.

Осы кеңестер туралы достарың мен таныстарыңа айта жүр.

Климаттың өзгеруімен күреске СО₂ ҚАТЫС!

Керек емес қағаздарды өңдеуге тапсыр, одан жаңа газеттер жасайды! Орнамды сақтаймыз!

КҮНДЕЛІКТІ КЕҢЕСТЕР

Су құбыры кранын **тығыздап жап**. Заттарды **ұқыпты** қолдан, сонда олар ұзақ **ұқыт** қызмет етеді. Принтерді сирек қолдан, **қағазды үнемде**. Қақтықтарды өңдеу және екінші қайтара пайдалану үшін, түрлеріне **қарай бөл**. Қайта өңделген немесе **екінші қайтара** өңделетін заттарды пайдалан.

Тыбиғат пен ресурстарды **САҚТА!**

МЕКТЕПКЕ БАРА ЖОЛДА, ДЕМАЛУҒА БАРҒАНДА ЖӘНЕ ЖОЛАУШЫ ЖҮРГЕНДЕ

Көбірек **жазу** жүр және **велосипедті** пайдалан.

Қоғамдық көлікті пайдалан.

Қашықтық алыс болмаған жағдайда басқа қалаға бару үшін **поезға** немесе ұшаққа отыру қолайлы.

СО₂ өзіңнің көміртектік ізіңді азайт

АЗАЙТ! ҚАТЫС! ҚОРҒА!

ҮЙДЕ ЭНЕРГИЯ ҮНЕМДЕУ

Қысты күні **электрлік жылытықшыты** пайдаланбау үшін **пәтерңді** немесе **Үйді жылыла**.

Өзіңнен кейін шамды **өшіріп жүр**. **Энергия үнемдегін** лампыны пайдалан.

Ұлы аспаптарға арналған зарядтаушы құрылғыларды пайдаланбаған кезде **электр желісінен ажыратып қой**.

Компьютерді, телевизор және басқа электр аспаптарын күту режимінде **қалдырма**, қосу/ажырату нүктесін пайдалан немесе жүйеден ажыратып таста.

Кірді неғұрлым төмен **30-40° градус температурада жууға** тырыс.

Тоңазытқышты ашпас бұрын, одан кандай зат алатыныңды **ойлап**.

Суды өзіне **керекті** мөлшерде ғана қайнат.

Тамақ дайындаған кезде ыдысты **қапақпен жауып қой**, сол кезде энергия 2.5 есе аз жұмсалыады.

Өзіңнің көміртектік ізіңді **АЗАЙТ!**

Көміртектік ізің – бұл адам энергетикалық ресурстарды пайдалану немесе сатып алу кезінде қолданылатын барлық парниктік газдардан қосылады шығарылады.

СО₂ (көмір қышқыл газы) – Климаттың өзгеруіне әсер ететін негізгі парниктік газ. Ол атмосферада, энергия алу үшін пайдаланылатын қазба отын түрлері: мұнай, көмір және табиғи газды жаққан кезде шығарылады.

Демек, энергия мен ресурстарды қол сыймағы шығаратын төмендегі сәйкесінше қысқартуға және планетаға кемеңгеріңе боларды. Мұны қалай істеу керек?

Көмірлерді алу – **СО₂ Азырайт!** **СО₂ Қысқарт!** **СО₂ Қорға!**

Климаттық қозғалыс
Қазақстан Республикасы

gef

INIS

Coca-Cola

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ ЭКОЛОГИЯ, ЖАҢА ЭНЕРГИЯ ЖӘНЕ АТОМ ЭНЕРГИЯСЫ МІНІСТЕРЛІГІ

Сұрақтар

1. Дала салқын, ал үйде үйреншікті жылыту жоқ. Адамға өз пәтерінде салқын-ақ. Жылынудың төменде ұсынылып отырған әдістерінің қайсысын сіз неғұрлым тиімді әрі үнемді деп санайсыз және неге?
 - 1) жылы күрте мен шұлық кию;
 - 2) аяқтың астына кілемше салу;
 - 3) бірдеме жеу;
 - 4) ыстық шәй ішу;
 - 5) электр жылытқышты қосу;
 - 6) билеу, секіру немесе жүгіру;
 - 7) пеште немесе каминде от жағу;
 - 8) ыстық ванна қабылдау;
 - 9) күннің көзі түсіп тұрған жерге отыру.
2. Қайсысы үнемді болады: ванна қабылдау немесе себелегіштің астында жуыну ма?
3. Су есептегішін қоюды энергия үнемдеуші шара деп санауға бола ма және неге?
4. Көп қабатты үйде суды пайданған кезде біз энергияны жоғалтамыз ба? Неге және қай энергияны?
5. Өз үйіңізде энергияны сақтау үшін қандай шараларды қолданып жүрсіз?
6. Тоңазытқышты пайдаланған кезде қандай ережені сақтаған маңызды?



Тапсырма

1-тапсырма.

Төрт бағанадан тұратын кестені салыңыз. Бірінші бағанада апта бойы сіздің маңайыңызда – көшеде, үйде, мектепте – энергияның ең тиімсіз жұмсалуды оқиғаларын тіркеп отырыңыз. Екінші бағанада осы жағдайлардың барлығында да сіз энергияның бір бөлігін сақтауды немесе оны неғұрлым тиімді пайдалануды қалай жасайтыныңызды түсіндіріп беріңіз. Үшінші бағанада үнемдеудің өзіңіз көрген тәсілдерін жазып отырыңыз. Ал төртіншісінде сіз бір күнде жеке өзіңіз энергияны неғұрлым тиімді пайдалана және осылайша аз да болса өмірді жақсы жаққа қарай өзгерте алғаныңызды жазыңыз. Кестеңізді өз сыныптастарыңыздың кестелерімен салыстырыңыз. Байқағандарыңыз бойынша баяндама жасаңыз.

2-тапсырма.

Өз заттарыңызды түгендеп тексеріңіз (ата-аналарыңызбен бірге жасаған орынды болар еді).

Бұл үшін олардың дайындалған орындары туралы мәліметтерді табыңыз және әлем картасында олар әкелінген қаланы белгілеп қойыңыз. Сіз кездейсоқ ойланбастан алған, пайдаланбайтын заттарыңызды жеке топқа бөліңіз. Сізге олар келіп жеткенге дейінгі қашықтықты есептеп шығарыңыз.

Сіз жасаған жұмыстың нәтижесі өзіңіз алған ақпараттың бір бөлігі көрсетілген қолдан жасалған кесте (диаграмма, карта) болсын. Олар: заттардың өндірілген орындары, өз заттарыңыз бөлінген тұрпаттар (керектісі, керексізі, уақытша керектілері, екінші рет өңдеуге жарайтындары, шығармашылықтың әртүрлі түрлеріне келетіндері және басқалары).

3-тапсырма.

Жеті топқа бөліңіз, олардың әрқайсысы жеребе бойынша өз фокус-тобын таңдап алады: жас оқушылар, ересек оқушылар, үй шаруасындағы әйелдер, зейнеткерлер, өнеркәсіпшілер, саясатшылар, мұғалімдер. Әр топқа өз фокус-тобы үшін энергия үнемдеу мен энергия тиімділігін насихаттау жөніндегі жоба жасау міндеті жүктеледі. Сізге мыналарды істеу қажет:

- 1) өзіңіздің ақпараттық науқаныңызды жүргізу үшін бір немесе бірнеше ұрандарды ойлап табу;
- 2) энергияны үнемдеуге шақыратын плакат салу;
- 3) сіздің фокус-тобыңызға энергияны үнемдеу және оны жүзеге асыру идеясымен толықтыратын іс-шаралар жоспарын жасау.

Бағдарламаға ең тосын идеяларды енгізіңіз! Фокус-топқа байланысты олар қуыршақ спектаклі де, шығарылған кітапша да, мемлекеттік реформалау жөніндегі ұсыныстар да болуы мүмкін.

Жобаларды қорғау жасағаннан кейін плакаттарды мектепте немесе өз үйіңіздің кіреберісіне іліп қойыңыз.



3.5. | Климаттың өзгеруі мен тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық

1970-шы жылдардың соңына дейін климаттың өзгеруі проблемасы негізінен осы салада жұмыс істейтін ғалымдарды қызықтырды.

1979 жылы Климат жөніндегі бірінші дүниежүзілік конференцияда адам қызметі климаттың өзгеруіне елеулі әсер ететіні туралы деректер келтірілген бірқатар баяндамалар ұсынылды. Бұл факт алдымен журналистердің, содан кейін қалың жұртшылықтың және ақырында үкіметтің назарын аударды.

1988 жылы климаттың өзгеруі проблемасын Ғаламдық ынтымақтастық климаттың өзгеруі және тұрақты дамуы Біріккен Ұлттар Ұйымы адамзат алдында тұрған аса өткір жаһандық сын-қатерлердің бірі ретінде мойындады.



Климаттың өзгеруі проблемаларын зерттеуге бүкіл әлемнің үздік ғалымдары тартылды. Сол 1988 жылы Климаттың өзгеруі жөніндегі сарапшылардың үкіметаралық тобы (КӨУСТ) құрылды. Осы сарапшылар тобы алдына адамның қызметі климаттың өзгеруіне қалай әсер ететіні туралы қолда бар ғылыми деректерді талдау және көрсету міндетті қойылды.

КӨУСТ Бірінші баяндамасы 1990 жылы жариялады. Онда климаттың өзгеруі қаупінің шындығы және жаһандық атмосферадағы болып жатқан процестердің адам қызметімен тікелей байланысты екені расталды. Кейінірек МГЭИК осындай тағы төрт баяндама шығарды, соңғысы – 2013 жылы. Осы баяндамаларда бүкіл әлем ғалымдары жүргізген соңғы ғылыми зерттеулердің негізінде климаттың өзгеруін бағалау нақтыланды.

Көптеген ғалымдар үшін климаттың өзгеруімен күресуге болады және күресу керек екені айқын болды. Егер оған бүкіл әлем қосылмаса, мұндай күрес жүргізу мүмкін емес. Ал ең жақсысы мұны Біріккен Ұлттар Ұйымының қамқорлығымен жасау.

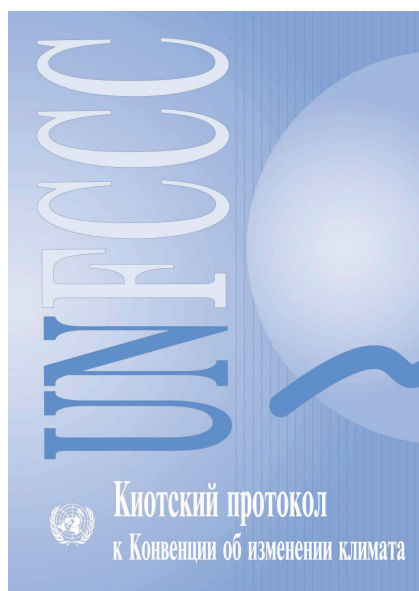
Сондықтан 1992 жылы БҰҰ-ның арнайы халықаралық конференциясында елдер климаттық проблемалар бойынша ынтымақтасу қажеттілігі туралы шешім қабылдады. Елдердің бұл шешімі БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясы деп аталатын жалпы халықаралық құжатқа біріктірілді.



United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Климаттық конвенция ұзақ мерзімді мақсатсыз және нақты елдер үшін шексіз шығарындылар нәтижесінде пайда болған жаһандық парниктік газдардың шығарындыларына шектеу және азайту жөніндегі іс-қимылдың жалпы бағытын және қажетті шараларды ұсынатынын айта кету керек. Сондықтан, 1995 жылы конвенция қызметі бойынша яғни оған қосылған елдердің бірінші конференциясында конвенция қызметіне сәйкес болашақта нақты іс-әрекеттер көзделетін қосымша халықаралық құжатты әзірлеу туралы шешім қабылдады.



Осы жаңа құжатты әзірлеу жөніндегі халықаралық келіссөздер өте күрделі және қиын болды. Дегенмен елдер келісімге келді, және 1997 жылдың желтоқсанында Жапонияның Киото қаласында жаңа халықаралық шарт қабылданды. Ол – Киото хаттамасы деп аталды.

Киото хаттамасының климаттық конвенциядан ерекшелігі және айырмашылығы – дамыған елдердің 2008 жылдан бастап 2012 жылға дейін парниктік газдар шығарындыларын 1990 жылы қабылданған есептеудің негізгі нүктесімен салыстырғанда, белгілі бір деңгейден асырмауға өздеріне міндеттеме қабылдауы болды.

Мысалы, Еуропалық Одақ өз шығарындыларын 8% қысқартуға, Жапония – 6%, Украина – шығарындыларын 1990 жылғы деңгейден асырмауға міндеттенді.

АҚШ – үлесіне парниктік газдары шығарындыларының әлемде ең көп мөлшері келетін ел, сондықтан Киото хаттамасы бойынша келіссөздерге белсенді түрде қатысты, бірақ кейінірек, 2001 жылы оған қосылудан бас тартты.

Осылайша, 2012 жылдың аяғына дейін бір мезгілде екі халықаралық шарт: адамзаттың климаттың өзгеруіне қарсы күресінің жалпы бағыттарын айқындайтын құжат ретінде халықаралық климаттық конвенция және өнеркәсібі дамыған Еуропалық Одаққа мүше елдер мен Ресей және Украина сияқты ауыспалы экономикасы бар елдердің нақты міндеттемелерін бекіткен Киото хаттамасы күшіне енді.



Өнеркәсібі дамыған және өтпелі экономикасы бар елдердің 2012 жылдың соңында міндеттемелері мерзімі аяқталғандықтан, 2013 жылдан басталатын келесі кезең үшін жаңа келіссөздер жүргізу қажеттілігі туындады. Сондықтан 2013 жылы дамыған елдер 2013 жылдан бастап 2020 жылға дейінгі кезеңде парниктік газдар шығарындыларын азайту бойынша бұрынғыға қарағанда әлдеқайда маңызды міндеттемелер туралы қайтадан келісті.

Бірақ осы уақытқа дейін әртүрлі жағдайларға байланысты Киото хаттамасына бірқатар елдердің көзқарасы өзгерді. 2013-2020 жылдарға арналған бұл келісімге АҚШ, Канада, Жапония, Жаңа Зеландия және Ресей қатыспады. Олардың дәлелдеуі мынадай: 1990-шы жылдарға қарағанда әлем өзгерді, шығарындылардың көп мөлшері даму сатысы төмен мемлекеттерге және Қытай, Үндістан, Бразилия, ОАР және басқа да – ірі дамушы елдерге келеді, ал Киото хаттамасында олардың шығарындылар бойынша міндеттемелері нақты көрсетілмеген.

Осылайша, адамзаттың климат өзгеруімен күресін бірнеше кезеңге бөлуге болады:

- 1992 жыл – БҰҰ-ның климаттың өзгеруі туралы Негіздемелік Конвенциясы. Елдер климаттың өзгеруіне қарсы күресу және парниктік газдардың деңгейін XX ғасырдың соңына қарай 1990 жылғы деңгейге қайтару үшін іс-қимыл ынтымақтастығына келісті.
- Киото хаттамасы міндеттемелерінің 2008-2012 жылдарға арналған бірінші кезеңі. 37 дамыған елдер мен Еуропалық қоғамдастық өз парниктік газдар шығарындыларын 1990 жылдың деңгейіне қарағанда орташа алғанда 5%-ға қысқартуға міндеттеме алды.
- Киото хаттамасы міндеттемелерінің 2013-2020 жылдарға арналған екінші кезеңі. Дамыған елдер өз шығарындыларын 1990 жылғы деңгейден 18%-ға қысқартуға шешім қабылдады. Алайда, қатысушылардың құрамы бірінші кезеңнен ерекшеленеді.
- 2015 жылы 2020 жылдан кейін парниктік газдар шығарындыларын қысқарту бойынша жаһандық күшке елдердің ұлттық-анықталатын салымдарымен Париж келісімі қабылданды.
- 2020 жылдан кейін Париж келісімі күшіне енеді.

2015 жылдың желтоқсанында, 2020 жылдан кейінгі кезеңге климат бойынша жаңа толық келісім әзірлеу үшін, елдер БҰҰ-ның Париждегі климаттық конференциясында кездесті. Осы конференцияның нәтижесінде Париж келісімі қабылданды. Жаңа құжаттың негізгі мақсаты – климаттың өзгеруінің ең апатты салдарын болдырмау үшін жаһандық температураның өсуін индустрияға дейінгі деңгейімен салыстырғанда 2°C шегінде (және, мүмкіндігінше, 1,5°C шегінде) шектеу.

Осы мақсатқа қол жеткізу үшін елдер 2030 жылға дейін өздерінің парниктік газдардың шығарындыларын төмендету жөніндегі («жоспарланған ұлттық-анықталатын салымдар») деп аталатын ұзақ мерзімді мақсаттарын ұсынды және келісті. Сондай-ақ, елдер төмен көміртекті ұзақ мерзімді даму стратегиясын, сондай-ақ болмай қоймайтын климаттық өзгерістерге бейімделу бойынша жоспарларын әзірлеуі тиіс болады.

Париж келісімі күшіне 2020 жылдан бастап енуі тиіс. Бұған дейін елдердің алдында келісімді орындау ережелерін әзірлеу және оны ратификациялау міндеті тұр.

Климаттың өзгеруін бақылау саласындағы халықаралық қызмет адамзаттың іс-әрекеттерінің неғұрлым кең аясымен жаһандық өркендеу үшін қажетті тұрақты дамуға қол жеткізу бойынша іс-қимылдарымен өте тығыз байланысып жатыр. Тұрақты даму үш компонентті қамтиды: экономикалық даму, әлеуметтік әл-ауқат және экологиялық қауіпсіздік. Климаттың өзгеру мәселесі олардың әрқайсысымен тығыз байланысты (3.5.1-сурет).



БҰҰ Бас Ассамблеясында 2015 жылғы қыркүйекте 193 ел «2030 жылға дейінгі кезеңге арналған тұрақты дамытудың күн тәртібін», сонымен бірге – 17 тұрақты даму саласындағы мақсаттарын (ОДМ) қабылдады. Бұл мақсаттар елдер мен халықаралық ынтымақтастық салаларының адамзат пен планета үшін зор маңызға ие болатын іс-әрекеттерін ынталандыруға бағытталған (3.5.2-сурет).

3.5.1-сурет. Үш компонентті тұрақты даму.



3.5.2-сурет. Тұрақты даму саласындағы 17 мақсат (ОДМ).



Атап айтқанда, 13-мақсат «Климаттың өзгеруіне қарсы күрес жөніндегі шұғыл шаралар қабылдауға» бағытталған. Көптеген басқа МДМ-ға, сондай-ақ климаттың өзгеруіне байланысты, мысалы, 7-мақсат «Барлығы үшін сенімді, тұрақты және қазіргі заманғы энергияға қол жеткізуді қамтамасыз ету».

Технологиялық прогрестердің қазіргі заманда шамамен 1,3 млрд адам, оның 80% ауылды жерлерде тұрады, электр энергиясына мүлдем қол жеткізе алмай отыр. Бұл Жер бетіндегі ең кедей халықтар, бүкіл әлемде тұратын 7 млрд адамның 18% астамын құрайды!

Оданда көп адамдар, шамамен 3 млрд адам, тамақ дайындауға және дәстүрлі биомассаны жылытуға – ағаш, шөпшек қолданады. Дүниежүзілік денсаулық сақтау ұйымының бағалауы бойынша, тағам дайындау үшін тиімсіз құрылғыларды пайдалана отырып биомасса жағу кезіндегі атмосфераға шығарылатын ластаушы заттар жылына 1,5 млн адамның немесе күніне 4 мыңнан астам адамның мезгілсіз қайтыс болуына әкелуі мүмкін, бұл безгек, туберкулез және ЖИТС ауруларынан күн сайын өлетін адамдардың санынан көп. Ең кедей адамдар әлемнің – Сахара шөлі, Оңтүстік Азия және Латын Америкасының оңтүстігіне қарай қоныстанған.



Бұл «**Энергетикалық кедейлік проблемасы**» деп аталады.

Экологиялық таза, тиімді, баға бойынша қолжетімді және сенімді энергоресурстарға қол жеткізуді қамтамасыз ету, жаһандық өркендеу және Жер климатына жүктемені төмендету тәсілдерінің негізгі аспектісі болып табылады. Екінші жағынан, климат саласындағы мақсатты саясат энергетикалық ресурстарды ұтымды және тиімді пайдалануға ықпал етеді. Осылайша, бір-бірімен тығыз байланысты энергетика және климат мәселелері БҰҰ-ның және барлық адамзаттың күн тәртібіндегі басты мәселелердің бірі болып табылады.

Халықаралық ынтымақтастық туралы айта отырып, елдер мен үкіметтің жасап отырғанын ғана ескеруге болмайды, өйткені осы мәселенің маңыздылығын қарапайым адамдар да түсінеді және оны шешу үшін бірігеді. Климаттық өзгерістерді азайту үшін, әрбір адам өзінің көміртекті іздерін қысқарта отырып, жеке үлесін қоса алады.

Тапсырма

1-тапсырма. Тапсырмалардың бұл блогында сізге халықаралық келіссөздер жүргізушінің рөлін ойнауға тура келеді. «Халықаралық келіссөз жүргізушілерінің 10 өсиетін» оқып шығыңыз және жаттап алыңыз.

Халықаралық келіссөз жүргізушілерінің 10 өсиеті

1. Талқыланып отырған мәселеге жақсылап көңіл қойыңыз, алаңдамаңыз. Басқа жаққа кетіп қалмаңыз, басқа да тақырыптарға аттап кетпеңіз.
2. Басты идеяны естуге және бөліп алуға тырысыңыз, бұл ретте нысанына емес мазмұнына назар аударыңыз.
3. Оның ұстанымын дұрыс түсіну және растау үшін әңгімелесушінің айтқанын қайтадан құрастырыңыз, («Егер мен қателеспесем, Сіз келеді деп айтуға болады...», «Дұрыс түсіндім...»).
4. Сұрақтар қойыңыз.
5. Әңгімелесушінің үнсіздігін құрметтеңіз, үзілістерді толтыруға асықпаңыз.
6. Ақпаратты өз тұрғыңыздан да, сондай-ақ бөтен мәдениет тұрғысынан да түсіндіріңіз.
7. Бөтен мінез-құлықты өз мағынаңызбен толтыруға тырысыңыз.
8. Бағалау және бағалаулық пайымдауларды кейінге қалдырыңыз.
9. Әңгімелесушінің вербальды емес (ымдай, дауыс ырғағы және т. б.) хабарлауларын тануды үйреніңіз.
10. Бір қимыл, дене қозғалысы, белгі беруі негізінде қорытынды жасамаңыз.

Айтпақшы, басқа ұлт өкілдерімен қарым-қатынас жасау кезіндегі табысты стратегиялардың бірі серіктесіне қарапайым еліктеу болуы мүмкін. Серіктесінің келіссөздер бойынша әдет-қылықтарын көшіру мүдделі тараптар үшін оң шешімге келу мүмкіндігін айтарлықтай арттырады. Халықаралық келіссөздерде жеңіске жетуге сізге мүмкін, хамелеон стилі көмектесер. Кез келген жағдайда, сыпайылық, серіктесіне және оның мәдениетіне деген құрмет, қарым-қатынас табыс әкеледі. Осы қағида және сіздің күнделікті өміріңізде де әрекет етеді.

2-тапсырма. **Ойын**

Сіз «Климаттың өзгерістері жөніндегі БҰҰ-ның конференциясына» қатысып және әр түрлі елдердің климаттың өзгеруімен байланысты проблемаларын талқылап отырмын деп елестетіңіз.

Қысқаша алғы сөзіңізді дайындаңыз, оны сіздің мемлекетіңіздің басшысы барлық конференцияға қатысушылар алдында оқып береді. Өз сөзінде:

- климат және елдің негізгі табиғи ресурстары;
- халықтың өмірі;
- экономиканың жетекші салалары;
- климат өзгеруінің табиғатқа, адамдар мен экономикаға әсері;
- конференциядан сіздің елдің күтетін нәтижелері туралы айтуыңыз керек.

Алғы сөзден кейін конференцияға қатысушылар климаттың өзгеруі табиғатқа және адам өміріне тигізетін зиянды әсерін болдырмау үшін не істеуге болатыны жөнінде өздерінің пікірлерін білдіреді.

Ойын соңында қатысушылар талқылауға ең белсенді қатысқан, сөзі неғұрлым дұрыс, дәлелді және қызықты болған жеңімпазды – оқушыны таңдайды.

3-тапсырма.

«Климаттың өзгеруі туралы негіздемелік конвенциясын» дайындау жөніндегі халықаралық келіссөздерде Тынық мұхит аймағындағы шағын аралдық бір мемлекеттің атынан келіп отырсыз делік.

- 1) Сіз қалай ойлайсыз, климаттың жылыну салдарынан сіздің еліңіз үшін күтілетін ең үлкен қауіп қандай?
- 2) Егер мұхит деңгейі өте қатты көтерілген жағдайда сіздің аралыңыздың барлық аумағын толық су басу қаупі туындаса не істеу керек болады?
- 3) Сіз қандай мемлекеттер мен халықаралық ұйымдардан көмек сұрар едіңіз?
- 4) Аралды су толық басып қалған жағдайда сіз өз еліңіздің мәдениетін сақтап қалуды қалай жоспарлап едіңіз?



"Климаттық қобдиша" оқу-ойын
материалдары жиынтығын мектепте
пайдалану жөніндегі

мұғалімге арналған әдістемелік ұсынымдар



4
БӨЛІМ

4. | «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдары жиынтығын мектепте пайдалану жөніндегі мұғалімге арналған әдістемелік ұсынымдар

«Климаттық қобдиша» – бұл «Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша 1-11 сынып оқушылары мен білім беру саласындағы «Жаратылыстану» және «Дүниетану» пәндерінен сабақ беретін мұғалімдерге арналған оқу-ойын материалдарының жиынтығы.

«Климаттық қобдишаның» міндеттері:

- мектеп оқушыларына қоршаған әлем, табиғат пен әлеуметтің бірлігі мен айырмашылықтары туралы, адам туралы және оның табиғат пен қоғамдағы орны туралы білім беру;
- табиғатты сақтау және оған ұқыпты қарау идеяларын дамыту;
- өскелең ұрпақтың бойында жауапты тұтынушының экологиялық мәдениетін тәрбиелеу, энергия және ресурс үнемдеу дағдыларын қалыптастыру;
- мұғалімге климаттың өзгеруі тақырыбына тікелей және жанама байланыстағы тақырыптар бойынша сабақтар дайындауға және өткізуге көмек көрсету.

«Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдарының жиынтығы мыналарды қамтиды:

- Оқушыларға арналған танымдық материалдар, интерактивті және жеке тапсырмалар, сондай-ақ «Климаттың өзгеруі» тақырыбындағы сұрақтар мен суреттер арқылы көркемделген оқулық;
- түрлі сыныптарда сабақ өткізу кезінде «Климаттық қобдиша» оқу-ойын материалдары жиынтығын мектепте пайдалану жөніндегі мұғалімге арналған әдістемелік кеңестер;
- ойын сұрақтары жазылған карточкалар жинағын;
- «Климаттың өзгеруі: егер адамзат парник газдарының шығарындыларын қысқарту үшін мүмкін болатынның барлығын жасамаса ХХІ ғасырдың соңына қарай түрлі аймақтарда табиғат пен адамдарға тигізуі мүмкін әсерлері» суретпен көрсетілген қабырға картасы;
- «Климаттың өзгеруі: өзінің көміртекті ізін қалай қысқарту керектігі жөніндегі кеңестер» плакаты;
- «Климотека», «Экологиялық карталар», «Экономополия» ойындарының жиынтығы;
- оқу құралының барлық материалдары электрондық түрде қамтылған оптикалық диск.

Мектеп оқушыларына арналған «Климаттық қобдиша» оқу құралы

Оқу құралы «Климаттың өзгеруі проблемасы», «Климаттың өзгеруі табиғат пен адамға қалай әсер етеді. Олардың болмай қоймайтын салдарларына бейімделуге бола ма? және «Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады» деген бөлімдерді қамтиды. Ол оқушыларға климаттың түрлерін, табиғи аймақтарды анықтай білуі мен дағдыларын дамытуға көмектеседі, табиғат кешендерінің географиялық компоненттермен өзара байланысы туралы баяндайды, географиялық нысандар мен құбылыстардың елеулі белгілерін айыру, сипаттау және түсіндіруді үйретеді; ауа райын, жекелеген географиялық объектілерді, табиғат және антропогендік әсерлердің нәтижесінде болатын процестер мен құбылыстарды, олардың өзгерістерінің нәтижелеріне қадағалау жүргізуді; баламалы энергия түрлерін пайдалануды; қауіпті жағдайларда мінез-құлық ережелерін сақтауды; табиғатта, тұрмыста және мектепте табиғат ресурстарын үнемді пайдалануды үйретеді. Оқу құралының әрбір бөлімнің ақпараты оқу бағдарламаларының көптеген тақырыптарын тереңдету үшін жақсы қосымша болып табылады. Олар 248-272 беттердегі кестелерде келтірілген.

Табиғатының ауытқулардың көптеген фактілері, климаттың өзгеруі әсерінің жағалау маңына, тауларға, арктикалық аймақтарға, ормандарға, қалалар мен елдерге тигізген салдарының мы-

салдары, оқушылардың өз бетімен ақпаратты талдауына, өз өңірлеріне қатысты табиғи процесстер мен құбылыстардың гипотезалары мен болжамдарын жасауына мүмкіндік береді.

Оқу құралының материалдары бойынша сабақ жоспарларының мысалдарын 273-302 беттерден табуға болады. Жоспарлар сыныптар бойынша бөлінген, құрылымы бойынша стандартталған және мұғалім үшін толық нұсқаулық берілген. Әрбір сабақ, көбейтуге ыңғайлы болу үшін оқу құралынан жеңіл бөлініп алынатын, барлық қажетті тарату материалдарымен ілесе жүргізіледі.

Оқу құралында, сабақ берудің Интеллектуалдық картасы, деректерге талдау жүргізуді, Интеллектуалдық ойындарды, басқатыруларды шешуді, кейстерді талдауды қамтитын әртүрлі әдістемелері берілген. Ұсынылып отырған әдістеме тек «жасыл» сабақтар өткізген кезде ғана емес, сонымен бірге күнделікті оқу процесінде де қолданылуы мүмкін.

Оқу құралына, мұғалім әрбір бөлімді оқытқаннан кейін оқушылардың алған білімдерін бекітуге және тексеруге көмектесетін үш ойын мен викторина карточкалары енгізіліп отыр. Ойнау тәсілі оқушыларды мотивациялаудың ең жақсы құралы болып табылады, материалды неғұрлым сапалы игеруге жәрдем береді, сондай-ақ мұғалімнің сабақты қызықты және есте қалатындай етіп өткізуіне мүмкіндік береді. Оқу құралының 303-309 беттерінде ойынның ережесі толық суреттелген. Оқулық: карточкалар, фишкалар, кубиктер және т.б. сияқты қажетті ілесе жүретін материалдарды қамтиды.

Оқулық мұғалімге мектеп оқушыларының ғылыми дүниетанымының негіздерін қалыптастыруда, Интеллектуалдық қабілетін және танымдық Қызығушылығын дамытуда жәрдемдеседі. Оқулық оқушылардың әлемге астроном, географ, эколог... тұрғысынан қарауына көмектеседі.

Түрлі-түсті суреттердің, диаграммалардың, графиктердің болуы климаттың бұрындағы өзгеру себептері мен қазіргі заманғы Жер планетасы келбетінің мысалында эволюция туралы; климаттың қалыптасу процесстерінің кеңістіктегі айырмашылығы, түрлі құрлықтар мен мұхиттардың табиғатының кешендерінің географиялық ерекшеліктері; табиғатты пайдалану практикалары, экологиялық проблемалардың туындауының табиғатының және антропогендік себептері, табиғатты сақтау жөніндегі іс-шаралар мен адамдарды дүлей табиғатының техногендік құбылыстардан қорғау, парниктік әсерлер мен өмірдің биоәртүрлілігі, адамның Жердегі көміртекті іздері туралы білімдерін бекітуге көмектеседі.

Оқулықтағы ұсынылатын сұрақтар мен тапсырмалар алынған білімдерін тәжірибеде қолдануға мүмкіндік береді.

Оқулық 2-11 сынып оқушылармен жұмыс істеу үшін пайдаланылуы мүмкін, бірақ негізінен білім беру процесіне де, сондай-ақ сабақтан тыс қосымша білім беруде де әсіресе 10-13 жастағы оқушылардың сұранысына ие болуы мүмкін.

Оқулықтың материалдарын пайдалану, егер мұғалімдер оларды сабаққа оқушылардың жетекші қызметін, олардың сұраныстарын, мүдделері мен мүмкіндіктерін ескере отырып қосса, табысты болады. Біреулер үшін оқу құралының барлық мәтіні қызықты болады, басқаларына – тек әдеттегіден тыс фактілер, суреттер немесе тәжірибе жасау үшін идеялар қызықты болып көрінеді. Кез келген мектеп оқушысы оқулықтан қызықты нәрсе және тек қана өзі үшін жаңалық табады. Мұғалімдерге жинаққа шығармашылықпен қарауды және материалдарды қосымша білім мен сабақтан тыс қызметте: сыныптан тыс іс-шаралар, табиғат қорғау акцияларын, пәндік апталықтар, конкурстар мен викториналар, үйірме сабақтарын жүргізген кезде белсенді пайдалануды ұсынамыз.

Авторлар ұжымы, осы «Климаттық қобдиша» оқу-ойын жинағының материалдарымен жұмыс істеу оқушылардың, мұғалімдер мен ата-аналардың өз өмірлерінің стилін қоршаған ортаға қатысты аса мейірімді, қамқор болуға өзгертуге жетелейді деп шын жүректен сенеді.

Білім беру бағдарламалары

Бастапқы жалпы білім беру

Кестедегі оқу құралы бөлімдері оқу бағдарламасының тақырыбына сәйкестендіріп құрастыру кезінде Үлгілік оқу бағдарламалары мен 2017 жылы өзекті жаңартылған Үлгілік оқу бағдарламалары негізінде жасалды.

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
1-бөлім. Климаттың өзгеруі проблемасы			
1.1. Климат және ауа райы	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа райы» Тақырып «Жыл мезгілдері» Тақырып «Табиғаттағы маусымдық өзгерістердің өсімдіктердің өміріне тигізетін әсері» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа райы» Тақырып «Ауа және оның қасиеті» Практикалық жұмыс «Ауа райының болжамы» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа және ауа райы» Тақырып «Жыл мезгілдерінің ауысуы» Практикалық жұмыс «Ауа райының өзгерістерін анықтау» 	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Климат және ауа райы» Тақырып «Жыл мезгілдері» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа райының адамның өмірі мен шаруашылық әрекетіне тигізетін әсері» Тақырып «Жергілікті жерлер табиғатының жағдайы және олардың әсері» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғат жағдайларының адамдардың әр жерге орналасуына тигізетін әсері» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Менің Отаным - Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» Тақырып «Климаттың адамның дамуына тигізетін әсері» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа және оның қасиеті» Тақырып «Ауаның тазалығын сақтау»
1.2. Климаттың және климаттық белдеулердің типтері	-	<p>3-сынып</p> <p>Тақырып «Жердегі климаттың негізгі типтері»</p>	-
1.3. Климат бұрын қалай және неге	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Жердің күнді айналу қозғалысы. Оның Жер бетіндегі тіршіліктегі маңызы» 	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Космосқа саяхат» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Жер мен Күннің арасындағы байланыс»
1.4. Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адамның қоршаған әлеммен өзара байланысы» Тақырып «Ауаның адамның жануарлардың және өсімдіктердің өміріндегі маңызы» Зертханалық жұмыс «Ауаның қасиетін анықтау» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа және оның қасиеті» Тақырып «Ауаның қозғалысы» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауаның құрамы. Ауа қабығы» Тақырып «Ауаның Жердегі өмірдегі мәні» Тақырып «Ауаны ластайтын заттар» Тақырып «Ауаны тазарту және қорғау» 	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қоршаған ортаны қорғау» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа және оның қасиеті» Тақырып «Ауаның тазалығын сақтау» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Оттегінің тірі организмдер үшін рөлі» Тақырып «Ауаның құрамы» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Практикалық жұмыс «Ауаны ластайтын көздер»

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
2-бөлім. Климаттың өзгеруі табиғатқа және адамға қалай әсер етеді. Сөзсіз болатын салдарларға бейімделуге бола ма ?			
2.1. Климаттың өзгеруі ауа райына қалай әсер етеді	-	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Денсаулық және қауіпсіздік. Шұғыл жәрдем қызметі» • Тақырып «Табиғат аясындағы қауіпсіздік ережесі» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғаттың қолайсыз және қауіпті құбылыстары» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қолайсыз табиғи-климаттық жағдайлардағы мінез-құлық ережелері» • Тақырып «Геологиялық және табиғи климаттық катаклизмдар» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи катаклизмдардың туындау ықтималдығы» 	-
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғаттағы маусымдық өзгерістердің өсімдіктердің өміріне тигізетін әсері» • Тақырып «Өсімдіктердің жануарлар өміріндегі рөлі» • Тақырып «Өсімдіктердің адам өміріндегі рөлі» • Тақырып «Өсімдіктерді қорғау» • Тақырып «Жануарлар. Олардың түрлері, тіршілігі, өмір сүретін ортасы» • Тақырып «Жануарларды көктемгі кезеңге дайындау» • Тақырып «Жануарлардың тіршілігі» • Тақырып «Құстардың ұшып келуі» • Тақырып «Жануарларды қысқы кезеңге дайындау» • Тақырып «Құстарды қысқы кезеңге дайындау» • Экскурсия «Өсімдіктер мен жануарлар әлемі» • Экскурсия «Өсімдіктердің өмірі» • Экскурсия «Құстарға көмекке» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Өсімдіктер әлемі» • Тақырып «Жануарлар әлемі» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің шағын Отаным. Табиғат жағдайлары және олардың әсері» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің Отаным – Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» • Тақырып «Қоршаған ортаны қорғау» 	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Өсімдіктердің негізгі сипаттамалары» • Тақырып «Өсімдіктердің тіршілігі үшін жағдайлар» • Тақырып «Жануарлардың негізгі сипаттамалары» • Тақырып «Жануарларды жыл маусымдарының ауысуына дайындау» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Өсімдіктердің алуантүрлілігі. Өсімдіктер тобы» • Тақырып «Өсімдіктердің қоршаған ортаның түрлі жағдайларында өсіп-өнуі» • Тақырып «Өсімдіктердегі маусымдық өзгерістер» • Тақырып «Менің аймағымдағы өсімдіктер» • Тақырып «Жануарлардың алуантүрлілігі. Жануарлар тобы» • Тақырып «Жануарлардың мекендейтін жер жағдайына икемделуі» • Тақырып «Жануарлардың қоршаған ортада тірі қалуы» • Тақырып «Жануарлардың маусымдық мінез-құлықтары»

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Ауаның адамның, жануарлардың және өсімдіктердің өміріндегі маңызы» • Тақырып «Мәдени өсімдіктер көбею үшін қажетті жағдайлар» • Практикалық жұмыс «Өсімдіктердің көбеюін бақылау» • Тақырып «Жануарлардың мекен етуі үшін жағдай жасау» • Тақырып «Жануарлар мекен ететін орта» • Тақырып «Табиғатты қорғау» • Экскурсия «Жануарлар мен өсімдіктердің алуантүрлілігі» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Өсімдіктердің алуантүрлілігі» • Тақырып «Жануарлар мекен ететін орта» • Тақырып «Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы» • Тақырып «Жануарлардың көп түрлілігі» • Тақырып «Жануарлардың мекендейтін ортаға бейімделуі» • Тақырып «Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген жануарлар» • Экскурсия «Өсімдіктер әлемінің алуантүрлілігімен танысу» • Экскурсия «Өсімдіктер өміріндегі маусымдық өзгерістердің рөлі» • Экскурсия «Қазақстан Республикасының Қызыл кітабына енгізілген жануарлардың өмірі және мекендейтін орталарымен танысу» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қазақстан өсімдіктерінің әлемі» • Тақырып «Қазақстан жануарларының әлемі» • Тақырып «Өсімдіктер мен жануарларға ауа райы жағдайы мен адам әрекетінің әсері» • Экскурсия «Туған өлкенің өсімдіктерімен және жануарларымен танысу» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қазақстан ормандары» • Практикалық жұмыс «Картадан Қазақстанның ормандары мен тауларының іздеп табу» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың адамның, өсімдіктің және жануарлардың өміріндегі маңызы» • Зертханалық жұмыс «Судың қасиетін анықтау» • Тақырып «Табиғатты қорғау» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғаттағы су және оның қасиеті» • Тақырып «Бұлттар және тұман. Жауын-шашындар» • Тақырып «Табиғаттағы судың айналымы» • Тақырып «Суды қорғау» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың айналымы» • Тақырып «Жерасты сулары» • Тақырып «Өзендер мен көлдер» • Тақырып «Судың адам өміріндегі мәні» • Тақырып «Суды қорғау» • Практикалық жұмыс «Қазақстандағы өзендер мен көлдердің орналасуы» 		<p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Фотосинтездеу процесі» • Тақырып «Өсімдіктердің қоршаған ортаның жағдайына бейімделуі» • Тақырып «Адам әрекетінің өсімдіктердің алуантүрлілігіне жағымсыз әсері» • Тақырып «Жануарлардың мінез-құлқының мекен ететін ортаның ерекшеліктерімен шарттасуы» • Тақырып «Адамның жануарлар санын азайтуға апаратын әрекетінің түрлері» • «Организмдердің азық-түлік тізбегіндегі өзара байланысы» • Практикалық жұмыс «Белгілі бір мекендеу ортасындағы азық-түлік тізбегінің үлгісі» • Тақырып «Жануарлар мен өсімдіктер құрып кету шектерінде»

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қазақстан ормандары» • Практикалық жұмыс «Картадан Қазақстанның ормандары мен тауларын іздеп табу» 	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің Отаным – Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» • Тақырып «Қоршаған ортаны қорғау» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи ресурстар – сыныптау»
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың адамның, өсімдіктің және жануарлардың өміріндегі маңызы» • Зертханалық жұмыс «Судың қасиетін анықтау» • Тақырып «Табиғатты қорғау» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғаттағы су және оның қасиеті» • Тақырып «Бұлттар және тұман. Жауын-шашындар» • Тақырып «Табиғаттағы судың айналымы» • Тақырып «Суды қорғау» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың айналымы» • Тақырып «Жерасты сулары» • Тақырып «Өзендер мен көлдер» • Тақырып «Судың адам өміріндегі мәні» • Тақырып «Суды қорғау» • Практикалық жұмыс «Қазақстандағы өзендер мен көлдердің орналасуы» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің шағын Отаным. Өзендер. Өзендер мен көлдердің шаруашылық маңызы» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің шағын Отаным. Табиғат жағдайлары және оның әсері» • Тақырып «Су – өмірдің көзі» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің Отаным - Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» • Тақырып «Қоршаған ортаны қорғау» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың физикалық қасиеті» • Тақырып «Табиғи ресурстар – сыныптау» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Ауыз суды ұқыпты пайдалану» • Тақырып «Суды тазарту әдістері» • Практикалық жұмыс Тақырып «Суды тазартуға арналған сүзгілердің үлгілері» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Судың табиғаттағы айналымы» • Тақырып «Суды ластайтын көздер»
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Адамдардың қыстағы еңбегі» • Тақырып «Адамдардың көктемдегі еңбегі» • Тақырып «Адамдардың жаздағы еңбегі» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Топырақтың қасиеті мен пайдасы туралы түсінік» • Тақырып «Топырақтың маңызы» • Зертханалық жұмыс «Топырақтың құрамын анықтау» • Тақырып «Өсімдіктердің адам өміріндегі маңызы» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Ауа райының адамның өмірі мен шаруашылық қызметіне тигізетін әсері» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Менің Отаным - Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» • Тақырып «Менің шағын Отаным. Экономикалық қызмет субъектілері» 	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Үй және мәдени өсімдіктерге күтім жасау әдістері» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Топыраққа күтім жасау» • Тақырып «Қоршаған ортаның әр түрлі жағдайларында өсімдіктердің өсіп-өнуі» • Тақырып «Табиғи ресурстар – сыныптау»

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
	<p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Топырақтың түрлері, ерекшеліктері, құрамы және топырақты қорғау» Практикалық жұмыс «Топырақтың түрлерін зерттеу» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Біздің өлкедегі егін шаруашылығы мен мал шаруашылығы» Тақырып «Егін шаруашылығы мен мал шаруашылығын дамытуға жағдай жасау» 		<p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Топырақтың құрамы. Топырақтың қасиеті» Практикалық жұмыс «Топырақтың құрамына байланысты құнарлылығын зерттеу»
2.6. Климаттың өзгеруі жағалаулық өңірлерге қалай әсер етеді	-	-	-
2.7. Климаттың өзгеруі таулы аймақтарға қалай әсер етеді	<p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Тау жыныстары туралы түсінік» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Құрлық беттері: жазық жерлер, таулар» Тақырып «Климаттың өзгеруі және тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық» «Адамның әсер етуінен Жер бетінің өзгеруі» Практикалық жұмыс «Картадан Қазақстанның ормандары мен тауларын іздеп табу» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Таулар мен жазықтардың шаруашылық маңызы» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Менің Отаным - Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» Тақырып «Қоршаған ортаны қорғау» 	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстар – сыныптау»
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық аймақтарға қалай әсер етеді	-	-	-
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	-	<p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғат жағдайларының адамдардың қоныстануына тигізетін әсері» Тақырып «Қалалар мен ауылдардың байланысы» 	-

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік проблемаларға қалай әсер етеді	-	-	-
3-бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?			
3.1. Энергияның «жасыл» көздері		4-сынып • Тақырып «Болашаққа саяхат»	1-сынып • Тақырып «Күнделікті өмірдегі электр энергиясы»
3.1.1. Энергия дегеніміз не?	-		2-сынып • Тақырып «Табиғи ресурстар – сыныптау»
3.1.2. Энергияның негізгі көздері			3-сынып • Тақырып «Электр энергиясының көздері»
Энергияның көмірсутек көздері	3-сынып • Тақырып «Пайдалы қазбалар және олардың түрлері» • Тақырып «Пайдалы қазбалардың адам өміріндегі маңызы». • Тақырып «Пайдалы қазбалардың қасиетін анықтау» 4-сынып • Тақырып «Жанатын пайдалы қазбалар» • Практикалық жұмыс «Қазақстандағы пайдалы қазбалары бар кен орындары» Геологиялық мұражайға саяхат	-	4-сынып • Тақырып «Пайдалы қазбалар» • Тақырып «Қазақстандағы пайдалы қазбалары бар кен орындары» • Тақырып «Пайдалы қазбалардың сарқылатындығы»
3.1.4. Атом энергетикасы	-	-	-
3.1.5. Жаңартылатын энергия көздері	3-сынып • Тақырып «Ауаның қозғалысы»	-	4-сынып • Тақырып «Желдің пайдасы мен зияны»
3.1.6. Энергияның түрлі көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	-	-	4-сынып • Тақырып «Желдің пайдасы мен зияны» • Тақырып «Пайдалы қазбалардың сарқылатындығы»

БАСТАПҚЫ БІЛІМ БЕРУ

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Әлемді тану		Табиғатты тану
	Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы	Жаңартылған мазмұны бойынша Үлгілік оқу бағдарламасы
<p>3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу</p> <p>3.2.1. Көліктің экологиялық түрлері</p> <p>3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары</p> <p>3.2.3. Жасыл құрылыс. Енжар және белсенді үйлер</p> <p>3.2.4. Жасыл қалалар</p>	-	<p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Көліктің түрлері» <p>3-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Электр аспаптарын пайдалану ережелері» <p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Отбасы бюджетін оңтайландыру» • Тақырып «Болашаққа саяхат» 	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Жарықтың табиғи және жасанды түрлері» • Тақырып «Жасанды жарықтың қажеттілігі»
<p>3.3. Көміртекті іздер</p>	-	<p>1-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Тұтыну заттары және олардың түсу көздері» <p>2-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Тұтыну заттарына отбасылық сұраным және олардың түсу көздері» 	-
<p>3.5. Климаттың өзгеруі және тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық</p>	-	<p>4-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Әлемдік оқиғалардағы Қазақстанның рөлі» • Тақырып «Қазақстан аумағында өткізілетін әлемдік масштабтағы оқиғалар» • Тақырып «Болашаққа саяхат» 	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
<p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Практикалық жұмыс «Заттардың бөлінуі. Көмірқышқыл газ бен жылудың бөлінуі» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адамның Жерде тіршілік құруының қазіргі заманғы шарттары» Тақырып «Менің аймағымдағы экологиялық проблемаларды шешу жолдары» <p>1.4. Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері</p>	<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Антропогендік факторлардың Қазақстанның табиғи кешендеріне тигізетін әсері» Тақырып «Қазақстандағы табиғатты пайдаланумен байланысты проблемалар» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адам әрекетінің қоршаған ортаға тигізетін әсері» <p>7-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазіргі заманғы адам әрекетінің экожүйеге тигізетін әсері» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Биологиялық алуантүрлілікті сақтау. Орнықты даму тұжырымдамасы» Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану» Тақырып «Қазақстан Республикасының экологиялық проблемалары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Атмосфераны және су жүйесін ластау» Тақырып «Парниктік әсер және озон қабатының құлазуы» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ауа. Ауаның құрамы» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы химиялық реакциялары» Тақырып «Оттеп және озон. Жердің озондық қабаты» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Силикаттар. Қазақстанның силикат өндіретін өнеркәсібі» 		
<p>2-бөлім. Климаттың өзгеруі табиғатқа және адамға қалай әсер етеді. Сөзсіз болатын салдарларға бейімделуге бола ма?</p>					
<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстандағы экологиялық проблемалар» Тақырып «Менің аймағымдағы экологиялық проблемалар» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы күштер» Тақырып «Табиғаттың қауіпті құбылыстары» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Менің аймағымдағы экологиялық проблемаларды шешу жолдары» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Литосфералық катаклизмалар» Тақырып «Қолайсыз атмосфералық құбылыстар» Тақырып «Мұхитпен байланысты апаттар» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Су апаттары» 				
<p>2.1. Климаттың өзгеруі ауа райына қалай әсер етеді</p>					

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	5-сынып • Тақырып «Фотосинтездің өтуіне қажетті шарттар» • Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері»	7-сынып • Тақырып «Биосфера және оның құрамдас бөліктері» • Тақырып «Табиғи жағдайларды сыныптау»	7-сынып • Тақырып «Ортаның экологиялық факторлар» • Тақырып «Қазақстанның ерекше қорғалатын аймақтары» • Тақырып «Қазақстан Республикасының Қызыл кітабы» • Тақырып «Фотосинтез үшін қажетті шарттар» • Тақырып «Бактерияларды қолдану. Бактериялардың табиғаттағы және адам үшін маңызы»	8-сынып • Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар»	8-сынып • Тақырып «Тірі организмдердің өміріндегі жылу реакциясының рөлі»
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	5-сынып (ОС бойынша ТОб) • Тақырып «Тірі организмдердің қасиеті» • Тақырып «Тірі организмдердің ұйымдасу деңгейі» • Тақырып «Өсімдіктер өміріндегі фотосинтез» • Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» • Тақырып «Қазақстанның Қызыл кітабы»	8-сынып • Тақырып «Табиғи аймақтар және биік белдеулер» • Тақырып «Өсімдіктер мен жануарлар әлемін қорғау» • Тақырып «Табиғи ресурстардың экологиялық және экономикалық бағаланулары»	8-сынып • Тақырып «Организмдердің тірі қалуының түрлі стратегиялары» • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану» • Тақырып «Өсімдіктерді қорғау. Тұқымдардың Дүниежүзілік банкі»		
	6-сынып • Тақырып «Тірі табиғаттағы процестер» • Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» • Тақырып «Тірі организмдердің көп түрлілігі»	9-сынып • Тақырып «Қазақстанның табиғи аймақтары мен биік белдеулері» • Тақырып «Ерекше қорғалатын аймақтардың түрлері» • Тақырып «Қазақстанның табиғи ресурстық әлеуеті»	9-сынып • Тақырып «Тірі организмдердің алуантүрлілігі» • Тақырып «Биосферадағы биохимиялық процестер»		
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	5-сынып • Тақырып «Фотосинтездің өтуіне қажетті шарттар» • Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері»	7-сынып • Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау»	7-сынып • Тақырып «Фотосинтезге қажетті шарттар»	8-сынып • Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар»	-

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ
(Үлгілік оқу бағдарламасы)

	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы					
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	<p>5-сынып ОС бойынша ТОб</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Тірі табиғаттағы процестер» Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» 	<ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылықтағы өндіру және өңдеу салалары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 	<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Атмосфераны және су жүйесін ластау» Тақырып «Парниктік әсер және озон қабатының құлазуы» 		
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы заттардың айналымы» Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Мұхиттарды зерттеу» Тақырып «Таза заттар және қоспалар» Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Мұхиттардың табиғаты» Тақырып «Өлі табиғаттағы заттардың химиялық өзгеруі» Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Гидросфера және оның құрамдас бөліктері» Тақырып «Су ресурстарының маңызы» Тақырып «Дүниежүзілік мұхит суының қасиеттері. Мұхит суларының қозғалысы» Тақырып «Дүниежүзілік мұхиттардың проблемалары» Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Құрлық сулары. Құрлық суларының шаруашылық маңызы» Тақырып «Көлдер мен мұздықтар» Тақырып «Құрлық суларының экологиялық проблемалары» Тақырып «Мұхиттардың органикалық әлемі» Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылықтағы өндіру және өңдеу салалары» 	<p>7-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Су және элементтер, олардың тірі организмдер үшін атқаратын ролі» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Атмосфераны және су жүйесін ластау» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Таза заттар және қоспалар» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы және адамның тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар» Тақырып «Байланыс түрлері. Коваленттік байланыс» Тақырып «Заттардың суда еруі» Тақырып «Судың ластану себебі. Судың тұтқырлығы» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Судың биологиялық маңызы» Зертханалық жұмыс «Денелердің жүзу жағдайын анықтау» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> «Судың экожүйесі» «Будың пайда болуы және конденсациясы» Тақырып

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы					
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Топырақтың мүжілуі» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Топырақ – Жердің құнарлы қабаты» 	<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның ішкі суларының түрлері» Тақырып «Қазақстанның су ресурстарын экономикалық бағалау» Тақырып «Қазақстанның су ресурстарын экологиялық проблемалары» Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» <p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Топырақ, оның құрамы мен құрылымы» Тақырып «Қазақстан топырағының түрлері» Тақырып «Топырақтың экологиялық проблемалары» Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылық салалары: ауыл шаруашылығы» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Ауыл шаруашылық өндіріс ұйымдастыру нысандары мен орналастыру факторлары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды экономикалық және экономикалық бағалау» <p>7-сынып (ОС бойынша ТОБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Элементтердің өсімдіктер өміріндегі маңызы. Тынайтықш» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның мәдени өсімдіктері және үй жануарлары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Тұнба кендер мен топырақтың пайда болуындағы тірі организмдердің рөлі» Тақырып «Топырақтың жай-күйі. Шөлейттену» Тақырып «Пестицидтердің, гербицидтердің және инсектицидтердің қоршаған орта мен адамның денсаулығына әсері» Тақырып «Жоғары өнімді ауыл шаруашылығын жүргізу жолдарының жаңа баламалы түрлері» Тақырып «Ауыл шаруашылығы үшін биотехнологиялық өнімдер» 		
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді					

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Мұхиттардың табиғаты» Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Дүниежүзілік мұхиттардың проблемалары» Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Әлемдік шаруашылық-тардағы өндіру және өңдеу салалары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 		<p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып « Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар» 	
2.6. Климаттың өзгеруі жағалаулық аймақтарға қалай әсер етеді	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Газдың пайда болуы» Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Газдың пайда болуы және тау жыныстарының мүжілуі» Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Жердің тектоникалық құрылымы» Тақырып «Литосфералық ката-клизмалар» Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» 		<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Геологиялық және химиялық қосылулар» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар» 	
2.7. Климаттың өзгеруі таулы өңірлерге қалай әсер етеді					

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
	6-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» 	8-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Жер бедері пішіндерінің қалыптасуы мен таралуы» Тақырып «Тау жыныстары мен минералдардың сыныпталуы» Тақырып «Жер бедерінің адамның өмірі мен шаруашылық қызметіне әсері» Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Дүниежүзі шаруашылығындағы өндіру және өңдеу салалары» 9-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 			
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық өңірлерге қалай әсер етеді	5-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Экожүйелер. Экологиялық факторлардың экожүйенің қызметіне әсері» 5-сынып (ОС бойынша ТОб) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Адам әрекетінің әсерінен табиғи экожүйенің өзгеруі» 6-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Экологиялық пирамидадағы энергия мен заттардың алмасуы» 	7-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» 8-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылықтағы өндіру және өңдеу салалары» 		8-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар» 	

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы					
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстандағы экологиялық проблемалар» Тақырып «Менің аймағымдағы экологиялық проблемалар» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Менің аймағымдағы экологиялық проблемаларды шешу жолдары» 	<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстандағы елді мекендердің проблемалары» Тақырып «Қазақстандағы урбанизация (шоғырлану) процесін бағалау» 		<p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі химиялық реакциялар» 	
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік проблемаларға қалай әсер етеді		<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Әлеуметтік инфрақұрылым» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Демографиялық проблемалар» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Әлем халықтарының көшіп-қонуы» Тақырып «Қазақстан халқының көшіп-қонуы» 			
3-бөлім. Климаттың қауіпті өзгеруін қалай болдырмауға болады?					
3.1. Энергияның «жасыл» көздері	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Энергияның түрлері» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Энергияның түрлері мен көздері» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Энергия көздері» 			<p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Химиялық реакциялардағы энергия» 	<p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ішкі энергия. Ішкі энергияның өзгеру тәсілдері»
3.1.1. Энергия дегеніміз не?					
3.1.2. Энергияның негізгі көздері					

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстандағы экологиялық проблемалар» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Пайдалы кендердің пайда болуы» Тақырып «Пайдалы кендерді қолдану салалары» Тақырып «Қазақстандағы пайдалы кен орындары» Тақырып «Қазақстандағы пайдалы кендерді өңдеу орталықтары» Тақырып «Пайдалы кендерді шығару және өңдеудің қоршаған ортаға әсері» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылықтағы өндіру және өңдеу салалары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның минералдық ресурстарының таралу заңдылықтары» Тақырып «Қазақстандағы минералдық ресурстарды шығару және өңдеу орталықтары» Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 	<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Мұнай және басқа пайдалы кендерді шығарудың қоршаған орта мен адамның денсаулығына әсері» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның пайдалы қазбалары. Минерал өндірудің экологиялық аспектілері» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Отынның жануы және энергия бөлінуі» Тақырып «Көміртек. Көміртектің қасиеті және оның қосындылары» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Көмірсүлек. Отын» Тақырып «Мұнай және мұнай өнімдері» 	<p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Энергия отын. Отын жануының жылу»
3.1.3. Энергияның көмірсүтекті көздері					
3.1.4. Атом энергетикасы					<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Радиоактивтілік. Радиоактивті сәулелердің белсенділігі» Тақырып «Ядерлік реактор» Тақырып «Радиоизотоптар. Радиациядан қорғану»

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ
(**Үлгілік оқу бағдарламасы**)

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
<p>3.1.5. Энергияның жанарылған көздері</p>	<p>5-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Энергияның өзара өзгеруі» <p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Энергия алудың баламалы көздері» <p>6-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Энергия алудың баламалы көздері» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қазақстанның табиғи-ресурстық әлеуеті» 		<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Шағын жоба «Баламалы энергия көздері» 	
<p>3.1.6. Түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері</p>	<p>5-сынып (ОС бойынша ТОб)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Энергияны ұтымды пайдалану және қауіпсіздік» 	<p>7-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи ресурстарды сыныптау» • Тақырып «Табиғи ресурстарды игерумен байланысты проблемалар» <p>8-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» <p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Минералдық ресурстарды игерумен байланысты проблемалар» • Тақырып «Қазақстандағы табиғатты пайдаланумен байланысты проблемалар» 			<p>9-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Жаңа технологиялардың қоршаған ортаға әсерінің басымдылықтары мен тәуекелдерін бағалау»

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ
(Үлгілік оқу бағдарламасы)

	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	6-сынып • Тақырып «Электр энергиясының құнын есептеу»	7-сынып • Тақырып «Көлік инфрақұрылымы» 9-сынып • Тақырып «Қазақстандағы индустриалды-инновациялық даму проблемалары»			8-сынып • Тақырып «Жылу қозғалтқыштары» • Тақырып «Жылу қозғалтқышының ПҚҚ. Термодинамиканың екінші заңы» • Тақырып «Жылу қозғалтқыштарын жетілдіру жолдары» • Тақырып «Жылу машиналарын пайдаланудың экологиялық проблемалары» • Тақырып «Нақты электр энергиясының құнын есептеу» • Тақырып «Дүниежүзінде және Қазақстанда электр энергиясын өндіру»
3.2. Энергияның тиімділігі және энергияны үнемдеу					
3.2.1. Экологиялық көлік түрлері					
3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары					
3.2.3. Жасыл құрылыс. Еңжер және белсенді үйлер	5-сынып • Тақырып «Ғимараттарды жылулық оқшаулаудың практикалық әдістері»				
3.2.4. Жасыл қалалар					
3.3. Көміртекті іздер	5-сынып (ОС бойынша ТӨБ) • Тақырып «Біздің өміріміздегі синтетикалық материалдар. Оларды пайдаланудың қауіпсіздігі» • Тақырып «Физикалық және химиялық құбылыстар әлемінде» • Тақырып «Табиғатты қалай сақтау керек»		7-сынып • Тақырып «Азық-түліктегі белоктар, майлар, көміртектер» 9-сынып • Тақырып «Медицина мен өнеркәсіп үшін биотехнологиялық өнімдер»	7-сынып • Тақырып «Физикалық және химиялық құбылыстар» 8-сынып • Тақырып «Табиғаттағы және тірі организмдердің тіршілік әрекеттеріндегі химиялық реакциялар»	
3.4. Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Өзіміздің көміртек іздерімізді қысқартамыз					

НЕГІЗГІ ОРТА БІЛІМ БЕРУ (Үлгілік оқу бағдарламасы)					
«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	Табиғатты тану	География	Биология	Химия	Физика
				9-сынып <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Галогендер» • Тақырып «Азот. Азот қышқылы» • Тақырып «Минералды тыңайтқыштар» • Тақырып «Адам ағзасындағы химиялық заттар» • Тақырып «Амин қышқылдары. Белоктар» • Тақырып «Ауыр металдармен қоршаған ортаны ластау» 	
3.5. Климаттың өзгеруі және тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық		8-сынып <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Әлемнің саяси картасының сандық және сапалық өзгеруі» • Тақырып «Қазақстанның саяси интеграциялық процестердегі мүддесі, бағыттары және бастамалары» 9-сынып <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Тұрақты даму» • Тақырып «Дүниежүзілік шаруашылықтың даму үрдістері» • Тақырып «Қазақстанның дүниежүзілік шаруашылықтағы орыны» • Тақырып «Халықаралық ұйымдардың деңгейлері мен мақсаттары» 			

**Жалпы орта білім беру
(Үлгілік оқу бағдарламасы)**

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
1.1. Климат және ауа райы	-	-	-	-
1.2. Климаттың және климаттық белдеулердің типтері	-	-	-	-
1.3. Климат қалай және неге ауысты	-	10-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Жердегі өмірдің қалыптасу кезеңдері» 	-	11-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Күн жер байланыстары»
1.4. Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері	10-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Геоэкологияның антропогендік факторлары» Тақырып «Ғаламдық экологиялық проблемалар» Тақырып «Қазақстандағы экологиялық проблемалар» 10-сынып (ЕМН*) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Экологиялық таза өндірістерді жобалау» 11-сынып <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қоршаған ортаның антропогендік өзгерістері» Тақырып «Қоршаған ортаның сапасы» 	11-сынып (ТМБ) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Ғаламдық жылыну: себептері, салдарлары, шешу жолдары» Тақырып «Қазақстан Республикасының экологиялық проблемалары және оларды шешу жолдары» 	10-сынып (ҚГБ**) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Химиялық және металлургиялық өндірістердің қалдықтарымен қоршаған ортаны ластау» 11-сынып (ТМБ) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Күкірт диоксиді. Қоршаған ортаға әсері» Тақырып «Қоршаған ортаның металл өндіру кезіндегі проблемалары» Тақырып «Жасыл химияның 12 принциптері. Атмосфераның, гидросфераның, литосфераның ластануы» Тақырып «Жердің озон қабатының бұзылуы» Тақырып «Ғаламдық жылыну» 11-сынып (ҚГБ) <ul style="list-style-type: none"> Тақырып «Қазақстанның мұнай-газ және көмір өндірістерін дамытудың экологиялық аспектілері» Тақырып «Химия және өмір. Экологиялық проблемалар» 	-

* Табиғи-математикалық бағыт

** Қоғамдық-гуманитарлық бағыт

Жалпы орта білім беру (Үлгілік оқу бағдарламасы)

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
2.1. Климаттың өзгеруі ауа райына қалай әсер етеді	-	-	10-сынып ҚГБ • Тақырып «Күкірт, оның оксидтері мен қышқылдары. Қышқыл жаңбырлар»	-
2.2. Климаттың өзгеруі өсімдіктер мен жануарларға қалай әсер етеді	10-сынып (ТМБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	10-сынып • Тақырып «Түрлердің пайда болу механизмдері» 11-сынып (ТМБ) • Тақырып «Фотосинтездердің жылдамдығына әсер ететін факторлар. Фотосинтездің лимиттеуші факторлары» • Тақырып «Түрлердің биоалуантүрлілігі. Өсімдіктер мен жануарлардың сирек кездесетін және жойылып бара жатқан түрлерін сақтау»	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Металдардың және металл еместердің тірі организмдердің тіршілік әрекетіндегі биологиялық рөлі» 11-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Бос радикалдар туралы түсінік және олардың тірі организмдердің өміріндегі маңызы»	-
2.3. Климаттың өзгеруі ормандарға қалай әсер етеді	10-сынып (ТМБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	11-сынып (ТМБ) • Тақырып «Фотосинтездердің жылдамдығына әсер ететін факторлар. Фотосинтездің лимиттеуші факторлары»	-	-
2.4. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді	10-сынып ҚГБ • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	10-сынып • Тақырып «Судың Жердегі тіршілік үшін маңызы» • Тақырып «Микроорганизмдерді өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста пайдаланудың оң және теріс жақтары»	10-сынып • Тақырып «Коваленттік байланыс. Коваленттік байланыстың қасиеті» 10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Судың тұтқырлығы және оны жою тәсілдері»	10-сынып • Тақырып «Гидродинамика»

**Жалпы орта білім беру
(Үлгілік оқу бағдарламасы)**

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
2.5. Климаттың өзгеруі ауыл шаруашылығына қалай әсер етеді	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	10-сынып • Тақырып «Өнімділікті көтеруге арналған қазіргі заманғы ауыл шаруашылық технологиялар» • Тақырып «Микроорганизмдерді өнеркәсіпте, ауылшаруашылығында, медицинада, тұрмыста пайдаланудың оң және теріс жақтары» • Тақырып «Генетикалық модификацияланған организмдерді қолданудың этикалық мәселелері»	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Азот тотығының, нитраттар мен қоршаған ортаға экологиялық әсері» 11-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Оксидтердің, азоттың және нитраттардың қоршаған ортаға әсері»	-
2.6. Климаттың өзгеруі жағалаулық аймақтарға қалай әсер етеді	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	-	-	-
2.7. Климаттың өзгеруі таулы өңірлерге қалай әсер етеді	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	-	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Металдар мен металл еместерді және олардың қосындыларын табиғаттан іздеп табу. Қоршаған ортаға әсері»	-
2.8. Климаттың өзгеруі арктикалық өңірлерге қалай әсер етеді	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Табиғатты ұтымды пайдалану принциптері»	-	-	-
2.9. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді	-	10-сынып • Тақырып «Микроорганизмдерді өнеркәсіпте, ауыл шаруашылығында, медицинада, тұрмыста пайдаланудың оң және теріс жақтары»	-	-
2.10. Климаттың өзгеруі әлеуметтік проблемаларға қалай әсер етеді	-	-	-	-

**Жалпы орта білім беру
(Үлгілік оқу бағдарламасы)**

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
3.1. Энергияның «жасыл» көздері				
3.1.1. Энергия дегеніміз не?	-	-	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Ішкі энергия және энтальпия»	-
3.1.2. Энергияның негізгі көздері				
3.1.3. Энергияның көмірсутекті көздері	-	-	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Алкан жанғандағы өнімдер. Қоршаған орта үшін экологиялық салдарлар» • Тақырып «Мұнай. Мұнай өнімдерінің құрамы, өңдеу әдістері» 11-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Көмірсутектері және олардың табиғи көздері» • Тақырып «Қазақстанның мұнай-газ және көмір өндірістерін дамытудың экологиялық аспектілері»	-
3.1.4. Атом энергетикасы	-	-	10-сынып • Тақырып «Радиоактивті заттар, ядролық реакциялар туралы түсінік, оның Қазақстанның энергетикалық әлеуетіндегі орыны»	11-сынып • Тақырып «Атом ядросының физикасы»
3.1.5. Энергияның жаңартылған көздері	-	-	-	-
3.1.6. Түрлі энергия көздерінің артықшылықтары мен кемшіліктері	10-сынып (ҚГБ) • Тақырып «Экологиялық таза өндірістерді жобалау»	-	-	-

**Жалпы орта білім беру
(Үлгілік оқу бағдарламасы)**

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
<p>3.2. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу</p> <p>3.2.1. Көліктің экологиялық түрлері</p> <p>3.2.2. Тұрмыстық техника және электр аспаптары</p>	-	-	-	<p>10-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Термодинамика заңдарын қолдану» <p>11-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Электр энергиясын өндіру, беру және пайдалану» • Тақырып «Қазақстанда және дүниежүзінде электр энергиясын өндіру, беру және пайдалану»
<p>3.2.3. Жасыл құрылыс. Енжар және белсенді үйлер</p> <p>3.2.4. Жасыл қалалар</p>	<p>10-сынып (ҚҒБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Экологиялық инновациялық технологиялар» <p>10-сынып (ҚҒБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Экологиялық проблемаларды шешудегі ғылыми-техникалық прогресс» 	-	-	-
<p>3.3. Көміртекті іздер</p> <p>3.4. Мен планетаға қалай көмектесе аламын? Өзіміздің көміртек іздерімізді қысқартамыз</p>	<p>11-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Табиғатты қорғау іс-шаралары» • Тақырып «Табиғаттағы жеке адамның рөлі» 	<p>11-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Ферменттерді медицинада, химияда және өнеркәсіпте қолдану» 	<p>10-сынып (ҚҒБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Полимерлену» • Тақырып «Спирттер» <p>11-сынып (ҚҒБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Полиэтилен. Каучук» • Тақырып «Қазақстанда полимер өндіру» <p>11-сынып (ҚҒБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Пластикті қолдану және оның қоршаған ортаға әсері» • Тақырып «Дәрілік заттарды әзірлеу және синтездеу» 	-

**Жалпы орта білім беру
(Үлгілік оқу бағдарламасы)**

«Климаттық қобдиша» оқу құралы бөлімінің атауы	География	Биология	Химия	Физика
<p>3.5. Климаттың өзгеруі және тұрақты даму саласындағы ғаламдық ынтымақтастық</p>	<p>10-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Ғаламдық экологиялық проблемалар» • Тақырып «Ғаламдық проблемалардың географиялық аспектілері» <p>10-сынып (ҚГБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Экологиялық инновациялық технологиялар» <p>10-сынып (ҚГБ)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Экологиялық проблемаларды шешудегі ғылыми-техникалық прогресс» <p>11-сынып</p> <ul style="list-style-type: none"> • Тақырып «Қазіргі заманғы геосаяси процестер» • Тақырып «Қазақстанның геосаяси интеграциясы» • Тақырып «Ғаламдық проблемаларды шешу жолдары» 	-	-	-

САБАҚ ҮШІН ПЕДАГОГИКАЛЫҚ ИДЕЯЛАР

Бұл бөлімде сіздер кейбір мектеп пәндерінен оқушылардың түрлі топтары үшін сабақ берген кезде оқу құралындағы материалдарды пайдалану мысалын таба аласыздар.

СУ – ӨМІРДІҢ КӨЗІ

Сынып	1-4 сынып
Пәндер	Дүниетану және Жаратылыстану
Әдіс	Интеллектуалдық карта
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none">• Интеллектуалдық карта құрастыру көмегімен оқушыларды мына тақырыптарды қарастыруға дайындау<ul style="list-style-type: none">○ «Судың адамның өсімдіктің және жануарлардың өміріндегі мәні», «Су – өмірдің көзі» (әлемді тану сабағы үшін);○ «Ауыз суды ұқыпты пайдалану» (табиғатты тану сабағы үшін);• Интеллектуалдық карта құрастыру көмегімен оқушыларды судың адам және басқа тірі организмдердің өміріндегі рөлімен таныстыру.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none">❖ Түрлі-түсті қарындаштар, маркерлер, сызғыштар❖ Сабақтың басып шығарылған материалы
Бағалау критерийі	Оқушы: <ul style="list-style-type: none">➢ Мұғалімнің сөзінен негізгі ойларды Интеллектуалдық картаға түсіруге;➢ Судың неге тіршілік көзі деп аталатынын түсіндіруге;➢ Командалық жұмыс кезінде өзара әрекет пен өзара түсіністік жолдарын табуға.
Анықтама материал	2.4-бөлім Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді

Сабаққа дайындалу

1. Жұмыс парақтарының 4 көшірмесін (әр командаға бір бірден) басып шығарыңыз.
2. Қажет болған жағдайда тақырып бойынша өз білімдеріңізді анықтама материалдарының көмегімен өзгертіңіз.

Сабақтың өзі

1. Сабақты аздаған кіріспе жасаумен бастаңыз. Оқушыларға бүгін сіз су туралы қызықты фактілер жөнінде айтуды жоспарлап отырғаныңызды, ал олардан осы фактілер туралы сабақ соңында қысқаша өз сөздерімен айтып беруді күтетініңізді түсіндіріңіз.
2. Сыныпты 4 командаға бөліңіз. Командаларға жұмыс парақтарын таратыңыз. Оқушыларға Интеллектуалдық карта құрастырудың көмегімен материалды конспектілеу керектігі туралы айтыңыз. Оқушыларды белгілі бір нысанмен шектемеңіз, бірақ тапсырманы орындау кезінде олар есінде сақтауға тиіс фактілерді қысқаша жазып алуы тиістігін атап

айтыңыз. Интеллектуалдық картаның элементтері тек сөз құрамдары ғана емес, сонымен бірге суреттер, цифрлар мен графикалық символдар да бола алатынын оқушыларға түсіндіріңіз.

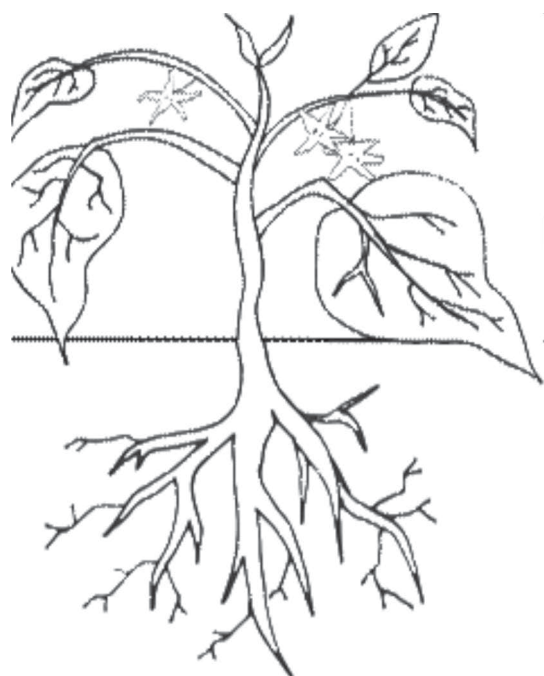
3. Командаға, естіген фактілерді жұмыс парағының фигураларында белгілей отырып, сурталы сіздің әңгімеңізді зейін қойып тыңдауды ұсыныңыз. Әрбір оқушының қолында жазу құралдарының болуына көз жеткізіңіз.
4. Оқушыларға судың адамның, өсімдіктің және жануарлардың өміріндегі маңызы туралы әңгімелеп беріңіз. Әңгіме кезінде оқушылардың: олар бір-бірімен қалай өзара әрекет жасайтынын, процеске бәрі бірдей қатысып отыруын, шиеленіс туындамауын бақылап тұрыңыз.
5. Әңгіме аяқталғаннан кейін командаға: қайталанатын фактілерді алып тастау, фактілердің өзара байланысын немесе сатыларын көрсететін жетіспейтін элементтерді қосу, қателерді түзету, өзінің Интеллектуалдық картасын көркемдеу сияқты алған ескертулерін талқылауды ұсыныңыз. Командаларға олардың Интеллектуалдық карта – сыныптамаларын таныстыру үшін спикер таңдауын ұсыныңыз.
6. Сыныпта қозғалып жүріңіз, оқушыларды бақылаңыз. Егер команда қандай да бір себеппен жұмысын тоқтатқанын байқасаңыз өз көмегіңізді ұсыныңыз.
7. Командалардың өкілдерін өздерінің Интеллектуалдық карта – сыныптамаларын таныстыру үшін шақырыңыз. Әрбір таныстырудың мықты жақтарын оқушылармен бірге талқылаңыз.

Жұмыс парағы

Команда (аттары жазылады): _____

Кәне, су туралы Интеллектуалдық карта құрастырайық.

Төменде сіз үш фигураны: адамды, жануарды және өсімдікті көріп тұрсыз. Осы фигуралардағы сіз мұғалімнің әңгімесінен естіген сумен байланысты барлық қызықты фактілерді белгілеп қойыңыз. Қысқа жазулар, стрелкалар, суреттер және ойыңызға келгеннің бәрін пайдалануға болады. Өздеріңіздің Интеллектуалдық карталарыңызды тапсырманы орындап болғаннан кейін сыныпқа көрсетуге дайын болыңыздар.



ТАЗА АУА

Сынып	1-4 сынып
Пәндер	Дүниетану және Жаратылыстану
Әдіс	Бас қатыру (сөздерді іздеу)
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Бас қатырулардың көмегімен оқушылардың Тақырыпқа қатысты білімдерін бекіту: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Ауа және оның қасиеті», «Ауа және ауа райы», «Менің Отаным - Қазақстан. Табиғаттың жағдайлары және олардың маңызы» (әлемді тану сабағы үшін); ○ «Ауа және оның қасиеті», «Ауаның тазалығын сақтау» (табиғатты тану сабағы үшін). • Оқушыларды қалалардың ауасының ластануы проблемасымен таныстырыңыз.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Сыныпта ғаламторға қол жеткізу ❖ Проектор ❖ Сабақтың басып шығарылған материалдары
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ бас қатыруды (сөздерді іздеу) шешуге; ➤ ауаның тазалығын сақтау неге маңызды екенін түсіндіруге; ➤ қалада таза ауаны сақтау стратегиясын сипаттауға қабілетті.
Анықтама материал	<p>1.4-бөлім. Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері 2.9-бөлім. Климаттың өзгеруі қалаларға қалай әсер етеді</p>

Сабаққа дайындалу

1. Бұл тапсырма шағын командалармен (5-6 оқушы) жұмыс істеуге есептелген. Жұмыс парақтарының қажетті саны 1 көшірмені 1 командаға есептеумен басып шығарыңыз.

Ескерту: жұмыс парағынан сіздер бас қатырудың «сөздерді іздеу» екі нұсқасын табасыздар. Екеуі де сол бір бастапқы сөздерден құрастырылған, бірақ сөздердің орналасуында айырмашылық бар. Көшіріп алуды болдырмау үшін қатар отырған командаларға бас қатырудың әртүрлі нұсқаларын тарату ұсынылады. Бағалау үшін материктер мысалы қоса берілді.

2. Сіздің сабағыңыз ғаламторға қол жеткізілетін компьютерлік сыныпта өтетініне көз жеткізіңіз. Проекторды күйге келтіріңіз. YouTube-тен Epic Animation Studio компаниясы жасап шығарған (сілтеме: https://youtu.be/3DZB_Ioyo70), «Алматыны түтіннен қалай құтқаруға болады?» деген анимациялық бейнероликті немесе өз таңдауыңыз бойынша кез келген басқа анимациялық бейнероликті іздеп табыңыз. Проекторды күйге келтіріңіз. Егер сіз басқа ролик таңдасаңыз, онда Қазақстан қалаларының бірінің ауасы жөніндегі проблеманы көрсету маңызды.
3. Қажет болған жағдайда тақырып бойынша өз білімдеріңізді анықтама материалдарының көмегімен өзгертіңіз.

ЭКОЛОГИЯЛЫҚ ДЕРЕКТЕРДІ ТАЛДАУ

Сынып	5-7 сынып
Пәндер	Информатика, математика
Әдіс	Деректерді талдау
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Оқушыларға талдау үшін деректер ұсына отырып, олардың тақырып бойынша алған білімдерін бекіту, жүйелеу: <ul style="list-style-type: none"> ○ Кестелік деректерді графикалық ұсыну (информатика сабағы үшін); ○ «Шамалар арасындағы тәуелділікті беру әдістері: талдамалы әдіс, кесте, графикалық» (математика сабағы үшін). • Оқушыларға деректерді талдау үшін ұсына отырып, оларды дүниежүзінде көмірқышқыл газды шығарындылардың артуы проблемасымен таныстыру. • Жалпы сыныптық пікірталас барысында оқушылармен осы проблемаларды шешу нұсқаларын талдау.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Excel бағдарламалы орнатылған компьютерлер (информатика сабағы үшін) ❖ Торлы көзді дәптерлер, қарындаштар, сызғыштар (информатика сабағы үшін) ❖ Сабақтың басып шығарылған материалдары
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ берілген деректер бойынша график салуға; ➢ деректерді талдап шығып, халықтың өсуі мен көмірқышқыл газды шығарындылардың артуы арасындағы өзара байланыстылықты көрсетуге; ➢ болашақта көмірқышқыл газын азайту стратегиясына қатысты өзінің пікірін білдіру қабілетті.
Анықтама материал	1.4-бөлім. Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері

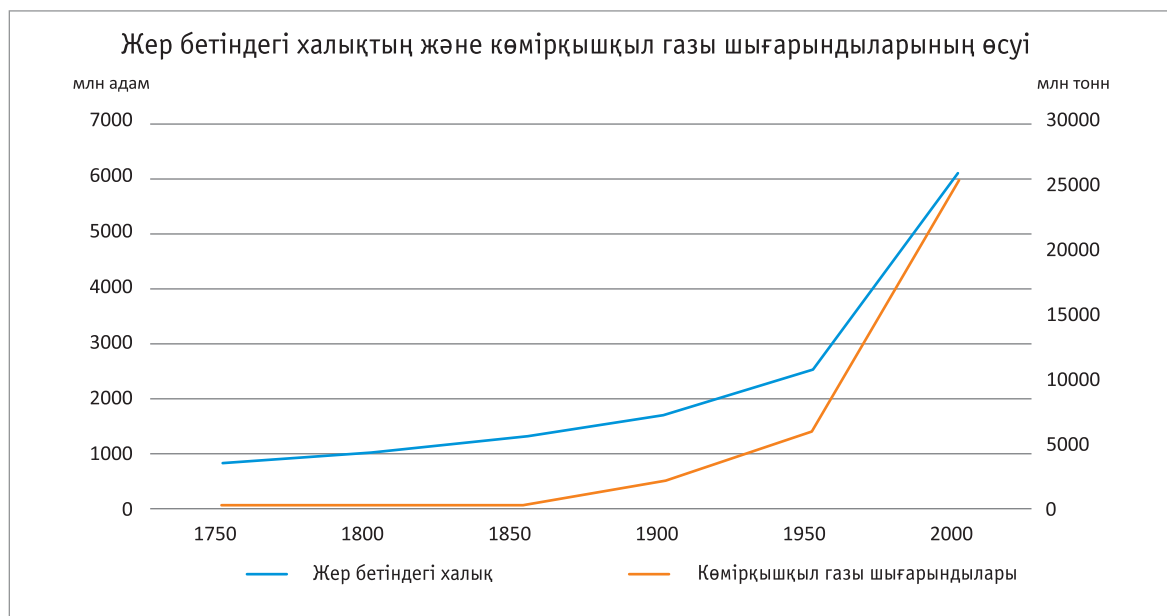
Сабаққа дайындалу

1. Бұл сабақта тапсырма жеке де, шағын топпен де орындалуы мүмкін. Сіз үшін қай нұсқа басымырақ екенін шешіңіз және информатика сабағы үшін жұмыс парағы көшірмесінің қажетті санын басып шығарыңыз. Анықтама материалдарының қажетті санын дайындаңыз.

Сабақтың өзі

1. Оқушыларға жұмыс парақтары мен анықтама материалдарының көшірмесін таратыңыз.
2. Оқушылардың білім деңгейіне байланысты, сіз оларға кесте салуға немесе жұмыс парағында тапсырманың негізінде өз бетімен жұмыс жасауға көмектесе аласыз.
3. Оқушылар тапсырманы орындап болғаннан кейін сыныппен бірге жұмыс парағындағы сұрақтарға берген жауаптарын талдаңыз.

Оқушылар жасауы тиіс бағандар (мысал)



Оқушының жұмыс парағы

(информатика сабағы үшін)

1-тапсырма. Баған құрастыру.

Төмендегі кестені пайдалана отырып графикалық түрде Excel бағдарламасында 1750 жылдан бастап 2000 жылға дейін жер бетіндегі халықтың саны және әлемдегі көмірқышқыл газының көлемі қалай өзгергенін көрсетіңіз. Халықтар мен шығарындылардың бағандары, оларды 3-тапсырмада салыстыру қолайлы болуы үшін бір диаграммада орналасуы тиіс.

Жер бетінің халқы және 250 жылдағы көмірқышқыл газының шығарындылары

Жылдары	Жер бетіндегі халық (миллион)	Көмірқышқыл газының шығарындылары (млн тонна)
1750	790	11
1800	980	29
1850	1260	198
1900	1650	1960
1950	2520	5982
2000	6060	25620

Көздер: Carbon Dioxide EInformation Analysis Center, <http://cdiac.ornl.gov>

2-тапсырма. Тақырып бойынша қосымша мәлімет.

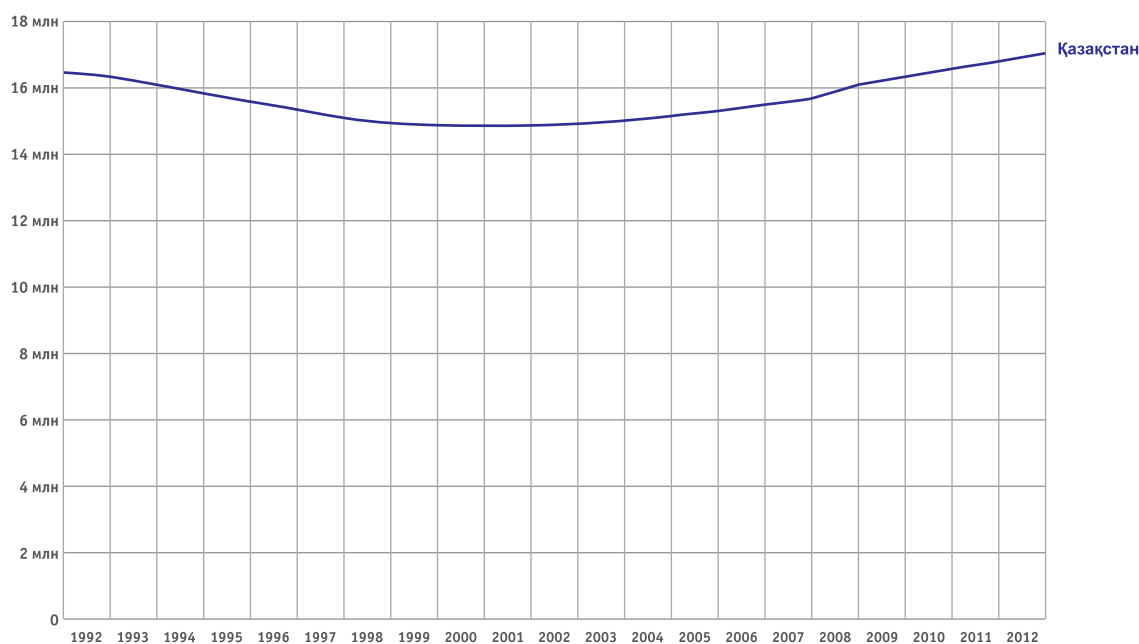
Мәтінді оқыңыз «Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері». Оқып отырған кезде негізгі терминдерді қаламмен немесе қарындашпен белгілеңіз.

3-тапсырма. Алынған деректердің талдамасы.

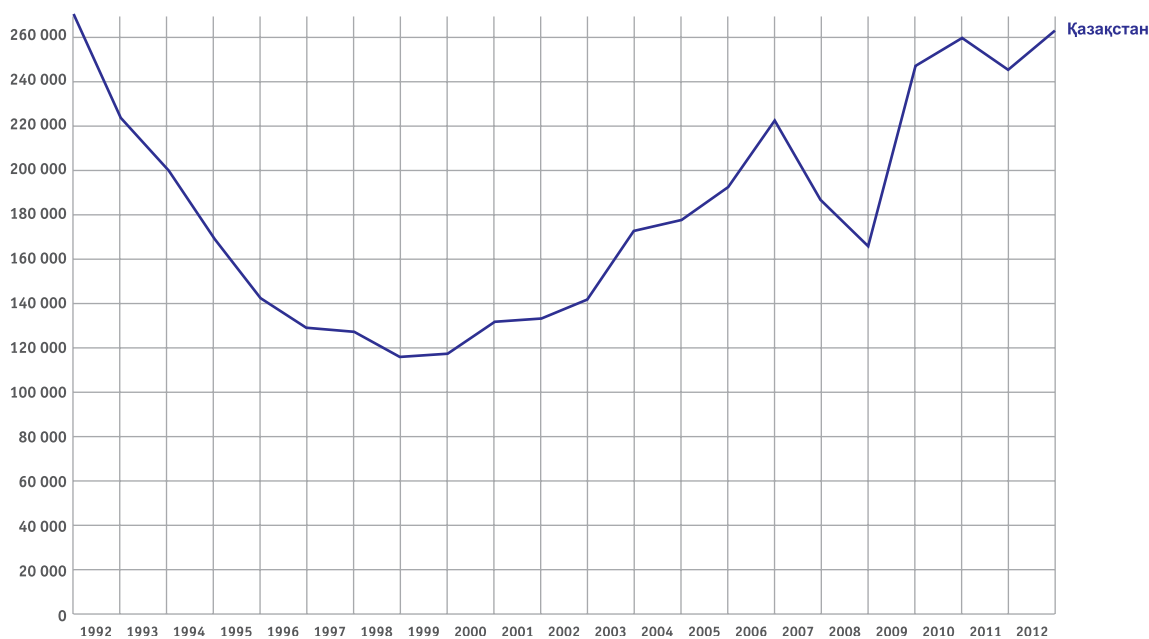
Салынған бағандарды және оқылған мәтіндегі мәліметтерді пайдалана отырып сұрақтарға жауап беріңіз. Сұраққа жауап бере отырып дәлелдерді барынша көп келтіруге тырысыңыз.

- **1-сұрақ.** Алынған диаграммадан халықтың өсуі мен көмірқышқыл газы шығарындыларының көлемі арасындағы арақатынас туралы қандай қорытынды жасауға болады?
- **2-сұрақ.** Сіз қалай ойлайсыз, көмірқышқыл газы шығарындылары неге өседі?
- **3-сұрақ.** Төмендегі екі бағанды салыстырыңыз. Қазақстанның халқы мен біздің елімізде көмірқышқыл газы шығарындыларының 1992 жылдан бастап 2012 жылға дейінгі көлемі қалай өзгергенін қысқаша сипаттап жазыңыз. Халықтың өсуі көмірқышқыл газы шығарындыларының артуы үшін міндетті шарт болып табыла ма? Неге?

Қазақстанның халқы



Көмірқышқыл газы шығарындылары



Көздер: World Bank, <http://www.worldbank.org>

- **4-сұрақ.** Біздің уақытымызда ең кедей елдің халықтары жылдамырақ өсуде. Сіз қалай ойлайсыз, осы елдерде олардың халқы көбеюімен бірге көмірқышқыл газы шығарындылары да арта ма? Неге?
- **5-сұрақ.** Барлық елдер оның нұсқауларын орындау үшін көмірқышқыл газының шығарындыларын халықаралық бақылау жүйесі қалай құрылуы тиіс?

Оқушының жұмыс парағы

(информатика сабағы үшін)

1-тапсырма. Баған құрастыру.

Төмендегі кестені пайдалана отырып баған түрінде дәптерде 1750 жылдан бастап 2000 жылға дейін жер бетіндегі халықтың саны және әлемдегі көмірқышқыл газының көлемі қалай өзгергенін көрсетіңіз. Халықтар мен шығарындылардың бағандары, оларды 3-тапсырмада салыстыру қолайлы болуы үшін бір үйлестіру жазықтығында орналасуы тиіс.

Жер бетіндегі халық және көмірқышқыл газының 250 жыл үшін шығарындылары

Жылдары	Жер бетіндегі халық (миллион)	Көмірқышқыл газының шығарындылары (миллион тонна)
1750	790	11
1800	980	29
1850	1260	198
1900	1650	1960
1950	2520	5982
2000	6060	25620

Көздер: Carbon Dioxide EInformation Analysis Center, <http://cdiac.ornl.gov>

2-тапсырма. Тақырып бойынша қосымша мәлімет.

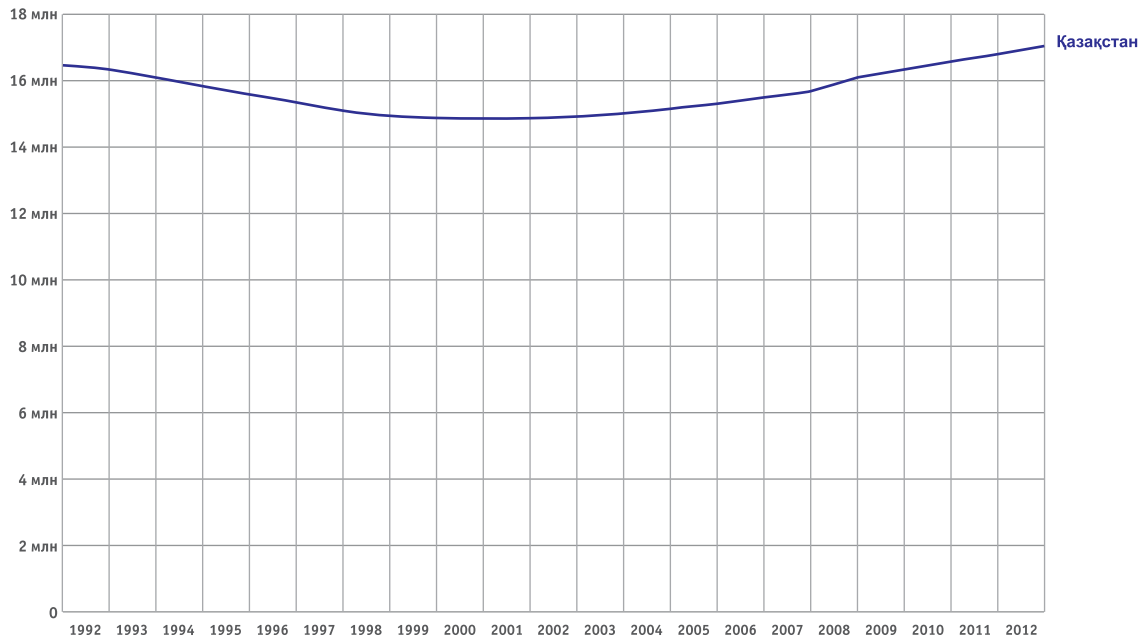
Мәтінді оқыңыз «Климаттың қазіргі заманғы өзгерістері». Оқып отырған кезде негізгі терминдерді қаламмен немесе қарындашпен белгілеңіз.

3-тапсырма. Алынған деректердің талдамасы.

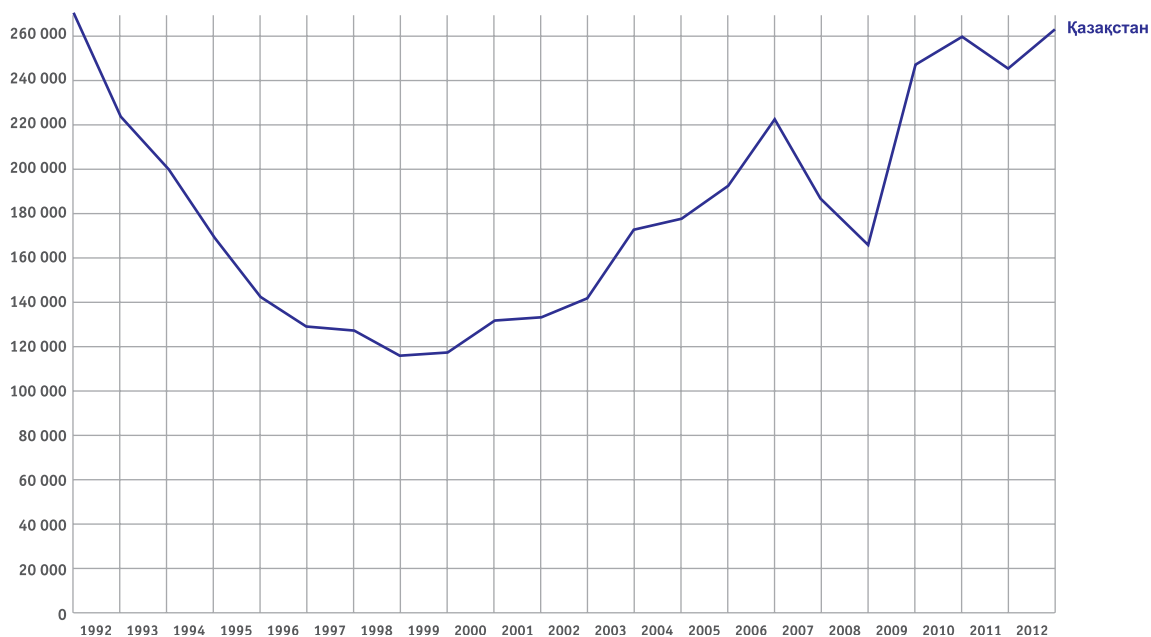
Салынған бағандарды және оқылған мәтіндегі мәліметтерді пайдалана отырып сұрақтарға жауап беріңіз. Сұраққа жауап бере отырып дәлелдерді барынша көп келтіруге тырысыңыз.

- **1-сұрақ.** Алынған диаграммадан халықтың өсуі мен көмірқышқыл газы шығарындыларының көлемі арасындағы арақатынас туралы қандай қорытынды жасауға болады?
- **2-сұрақ.** Сіз қалай ойлайсыз, көмірқышқыл газы шығарындыларының артуы қалай?
- **3-сұрақ.** Төмендегі екі бағанды салыстырыңыз. Қазақстанның халқы мен біздің елімізде көмірқышқыл газы шығарындыларының 1992 жылдан бастап 2012 жылға дейінгі көлемі қалай өзгергенін қысқаша сипаттап жазыңыз. Халықтың өсуі көмірқышқыл газы шығарындыларының артуы үшін міндетті шарт болып табыла ма? Неге?

Қазақстанның халқы



Көмірқышқыл газы шығарындылары



Көздер: World Bank, <http://www.worldbank.org>

- **4-сұрақ.** Біздің уақытымызда ең кедей елдің халықтары жылдамырақ өсуде. Сіз қалай ойлайсыз, осы елдерде олардың халқы көбеюімен бірге көмірқышқыл газы шығарындылары арта ма? Неге?
- **5-сұрақ.** Көмірқышқыл газының шығарындыларын халықаралық бақылау жүйесі барлық елдер оның нұсқауларын орындау үшін қалай құрылуы тиіс?

«ЭНЕРГИЯ КӨЗДЕРІ» БРЭЙН-РИНГІ

Сынып	5-7 сынып
Пәндер	Жаратылыстану, география
Әдіс	Интеллектуалдық ойын
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Интеллектуалдық ойынның көмегімен оқушылардың тақырыпқа қатысты білімдерін бекіту: <ul style="list-style-type: none"> ○ «Энергия көздері», «Энергия алудың баламалы көздері», «Пайдалы кендер шығару және өңдеудің қоршаған ортаға әсері» (табиғатты тану сабағы үшін); ○ «Ресурстарды сыныптау. Табиғи ресурстарды игерумен байланысты проблемалар» (география сабағы үшін). • Оқушыларды энергияның дәстүрлі және баламалы түрлерімен таныстырыңыз.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none"> ❖ табло (немесе тақтадағы кесте сияқты соған ұқсас түрі) ❖ Сағат/ таймері бар ұялы телефон ❖ Жеңген командаға сыйлық ❖ Сабақтың басып шығарылған материалдары
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ қазба отын түрлерін санамалауға; ➢ энергия өндірудің дәстүрлі және баламалы түрлерінің шектерін айыруға, соңғысы беретін экологиялық басымдықтарын атауға; ➢ экологиялық өмір бейнесін сипаттауға қабілетті.
Анықтама материал	<p>3.1-бөлім. «Жасыл» энергия көздері</p> <p>3.2-бөлім. Энерготиімділік және энергия үнемдеу</p>

Сабаққа дайындалу

1. Сабақтың алдында үй тапсырмасы ретінде оқушыларға өткен тақырыптар бойынша өз білімдерін анықтама материалдарының көмегімен толықтыруды ұсыныңыз.
2. Тақтаға сұрақтардың кестесін сызыңыз, егер команданың балдарын есептейтін сізде табло болмаса төмендегі мысалды қараңыз. Ойын ережесінің 2 данасын, және тапсырма парағының 2 данасын басып шығарыңыз. Қажет болған жағдайда өзіңіз үшін жауаптар парағын басып шығарыңыз.
3. Сыйлық дайындаңыз.

Сабақтың өзі

1. Сыныпты екі командаға бөліңіз. Командаларға ойынның ережесін таратыңыз және онымен танысуды өтініңіз. Оқушыларда сұрақ туындаса түсіндірме беріңіз. Командаларға тапсырма парақшаларын таратыңыз.
2. Командаларға ойынға кірісуді ұсыныңыз. Ойын барысында тақтадағы кестеден жауабы берілген сұрақтарды өшіріп отырыңыз, командаларға балл қосылуын қадағалаңыз. Командаларға қандай сұрақтар қиын көрінетінін бақылаңыз. Мүмкін бұл ақпарат бағдарламаға нені қосу қажет болатыны туралы идеялар берер.
3. Ойынның қорытындысын шығарыңыз. Егер уақыт қалса, оқушыларға ауызша және жазбаша нысанда кері байланыс берулерін ұсыныңыз.

Ойынның ережесі

Ойынның ережесімен танысыңыз. Егер сізге қандай да бір бөлімше түсініксіз болса, оқытушыға сұрақ қойыңыз.

- Ойын үш раундтан тұрады. Әрбір раундтың сұрақтары тақырыбы мен бағасы бойынша айырықшаланады.
- Сұрақтардың тақырыптары мен бағалары кестеде көрсетілген.
- Жүріс сіздің командаңызда болған кезде, сіз жауап беру үшін 1 сұрақты таңдап аласыз. Жауап жеңіл болған сайын, оның балдық бағасы да азая түседі.
- 1-раундта таңдауға 5 сұрақ ұсынылады, 2-раундта 10 сұрақ. 3-раундта сізге 1 сұраққа жауап беру керек.
- Әрбір сұрақ бойынша ойлануға 1-2-раундта 1 минуттан беріледі. 3-раундта сіз ойлануға 3 минут аласыз.
- Сіз команда капитанын таңдап аласыз, ол сіздердің сұрақтарға берген жауаптарыңызды дауыстап айтады.
- Егер команда дұрыс жауап бермесе, жүріс басқа командаға ауысады.

Тапсырма парағы

1-раунд

ҚАЗБА ОТЫН

10 балл. Қазба отынның бір түрін атаңыз және сипаттаңыз, ол не үшін қолданылады.

20 балл. Органикалық отын деген не?

30 балл. Жер қойнауында органикалық заттар шіріген кезде пайда болатын құрамында газ қоспасы бар қазба отын қалай деп аталады?

40 балл. Қандай қазба отыннан ойыншықтар, маталар, орамалар және дәрі-дәрмектер жасалады?

50 балл. Қазба отын түрлерінен адам қайсысын бірінші пайдалана бастады?

2-раунд

ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГИЯ

20 балл. Жылу электр станциялары отынның қай түрімен жұмыс істейді?

40 балл. Жылу электр станциялары әлемде қанша пайыз энергия өндіреді?

60 балл. Жер атмосферасында планетаның жылынуына алып келетін парниктік газдардың жиналуы қалай аталады? Жылу электр станцияларының оған қандай қатысы бар? (60 = 30+30, команда әрбір жауапқа 30 балдан табуға болады).

80 балл. Жылу электр станциялары неге экологияға жағымсыз әсер етеді? Кемінде 2 себепті атаңыз.

100 балл. Қандай екі елде дүниежүзінде өндірілетін барлық ядрлық электр энергияның жартысы өндіріледі?

БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ

20 балл. Біздің қаламызда су электр станциясын салуға бола ма?

40 балл. Баламалы энергия көзін пайдаланатын қай электр станцияның жұмысы тәулік уақыты мен ауа райына қатты тәуелді?

60 балл. Геотермалдық электр станциясында энергияның қандай көзі пайдаланылады?

80 балл. Неге баламалы энергия экологиялық таза болып саналады?

100 балл. Әлемнің қай бөлігінде жел электр станцияларының көп бөлігі орналасқан?

3-раунд

100 балл. Біздің әрқайсымыз, ғаламдық жылынуды тоқтатуға үлес қоса отырып, анағұрлым таза экологиялық ортада өмір сүре аламыз. Осындай өмір сүрудің ең аз дегенде екі тәсілін атаңыз. Балды тәсілдердің ең көбін атаған команда алады.

Жауаптар парағы

1-раунд

ҚАЗБА ОТЫН

10. Мұнай, тас көмір, табиғи газ. Үшеудің барлығы жылу электр станциясында отын ретінде пайдаланылады. Оның үстіне:

- мұнайдан автокөліктерге отын, пластмасса, тұрмыстық химия, дәрі-дәрмек өндіріледі;
- тас көмір тұрмыста жылыту үшін пайдаланылады, сондай-ақ одан сирек кездесетін химиялық элементтер алынады;
- табиғи газдан автокөліктерге отын өндіріледі және тұрмыста су жылыту және ас дайындау үшін пайдаланылады.

20. Органикалық отын – бұл қазба отынның синонимі.

30. Табиғи газ.

40. Мұнай.

50. Тас көмір.

2-раунд

ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГИЯ

20. Мұнай, тас көмір, табиғи газ.

40. Шамамен 75%.

60. Парниктік әсер. Жылу электр станциялары – Жер атмосферасында парниктік газдардың жиналуының негізгі факторы.

80. Жылу электр станциялары:

- отын ретінде жаңартылмайтын табиғи ресурстарды тұтынады;
- атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын және улы заттар шығаруды жүзеге асырады;
- қалдықтарды көму үшін үлкен кеңістік талап етеді.

100. АҚШ және Францияда.

БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ

20. Жауап сіздің қалаңыз арқылы өтуіне байланысты болады.

40. Күн электр станциясы.

60. Ыстық көздерден шығатын су.

80. Баламалы энергия:

- сарқылмайтын және қалпына келетін табиғи ресурстар тұтынады;
- атмосфераға парниктік газдар шығарындыларын және улы заттар шығармайды;
- қалдық жиналмайды.

100. Еуропада.

3-раунд

100. Ғаламдық жылыну процесін тоқтатуға үлес қосу:

- электр энергиясын үнемдеу (энергия үнемдейтін шамдар, пайдаланылмайтын аспаптарды ажыратып тастау, пайдаланылмайтын үй-жайларда шамды өшіріп қою, электр жарығын тек тәуліктің қараңғы уақытында ғана пайдалану, желдетудің пайдасына кондиционерден бас тарту);
- жылытуға жұмсалатын энергияны үнемдеу (қазіргі шыны пакеттер, есіктердің және терезелердің жақтауларын жылытпалау, жылыту радиаторларын реттеу, олардың жиһазбен жабылуына жол бермеу; көліктің экологиялық түрінің пайдасына таңдау жасау (мысалы, велосипедтің немесе жаяу жүрудің пайдасына));
- қоғамдық көлікті таңдау пайдасына;
- көмірмен жылытудан бас тартуға.

Сұрақтар кестесі

(осы кестені тақтаға сызыңыз)

1-раунд	
ҚАЗБА ОТЫН	
10 балл	
20 балл	
30 балл	
40 балл	
50 балл	
2-раунд	
ДӘСТҮРЛІ ЭНЕРГИЯ	БАЛАМАЛЫ ЭНЕРГИЯ
20 балл	20 балл
40 балл	40 балл
60 балл	60 балл
80 балл	80 балл
100 балл	100 балл
3-раунд	
100 балл	

ЭНЕРГИЯНЫҢ сарқылмайтын КӨЗДЕРІ

Сынып	8-9 сынып
Пәндер	География
Әдіс	Материал бойынша тестілер жасау
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Тестілер құрастыру көмегімен оқушылардың «Табиғи ресурстарды экологиялық және экономикалық бағалау» тақырыбына қатысты алған білімдерін бекіту және жүйелеу. • Баламалы энергия алудың қазіргі заманғы әдістерімен оқушыларды таныстыру.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none"> ❖ А4 форматты қағаз ❖ Анықтама материал (электронды немесе басып шығарылған түрде)
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ қалпына келмейтін және сарқылмайтын энергия көздерінің арасындағы айырмашылықты сипаттауға; ➢ дәстүрлі энергияға ілесе жүретін экологиялық проблемаларды есептеуге; ➢ баламалы энергия көздерін атауға; ➢ заманауи энергетиканы дамыту үрдістерін тұжырымдап айтуға; ➢ көріністі лекция материалдары бойынша тест құрастыруға; ➢ бір сыныпта оқитындар құрастырған тестінің сұрақтарына жауап беруге қабілетті.
Анықтама материал	<p>3.1.5-бөлім. Энергияның сарқылмайтын көздері</p> <p>3.1.6-бөлім. Түрлі энергия көздерінің басымдылықтары мен кемшіліктері</p>

Сабаққа дайындалу

1. 8-7 оқушыдан тұратын команда үшін 2-1-ден А4 форматты бірнеше қағаз парақтар дайындаңыз. (Ойланыңыз, оқушылар құрастырған тестілер үшін сіздің педагогикалық мақсатыңызға қандай ережелері жарамды болады, демек тестіде қанша сұрақ болуы тиіс, сұрақтар нұсқалардан таңдауды немесе қысқа жауапты ойластыра ма, қандай сұрақтарға жол берілмейді және т.б.).
2. Оқушылардың электронды немесе басып шығарылған түрдегі анықтама материалдарға қол жеткізе алатынына көз жеткізіңіз.

Сабақтың өзі

1. Сабақты аздаған кіріспеден бастаңыз. Тұрмыстық және өнеркәсіптік қажеттіліктер үшін энергия өндірудің бірнеше түрлері бар екенін айтып беріңіз. Бұл тәсілдердің дәстүрлік және баламалы, ал баламалы – сарқылмайтын болып бөлінетініне көңіл аударыңыз.
2. Оқушыларды 7-8 адамнан командаға бөліңіз. Оқушыларға өзін мұғалімнің рөлінде байқап көруді: анықтама материалдары бойынша басқа командаларға тексеруге арналған тесті құруды ұсыныңыз. Тестіде қанша сұрақтар болуы керектігін, сұрақтар нұсқалардан таңдап алуды немесе қысқа жауапты ойластыра ма және басқа өзіңіз енгізген ережелерді түсіндіріңіз.
3. Тестілер құрастырылып болысымен, оқушылардан сізге Анықтама материалды қайтарып беруін (немесе электрондық нұсқасын жабуды) сұраңыз және құрастырылған тестілерді командалар арасына таратыңыз. Командалардан оларға тиген тестілердің сұрақтарына жауап беруін ұсыныңыз.
4. Командалар құрастырған сұрақтарды бүкіл сынып болып талқылаңыздар. Қандай сұрақ ең қызықты болды? Қайсысы – ең қиын? Оқушыларға не көбірек ұнады: сұрақтар құрастыру ма, әлде оларға жауап беру ме?

СІЗДІҢ ҚАЛАҢЫЗДЫҢ АУАСЫ

Сынып	8-9 сынып
Пәндер	Орыс тілі, қазақ тілі, география
Әдіс	Ғылыми зерттеу
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Ғылыми зерттеу жобасының көмегімен түрлі стильдегі мәтіндерді оқып, оқылған материалды аңдатпа және реферат, берілген тақырыпқа эссе жазып үйренуді (орыс және қазақ тілі сабақтары үшін) дамыту. • Ғылыми зерттеу жобасының көмегімен оқушылардың лексикалық, морфологиялық, синтаксистік, ғылыми тілдің ерекшеліктері тақырыптарына алған білімін бекіту және жүйелеу (орыс және қазақ тілі сабақтары үшін). • Ғылыми зерттеу жобасының көмегімен Қазақстанда қолайсыз және қауіпті атмосфералық құбылыстардың қалыптасу және таралу жағдайларын талдауды және бағалауды және олардан қорғану шараларын әзірлеуді білуді дамыту (география сабағы үшін).
Қажетті жабдықтар	❖ Сабақтың басып шығарылған материалдары
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ берілген статистикалық деректерге сүйене отырып, өзінің елді мекеніндегі ауаның ластану деңгейін сипаттауға; ➤ мәтінді талдауға, оларды нығайта түсетін тезистер мен дәлелдерді айқындауға; ➤ оқылған ақпаратты және жиналған деректерді пайдаланып эссе жазуға; ➤ өз көзқарастарын дәлелдеуге (олардың негізділігін дәлелдеумен бірге нақты тұжырымдалған аргументтер келтіру); ➤ берілген бағалау критерийлеріне сәйкес басқа оқушының жұмысына пікір жазуға қабілетті.
Анықтама материал	<p>2.9-бөлім. Климаттың өзгеру қалаларға қалай әсер етеді</p> <p>3.1.6-бөлім. Түрлі энергия көздерінің басымдылықтары мен кемшіліктері</p> <p>3.2-бөлім. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу</p>

Сабаққа дайындалу

1. Жұмыс парақтарының талап етілген санын және эссені бағалау критерийлерінің кестесін басып шығарыңыз.
2. Оқушылардың анықтамалық материалға қолын жеткізе алатыныңызға көз жеткізіңіз (электронды кітапшалар немесе басып шығарылған түрде). Оқушыларға анықтама материалдарын сабақтан бұрын үй тапсырмасы ретінде оқуға ұсыныңыз.

Сабақтың өзі

1. Әдебиетке шолу

Сабақты оқушылар үйде оқып келген анықтамалық материалдарды талқылаудан бастаңыз. Бірнеше оқушылардан мәтіннің тезистерін жинақтауын және осы тезистерді қолдау үшін авторлар берген дәлелдерді атап шығуын сұраңыз. Оқушыларға сіз оларға өздері тұратын жердегі ауаның ластану тақырыбы бойынша ғылыми зерттеу жүргізуді ұсынып отырғаныңызды және оларды барлық негізгі кезеңдерден өткізуді жоспарлап отырғаныңызды түсіндіріңіз.

Үйде олар бірінші кезеңді – зерттеу тақырыбы бойынша әдебиеттерге шолу жасайды. Оларға екінші кезеңге – деректер жинауға көшуді ұсыныңыз.

2. Деректерді жинау және талдау.

Оқушыларға жұмыс парақтарын таратыңыз. Оқушылардан жұмыс парақтарындағы нұсқауларды мұқият оқып шығуды және жергілікті жерлердегі ауаның ластану деңгейі туралы ақпаратты табуды өтінізіз. Оқушыларға сіздің аймағыңызда орналасқан басқа елді мекендер үшін де деректерді қарауды ұсыныңыз.

Ғаламтордан сіздің жергілікті жеріңіздегі белгілі бір ластаушы туралы көбірек ақпарат табуы мүмкін.

Ескерту: Егер сіз 2015 жылы ауаның ластану деңгейі қалыпты шектерде болатын Қазақстандағы жалғыз қала Лисаковскіде тұратын болсаңыз, оқушыларға зерттеу үшін іргелес елді мекенді таңдауға кеңес беріңіз.

3. Мақала жазу.

Оқушыларға қалалық әкімшілікке екі беттік эссе түрінде ұсыныстар жазуды тапсырыңыз. Эссе жұмыс парақтарындағы кестеден жиналған деректер негізінде жазылуы керек. Егер оқушылар тапқан ұсыныстар болса, негізделген, анықтама материалдарына және басқа да көздерге сілтеме болуы керек. Оқушыларға эссені жазу үшін, бағалау критерийлері кестесінің көшірмесін таратыңыз және әр критерийге қажетті түсініктеме беріңіз.

Оқушыларға эссе жобасын жазуды бастауды және соңғы нұсқасын үйде аяқтауды ұсыныңыз.

4. Мақаланы рецензиялау (келесі сабақта).

Оқушыларға пікір алысу ретінде әрекет етуді ұсыныңыз. Оқушыларды жұптарға бөліңіз. Әр оқушыда эссені бағалау критерийлерінің кестесі бар екеніне көз жеткізіңіз. Оқушылардан әріптесінің эссесін оқып шығып, осы жұмысқа түзетуді талап ететін күшті жақтары мен аспектілерді ескере отырып, қысқаша рецензия жазуды өтінізіз. Оқушыларға пікір жазу кезінде Эссені бағалау критерийлері кестесін қолдануды ұсыныңыз. Рецензия алған оқушылар ұсыныстарды ұстанып, эссені қайта жаза алады немесе оны бастапқы түрінде тапсыра алады.

Рецензиялаудың басқа нұсқасы.

Қарап шығу үшін дайын эсселерді жинап алыңыз. Тексеру кезінде, Эссені бағалау критерийлерінің орындалуына назар аударыңыз. Әр оқушының эссесіне қысқаша шолу жасаңыз, онда оның жұмысының күшті жақтарын және түзетуді талап ететін аспектілерін көрсетіңіз. Оқушылардан ұсыныстарыңызды ескере отырып, эссені қайта жазуын сұраңыз.

Оқушының жұмыс парағы

Кестеде Қазақстанның елді мекендерінде 2015 жылға арналған ауаның ластануы туралы деректер келтірілген. Елді мекендер ауаның ластану деңгейінің көтерілуі тәртібімен орналастырылған, яғни Лисаковск қаласында – ауадағы ең төменгі ластану дәрежесі, ал Қарағандыда – ең үлкен. Осы орналасу тәртібін нақтылау үшін – кез келген ластанушының қаладағы ең көп өлшенген максималды бір реттік концентрациясын шекті рұқсат етілген шоғырлану коэффициентіне бөлу арқылы алынған стандартты индекс (СИ) келтірілген. Шектеулі рұқсат етілген шоғырлану деп қала тұрғындары үшін қауіпті емес зат мөлшері алынады.

Сондай-ақ, кестеде әрбір елді мекеннің ауасын қандай заттар ластанғаны көрсетілген.

Кестеден сіздің тұрған жеріңіздің ауасының ластану деңгейі туралы ақпаратты табыңыз. Жиналған ақпаратты эссе жазғанда пайдаланыңыз.

№	Қала	СИ	Ластану деңгейі	Қала қандай затпен анағұрлым көп ластанған
1	Лисаковск	0,9	I, төмен	бір де бір зат шекті рұқсат етілген шоғырланудан асып кеткен жоқ
2	Ақсу	1,3	I, төмен	өлшемді бөлшектер
3	Жаңаөзен	2,2	I, төмен	көміртегі тотығы
4	Көкшетау	2,8	I, төмен	өлшемді зат (шаң)
5	Қордай п.	3,4	I, төмен	күкіртті сутек
6	Орал	4,1	I, төмен	азот диоксиді
7	Қаратау	4,4	I, төмен	күкіртті сутек
8	Рудный	4,5	I, төмен	азот диоксиді
9	Құлсары	4,8	I, төмен	күкіртті сутек
10	Январцево п.	5,1	I, төмен	аммиак
11	Березовка п.	5,4	I, төмен	күкіртті сутек
12	Қарабалық п.	5,6	I, төмен	күкіртті сутек
13	Кентау	6,1	I, төмен	өлшемді бөлшектер
14	Щучинск-Бурабай курорттық аймағы	6,4	I, төмен	өлшемді бөлшектер
15	Түркістан	6,7	I, төмен	көміртегі тотығы
16	Павлодар қаласы	6,8	I, төмен	күкіртті сутек
17	Бурабай SKFM	8,1	I, төмен	көміртегі тотығы
18	Жанатас	8,4	I, төмен	күкіртті сутек
19	Төретам п.	8,9	I, төмен	формальдегид
20	Петропавл	9,3	I, төмен	күкіртті сутек
21	Қызылорда	9,99	I, төмен	азот диоксиді
22	Саран	10,0	I, төмен	өлшемді бөлшектер
23	Астана	10,2	I, төмен	азот диоксиді

24	Атырау	10,3	I, төмен	күкіртті сутек
25	Шу	11,4	I, төмен	күкіртті сутек
26	Талдықорған	17,3	I, төмен	күкіртті сутек
27	Қостанай	18,5	I, төмен	көміртегі тотығы
28	Ақтау	20,4	I, төмен	өлшемді зат (шаң)
29	Ақтөбе	29,9	I, төмен	күкіртті сутек
30	Жетіқара	39,5	I, төмен	күкіртті сутек
31	Арқалық	40,3	I, төмен	күкіртті сутек
32	Ақсай	9,99	II, көтеріңкі	көміртегі тотығы
33	Ақай п.	1,5	II, көтеріңкі	азот диоксиді
34	Тараз	7,6	II, көтеріңкі	көміртегі тотығы
35	Семей	8,6	II, көтеріңкі	өлшемді бөлшектер
36	Екібастұз	10,0	II, көтеріңкі	күкіртті қос тотық
37	Бейнеу п.	15,3	II, көтеріңкі	өлшемді бөлшектер
38	Балқаш	27,8	II, көтеріңкі	күкіртті сутек
39	Глубокое п.	2,9	II, көтеріңкі	өлшемді бөлшектер
40	Степногорск	5,8	III, жоғары	күкіртті қос тотық
41	Өскемен	6,0	III, жоғары	өлшемді зат (шаң) және күкіртті сутек
42	Алматы	8,7	III, жоғары	азот қос тотығы
43	Риддер	9,0	III, жоғары	азот тотығы
44	Жезқазған	9,98	III, жоғары	күкіртті сутек
45	Шымкент	17,3	III, жоғары	өлшемді бөлшектер және өлшемді күкіртті сутек
46	Теміртау	20,4	III, жоғары	күкіртті сутек
47	Қарағанды	25,6	III, жоғары	өлшемді зат (шаң) күкіртті сутек

Көздер: “Қазгидромет” РМК Экологиялық мониторинг департаментінің 2015 жылғы бюллетені
http://www.kazhydromet.kz/ru/monitor_beluten_archiv2015

Эссені бағалау критерийлерінің кестесі

Сіздің эссеңіз төмендегі кестеде келтірілген өлшемдер бойынша бағаланады. Өзіңізде эссе жазу кезінде критерийлерді басшылық ретінде пайдаланыңыз.

Қорытынды бағалау орташа арифметикалық критерийлерді есептеу арқылы алынады. Мысалы, жұмыстың басты бағыты «өте жақсы», эссе ұйымдастыру «жақсы», баяндау стилі «жақсы», ал грамматика, емле және пунктуация «қанағаттанарлық» болса, онда қорытынды баға «жақсы».

	Өте жақсы	Жақсы	Қанағаттанарлық	Қанағаттанарлық емес
Жұмыстың ашықтығы	Эсседе бір нақты тұжырымдалған тақырып анық ашып көрсетілген. Эссе авторының тезистері мен идеялары оқырманға түсінікті және оқу үшін берілген анықтамалық материалдан дәлелдермен негізделеді.	Эсседе бір нақты тұжырымдалған тақырып анық ашып көрсетілген. Эссе авторының тезистері мен идеялары оқырманға түсінікті, бірақ олар оқуға берілген анықтамалық материалдан әрдайым дәлелденбейді	Эсседе бір нақты тұжырымдалған тақырып анық ашып көрсетілген. Эссе авторының кейбір тезистері мен идеялары оқырманға түсінікті, ал басқалары жеткілікті анық емес.	Автордың мақаласы, тезистері мен идеялары нақты көрсетілмеген.
ЭССЕНІ ҰЙЫМДАСТЫРУ	Кіріспе эссе тақырыбын түсінуге мүмкіндік береді және негізгі бөлігіне өтуді қамтиды. Негізгі бөлім сіздің елді мекеніңіздегі ауаның ластану деңгейі, сондай-ақ зерттелген анықтамалық материалдың негізінде ластану деңгейі туралы ақпаратты, сондай-ақ зерттелген анықтамалық материалдар негізіндегі авторлық ұсыныстарды қамтиды. Қорытынды автордың негізгі идеяларына шолу жасайды.	Кіріспе эссе тақырыбын түсінуге мүмкіндік береді және негізгі бөлігіне өтуді қамтиды. Негізгі бөлім сіздің елді мекеніңіздегі ауаның ластану деңгейі, сондай-ақ автордың ұсыныстары туралы ақпаратты қамтиды. Ұсыныстарды бәрі бірдей анықтамалық материалдағы ақпаратпен нығайтылмаған. Қорытынды не тым қысқа немесе автордың негізгі идеяларына шолу жасамайды.	Эсседе құрылым сақталған: кіріспе, негізгі бөлік және қорытынды бар. Алайда барлық үш бөлікте кемшіліктер бар.	Эссенің құрылымы сақталмаған.
Баяндау стилі	Автордың стилі ғылыми басылым стиліне сәйкес келеді. Автор терминологияны дұрыс пайдаланады. Анықтамаға материалдың сілтеме дұрыс жасалған, дәйексөз келтіру сақталған.	Автордың стилі ғылыми басылым стиліне сәйкес келеді. Автор терминологияны жиі пайдаланады. Анықтама материалына қатысты кейбір сілтемелер дұрыс жасалмаған немесе эссенің кейбір бөліктерінде сілтеме сақталмаған.	Автордың стилі ғылыми басылым стиліне сәйкес келеді. Автор көбіне терминологияны дұрыс пайдаланбайды. Анықтама материалдарына көптеген сілтемелер қате жасалған немесе жоқ.	Авторлық стиль ғылыми басылым стиліне сәйкес келмейді. Терминология пайдаланылмайды. Анықтама материалдарына сілтеме дұрыс ресімделмеген немесе жоқ.
Грамматика, орфография және пунктуация	Жұмыстағы грамматикалық, емле немесе пунктуациялық қателіктер 2-ден көп емес.	Жұмыста 2-ден 4-ке дейін грамматикалық, емле немесе пунктуация қателер бар.	Жұмыста 5-тен 7-ге дейін грамматикалық, емле немесе пунктуация қателері бар.	Жұмыста 7-ден астам грамматикалық, емле немесе пунктуация қателері бар.

ЖАСЫЛ ОФИС: ҚАЗАҚСТАН КЕЙСІ

Сынып	10-11 сынып
Пәндер	География
Әдіс	Кейсті талдау (Case study)
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> Қазақстан компаниясының «жасыл офис» кейсінің көмегімен «Экологиялық инновациялық технологиялар», «Экологиялық проблемаларды шешудегі ғылыми-техникалық прогресс», «Табиғатты қорғау іс-шаралары» тақырыбынан оқушылардың алған білімдерін бекіту және жүйелеу; Қазақстан компаниясы кейсін талдаудың көмегімен оқушыларды «жасыл офис» тұжырымдамасымен таныстыру.
Қажетті жабдықтар	<ul style="list-style-type: none"> ❖ Интернетке қол жеткізумен компьютерлік сынып ❖ Проектор
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ сіздің қалаңызда жүзеге асырылған «жасыл» бастамаларды тізімдеуге; ➢ «жасыл офис» тұжырымдамасына анықтама беруге; ➢ офисті «жасыл» етіп айналдыру жолдарын көрсетуге; ➢ сіздің мектебіңізді «жасыл офиске» айналдыру үшін жоспар жасауға және көрсетуге қабілетті.
Анықтама материал	3.2-бөлім. Энергия тиімділігі және энергияны үнемдеу

Сабаққа дайындалу

- Сіздің қалаңызда жүзеге асырылған «жасыл» бастамаларды (мысалы, батареялар үшін жеке қоқыс жәшіктерін, жыл сайын ағаш отырғызуды, қалалық велосипед көлігін, велосипед жолдарын, энергияны үнемдейтін қалалық жарықтандыруды, «ақылды» бағдаршамдарды және т.б.) тізімін дайындаңыз. Ғаламтордан іздеуді пайдаланыңыз, жергілікті БАҚ жариялаңыз немесе экология департаментімен хабарласыңыз.
- Сіздің сабағыңыз ғаламторға қол жеткізілетін компьютерлік сыныпта өтетініне көз жеткізіңіз. Проекторды күйге келтіріңіз.
- YouTube бейнехостинг браузерін ашыңыз және іздеу жолдың көмегімен кез келген қазақстандық компанияның «жасыл офисін» көрсететін бейнероликті іздеп табыңыз. Осындай бейнероликтің мысалы «Kcell KZ» арнасында, «Казахстанская правда» газеттерінде жарияланған «Kcell жасыл офисі». (тікелей сілтеме: https://youtu.be/_s3krA3ApUg).
- Қажет болған жағдайда тақырып бойынша өз білімдеріңізді анықтама материалдарының көмегімен толықтырыңыз.

Сабақтың өзі

- Сабақты аздаған кіріспеден бастаңыз. Оқушыларға соңғы жылдары «жасыл» идеялар Қазақстанда барған сайын кеңінен таралып жатқанын және бұл үрдіс тек мемлекеттік секторда ғана емес, бизнесте де байқалатындығын айтыңыз. Бірнеше сөзбен қандай бастамаларды әдетте «жасыл» деп атайтынын түсіндіріңіз (қоршаған ортаны қорғауға және табиғи ресурстарды пайдаланудың ұтымды тәсіліне ерекше назар аударыңыздар).

2. Оқушыларға сіздің қалаңызда жүзеге асырылған «жасыл» бастамаларды (мысалы, батареяларды жеке қоқыс жәшіктерін, ағаштарды жыл сайын отырғызуды, қалалық велосипед көлігін, велосипед жолдарын, энергияны тиімді қалалық жарықтандыруды, ақылды шамдар және т.б.) санап шығуды ұсыныңыз. Егер оқушылар жауап беруге қиналатын болса, өзіңіз дайындаған бастамалардың тізімін пайдаланыңыз. Барлық аталған бастамаларды тақтаға жазыңыз.
3. Оқушыларға «жасыл офис» идеясын іске асыра бастаған қазақстандық компаниясының кейсін қарауды ұсыныңыз. Таңдалған бейнероликті іске қосыңыз. Бейнероликті көріп отырғанда, оларды кейінірек есте сақтау үшін, негізгі ойларды қысқаша жазып отыру қажеттігін түсіндіріңіз.
4. Бейнероликті бүкіл сынып болып талқылаңыз.

Талқылауға арналған сұрақтар

- Бейнероликте қандай тақырып қаралды?
 - Онда қандай тұжырымдар айтылды?
 - Жасыл офис дегеніміз не?
 - Оқушылар жасыл офисте жұмыс істегісі келе ме?
 - Неліктен компания «жасыл» офис тұжырымдамасын енгізуге қаржы ресурстарын жұмсайды?
 - ЭКСПО-2017-мен қарастырылып отырған компанияның жасыл офис тұжырымдамасын енгізу арасында байланыс бар ма?
 - Қазақстандағы барлық офистерді «жасыл» жасауға бола ма? Керек пе? Мұндай заңнамалық бастаманың қандай салдары болуы мүмкін?
5. Сыныпты 3-4 топқа бөліңіз. Сіздің мектебіңізді «жасыл офиске» айналдыру үшін жоспар жасау. Ол үшін бейнежазбаны көру кезінде алынған ақпаратты қолдануды ұсыныңыз. Оқушыларға жоспар құрастыру ережелерін түсіндіріңіз.

Жоспарды құрастыру ережелері

- Жоспарды құрастырған кезде өзекті мәселелерден бастау керек (мектепте қоқыс жинағы, пайдаланылмаған бөлмелерде жарықты өшіру қажеттілігі туралы ескертулер, энергия үнемдейтін шамдар, тығыздалған екі қабатты терезелер, үнемді крандар және т.б. бар ма).
 - Жоспардың әрбір тармағы анық жазылуы керек.
 - Жоспардың әрбір тармағы үшін тиісті дәлел келтірілуі тиіс.
6. Сабақтың соңына дейін уақыт қалса, командалардан өз жоспарын сыныпқа көрсетуді сұраңыз. Басқа жағдайда командаларға келесі сабаққа арналған тұсау кесер дайындауды сұраңыз.

АРАЛ ТЕҢІЗІ: ҮМІТ БАР МА?

Сынып	10-11 сынып
Пәндер	Ағылшын тілі
Әдіс	Ақпараттық пазл
Мақсаттары	<ul style="list-style-type: none"> • Ақпараттық пазл әдісінің көмегімен әртүрлі стильдердегі ұқсас түпнұсқалық мәтіндерін оқи алу, оқылған материалдарға түсініктеме беру мен реферат жазу және нақты жағдайлардың контекстінде жұрт алдында сөйлеу. • Оқушыларды Арал теңізінің экологиялық апатының тарихымен таныстыру. • Арал теңізінің қазіргі заманғы жағдайымен таныстыру.
Қажетті жабдықтар	❖ Сабақтың басып шығарылған материалдары
Бағалау критерийі	<p>Оқушы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ ағылшын тіліндегі мақала мәтінін талдауға, мақаланың тезистерін және оларды қолдайтын дәлелдерді бөліп көрсетуге; ➢ оқылған ақпаратқа негізделген қысқаша баяндама дайындауға; ➢ Арал теңізінің экологиялық апатына әкеліп соқтырған факторларын тізбелеуге; ➢ Арал теңізін қалпына келтіру үшін мемлекет пен әлемдік қоғамдастықтың жобаларын сипаттауға қабілетті
Анықтама материал	2.4-бөлім. Климаттың өзгеруі су ресурстарына қалай әсер етеді

Сабаққа дайындалу

1. Бұл жаттығу командалық жұмысқа есептелген. Сыныпты екі командаға бөліңіз. Жұмыс парақтарының қажетті санын, 1-2 команда мүшелерінің санына сәйкес басып шығарыңыз. Жұмыс парақтарындағы мақала мысал ретінде келтірілген. Сіз оны Арал туралы ағылшын тіліндегі кез келген басқа мақаламен ауыстыра аласыз.
2. Қажет болған жағдайда тақырып бойынша өз біліміңізді анықтама материалдарының көмегімен толықтырыңыз.

Сабақтың өзі

1. Сабақты аздаған кіріспеден бастаңыз.

Экологиялық проблемалар бізге қатысы жоқ алыс жерлерде болып толықтырыңыз. Оның Қазақстанға да қатысы болатынын айтыңыз. Бұл – Кеңес Одағы кезіндегі инженерлердің қате әрекеттеріне байланысты іс жүзінде кеуіп қалған Арал теңізінің апаты. Оқушыларға осы апат туралы және Арал теңізінің проблемаларын шешу үшін мемлекет пен халықаралық қоғамдастықтың жасап отырған қадамдары туралы толығырақ білуді ұсыныңыз.

4. Оқушыларды екі командаға бөліп, командалардың сыныптың әртүрлі бөліктеріне таруды өтініңіз. Командаларға тиісті жұмыс парақтарын таратыңыз. Осылайша екі топ та Арал теңізі бойынша ағылшын тіліндегі мақаланың бір бөлігін: бірінші команда – апат тарихына арналған бөлікті, екінші команда Арал теңізін қалпына келтіру жобаларына арналған бөлікті алды.

5. Қос команданың міндеті – «өзінің» ақпаратын сыныптың оны оқымаған бөлігіне таныстыру болады. Басқаша айтқанда, бірінші команда Арал теңізі апатының тарихы туралы, ал екінші команда оны қалпына келтіру жобалары туралы әңгімелейді. Осылай екі команда оқуға аз уақыт, ал көпшілік алдында ағылшын тілінде сөз сөйлеу тәжірибесіне көбірек уақыт жұмсайтын болады.

Тапсырма кезең кезеңмен орындалады. Бірінші, оқушыларға өздерінің мақалаларын оқып шығу ұсынылады, содан кейін топ ішінде алынған ақпаратты талқылап, тұсаукесердің қалай өткізілетінін анықтайды. Оқушылар өз арасында мәтінді бөлісіп, топтық тұсаукесер жасай алады немесе таныстыруды командадағы үш-төрт оқушыға сеніп тапсырады. Екінші жағдайда, топтың бір бөлігі тұсаукесердің графикалық көрінісін (мысалы, Арал теңізінің құрғау кезеңдерін тақтаға салу) өз міндетіне алуы мүмкін, ал топтың бір бөлігі тұсаукесерден кейін қойылатын сұрақтарға жауап бере алады. Оқушыларға осы нұсқалар туралы айтып беріңіз және оларға таныстыруды қалай ұйымдастыру керектігі туралы келісу мүмкіндігін беріңіз.

6. Командаларға тұсаукесерге дайындалуды бастауды ұсыныңыз. Жеткілікті уақыт бөліңіз, бірақ әрбір командаға 10 минут қалатын болсын.
7. Сабақтың аяқталуына 20 минут қалған кезде, екі команданың да дайындықты аяқтауын, ал бірінші топқа өз тұсаукесерін бастауды сұраңыз. Тұсаукесер аяқталғаннан кейін екінші топтағы оқушыларға сұрақтар қоюды ұсыныңыз. Екінші топтың тұсаукесеріне ауысыңыз, соңында – олардың материалдары жөнінде сұрақтар қойыңыз.
8. Егер уақыт қалса, бүкіл сынып болып Арал теңізін қалпына келтіру жобалары қаншалықты әлеуетті тиімді көрінетінін талқылаңыз. Оқушылардан, олардың пікірінше, келешекте осы деңгейдегі экологиялық апаттарды болдырмауға бола ма деп сұраңыз. Оқушылармен әлемдік қауымдастықтың Қазақстандағы экологиялық проблемаларды шешуге не үшін қатысатынын және адамдардың қазіргі заманғы ойлау деңгейін қалай сипаттайтынын талқылаңыз.

Оқушының жұмыс парағы

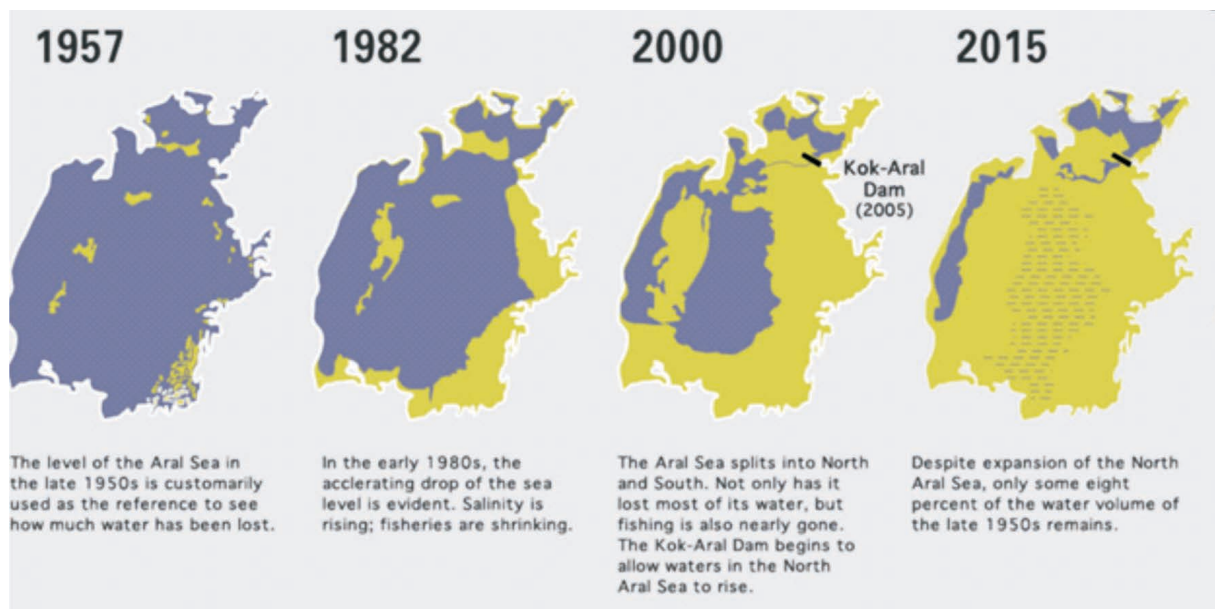
1-топ

Reviving the North Aral Sea

The tragedy of the Aral Sea


On my recent trip to Kazakhstan, I talked to several experts on the Aral Sea. According to Christopher White, an associate professor of economics at KIMEP University in Almaty, the tragedy of the Aral Sea is an environmental disaster.

“We’re talking about [what was once] the world’s fourth-largest inland body of water,” said White. Since 1960, he explained, when the commercial fishing catch exceeded 43,000 tons, the Aral Sea has lost as much as 88 percent of its surface area and 92 percent of its volume. In 1996 only 547 tons of fish were caught, much of it contaminated with pesticides. Meanwhile, salinity had jumped from 10 parts per thousand (PPT) in 1960 – essentially fresh water – to 92 PPT in 2004 – some three times the salinity of most oceans.”



This, he said, destroyed fish habitats and, with the recession of the sea. “There was also what we call desiccation, or encroaching deserts. An entire desert landscape has replaced much of where the sea was.” This has been a humanitarian disaster, too, he added, in which the sea’s disappearance brought unemployment, poverty and emigration.

The locals of Aral didn’t hesitate to place blame on the USSR, whose agricultural scientists and civil engineers transformed semi-arid steppe into fields of cotton and wheat through irrigation that required building some 30,000 kilometers of canals, 45 dams and more than 80 reservoirs.



“The Soviet engineers didn’t think about the consequences. They knew the lake would dry up someday, but they didn’t care. There was no democracy; everybody was scared to talk,” one of the locals said. “Some scientists warned this would happen, but nobody listened to them. In 1985 people finally began talking, but by then it was too late.”

By 2000 – nine years after the Soviet Union’s collapse – the once-mighty lake had separated into two unequal parts: the North Aral Sea in Kazakhstan, and the much larger South Aral Sea mostly in Uzbekistan. Today all that’s left of the South Aral Sea is a narrow, crescent-shaped sliver of water along the western shore, and experts predict it, too, will disappear because it has no link to the Amu Darya river that once fed it.

Source: excerpts from Reviving the North Aral Sea article by Larry Luxner, published in AramcoWorld e-journal in October 2015

Оқушының жұмыс парағы

2-топ

Reviving the North Aral Sea

The North Aral Sea is slowly coming back to life

“We inherited the problem of the Aral Sea from the Soviet Union, but as soon as we became independent, we adopted special programs,” said Zhanbolat Ussenov, director of the Eurasian Council on Foreign Affairs and former spokesman at Kazakhstan’s Foreign Ministry.

“We of course understood that we wouldn’t be able to save the sea on our own – from neither a financial nor an expertise point of view – so we created an International Save the Aral fund,” Ussenov explained. “We invited the World Bank and individual countries to help us with this environmental catastrophe. And I’m happy to say that today the Aral Sea is slowly returning to its original boundaries.”

The Kazakh government and World Bank are working together with the Syr Darya river to save the sea. The river is the sea’s sole source of replenishment, and its fate is still largely determined by cyclical rainfall patterns, as well as snowmelt from the distant Tien Shan Mountains. This project is officially known as the Syr Darya Control and Northern Aral Sea Project, or SYNAS-1, and its cost is \$83 million. SYNAS-1 has been a success so far. One crucial element of SYNAS-1 is the construction of the 13-kilometer-long Kok-Aral Dam in 2005. It increased the volume of water in the North Aral Sea by around 50 percent in three years.

“In 2005, the northern Aral Sea was 38 meters above sea level. Now it could reach around 42 meters,” said a manager of SYNAS-1. “As a consequence, salinity in the sea has been reduced by around half, but all these numbers are subject to the hydrological variables that change every year.”



Proof of success so far, he said, lies not only in the decreasing distance from the town of Aral to the shore, but also in the area's fisheries, which have doubled or tripled output in recent years. Some 22 varieties of fish are now commercially exploited from the North Aral Sea, and the catch is coming in around 6,000 metric tons per year.

There is a plan for the second phase: SYNAS-2. This seven-year, \$126-million effort is funded by \$107 million from the World Bank itself, with Kazakhstan putting up the rest. SYNAS-2 includes rehabilitating delta lakes, developing fish hatcheries, upgrading flood dikes and straightening river meanderings to improve water flow.

Source: excerpts from Reviving the North Aral Sea article by Larry Luxner, published in AramcoWorld e-journal in October 2015

«Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша Интеллектуалдық ойындар

Климотека

(Бөлім бойынша 1-ойын)

Ойыншылардың саны	2-30 ойыншылар
Міндеті	«Климат» тақырыбы бойынша берілген терминді табу
Материалдар («Климаттық қобдишаның» жинағына кіреді)	Терминдер бар 30 карточка

ОЙЫННЫҢ ЕРЕЖЕСІ

- Жеңімпаз болу үшін ойыншы алдымен алған ұғымды білуі керек.
- Ойын басталғанға дейін ойыншылар бір-бірін жақсы көру үшін үстелдің айналасына отырады. Ойыншылардың әр қайсысы өздерінің бірінші болып өз терминін табуға тырысатыны жеребе арқылы анықталады. Жетекші (алдыңғы раундта жеңілген мұғалім немесе ойыншы) кездейсоқ тәртіппен ойыншылардың маңдайына немесе киімінің жоғарғы жағына терминдер жазылған карточкаларды орналастырады.

Қалай ойнау керек?

- Алғашқы болып терминді тапқан ойыншы 2-сұрақты барлық басқа ойыншыларға (және егер де бар болса көрермендерге) қояды, оларды «Иә» немесе «Жоқ» деп жауап беретіндей етіп құрауы керек. Қате сұрақ құрастырған ойыншы жүрісті жоғалтады. 2 сұраққа жауап алынғаннан кейін, ойыншы өзінің терминін табу үшін тырысуға құқылы. Егер болжам дұрыс болса, ойыншы жеңімпаз деп жарияланады. Егер болжам дұрыс болмаса, келесі кезек келгенде ойыншы оны өткізіп жібереді. Қозғалыс сағат тілімен жүреді.
- Ойыншылардың біреуі өз терминін тапқаннан кейін, ол жеңімпаз деп жарияланады, бірақ ойын өз терминін таба алмайтын соңғы ойыншы қалғанша жалғасады. Соңғы ойыншы келесі жолы жүргізуші болады.

Топтық ойынға арналған нұсқа

- Ойын «Команда командаға» форматында өтуі мүмкін. Бұл жағдайда ойыншылардың командалары бір-біріне қарама-қарсы орналасады, ереже өзгеріссіз қалады, ал жүріс «жылан» сияқты беріледі: бірінші команданың 1-ойыншысы – екінші команданың 1- ойыншысы – бірінші команданың 2-ойыншысы және т.т. Ойыншылары өз терминдерін бірінші болып тапқан команда жеңеді.
- Қалау бойынша ойынға басқа терминдер, құбылыстар немесе кейіпкерлер қосылуы мүмкін.
- Қалау бойынша басқа ойыншылардың сұрақтарына белсенді жауап берген ойыншыға қосымша сыйлық берілуі мүмкін.
- Мұғалімге карталар жинағын болашақ ойыншылардың ойынға қандай терминдер пайдаланылатынын білуге мүмкіндік бермеу үшін оқушылардың қолы жетпейтін жерде сақтау ұсынылады.

Экологиялық карталар

(2-бөлім бойынша ойын)

Ойыншылардың саны	2-10 ойыншы
Міндеті	Қолдағы картадан алғашқы болып құтылу
Материалдар «Климаттық қобдишаның» жинағына енеді	Колода 104 картадан тұрады

ОЙЫННЫҢ ЕРЕЖЕСІ

- Ойынның жеңімпазы болу үшін алдымен қолыңыздағы карталардан құтылу керек.
- Ойын басталар алдына әр ойыншыға 7 карточкадан бөлінеді (беті теріс қаратылған). Қалған карталар столға оң қаратылып қойылады – бұл ойын колодасы. Оның ішінен үстіңгі карточка аударылады және қасына қойылады, ол ойыннан шыққан колоданың бірінші картасы болады. Ойын барысында ойыншылар тастаған карталар ойыннан шыққан колодаға беті жоғары қаратылып салынады.

Қалай ойнау керек?

- Бірінші болып карта таратушы, ал келесі – таратушының сол жағында отырған ойыншы жүреді, содан кейін сағат тілі бойынша. Өз кезегінде, ойыншы қолындағы карталардың біреуін ойыннан шыққан колодаға мынадай ереже бойынша салуға құқылы:
 - немесе карточка колоданың жоғарғы картасымен бір түсті болуы керек;
 - не ойыннан шыққан картаның жоғарғы жағындағы жазу / белгіше бірдей болуы керек;
 - немесе карточка ақ түсті болуы тиіс («Түске тапсырыс бер» немесе «Түске тапсырыс бер – 4 карта ал»).


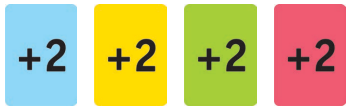


Егер ойыншы өзгеріс карталарының ішінен біреуін қойса, ол климаттың өзгеруінің картада көрсетілген категорияға әсер етуінің бір мысалын келтіруі керек. Ойыншының дұрыс жауап берсе ешқандай салдар болмайды және жүріс келесі ойыншыға ауысады.

Егер ойыншы бұл категорияға мысал келтіру қиын деп тапса, ол ойын колодасынан бір карта алады және жүріс келесі ойыншыға ауысады. Ойыншы әрекеттер картасының бірін қойса, тиісті салдар туындайды (төмендегі кестені қараңыз).

Егер ойыншының жүретін картасы болмаса, ойын колодасынан бір карта алады және жоғарыда көрсетілген жағдайларды ескере отырып, бірден ойыннан шыққан карталар колодасына салуға құқылы. Егер алған картасы шарттарға сай болмаса, ол ойыншының қолында қалады және қозғалыс келесі ойыншыға ауысады.

- Ойын ойыншылардың қолындағы барлық карточкалардан құтылғанша жалғасады.
- Ойыншылардың қалауы бойынша, ойыншылардың бірі (немесе мұғалім) өзгеріс карталарын қою кезінде жауаптардың дұрыстығын бағалайтын төреші болып тағайындалуы мүмкін.

Жүріс карталары бойынша түсіндірме

Әрекет картасы	Атауы	Қою шарттары	Не болып жатыр	Қалай құтылу керек
	Жүрісті өткізіп жібер	Ойыннан шыққан колодадағы ағымдық картаның түсімен бірдей	Келесі ойыншы жүрісті өткізіп жібереді	Дәл сондай картаны сол жүрісті өткізіп жібер (сол түс)
	Екеуін ал	Тасталған колодадағы картаның түсімен бірдей	Келесі ойыншы ойын колодасынан 2 карта алады және жүрісті өткізіп жібереді	Өзінің «екеуін ал» (кез-келген түсті) картасын салады «Екеуін ал» жүріс карталары қосылмайды және «екеуін ал» тізбегі аяқталған ойыншы ойын колодасынан 2 картаны алады да, жүрісті өткізеді
	Түске тапсырма бер	Ойынның кез келген сәтінде өз жүрісі	«Түске тапсырма бер» картасын қойған ойыншы ойыннан шыққан карталар колодасынан түске тапсырма береді (ағымдағыны қалдыра аласыз немесе басқа түсті таңдай аласыз). Келесі ойыншы тапсырма берілген түстің картасын қоюы керек	Өзіңіздің «Түске тапсырма бер» картаңызды саласыз
	Түске тапсырма бер және 4-у ал	Жүретін ойыншыда қажет түстің картасы жоқ (бұл жағдайда, қажетті санаттағы өзгерістер картасы, сондай-ақ кез-келген әрекеттер картасы болуы мүмкін)	«Түске тапсырма бер 4 ал» картасын қойған ойыншы ойыннан шыққан колода үшін түске тапсырма береді (ағымдағыны қалдыруына немесе басқа түсті таңдауына болады). Келесі ойыншы колодадан 4 карта алады және жүрісті өткізеді. «Зардап шеккеннен» кейін келе жатқан ойыншы тапсырма берілген түстің картасын қоюы керек. Адалдықты тексеруге болады (кестені қараңыз)	Салу: немесе өзіңіздің түске тапсырма берілген «Екеуін алыңыз» картаңызды немесе кез-келген түсті, немесе сіздің «Түске тапсырма бер 4 ал» картаңызды тапсырылған түсті өзгерістер картасы қолда болмаған жағдайда

Адалдықты тексеру

Егер «түске тапсырма бер, 4 ал» картасының жүрісі бағытталған 2-ойыншы, осы картаны қойған 1-ойыншы нақты түстің өзгеру картасы қолында болса (яғни қайта қою шарты орындалмайды), ол 1-ойыншыдан картаны көрсетуді өтіне алады. Егер 1-ойыншы жағдайды шынымен орындай алмаса, ол өзінің «түске тапсырма бер, 4 ал» картасын қолына қайтып алады, ойын колодасынан 4 картаны алады және өз кезегін өткізіп жібереді. Егер 2-ойыншы текке күдіктенсе, ойын колодасынан өзіне тиісті 4 картаны алады, сондай-ақ сенімсіздік үшін тағы екі картаны алады және жүрісті өткізіп жібереді.

Эко-монополия

(Бөлім бойынша 3-ойын)

Ойыншылардың саны	26 ойыншы
Міндеті	Ойынның соңына қарай ең үлкен капиталды иеленіңіз. Алдын ала мерзімін белгілеу ұсынылады (мысалы, 40 минут)
Материалдар («Климаттық кобдишаның» жинағына кіреді)	Ойын алаңы, 6 фишка, 16 «Иеленуші» карточкасы, 50 «Таңдау» карточкасы, 15 «Мүмкіншілік» карточкасы, 6 «Технологияға арналған патент» карточка, 1 «Рента төлеуден босату» карточкасы, 2 ойын кубигі, 1 пачка ақша

ОЙЫННЫҢ ЕРЕЖЕСІ

- Жеңімпаз болу үшін ойынның соңында учаскелер мен патенттер сатып алып, экологиялық немесе экологиялық емес карточкаларды және рентаны алып, ең үлкен капитал табу қажет.
- Ойын басталар алдында «Рента төлеуден босату» карточкасы «Конференция» алаңымен қатар қойылады (ойын алаңының оң жақ жоғарғы бұрышы). «Мүмкіншілік» және «Таңдау» карточкалары араластырылады және алынған колодалар ойын алаңындағы белгіленген жерге беті төмен қаратылып қойылады. Ойыншылар фишкаларды таңдап алады, оларды «G0» алаңына (ойын алаңының төменгі сол жақ бұрышына) орналастырады. Ойыншылардың ішінен Банкир таңдалды. Банкирге ақшалай қаражат, «Иелік» және «Технология патенті» карталары беріледі.
- Банкир әрбір ойыншыға 500z-ден 2 купюр, 100z-ден 6 купюр, 50z-ден 2 купюр, 20z-ден 2 купюр, 10z-ден 2 купюр, 5z-ға 1 купюрден және 1z-ға 5 купюрден таратады.

Қалай ойнау керек?

- Ойыншылар ойынның қанша уақытқа созылатынын шешеді (мысалы, 40 минут) және таймерді қосады. Барлық ойыншылар кубик лақтырады. Ең көп ұпай жинаған ойыншы ойынды бастайды. Жүріс сағат тілімен беріледі. Жүретін ойыншы кубик лақтырады және өз фишкасын қажетті бөліктерге жылжытады. Фишканың қайда орналасқандығына қарай ойыншыға әртүрлі мүмкіндіктер беріледі (келесі параграфты қараңыз). Егер фишкаларда ұпай саны бірдей болса, ойыншы фишканы сәйкес бөліктерге жылжытады және екінші рет жүру құқығына ие болады. Толық шеңберді аяқтағаннан кейін, «G0» алаңынан өткен кезде ойыншы Банкирден 500z алады.
- **Фишка қайда түсті?**
 - **Бос участок.** Ойыншы участокты алаңда көрсетілген сомаға сатып ала алады. Ойыншы бұл соманы Банкирге төлейді және сәйкес «Иеленуші» картасын алады. Түсі бірдей барлық участоктарды жинағаннан кейін, ойыншы осы технология бойынша монополияға ие болады, демек, басқа ойыншылардан жоғары рента алуға құқылы.
 - **Басқа ойыншыға тиесілі участок.** Ойыншы участоктың иесіне рента төлеуге міндетті. Рентаның сомасы участокта қоңыр «Таңдау» карталарының, меншік Иеленушіде монополияның болуы және осы түстес учаскелерге патенттің болуына

байланысты. Төлемге арналған рента сомасы участок иесінің қолындағы «Иеленуші» картасында көрсетіледі.

- **Жүріс жасайтын ойыншыға тиесілі участок.** Ештеңе болып жатқан жоқ.
- **«Мүмкіншілік» алаңы.** Ойыншы колодадан «Мүмкіншілік» картасын алады және көрсетілген нұсқауды орындайды.
- **«Таңдау» алаңы.** Ойыншы колодадан «Таңдау» картасын алады және оған тиген картаны алатынын немесе колодаға қайтаратынын шешеді.

«Таңдау» карточкалары бойынша түсініктемелер:

- Ойыншы **«Таңдау» жасыл картасына** ие болса, оны иелігіндегі участоктың біріне қоюға мүмкіндігі бар. «Таңдау» жасыл картасы рентаға өсім бермейді, бірақ ойынның соңында әрбір «Жасыл» карта ойыншының жалпы капиталына 500z қосады.
 - Егер ойыншыға **қоңыр «Таңдау» карточкасы** түссе, оның өзіне тиесілі бөліктердің біріне салуға мүмкіндігі бар. Қоңыр «Таңдау» карточкасы рентаға өсім береді. Әрбір участок үшін өсім осы участокқа сәйкес «Иеленуші» карточкасына көрсетіледі. Әрбір участок үшін өсім «Иеленуші» карточкасында көрсетілген. Участок қымбат болған сайын оған салған «Таңдау» қоңыр карточкасы рентаға көбірек өсім береді.
 - Егер ойыншы кем дегенде бір «Таңдау» қоңыр карточкасына ие болса, ол «Ластауға салынатын салық» алаңына түссе, ол банкке 150 теңге көлемінде салық төлеуге міндетті.
 - Сол бір участкада қоңыр және жасыл «Таңдау» карточкалары бір уақытта орналастыру мүмкін емес. Бір участкада бірнеше жасыл немесе қоңыр карталар орналастыруға болады.
 - «Таңдау» карточкасын ойыншы колодадан алған сәттен бастап, дереу өзінің иелігіндегі кез-келген участкаға салуы тиіс. Ойыншы «Таңдау» картасынан бас тарта алады және оны колодаға қайтарады. Егер ойыншының иелігінде участок болмаса, «Таңдау» картасы колодаға қайтарылады.
- **«Ластауға салынатын салық» алаңы.** Егер ойыншы кем дегенде бір қоңыр карта болса, ол банкке 150z көлемінде салық төлеуге міндетті. Егер ойыншыда қоңыр карточка болмаса ештеңе болмайды.
 - **«Технологияға патент» алаңы.** Ойыншы кез-келген технологияға патент сатып ала алады (технология деп бір түсті участок тобы айтылады).

Патенттер туралы түсінік:

- Егер патент ойыншыға тиесілі участок тобында сатып алынса, ол барлық участктардан жоғары рента алуға құқылы. Алайда, ереже күшіне енгенге дейін, осы түстің барлық учаскелерін сатып алуы тиіс, яғни монополияны алу қажет. Патенттерді алдын ала сатып алуға болады.
- Егер патент ойыншыға тиесілі емес участок тобынан сатып алынса, ол осы участок иелерінің басқа ойыншылардан алатын рентасының жартысын алуға құқылы. Сатып алынған патенттерді басқа ойыншыларға патент карточкасында көрсетілген патенттен төмен емес сомаға сатуға болады.

- **«Ойланатын орын».** Егер ойыншы «Апат» алаңына түсу салдарынан емес, өзінің жүрісі кезінде түссе ештеңе болмайды. Келесі жүрісте ойыншы ойын алаңындағы қозғалысын жалғастырады.
- **«Таңдау (тазарту)» алаңы.** Ойыншы қолындағы барлық қоңыр карталарды колодаға қайтарып, карталардан құтылуына болады.
- **«Конференция» алаңы.** Ойыншы «Рента төлеуден босату» картасын өзіне алуға және басқа ойыншының участогына түскен кезде бір рет рента төлемеу үшін пайдалануға құқылы. «Салық төлеуден босату» карточкасын пайдаланғаннан кейін «Конференция» алаңына қайтару қажет. Егер 1-ойыншы 2-ойыншы «Конференция» алаңында болғанға дейін «Жалға ақы төлеуден босату» картасын пайдаланып үлгермесе, 1-ойыншы осы картаны 2-ойыншы беруге міндетті.
- **«Апат» алаңы.** Ойыншы «Ойлануға арналған орын» алаңына міндетті түрде баруы тиіс, бұл ретте «GO» алаңынан өткенде ойыншы ақша ала алмайды. Ойыншы, құтылу мүмкіндігін тапқанға дейін, өзінің жүрісін өткізіп жіберіп «Ойлануға арналған орын» алаңында болуға міндетті. «Ойлануға арналған орын» алаңында болған ойыншы рента алуды жалғастыра береді.

Егер ойыншы «Ойлануға арналған орын» алаңына апат салдарынан немесе «Мүмкіншілік» карточкасының бірімен түссе **ойынды қалай жалғастыруы керек:**

- Ойыншы 300 z айыппұл төлеп, келесі жүріс кезегі келгенде ойынды жалғастырады.
- Ойыншы босайтын «Мүмкіншілік» картасын, егер ол оны ертерек тастап жібермесе немесе оны иеленетін басқа ойыншы оны сатуға келіссе, пайдалана алады. Осы картаны пайдаланғанда, ойыншы дереу қайта жүруі мүмкін.
- Егер ойыншы «Ойлануға арналған орын» алаңында болып 3 жүрісті өткізіп алса, ол банкке 30z төлеп, жүрістің келесі кезегі келгенде ойынды жалғастыра алады.
- **«GO»** алаңы. Осы алаңға түсіп немесе одан өтіп бара жатып ойыншы әр ретте 500z алады.

- **Мәмілелер.**

Ойыншылар Банкирмен және басқа ойыншылармен ақшалай резервті толтыруға мәміле жасай алады. Ойыншылар өздерінің участоктарын, патенттерін және пайдалы карталарын (мысалы, «Мүмкіншілік» алаңына соңғы рет түсу салдарынан босататын «Мүмкіншілік» картасы немесе «Рента алудан босату» сияқты) басқа ойыншыларға сата алады. Сондай-ақ, ойыншылар өз сайттарын Банкирге кепілдік ретінде бере алады. Бұл жағдайда ойыншы сайтты иеленуді жалғастырады, бірақ ол банкке кепілдік сомасын қайтармайынша, оны жалға алу құқығынан айырылады. «Иеленуші» картасында әрбір участоктың кепілдік құны көрсетіледі.

- **Банкроттық.**


Егер ойыншы банкке немесе басқа ойыншыларға өзінің мүлкін сатудан гөрі көбірек ақша қарыз болса, ойыншы банкрот деп танылып, ойыннан шығарылады.

- **Банк алдындағы борыш.** Ойыншы өз ақшасының қалғанын және «Иеленуші» картасын Банкирге қайтарады. Осылайша алынған учаскелер бос болып саналады және Банк аукционында сатылады. Әрбір осындай учаскокқа аукцион жарияланады, ал учаскокқа құқық оған көп ақша ұсынған ойыншыға беріледі. Сондай-ақ, борышкер өзінің барлық «Мүмкіншілік» және «Таңдау» карталарын колодаға қайтарады.
- **Басқа ойыншыға қарыз.** Қарызгер қалған ақшасын, «Иеленуші» картасын және басқа барлық карточкаларды басқа ойыншыға береді.

- **Ойынның аяқталуы.**

Ойынға бөлінген уақыт аяқталғаннан кейін, ойыншылар келесі ережелерге сәйкес жинақталған капиталды есептейді:

- Ойыншының қолындағы ақшасы есепке алынады.
- Барлық учаскелердің рентасының құны есептеледі. Рента – бұл басқа ойыншылар осы учаскокқа түскенде төлейтін сома.
- Жасыл «Таңдау» карталары саналады. Әрбір осындай карточка үшін ойыншы өзінің капиталына 500z қосады.
- Алынған барлық сомалар қосылады және ең көп сомасы бар ойыншы жеңеді.



Климаттық қобдиша
«Климаттың өзгеруі» тақырыбы бойынша
оқушыларға арналған оқу жинағы

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ

Басуға жіберуге 30.11.2017 қол қойылды. Пішімі 60x84/8.
Мелован қағазы. Офсеттік басылым.
Таралымы 200 дана. № 348 тапсырыс.

Қазақстандағы БҰҰ Даму бағдарламасының
тапсырысы бойынша басылған