

KLIMAT GUTUSY

«Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça mekdep okuwçylary üçin okuw-oýun materiallaryň toplumy



OKUW GOLLANMASY

TÜRKMENISTAN

«Russiýa Federasiýasynyň maliýe goldawy bilen»



KLIMAT GUTUSY

«Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça mekdep okuwçylary üçin okuw-oýun materiallaryň toplumy

OKUW GOLLANMASY

KLIMAT GUTUSY

«Klimatyň üýtgemegi» temasy oýunça mekdep okuwçylary üçin okuw-oýun materiallaryň toplumy

OKUW GOLLANMASY

Awtorlar topary
Wladimir Berdin (alyp baryjy awtor, (1.1.-1.4, 2.6, 2.8 we 3.5 bölümler)
Ýekaterina Graçewa (1.1.-1.4, 2.6, 2.8 we 3.5 bölümler)
Ýuliýa Dobrolýubowa (umumy redaksiýa, 2.7, 2.9 we 2.10 bölümler)
biologiýa ylymlarynyň doktory Dmitriý Zamolodçikow (2,3 bölümler)
geografiýa ylymlarynyň kandidaty Pawel Konstantinow (1.1, 2.1, 2.4, 2.5, 2.9 bölümler)
pedagogika ylymlarynyň doktory, biologiýa ylymlarynyň kandidaty Natalýa Ryžowa (2.2 bölüm)
tehniki ylymlaryň kandidaty Katýa Semýonowa (2024-nji ýylyň üsti ýetirilen, täzelenen nusgasy)
ykdysady ylymlaryň kandidaty Ýelena Smirnowa (umumy redaksiýa, 3.2, 3.3, 3.4 bölümler)

Taslamanyň menedjeri
Natalýa Olofinskaýa
geologiýa-minerologiýa ylymlaryunyň kandidaty Sergeý Tambiýew
Antonina Howanskaýa
Ýelena Surowikina
Petra Walastinowa

Taslamanyň utgaşdyryjysy
Jemal Durdykowa. BMG-niň Ösüş Maksatnamasynyň klimat we ýaşlaryň gatnaşygy boýunça analitiki

Türkmenistandan awtordaşlar
Durdiýew Sapar Kakyşewiç. Biologiýa ylymlarynyň doktory, dosent
Ogultuwak Pirliýewa. Pedagog

Pedagoglar-syngçylar
Lýubow Kolotilina
Ýelena Mals
ykdysady ylymlaryň kandidaty Ýelena Smirnowa

Tehniki redaksiýa
Terens Jon Karrington
Armine Pogosýan
Bharati Sadasiwam (2024-nji ýyldaky nusgasy)

Rus dilindäki tekstiň edebi redaktory
Anžela Grinfild (2024-nji ýyldaky nusgasy)
Ýelena Ýermakowa

2024-nji ýyldaky nusganyň dizaýny we ýygymy
Natan Juliana

Minnetdarlyklar
Taslamnyň menedjerleri «Klimat gutusy» atly okuw-oýun materiallar toplumyny taýýarlamaga gatnaşan maslahatçylaryň we ylmy maslahatçylaryň hemmesine, hususanda: «Klimatyň üýtgemeginiň wajyp meseleleri» we «Klimatyň üýtgemegi arktika sebitlerine nähili täsir edýär» atly bölümler taýýarlanylanda gymmatly maslahatlary üçin Alekseý Kokorina; diwardan asylýan kartany we «Klimatyň üýtgemegi: öz uglerod yzyňy nädip kemeltmek barada maslahatlar» atly plakaty taýýarlamakda beren kömekleri üçin Ýuliýa Kaliniçewa; klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak boýunça maslahatly plakaty taýýarlandygy üçin Birleşen Milletler Guramasynyň Ermenistandaky Ösüş maksatnamasyna (UNDP); «Energiýa netijeliligi» we «Energiýany tygşytlamak» temalary boýunça materiallamy taýýarlamakda beren kömekleri üçin Alekseý Soldatowa (ООО «БСХ Durmuş himiýasy») we Olga Pegowa öz minnetdarlygyny bildirýärler.

«Klimat gutusy» orta mekdepleriň 1 – 12-nji synplarynyň okuwçylary hem-de bilim edaralarynda «Tebigaty öwreniş», «Geografiýa», «Ýaşaýyş-durmuş esaslary», «Ekologiýa» derslerini okadýan mugallymlar üçin «Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça okuw-oýun materiallar toplumynyň düzümine girýär. Toplum «Klimat gutusy» maksatnamasynyň dürli döwürlerinde Global ekologiýa gaznasynyň (GEF), Russiýa Federasiýasynyň Hökümetiniň we «Koka-Kola» kompaniýasynyň maliýe taýdan goldamaklarynda Birleşen Milletler Guramasynyň Ösüş maksatnamasy (UNDP) tarapynmdan taýýarlandy. Ol öz düzüminde mekdep okuwçylary üçin niýetlenen «Gara deňziň gutusy» we «Baýkal sandyjagy» atly ekologik gollanmalaryň tapgyryny dowam edýär.

Klimat gutusy. Mekdep okuwçylary üçin «Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça okuw gollanmasy / W. Berdin, Ý. Graçewa, Ý. Dobrolýubowa we başg. – BMG-niň Ösüş maksatnamasy, 2024.

УДК 373.3(5):551.583
ББК 74.26:26.237К 49
ISBN 978-5-9902971-2-8

© BMG-niň Ösüş maksatnamasy. Ähli hukuklar goragly. Bu neşiriň nusgasyny şu çeşmäniň anyk salgylanmasynyň şertleri berjaý edilen ýagdaýynda, onuň awtorlyk hukugynyň eýesiniň ýazmaça razylygy bolmasa hem, söwda-satyk üçin däl-de, bilim bermek maksatlary üçin göçürmek mümkin.

Kartalarda ulanylýan aňlatmalar we materialyň beýany Birleşen Milletler Guramasynyň Sekretariaty ýa-da BMG-niň Ösüş maksatnamasy tarapyndan haýsydyr bir ýurduň, çägiň, şäheriň ýa-da etrabyň, olaryň häkimlikleriniň ýa-da araçäkleriniň deliminasiýasy babatdaky garaýyşlaryny aňlatmaýar.



«Klimat gutusy» taslamasy barada

Howanyň üýtgemegi babatdaky wajyp mesele Birleşen Milletler Guramasy (BMG) tarapyndan iň möhüm ählumumy (global) meseleleriň biri hökmünde ykrar edildi. Bu wajyp meseleriň näme üçin ählumumy (global) möçberli wajyp meseleler hasap edilýändiginiň sebäbi, howanyň üýtgemeginiň getirýän netijeleri dünýäniň ähli ýurtlasrynda we sebitlerinde duýulýar, şunda her bir adam bellibir derejede Ýer planetamyzda bolup geçýän üýtgeşmelere jogapkärdir. Biz önümçiligi üçin serişdeler we energiýa zerur bolan harytlaryň we hyzmatlaryň ahyrky sarp edijileri bolup duráarys, diýmek, uglewodorod çig malynyň (nebitiň, kömrüň we tebigy gazyň) hem sarp edijileridiris. Energiýanyň uglewodorod çeşmeleri gazylyp alnanda we peýdalanylanda atmosfera giňişligine parnik gazlary bölünip çykarylýar. Atmosferada şol gazlaryň düzümi ýokarlandygyça, parnik gazlarynyň möçberi hem artýar we howanyň temperaturasynyň ählumumy hasaby-da köpelýär. Sementiň we metallaryň önümçiligi, oba we tokaý hojalygyny alyp barmak hem-de adamyň başga-da köp sanly işi atmosfera giňişligine parnik gazlarynyň bölünip çykarylmagynyň ýokarlanmagyna ýardam edýär. Bular – biziň Ýer togalagynda galdyrýan uglerod yzymyzdyr.

Klimata düşýän ýüki kemeltmek we öz uglerod yzymyzy peseltmek üçin zerur bilimlere eýe bolmak gerek. Her bir adamyň tebigata we onuň baýlyklaryna aýawly çemeleşmegiň zerurdygyny mekdep partasyndan bilmegi üçin, şol bilimleriň we başarnyklaryň kiçi ýaşdan başlap terbiýelenmegi möhümdir.

Şu maksat bilen Birleşen Milletler Guramasynyň Ösüş maksatnamasy (UNDP) Global ekologiýa gaznasynyň (GEF), Russiýa Federasiýasynyň Hökümetiniň we «Koka-Kola» kompaniýasynyň maliýe taýdan goldamaklarynda mekdep okuwçylary üçin «Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça «Klimat gutusy» atly materiallaryň toplumyny işläp taýýarlady. «Klimat gutusy» Birleşen Milletler Guramasynyň Ösüş maksatnamasynyň (UNDP) öz hyzmatdaşlary bilen bilelikde ozal mekdep okuwçylary üçin neşir eden ekologiýa gollanmalarynyň – «Gara deňziň gutusynyň» we «Baýkal sandyjagynyň» tapgyryny dowam edýär.

«Men zähmet çekýän, klimaty gorap saklamak çygrynda anyk işleri amal etmäge çalyşýan ähli adamlaryň taryhyň dogry tarapynda duranlaryna akyl ýetirmeklerini isleýärin we men hem şolar bilendirin».

Antonio Guteriş

Birleşen Milletler Guramasynyň Baş Sekretary (2023-nji ýylyň 19-njy sentýabry)

«Klimat gutusy» öz düzüminde şu aşakdakylary saklaýar:

- mekdep okuwçylary üçin «Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça özbaşdak, şeýle hem topar bolup ýerine ýetirmäge niýetlenen, dürli gyzykly soragly we ýumuşly materially, suratlar bilen bezelen gollanmany, şeýle hem mugallymlar üçin dürli synplarda sapaklary geçende (gollanmadaky bölüm görnüşinde, şeýle hem aýratyn goşundy hökmünde) peýdalanmak boýunça materiallaryň toplumyny özünde jemleýän usuly gollanmany;

- soragly oýun ýazmaçlaryň (kartoçkalaryň) toplumyny;

- XXI ahyryna çenli klimatyň üýtgemeginiň dürli sebitlerde tebigat we adam üçin getirip biljek mümkin bolan netijelerini suratlandyrýan diwardan asylýan kartany;

- öz uglerod yzyňy nähili kemeltmelidigi barada maslahatlar beýan edilen plakaty;

- klimatyň üýtgemeginiň getirýän gutulgysyz netijelerine garşy durmak we olara uýgunlaşmak baradaky maslahatlar beýan edilen plakaty;

- toplumdaky ähli materiallaryň elektron gögünşini özünde jemleýän climate-box.com internet saýty.

«Klimat gutusynyň» esasy wezipesi – mekdep okuwçylaryna klimatyň ählumumy (global) möçberde üýtgemegi bilen baglanyşykly soraglar boýunça möhüm maglumatlary gyzykly-oýun görnüşinde beýan etmekden, mugallymlara bolsa – mekdebiň okuw maksatnamasynyň çäklerinde bu temany peýdalanmak boýunça usuly maslahatlary bermekden ybaratdyr.

«Klimat gutusyny» döretmegiň üstünde awtorlaryň uly topary (komandasy) zähmet çekdi. Olaryň arasynda örän dürli ugurlaryň bilermenleri: klimatologlar, geograflar, biologlar, ykdysatçylar, şeýle hem ökde çagalar ýazyjylary bar. Bu taslama tejribeli pedagoglar hem öz goşantlaryny goşdylar. Olar mekdepde sapaklarda bu toplumy peýdalanmak boýunça mugallymlar üçin usuly maslahatlary işläp düzmekde kömek berdiler.

«Klimat gutusynyň» mekdep okuwçylary üçin ýörite döredilendigini bellemek möhümdir. Munuň özi klimat baradaky wajyp we käte çylşyrymly soraglaryň gyzykly görnüşde beýan edilen bezegli ensiklopediýasydyr. Okyjylar taryhyň dowamynda Ýeriň klimatynyň nähili üýtgändigini we klimatyň häzirki döwürdäki üýtgemeginiň nähili ýüze çykýandygyny, bu üýtgemeleriň tebigata we adama nähili täsir edýändigine, gutulgysyz üýtgemelere uýgunlaşmagyň nähili mümkindigine, ählumumy maýylganlygyň howply netijeleriniň nädip öňüni almagyň mümkindigine hem-de dünýäniň dürli sebitlerinde eýýäm nähili işleriň alnyp barylýandygyna göz ýetirip bilerler. Gollanmanyň aýry-aýry bölümleri uglerod yzynyň nämedigine we ony nädip kemeltmegiň mümkindigine bagyşlanan.



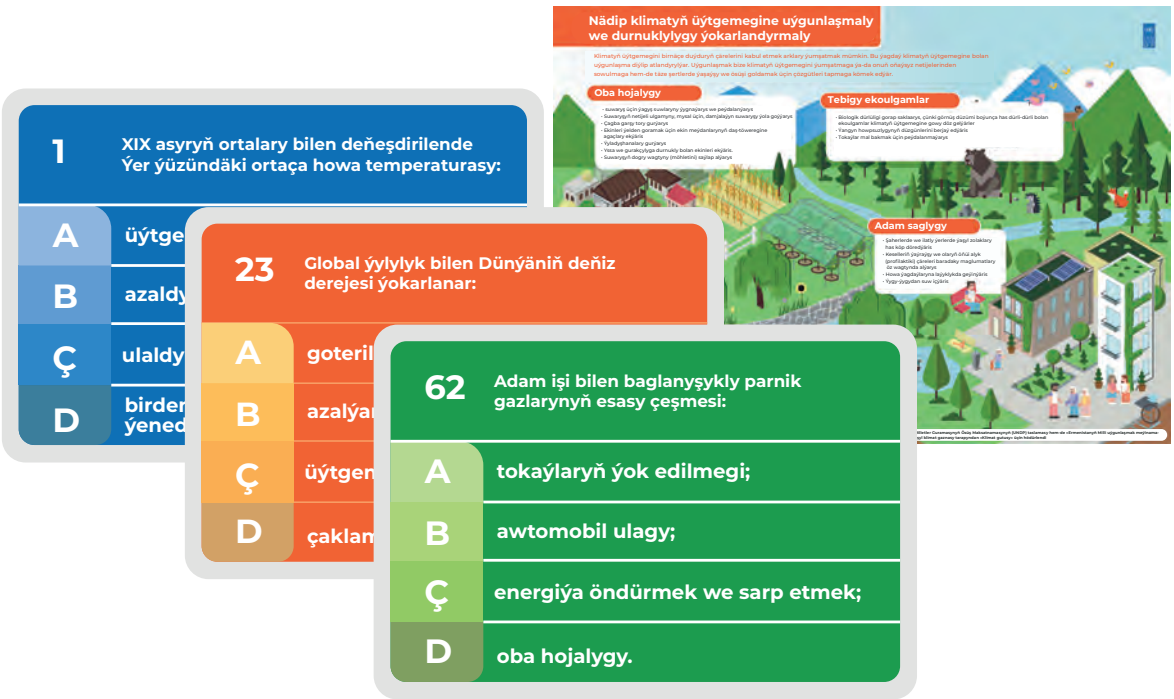
«Klimat gutusy» ilkinji gezek 2014-nji ýylda neşir edilipdi we ol Russiýa Federasiýasynyň mökdepleri üçin ýörite niýetlenipdi. Materiallaryň toplumy köp sanly oňyn seslenmelere, şol sanda beýleki ýurtlaryň bilermenleriniň hem seslenmelerine mynasyp boldy. Şu sebäpli-de, Birleşen Milletler Guramasynyň Ösüş Maksatnamasy (UNDP) «Klimat gutusynyň» «Climate Box» ady bilen iňlis dilindäki halkara nusgasyny neşir etmek hem-de beýleki ýurtlar üçin bu toplumyň uýgunlaşdyrylan nusgasyny taýýarlamak boýunça täze taslamany başlamak barada karar kabul etdi.

2019-njy ýyla çenli «Klimat gutusy» Gündogar Ýewropa, Kawkaz we Merkezi Aziýa sebitiniň 9 ýurdyny özünde jemledi hem-de klimatyň üýtgemegi boýunça hakyky halkara bilim taslamasy boldy. Taslama gatnaşyjy ýurtlaryň sany gitdigiçe artýar. «Klimat gutusynyň» elektron nusgalary Birleşen Milletler Guramasynyň iş dilleriniň ählisinde hem-de bu taslama gatnaşyjy ýurtlaryň dillerinde climate-box.com. saýtynda hemmeler üçin elýeterlidir.

Mundan başga-da, awtorlar «Klimat gutusynyň» rus dilindäki ilkinji neşirini gaýtadan işlediler, onuň üstüni doldurdylar hem-de has wajyp görnüşe getirdiler. Häzir siziň eliňizde toplumyň 2024-nji ýylda rus dilinde neşir edilen täze nusgasynyň türkmen diline terjime deilen nusgasy. Bu nusga klimatyň üýtgemegi baradaky iň täze maglumatlary, şol sanda klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň Hökümetara toparynyň Altynjy bahalandyryjy dokladyyndan (ОД6) degişli netijeleri hem-de bütin dünýäde klimatyň üýtgemeginiň netijelerini ýumşatmak we oňa uýgunlaşmak boýunça hereketleriň mysallaryny özünde jemleýär. Şeýle hem gaýtadan işlenilen we üsti ýetirilen bu toplum maksatnama gatnaşyjy ýurtlaryň mugallymlaryndan we bilermenlerinden alnan, olaryň «Klimat gutusyny» peýdalanmak boýunça tejribelerine esaslanýan maslahatlaryny hem öz içine alýar.

Biz «Klimat gutusynyň» edil ozalkysy ýaly mekdep okuwçylary üçin klimatyň üýtgemegi baradaky maglumatlaryň gyzykly we peýdaly çeşmesi boljakdygyna hem-de tebigata aýawly çemeleşmegi olara öwretjekdigine ynanýarys.

Taslama barada www.climate-box.com saýtdan köp maglumatlary öwrenip bilersiňiz.



Gutlag sözi



Tomas Stoker
Klimatyň we daşkyň gurşawyň fizikasynyň professory,
Bern uniwersiteti (Şweýsariýa

Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň Hökümetara toparynyň «Klimatyň üýtgemeginiň fiziki ylmy esaslary» I iş toparynyň başlygynyň 2008-nji ýyldan 2015-nji ýyla çenli orunbasary

2030, 2050, 2100 – bular, haçanda biz geljekde bolup geçjek klimatyň üýtgemegi, onuň netijeleri, şeýle hem şol üýtgemelere uýgunlaşmagyň zerurlygy barada gürrüň edenimizde häli-şindi has köp ýatlanýan ýyllar. Adamlaryň köpüsi üçin munuň özi örän uzak geljekdir. Emma «Klimat gutusynyň» ýaşajyk okyjylary üçin däldir! Bu ýyllar – täze nesil üçin möhüm we wagylaýyn sepgitdir, çäkdir. Men 2030-njy ýylda nirede işlärin! Men 2050-nji ýylda nirede ýaşaryn! Meniň çagalaryň 2100-nji ýylda bagtly bolup bilerlermi! Şu günki mekdep okuwçylary we talyplar bu soraglary özlerine berip başladylar.

Ýaşuly nesil ýagşy görelde görkezmek bilen bu soraglara jogap tapmak üçin kömek etmäge synanyşýar: gowy bilim alýar, janypkeşlikli zähmet çekýär, tankydy pikirleri we tehniki innowasiýalary hödürleýär. Emma klimatyň üýtgemegi bilen biziň planetamyzda – umumy öýümizde diňe bir tebigy şertler üýtgemän, eýsem, biz üçin mahsus bolan gündelik ýaşaýyş-durmuşymyzyň keşbi, şeýle hem biziň maşgalalarymyzyň we alysu-ýakyn ýurtlarda goňşyçylykda ýaşaýan beýleki adamlaryň maddy hal-ýagdaýy hem üýtgeýär. Klimatyň üýtgemegi, köp babatlarda, geljekde adamzadyň ýaşaýyş-durmuşyny kesgitleýär.

Hut şu sebäpli-de «Klimat gutusy» şeýle möhümdir we gerekli wagtynda hödürlenýär! Biziň şu günki kabul edýän çözgütlerimiziň geljegimize, çagalarymyzyň we agtyklarymyzyň geljegine nähili täsir edip biljekdigine biz gowy düşünmelidiris. Daşymyzy gurşap alýan tebigata aýawly çemeleşmegi çagalykdan öwrenmek üçin, adamyň Ýere, onuň klimatyna we baýlyklaryna edýän täsiri baradaky ylmy-bilimleri çagalara irki ýaşlardan başlap okatmalydyrys. Şol bilimleri dürli görnüşlerde öwretmek mümkin. «Klimat gutusy» bu çylşyrymly, emma örän wajyp bolan temany täzeçe çemeleşme bilen öwretmegi teklip edýär. Bilimi dürli görnüşlerde hödürlemek mümkin. «Klimat gutusy» çylşyrymly, ýöne örän möhüm temany öz içine almak üçin täze çemeleşmäni hödürleýär. Iň döwrebap ylmy netijeler bu ýerde ýönekeý we düşnükli – suratlar, grafikler, kartalar we gyzykly gürrüňler görnüşinde beýan edilýär. Bu, mekdep okuwçylaryna täze material öwrenmegi aňsatlaşdyrar. Gollanmanyň her bölüminiň soňunda hödürlenilýän ýumuşlar geçilen temalary has gowy berkitmäge kömek eder.

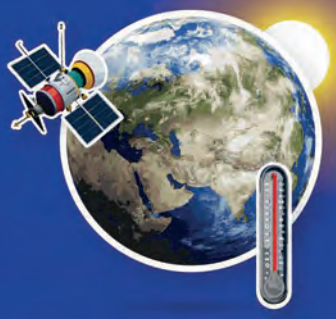
Globallaşma bize köp sanly artykmaçlyklary getirdi, ýöne welin biz älem möçberli (global) giňişlikde durmuşyň täze şertlerinde ýaşamaga entek uýgunlaşmadyk. Müňlerçe ýyllaryň dowamynda adamzat diňe özüniň daşyny gurşap alýan iň ýakyn gurşawyndaky üýtgeşmeleri duýmaga we olara uýgunlaşmaga öwrenişdi. Munuň özi diri galmak üçin zerurdyr. Biziň içki "howp kesgitleýjilerimiz" görýän we eşidýän zatlarymyzyň çäginden daşary işlemeýär. Şeýle-de bolsa, häzirki wagtda, ilkinji nobatda, biziň hereketlerimiz, esasan hem gazylyp alynýan ýangyçlardan we tebigy baýlyklardan energiýany sarp etmegimiz munuň global netijelerinde hemmämiziň diri galmagymyza howp salýar.

Biziň "howp kesgitleýjimiz" we ýaşaýyş durmuş keşbimiz täzelenmäge örän mätäçdir. Bu täzelenme howanyň üýtgemegi meselesiniň düýp manysyna düşünmäge we şu gün saýlaýan durmuşymyza baglylykda, geljekdäki ssenariýalara baha bermäge mümkinçilik berýän ylymyň kömegi arkaly bolup geçýär. Geljek biziň özümize baglydyr: Ýer ýüzündäki adamlaryň köpüsiniň uýgunlaşyp bilýän has yssy, ýöne şonda-da amatly bolan howasynda ýaşarysmy ýa-da gözegçiliksiz bolarysmy? Gözegçilik etmek asla mümkin bolmaýan maýylganlyk, dünýä şeýle bir üýtgär welin, adamlar we ekoulgamlar heläkçilikli (katastrofik) netijelere çydam edip bilmez. Muny göz öňüne bir getirip görüň: eger-de deňiz derejesi bir metrden gowrak ýokarlansa, onda kenar ýakasyndaky ägirt uly giňişlikdäki ýerler suw astynda bolar. Polýar buz örtükleri has çalt erär we çendenaşa howa hadysalary has ýygy-ýygydan bolup, iň ejiz adamlara zyýan ýetirer. Bu bolsa, "hemişeki ýaly" özümizi alyp barşymyzy dowam etdirsek, onda başgaça dünýäni göreris. Şeýle senariýadaky dünýäde "hemişeki ýaly" ýaşamaklyk 2100-nji ýylda, hatda 2050-nji ýylda-da mümkin bolmaz.

Ylym we bilim, şol sanda Klimat gutusy ýaly okuw materiallary arkaly dogry karary kabul edip bilmegi üçin, geljekki nesli öňünden taýýarlap bolar diýip umyt edýärin.



Mazmuny



1 BÖLÜM

Klimatyň üýtgemeginiň wajyp meseleleri (problemalary)

11

1.1 Klimat we howa — 15

1.2 Klimatyň tipleri we klimat guşaklyklary — 18

1.3 Geçmişde klimat nähili we näme üçin çalyşdy (üýtgedi) — 28

1.3.1 Klimatyň üýgemesiniň sebäpleri: milloonlarda ýyllar — 30

1.3.2 Klimatyň üýgemesiniň sebäpleri: onlarça we ýüzlerçe müň ýyllyklar — 34

1.3.3 Klimatyň üýgemesiniň sebäpleri: ýüzýyllyklar — 37

1.4 Klimatyň häzirki zaman üýtgemesi — 42



2 BÖLÜM

Klimatyň üýtgemegi tebigata we adama nähili täsir edýär?

53

2.1 Klimatyň üýtgemegi howa nähili täsir edýär? — 61

2.2 Klimatyň üýtgemegi ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýär? — 74

2.3 Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär? — 102

2.4 Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär? — 125

2.5 Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär? — 136

2.6 Klimatyň üýtgemegi kenarýaka senitlerine nähili täsir edýär? — 143

2.7 Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär? — 154

2.8 Klimatyň üýtgemegi arktiki sebitlere nähili täsir edýär? — 171

2.9 Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär? — 190

2.10 Klimatyň üýtgemegi durmuş (sosial) meselelerine nähili täsir edýär? — 204



3 BÖLÜM

Klimatyň howply üýtgemeginiň nädip öňüni almaly?

214

3.1. Energiýanyň «ýaşyl» çeşmeleri — 218

3.1.1. Energiýa näme? — 218

3.1.2. Energiýanyň esasy çeşmeleri — 219

3.1.3. Energiýanyň uglewodorod çeşmeleri — 221

3.1.4. Atom energetikasy — 226

3.1.5. Energiýanyň gaýtadan dikeldilýän çeşmeleri — 229

3.1.6. Energiýanyň dürli çeşmeleriniň artykmaçlyklary we ýetmezçilikleri — 247

3.2. Energiýa netijeliligi we energiýany tygşytlamak — 256

3.2.1. Ulaglaryň ekologiýa taýdan arassa görnüşleri — 261

3.2.2. Durmuş tehnikasy we elektrik enjamlary — 271

3.2.3. Ýaşyl gurluşyk. Passiw we aktiw jaýlar — 274

3.2.4. Ýaşyl şäherler — 280

3.3. Uglerod yzy we men öz uglerod yzymy kiçeldip, planeta nähili kömek edip bilerin? — 286

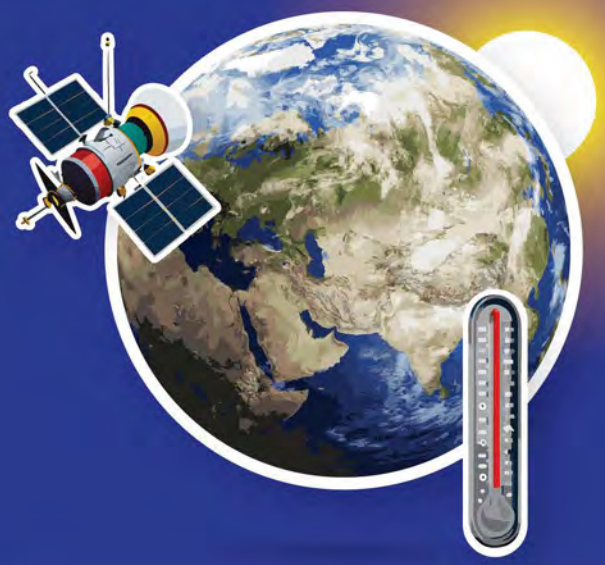
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş çygrynda ählumumy (global) hyzmatdaşlyk hem-de umumymilli derejede klimatyň üýtgemeginiň wajyp meselelerini çözmäge çemeleşmeler — 301



4 BÖLÜM

Mugallymlar üçin usuly maslahatlar

313



1

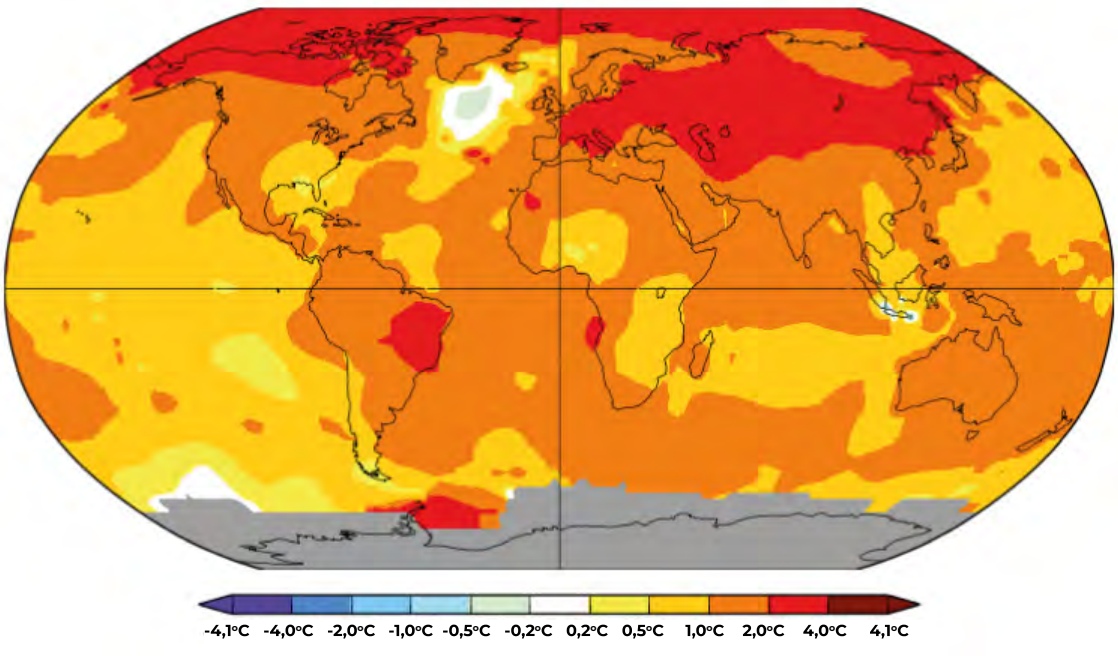
Klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly meseleler

1 Klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly meseleler

Klimatyň üýtgemegi – häzirki zaman üçin iň möhüm dünýä meselesiniň biridir. Otuz ýyl mundan ozal bu tema diňe ylmy jemgyýetçilikde ara alnyp maslahatlaşylýardy. Şu günki günde bolsa onuň aýdyňlygy köpçülige hem anyk görünýär. Biz howanyň maýandygyny, umumy ýagdaýda bolsa has üýtgäp duryandygyny duýýarys. Şeýle hem gom (ştorm), tupan, güýçli ýagyş ýa-da gurakçylyk ýaly adatdan daşary howa hadysalarynyň ýygylygynyň we güýçliliginiň artandygyna gözegçilik edýäris.

Özüňi seredip görüň: planetamyzyň klimaty üýtgeýär we örän çalt üýtgeýär diýmäge indi birjikde şübhe galmaýar. Mysal üçin, XIX asyryň ikinji ýarymyndan bäri Ýer ýüzüniň ortaça ýylylygy häzirki onýyllyga çenli 1,2°C dereje ýokarlandy. Planetanyň derejesinde şeýle kiçi ýaly görünýän temperaturanyň ýokarlanmagy ösümliklere, haýwanlara hem-de bize uly howp döredýär. Mundan başga-da, 1,2 °C dünýäniň ortaça görkezijisidir, käbir sebitlerde, aýratyn hem Arktikada maýylganlyk has tiz bolup geçýar. Demirgazyk ýarymşarda maýylganlygyň ýokarlanmagy Günbatar ýarymşardan çalt bolup geçýär. Sebäbi bu sebitde gury ýerleriň meýdany has uly bolup, ol Gün radiasiýasyny özüne has köp siňdirýär, şeýle hem okeanyň aýlanyş aýratynlyklary täsir edýär. Mundan başga, XX asyryň birinji ýarymy bilen deňeşdirilende, 1970-nji ýyllardan soňra maýylganlyk has hem tizleşdi.

Sur. 1.1 **1901–2022 ýyllar aralygynda ýerüsti howanyň temperaturasynyň üýtgemegi boýunça gözegçilik edilýän karta**



Çal reňk bilen görkezilen ýerlerde ýeterlik maglumat ýok.

Planeta gyzýar!
Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň (BMG) maglumatlaryna görä, 2023-nji ýylda Ýer ýüzüniň ortaça temperaturasy XIX asyryň ikinji ýarymy bilen deňeşdirilende 1,4°C ýokarlandy. 2023-nji ýyl 1850-nji ýyldan bäri bolan meteorologik ýazgylaryň taryhynda iň ýyly ýyl boldy.

Grek filosofy Geraklitiň iň esasy pikiri – üýtgeşiklik düşünjesi. Ol muny meşhur «panta rhei» («hemme zat akýar») diýen aýtgysy bilen beýan edýär. Bu pikir klimata hem degişlidir, sebäbi ol millionlarça ýyl bäri üýtgäp gelýär. Takmynan 125 million ýyl mundan ozal dünýäniň ortaça ýylylygy häzirki wagtdaky bolşundan 1°C ýokarydy. Emma, köplenç, klimat şeýle çalt we gysga wagtyň içinde üýtgäp duran däldi, soňky onýyllyklarda bolsa biz hut muňa şaýat bolýarys. Şonuň üçin hem biz klimatyň älem möçberli (global) üýtgemegi baradaky mesele barada gürrüň edýäris.

Dogrysy, «ählumumy (global) maýylganlyk» däl-de, «klimatyň ählumyumy möçberde üýtgemegi» diýmek has ýerliklidir, sebäbi temperaturanyň ýokarlanmagy (maýylganlyk) – Ýer ýüzünde klimatyň üýtgemek hadysalarynyň diňe bir bölegi. Klimat bilen birlikde tebigatyň hemme bölegi deňagramlylygyny ýitirýär: buzluklar we hemişelik doňaklyklar eräp başlaýar, Dünýä ummanynyň derejesi ýokarlanýar, suw joşgunlary, gurakçylyklar, tupanlar ýygy-ýygydan bolýar, howa has üýtgeşik häsiýete eýe bolýar. Klimatyň üýtgemegi täze şertlere uýgunlaşyp bilmeýän köp sanly ösümlikleriň we haýwanlaryň heläk bolmagyna getirýär, uly ykdysady zyýan ýetirýär we adamlaryň saglygyna, hatda ömrüne howp salýar.

Bu üýtgeşmeleriň sebäpleri baradaky çaklamalar köpdür. Käbir alymlar astronomiki faktorlaryň täsirini (Günüň işjeňliginiň artmagy, Ýeriň okunyň gyşarmasy) öňe sürýärler, beýlekiler bolsa adamzadyň artykmaç energiýa sarp etmeginiň klimatyň kynçylykly ýagdaýyna sebäp bolandygyny belleýärler. Planetamyzdaky käbir hadysalara (proseslere) täsir edip bilýäris, käbirlerine bolsa asla täsir edip bilmeýäris. Günüň işjeňligi ýa-da Ýeriň okunyň gyşarmasy ýaly ýagdaýlara biziň güýjümiz hem ýetmeýär, emma adam öz tarapyndan parnik gazlarynyň bölünip çykarylyş möçberini azaldyp biler.

Klimatyň üýtgemeginiň täsirini duýmaýan ýeke ýurt hem ýokdur. Häzirki wagtda parnik gazlarynyň atmosfera bölünip çykarylyşy 1990-njy ýyldakydan 50% ýokary. Bu gazlaryň köpelmegi klimatik ulgama uzak möhletleýin täsir edip, hiç zat etmesek hem yzyna gaýtaryp bolmajak netijelere getirýär.



Klkimatyň üýtgemelerine garşy göreşmek (Maksat 13) BMG-niň 2015-nji ýylda kabul eden Durnukly Ösüşiň 17 maksadynyň biri bolup, bu maksat klimat üýtgemelerine durnuklylygy güýçlendirmäge, şeýle hem parnik gazlarynyň zyňylmagyny azaltmaga we pes uglerodly ösüşe ugrukdyrmaga gönükdirilýär.

Klimatyň üýtgemesi boýunça Hökümetara bilermenler topary we onuň Altynjy baha beriş hasabaty

Klimatyň üýtgemesi boýunça Hökümetara bilermenler topary (KÜBHBT) 1988-nji ýylda Bütindünýä meteorologiýa guramasy we BMG-niň Daşky gurşaw boýunça maksatnamasy tarapyndan klimatyň üýtgemegi, onuň sebäpleri, getirýän netijeleri we olara garşy göreşmek çäreleri babatda ylmy maglumatlary hem-de düşünjeleri ilerletmek maksady bilen döredildi.
KÜBHBT hökümetlere klimatyň üýtgemegi baradaky iň täze ylmy maglumatlary ýetirýär. Bu Guramanyň özi gözleg-barlag işlerini geçirmeýär, emma häzirki wagta çenli neşir edilen ylmy edebiýatlaryň ählisini seljerýär. Şol maglumatlara klimat ulgamyndaky gözegçilikli üýtgeşmeler we olaryň çaklamalary, klimatyň üýtgemesiniň tebigy, ykdysady we jemgyýetçilik täsirleri hem-de töwekgelçilikleri, şeýle hem täsirlerini ýeňilleşdirmek we uýgunlaşmak mümkinçilikleri girýär. Müňlerçe alymlar we hünärmenler meýletin esasda uly möçberli neşirleri öwrenip, gelen netijelerini syýasatçylar we jemgyýet üçin taýýarlanylýan döwürleýin baha beriş hasabatlarynda beýan edýär.

KÜBHBT klimatyň üýtgemegi baradaky ylmy maglumatlaryň we baha bermeleriň iň ygtybarly çeşmesi hasaplanylýar, sebäbi klimaty öwrenýän öňdebaryjy alymlar we hökümetler onuň netijelerini goldaýarlar. KÜBHBT-niň hasabatlary BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasyna (KÜBÇK) gatnaşyjy döwletleriň ýyllyk hökümetara maslahatlarynda möhüm orun eýeleýär. Häzirki wagta çenli çykarylan alty sany baha beriş hasabatynyň her biri KÜBÇK-niň çägindäki gepleşikleriň ösüşine uly itergi berdi. Birinji baha beriş hasabaty 1992-nji ýylda KÜBÇK-niň kabul edilmeginde, Ikinji baha beriş hasabaty 1997-nji ýylda Kyoto Teswirnamasynyň kabul edilmeginde, Bäşinji baha beriş hasabaty bolsa 2015-nji ýylda taryhy ähmiýetli Pariž Ylalaşygynyň kabul edilmeginde möhüm ähmiýete eýe boldy.
KÜBÇK-niň iň soňky hasabaty – 2021–2023 ýyllarda çap edilen Altynjy baha beriş hasabatydyr (ABH-6). Onuň köp netijeleri şu «Klimat gutusynyň» neşirinde görkezilýär (Surat 1.2).

Sur. 1.2 **KÜBÇK-niň altynjy baha beriş hasabaty.**



«Adamzadyň işjeňligi klimatyň üýtgemegine getirýär, ýyly tolkunlar, güýçli ýagyşlar, gurakçylyk ýaly adatdan daşary klimatik hadysalary has ýygy we güýçli edýär» diýen pikir hiç hili şübhe döretmeýär.

«Subutnamalar aýdyň: hereket etmegiň wagty – häzir».

Web sahypasynda has köp maglumat alyp bilersiňiz:
https://www.ipcc.ch/assessment-reort/ar6/

Howa we klimat bilen näme bolup geçýär? Ýeriň klimaty ozal nähili üýtgedi we häzir nähili üýtgeýär? Bu üýtgeşmelere kim günäkär? Ýylylyk gazlary näme we biziň munuň bilen gatnaşygymyz nähili? Geliň, bularyň hemmesine bilelikde seljereliň.

1.1 Klimat we howa

Adamlar köplenç howadan zeýrenýärler, emma klimatdan welkin hiç wagt zeýrenmeýärler. «Oktýabryň ahyrynda güýçli şemal öwüsýärdi, dowamly ýagyş ýagýardy. Soňra noýabr geldi, sowuk, irden güýçli doňaklyk, olardan ýaňa ýaňaklaryň we elleriň agyrdýardy» (J. Rouling «Garri Potter we Feniks ordeni»). Görýärsiňizmi, hatda edebi eserlerde hem adatça howa hakynda aýdylýar, klimatyň özi barada bolsa hiç hiliu gürrüň edilmeýär. Bu bolsa adamyň tebigatyna laýyk: howanyň nähili bolandygyny bilmek üçin penjirä seretmek ýeterlik. Biz her gün howa bilen ýüzbe-ýüz bolýarys, klimat bolsa başga bir zat, oňa düşünmek kynrak. Şeýle-de bolsa, häzirki wagtda onuň üýtgemegi barada hemmeler diýen ýaly –alymlar, syýasatçylar, telekeçiler gürrüň edýär. Olar, köplenç, biri-birine çapraz (ters) gelýän garaýyşda: käbirleri «bu ýagşy zat» diýýär, beýlekiler «erbet» diýýär, üçünjiler bolsa «hiç zat üýtgänok» diýip hasaplaýar.

Dynç alyşdan öýe dolanan wagtyňyz size ilkinji soralýan zat: howa gowy boldumy? Emma dostlaryňyza bir ýeri maslahat bereniňizde, belki-de «O ýerde klimat gowy» diýersiňiz. Onda «howa» bilen «klimatyň» arasyndaky tapawut nämede?

HOWA

Bu belli bir nokatda belli bir wagtda ýa-da çäkli döwürde (meselem, bir gün ýa-da bir aý) atmosferanyň ýagdaýydyr.

Howa – bu gündelik maglumatlarda görşümiz ýaly, birnäçe meteorologik elementiň (howanyň temperaturasy, çyglylygy, atmosfera basyşy, bulutlylyk we başgalar) şol wagtky ýagdaýydyr. Tomusda bir hepdäniň dowamynda howa sowuk, damjalary güýçli ýagyş ýagyp, köçä çykasyň gelmese – bu erbet howa diýilýär.

KLIMAT

Bu belli bir nokatda uzak wagt (ençeme onýyllyk) boýunça howanyň ortaça ýagdaýydyr.

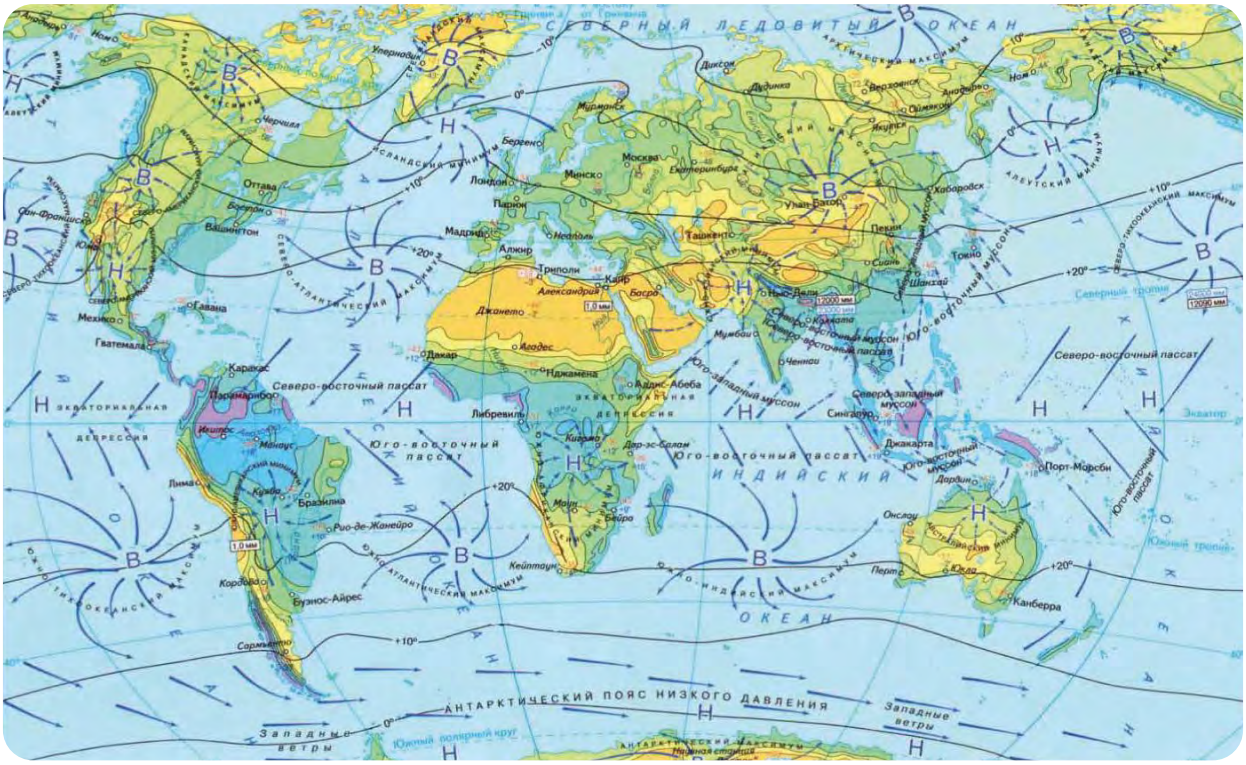
Meselem, Ortaýer deňziniň klimaty gysgaça şeýle häsiýetlendirilýär: tomus adatça yssy we gurak, gyş bolsa salkyn we ýagyşly, garly gün örän seýrek bolýar. Atalar sözi şeýle diýýär: «Klimat – garaşýan zadymyz, howa – alýan zadymyz». Klimaty penjirä seredip bileňok!

Klimatyň esasy häsiýetleri:

- howanyň temperaturasy we onuň möwsüme görä üýtgemegi,
- ýylyň dowamynda ýagýan ýagyşyň mukdary we wagty,
- howa massalarynyň hereket aýratynlyklary,
- agdyklyk edýän ýeller we beýlekiler.

Bu häsiýetler adatça klimat kartalarynda görkezilýär (Sur. 1.1.1).

Sur. 1.1.1 **Dünýäniň klimat kartasynyň mysaly.**



HOWA MASSASY

Bu temperaturasy, basyşy we suw bugynyň mukdary diýen ýaly deň bolan atmosferanyň uly gowrümli bölegidir.

Howany synlamak, öwrenmek we çaklamak – atmosferany öwrenýän ylymlaryň **meteorologiýa** diýilýän bölüminiň işi. Atmosferanyň başga bir bölümi klimaty suratlandyrmak, klimatyň tapawutlarynyň we üýtgeşmeleriniň sebäplerini hem-de täsirlerini öwrenmek bilen meşgullanýar, oňa **klimatologiýa** diýilýär.



Irlandiýanyň ýaşaýjylary degişme bilen şeýle diýýärler: «Irlandiýanyň klimaty ajaýyp, ýöne howasy onuň derejesini peseldýär». Irlandiýa – Günbatar Ýewropada, şol adybir adadaky döwletdir. Irlandiýanyň howasy örän üýtgäp duryýanlygy bilen tapawutlanýar. Emma gyş örän ýumşak, otjumak ösümlikler ýyl boýy ýaşyl öwsüp oruryýarlar. Şonuň üçin hem Irlandiýa köplenç «Zümerret (izumrut adasy» diýilýär.

Howa haýsy meteorologik elementler boýunça kesgitlenýär?

Howanyň temperaturasy – oňyn ýa-da otrisatel bolup biler. 0°C suwuklygyň doňýan nokady bolup, suw doňup buz bolýar.

Howanyň çyglylygy – howadaky suw bugynyň mukdaryna bagly. Gyşda çyglylyk ýokary bolsa, üşemek artýar; yssy günde ýokary çyglylykda bolsa dymyk bolýar.

Bulutlar – atmosferadaky ownuk damjalaryň ýa-da buz kristallarynyň toplumy.

Ýagyşlar – bulutdan agýan ygallary (ýagyş, gar, buz ýagyşy, gar ýa-da buz dänesi, doňan ýagmyr, doly, gar dänesi) hem-de ýeriň üstünde we zatlaryň ýüzünde emele gelýän ygallary (çyg, çyg dänesi, duman çigresi, buz sarymsyklary) tapawutlandyryýarlar.

Görnuş – görüp bolýan iň uzak aralyk.

Duman – Ýer ýüzüne golaý gatlakdaky suw bugynyň kondensasiýasynyň jemlenmesi.

Atmosfera basyşy – belli bir beýiklikde howanyň agramynyň döredýän basyşy.

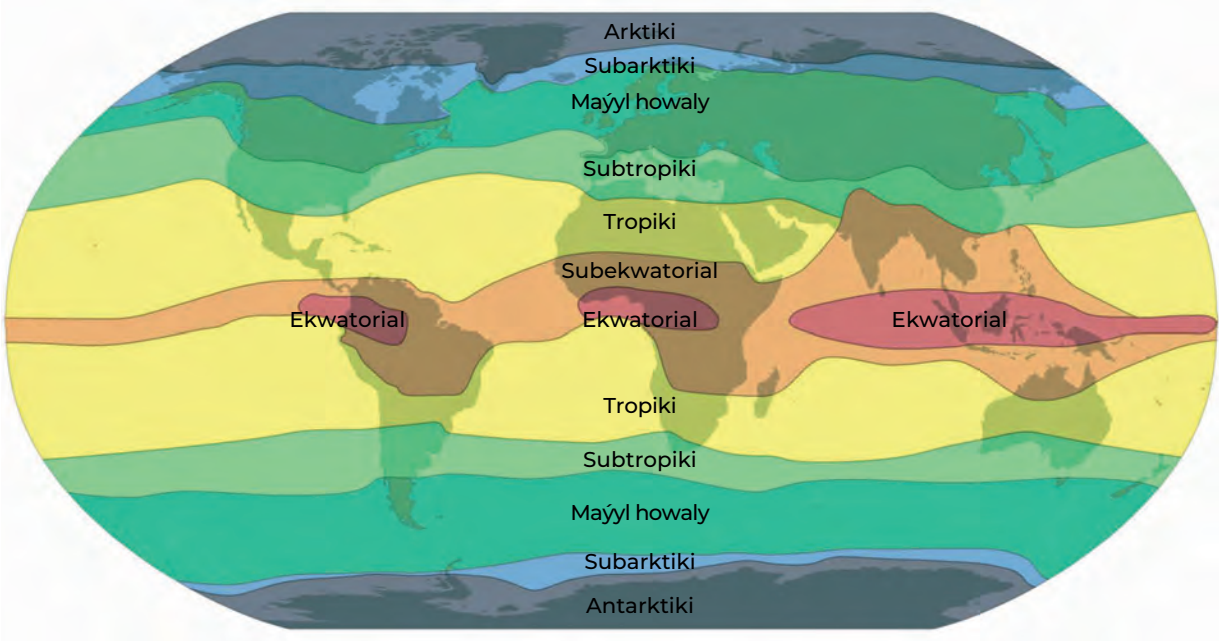
Ýel – atmosfera basyşynyň tapawudy sebäpli howanyň gorizontal hereketidir.

1.2 Klimatyň görnüşleri (tipleri) we klimat guşaklyklary

Ýer togalagynyň dürli künjeklerinde klimat tapawutlanýar. Ýadyňyza salyň: daşarda gyşyň sowugy höküm sürüp durka, köp adamlar şol döwürde deňizde suwa düşüp, güne ýanmak mümkinçiligi bolan yssy ýurtlara dynç almaga gitmegi arzuw edýärler. Gadymy döwürlerden bäri alymlar Günüň gorizontdan beýikligine we günüň dowamlylygyna baglylykda, alymlar Ýer togalgyny klimat guşaklaryna bölüpdirler. “Klimat” sözi grek dilinden terjime edilende “Günüň ýanynlygy” diýen manyny aňladýar. Hakykatdan hem, planetamyzdaky klimatyň tapawutlary, esasan, Günüň ýylylygynyň Ýeriň ýüzüne deň derejede paýlanmazlygy bilen baglydyr. Şeýle hem deňze ýakynlyk, atmosferanyň aýlanyşygy, ygallaryň ýagmagynyň düzgüni we başga-da “klimaty dörediji faktorlar” diýlip atlandyrylýan ýagdaýlar klimatyň aýratynlyklaryna uly täsir edýär. Olar hem öz gezeginde, esasan, geografik giňlige, şeýle hem deňiz derejesinden beýiklige bagly bolýar.

Meňzeş klimat şertleri bolan ýerler giň zolaklar görnüşinde ýerleşýär we “klimat guşaklyklary” diýlip atlandyrylýar. Olar ekwatordan polýuslara tarap gitdigiçe biri-biri bilen kem-kemden ornuny çalşyp duryarlar (Surat. 1.2.1).

Sur. 1.2.1 **B. P. Alisow boýunça Ýeriň klimatik guşaklarynyň kartasy**



KLIMATIK GUŞAKLYKLAR

Ýer ýüzüniň giňişleýin zolagyndaky otnoüitel birmeňzeş klimaty bolan giňişlik zolagydyr.

Klimatyň iň meşhur klassifikasiýasy nemes-rus klimatology Wladimir Köppeniň 1884-nji ýylda teklip eden klassifikasiýasydyr. Ol klimaty bäş esasy görnüşe bölýär: **A** – tropik, **B** – gurak, **C** – ýumşak (üýtgäp duryan), **D** – kontinental, **E** – polýar we alp klimatlary.

Russiýada, Gündogar Ýewropanyň, Kawkaz we Merkezi Aziýanyň ýurtlarynda, köplenç 1950-nji ýyllarda belli sowet klimatology B.P. Alisow tarapyndan döredilen klassifikasiýa ulanylýar (Sur. 1.2.1). Bu klassifikasiýa görä, Ýeriň her ýarymşarynda dört esasy klimatik guşaklyk we üç sany hemgeçiş guşaklyklary tapawutlanlandyrylýar.

Esasy klimatik guşaklyklar: **ekwatorial, tropik, ýumşak (üýtgäp duryan) we polýar (Demirgazyk ýarymşarda – arktiki, Günorta ýarymşarda – antarktiki).** Olar esasy hasaplanýarlar, sebäbi ýylyň dowamynda şol klimatik guşakly¬ga mahsus birmeňzeş howa massalary agdyklyk edýär.

Esasy guşaklyklaryň arasynda geçiş guşaklyklary ýerleşýär: **subekwatorial, subtropik we subpolýar (Demirgazyk ýarymşarda – subarktik, Günorta ýarymşarda – subantarktik) klimatik guşaklyklary.** Ähli geçiş klimatik guşaklyklarynyň adynyň öňünde «sub» (latyn dilinde «aşagynda» diýmegi aňladýar) goşulmasy goşulýar.

Geçiş klimat guşaklyklarynda howa massalary ýylyň pasyllary boýunça üýtgeýär, olar goňşy guşaklyklardan nobatma-nobat gelip girýär. Meselem, subtropik klimatyň tomsy tropiklere meňzeş yssy, gyşy bolsa salkyn bolýar, sebäbi tropik howa massasynyň ýerine ýumşak (üýtgäp duryan) howa massasy gelýär.

Käbir klimat guşaklyklaryň içinde aýratyn klimatik sebitler hem duşýar: **kontinental, deňiz, musson klimaty ýa-da günbatar kenarlaryň klimaty** (Tablisa 1.2.1-e seret).

Günorta we Demirgazyk ýarymşarlardaky pasyllar biri-birine gös-göni garşydyr: dekabrdan fewrala çenli Demirgazyk ýarymşarda ýylylygyň iň pes wagty bolsa, Günorta ýarymşarda tomus iň gyzgyn döwrüne ýetýär, tersine-de şeýle bolýar.

Tablisa. 1.2.1 Ýeriň klimatlary (B.P. Alisow boýunça).

Klimat guşaklygy	Klimaty tipi	Ortaça temeratura		Atmosfera ygallarynyň kadasy we mukdary	Atmosferany aýlanyşygy we agdyklyk ediji ýeller	Çäk (territoriýa)
		Gyşyda	Tomusda			
Ekwatorial	Ekwatorial	+26 °C	+26 °C	Ýylyň dowamynda, 2000 mm	Pes atmosfera basyşynyň çygrynda maýyl we çygly ekwatorial howa akymlary emele gelýär	Afrikanyň, Günorta Amerikanyň we Okeaniýanyň ekwatorial oblastlary
Subekwatorial	Tropik musson	+20 °C	+30 °C	Esasan, musson wagty, 2000 mm	Mussonlar	Günorta we Günorta-Gündogar Aziýa, Günbatar we Merkezi Afrika, Demirgazyk Awstraliýa
Tropik	Tropik gurak	+12 °C	+35 °C	Ýylyň dowamynda, 2000 mm	Passatlar	Günorta Afrika, Merkezi Awstraliýa
Subtropik	Ortaýer deňiz	+7 °C	+22 °C	Köplenç, ýylyň sowuk döwri, 500 mm	Tomusda – ýokary atmosfera basyşy wagtynda antisiklonlar, gyşda – siklonlar	Ortaýer deňzi, Günorta Afrika, Günorta-Günbatar Awstraliýa, Günbatar Kaliforniýa
	Gubtropik gurak	0 °C	+40 °C	Ýylyň dowamynda, 120 mm	Gurak kontinental howa akymlary	Iki ýarym şarda hem 300 bilen 400 aralygynda materikleriň içki bölegi
Aram	Aram deňiz	+2 °C	+17 °C	Ýylyň dowamynda, 1000 mm	Günbatar ýelleri	Ýewraziýany we Demirgazyk Amerikanyň demirgazyk bölekleri
	Aran kontinental	-15 °C	+20 °C	Ýylyň dowamynda, 400 mm	Günbatar ýelleri	40-450-dan polýar aýlawa çenli aralykdaky materikleriň içki bölegi
	Aram musson	-20 °C	+20 °C	Esasan, tomusky musson wagty, 560 mm	Mussonlar	Ýewraziýanyň gündogar gyrak-çeti
Subpolýar	Subarktiki	-25 °C	+8 °C	Ýylyň dowamynda, 200 mm	Siklonlar agdyklyk edýärler	Ýewraziýanyň demirgazyk gyrak-çeti
	Subantarktiki	-20 °C we ondan hem aşak	töweregi 0 °C	Ýylyň dowamynda, 500 mm-e çenli	Siklonlar agdyklyk edýärler	G.g. 600-dan başlap Günorta ýarym şaryň akwatoriýasy
Polýar (arktiki ýa-da antarktiki)	Polýar (arktiki ýa-da antarktiki)	-40 °C	0 °C	Ýylyň \dowamynda, 100 mm	Antisiklonlar agdyklyk edýärler	Demirgazyk buzly okeanyň akwatoriýasy we Antarktida materigi

Klimatyň dürli görnüşleriniň gysgaça beýany



Ekwatorial klimat

Klimatyň bu görnüşiniň esasy aýratynlygy onda yssy we çygly ekwatorial howa massalarynyň höküm sürmegidir. Howanyň ýylylygy ýyldan-ýyla üýtgemeýär (+24–28 °C), ýylda örän köp ýagyn ýagýar (1500–5000 mm). Ýagynlaryň möçberi bugarmadan artyk bolany üçin, ekwatorial klimatda topraklar, köplenç, örän çygly bolýar, şeýle topraklaryň gür we beýik tropik tokaýlar ösýär. Ekwatorial görnüşdäki howa Günorta Amerikanyň demirgazyk böleklerinde, Gwineýa aýlagynyň kenarynda, Afrikada Kongo deryasynyň basseýninde we Nil deryasynyň ýokarky akymlarynda, şeýle hem Indoneziýa arhipelagynyň köp böleginde we onuň golaýyndaky Hindi hem-de Ýuwaş okean sebitlerinde emele gelýär.



Subekwatorial klimat

Bu görnüşdäki klimatda ýylsaýyn ýagynly möwsüm bolýar – tomus yssy bolup, köplenç ýagyş köp bolýar. Gyş gelende howa has salkyn we gurak bolýar. Ýylyň dowamynda ýagynlar örän deňsizlik bilen paýlanýar. Mysal üçin, Gwineýanyň paýtagty Konakride dekabr-mart aralygynda diňe 15 mm ygal düşýär, iýunsentýabr aýlarynda bolsa, bu görkeziji 3920 mm-e çenli ýetýär. Şeýle görnüşdäki klimat Hindi okeanynyň käbir böleklerinde, Ýuwaş okeanyň günbatar böleginde, şeýle hem Günorta Aziýada we Afrikanyň hem Günorta Amerikanyň tropik sebitlerde giň ýaýrandyr.



Tropik klimat

Tropik guşakda antisiklonlar (belent basyşly howa ulgamlary) höküm sürýär, ýylyň aglabasy arassa asman bolýar. Tropik guşaga iki möwsüm häsiýetlidir: yssy we salkyn. Temperaturalar kenarýaka ýerlerinde +20°C-den, materigiň içki ýerlerinde +50°C çenli üýtgäp biler. Günlik temperatura tapawudy hem örän uly: tomus gündiz +40–45°C çenli gyzýar, gijelerine bolsa +10–15°C çenli salkynlaýar. Tropikde, köplenç çöllükler bar, olaryň iň ulusy Afrikadaky Sahara çöllügidir. Has çygly ýerlerde savannalar we ýapraklaryny dökýän agaçlardan durýan tokaýlar ýaýrandyr. Tropik klimat Meksika, Demirgazyk we Günorta Afrika, Merkezi Awstraliýa, Arap ýarym adasy üçin häsiýetlidir.



Subtropik klimat

Subtropik klimat tropik hem-de uýgun giňişlikleriň arasynda, takmynan 30° -45° demirgazyk we günorta giňliklerde giň ýaýrandyr. Bu ýerlerde adatça tomus tropik derejede yssy, gyş bolsa ýeterlik derejede salkyn bolýar. Tomusky ortaça aýlyk temperatura +22°C-den ýokary, gyşky bolsa –3°C-den ýokarydyr. Ýöne polýar howasynyň aralaşmagy bilen –10...–15°C çenli sowuk, käte –25°C çenli güýçli sowuklar hem bolup biler. Şunuň ýaly görnüşdäki klimat Ortaýer deňzi sebitinde, Günorta Afrikada, Günbatar-Günorta Awstraliýada, Demirgazyk-Günbatar Kaliforniýada giň ýaýran.



Aram klimat

Şunuň ýaly görnüşdäki klimat aram giňişliklerde (ekwatordan demirgazyk we günorta 40–45° giňlikden polýar töweregine çenli) emele gelýär. Demirgazyk ýarym şarda bu guşagyň ýer üstüniň ýarysyndan hem gowragy gury ýer, Günorta ýarym şarda bolsa 98%-i okean bolup durýar. Aram klimat siklonlar sebäpli howanyň ýygy-ýygydan üýtgemegi bilen tapawutlanýar. Esasy aýratynlygy – dört paslyň: iki esasy (gyş – sowuk, tomus – yssy) we iki aralykdaky (bahar, güýz) bolmagydyr. Iň sowuk aýyň orta temperaturasy, köplenç 0°C-den pes, iň yssy aýyňky +15°C-den ýokarydyr. Gyş döwründe ýeriň ýüzünde, köplenç, gar örtügi ýatýar. Günbatar ýeller ýyldan-ýyla ýylyň dowamynda ýagyn getirýär; ýyllyk ýagyn möçberi kenarýaka ýerlerde 1000 mm, materigiň içki ýerlerinde bolsa, 100 mm töweregindedir.



Subpolýar (subarktik/subantarktik) klimat

Subarktik klimatik zolagy Ýer togalagynyň Demirgazyk ýarymşarynda arktik we ýumşak klimatik zolaklaryň arasynda ýerleşýär. Tomus paslynda bu ýerde ortaça howa massasy, gyşda bolsa arktik howa massasy agdyklyk edýär. Tomus gysga we sowuň bolýar – iýul aýynda gündiz howanyň temperaturasy seýrek ýagdaýda +15 °C-den ýokary çykýar, gije bolsa 0...+3°C-ä çenli pese düşýär. Tomus paslynyň dowamynda hem gijeki sowuklar bolup bilýär. Gyşda gündiz hem gije howanyň temperaturasy -35 -45°C aralygynda bolýar. Subarktik klimat höküm sürýän ýerleriň üstüni tundra we tokaý-tundra örtýär, topraklar hemişelik doňaklyk ýagdaýynda, ösümlik we haýwan görnüşleri seýrek duşýar. Subarktik klimat Russiýanyň we Kanadanyň demirgazygynda, ABŞ-nyň Alýaska sebitinde, Günorta Grenlandiýada we Ýewropanyň iň demirgazyk ýerlerinde giň ýaýran.

Subantarktik klimatik zolagy Günorta ýarymşarda aram we antarktik zolaklaryň arasynda ýerleşýär. Subantarktik klimatik zolak, esasan, okeanyň üstüni gurşap alýar. Ýyllyk ygalyň möçberi, takmynan 500 mm-e çenli ýetýär.



Polýar (arktik/antarktik) klimat

70° demirgazyk we 65° günorta giňişliklerden ýokary ýerlerde polýar klimat höküm sürýär we ol iki sany zolagy döredýär: arktik we antarktik zolaklar. Ýylyň dowamynda polýar howa massalary agdyklyk edýär. Gün birnäçe aýlap cykmaýar («polýar gije» diýilýär) we birnäçe aýlap hem gorizodan aňry geçmeýär («polýar gün»). Gar we buz Kabul edip alan ýylylygyndan has köp möçberdäki ýylylygy yzyna berýär (serpikdirýär). Şonuň üçin hem, howa has sowap, gar bütin ýylyň dowamyndfa ereýär. Ýylyň dowamynda bu ýerde atmosfera basyşy ýokary bolýar (antisiklon), şonuň üçin-de ýeller gowşak, bulut ýok diýen ýalydyr. Ýagyn örän az bolýar, howa ownuk buz bölejikleri bilen doýgyn, tomusda bolsa uzaga çekýän çyg duşýar. Tomusky ortaça temperatura 0°C-den ýokary däldir, gyşky temperatura -20–40°C bolýar.

Ýer ýüzündäki iň sowuk we iň yssy ýerler

Ýer ýüzündäki iň sowuk ýer – Antarktidanyň Gündogar deňizýaka tekizligi hasaplanýar. 2010-njy ýylyň awgust aýynda NASA-nyň “Aqua” amerikan emeli hemrasy şol ýerde iň pes temperaturany – -93,2°C bellige aldy. Ylmyň has täze seljermeleri şol ýerde temperaturanyň örän peselip, -98°C-e çenli düşendigini görkezýär. Şeýle-de bolsa, bu rekord resmi taýdan tassyklanar diýen howatyrlanma bar. Ylmy standartlara laýyklykda, howanyň temperatura-synyň örän takyk bolmagy üçin ölçeg işlerini kosmosdan däl-de, Ýer planetarynyň ýüst üzünden geçirilmeli. Şonuň üçin-de, halkara jemgyýetçiligi tarapyndan resmi taýdan ykrar edilen iň pes temperatura entek -89,2 °C bolup duryar. Ol 1983-nji ýylyň 21-nji iýulynda Antarktidadaky sowet (häzirki Russiýa) ylmy bekedi “Wostok”-da bellige alyndy. Ýeriň iň sowuk hemişelik ýaşalýan ýeri – Günorta Sibiriň Ojmyakon obasydyr: bu ýerde gyşky ortaça temperatura -50 °C bolýar. Obanyň taryhyndaky iň sowuk gün 1924-nji ýylda bolup, şonda temperatura -71,2°C çenli pese düşdi.

Ýeriň iň yssy ýeri – Amerikanyň Birleşen Ştatlarynda ýerleşýän “Ölüm deresi” hasap edilýär. 1913-nji ýylyň 13-nji iýulynda şol ýerde kölege düşýän ýerde howanyň temperaturasynyň +56,7°C derejesi bellige alyndy. Häzirki wagtda Bütindünýä Meteorologiýa Guramasy şol ýerde 2020-nji ýylyň 16-njy awgustynda we 2021-nji ýylyň 9-njy iýulynda hasaba alnan +54,4 °C-lik iki ölçegi barlaýar. Eger-de bu şlçegler tassyklansa, onda bu 1913-nji ýyldan bäri Ýerdäki iň ýokary temperatura diýlip hasaplanar.

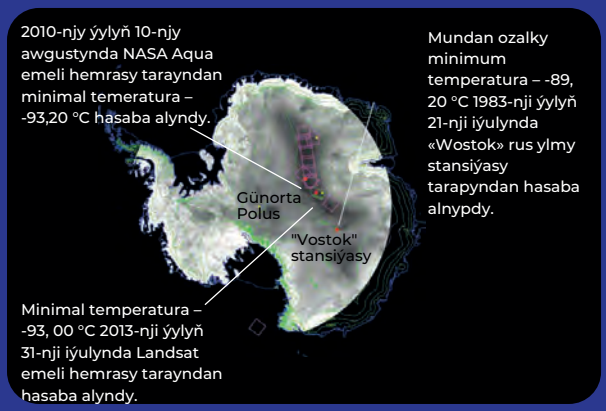
Sur. 1.2.2

NASA Aqua amerikan emeli hemrsy 2002-nji ýylda Ýer ýüzünde fiziki hadysalary (prosesleri) öwrenmek üçin uçuryldy.

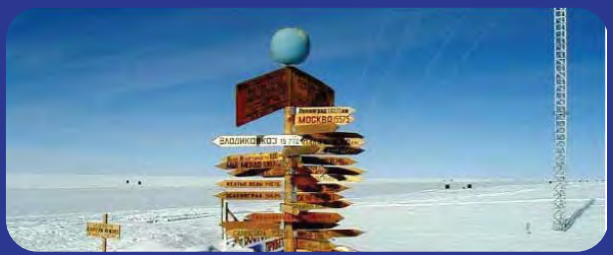


Sur. 1.2.3

NASA Aqua amerikan emeli hemrasyndan 2003–2013 ýyllarda we Landsat 8-den 2013-nji ýylda Antarktidanyň üstündäki howa temperaturasynyň maglumatlary.



Sur. 1.2.4 **Russiýanyň “Wostok” ylmy bekedi Antarktidada.**



Sur. 1.2.5 **Ölüm deresi, ABŞ.**



SORAGLAR

1 Demirgazyk ýarymşarda gyş pasly bolsa, Günorta ýarymşarda haýsy möwsüm bolar?

2 Ýel näme? Haýsy ýelleri bilýärsiňiz? Olar biri-birinden nähili tapawutlanýar? Bu görnüşler haýsy klimatik zolaklarda agdyklyk edýär we näme üçin?

3 Siz haýsy klimatik zolakda ýaşaýarsyňyz? Öz ýaşaýan klimatik zolagyňyzda dürli pasyllarda howanyň ýagdaýy barada gürrüň beriň.

4 Haýsy klimatik guşaklarda ösümlikler we haýwanlar üçin iň kyn ýaşaýyş şertleri bar?

5 Iň sowuk ýer nirede – Demirgazyk poýlusdamy ýa-da Günorta poýlusda?





ÝUMUŞLAR

1

Oýun

Materiallar: dürli klimatik tiplere degişli aýratynlykly kartlar: ekwatorial, tropiki, ýumşak (üýtgäp duryan), polýar.
Oýna 12-den 24 adama çenli gatnaşyp biler. Her bir gatnaşyjy belli bir klimatyň aýratynlygyny görkezýän bir kart alyp, dostlary bilen aragatnaşyk edip, ähli klimatyň aýratynlyklaryny tapyp, topar bolup jemlenmeli. Soňra her topar pantomima arkaly haýsy klimatyň tipine degişli bolandygyny görkezýär.
Haýsy klimatik şertler amatly we haýsysy amatly däl? Toparlara bölüniň we bir klimatyň tipini saýlaň. Size düşen klimaty goramak üçin gysgajyk sahna çykyşlaryny taýýarlap görkeziň.

2

Meşhur amerikan ýazyjysy Mark Twen bir gezek şeýle sözleri aýtmak bilen degşipdir: «Eger-de Täze Angliýadaky howa siziň gönüňize ýaramaýan bolsa, onda birnäçe minut garaşyň». Ýazyjy Täze Angliýanyň klimatynyň we howasynyň haýsy aýratynlyklary bilen degişdi?
ABŞ-nyň kartasyndan Täze Angliýanyň sebitini tapyň. Bu sebit haýsy klimatik guşaklyga degişli?

3

Amatly we amatsyz klimatik şertler näme? Toparlara bölüniň we klimatyň haýsy hem bolsa birtipini saýlaň.
Siziň paýyňyza düşen klimat tipini goramak üçin degişme sahnajygyny taýýarlap görkeziň.

4

Oýun
Maksat: özüňi ekwatorial klimatda duýmak we gündelik tropik ýagyşy duýuň.

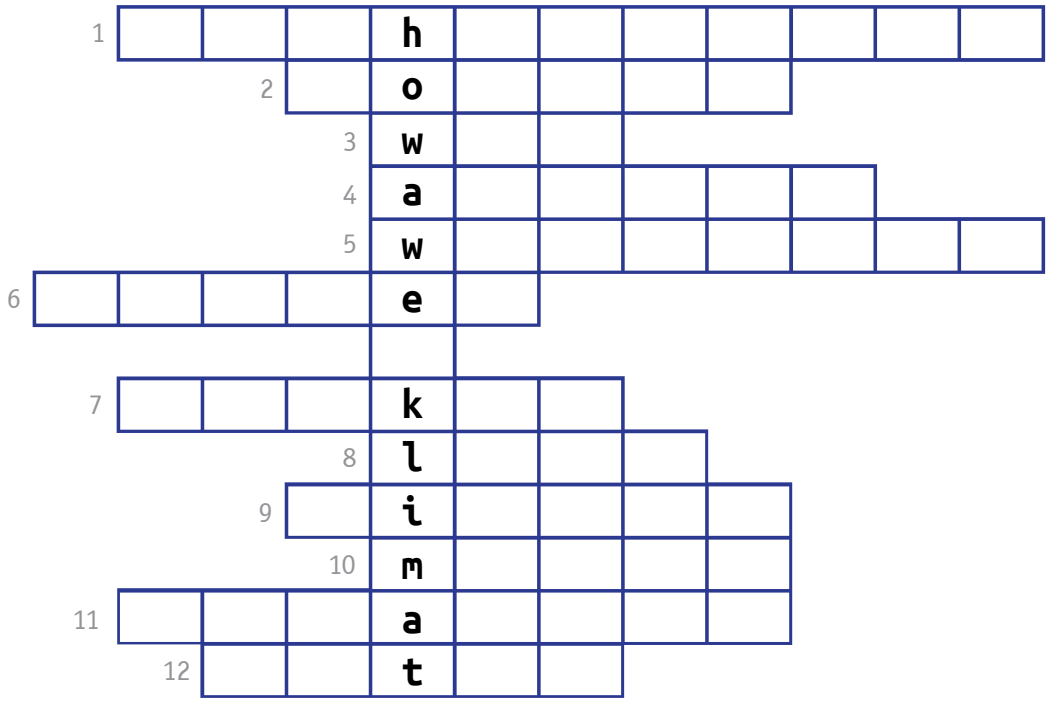
Oýnuň gidişi: oýna gatnaşanlaryň hemmesi tegelenişip duryarlar. Merkezde oýny alyp baryjy duryar. Ol herekeplenip, hemmelere hereketlerini görkezýär. Oýny alyp baryjy öz okunyň töweregi boýunça ýuwaşlyk bilen hereket edýär. Täze hereket diňe oýna gatnaşyjylaryň ählisi nobat bilen goşulanlaryndan soňra başlanýar. Her bir oýna gatnaşyjy öz hereketini diňe garşysyndaky oýuy alyp baryjy durandan soňra çalyşýar. Beýleki gatnaşyjylar ozalky hereketini gaýtalamaklaryny dowam edýärler.

5

Hereketleriň yzygiderliligi. Oýny alyp baryjy we birinji gatnaşyjy (soňra nobat boýunça ikinji, üçünji, döwdünji...gatnaşyjy) elleriniň aýalaryny özara birleşdirýärler we ýuwaşlyk bilen aýlanyp basşlaýarlar. Soňra barmaklaryny şyrkyldatýarlar, mundan soňra bolsa ellerini çarpýarlar, butlaryna ellerini urýarlar we aýaklary bilen ýere tarpyldadýarlar. Haçanda hereketleriň yzygiderliligi tamamlansa, onda ähli hereketler yzdan öňe tarap tertipde ýerine ýetirilýär. Şeýle hereketleri ýerine ýetirmek bilen, oýna gatnaşyjylar çagbanyň ýagmaga başlamagynyň tä tamamlança emele gelýän sesini janlandyrýarlar.

Krossword

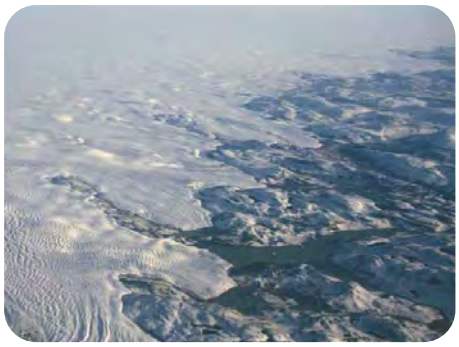
1. Howanyň esasy görkezijileriniň biri.
2. Belli bir ýerde we belli bir wagtda atmosferanyň ýagdaýy.
3. Bir ... dowamynda pasyllar biri-biri bilen çalyşýarlar.
4. Howanyň esasy görkezijileriniň biri.
5. Howanyň esasy görkezijileriniň biri.
6. Belli bir ýer üçin mahsus bolan köpýyllyk howa rejesi.
7. XIX asyryň birinji ýarymynda ýaşap geçen we güýz paslyny örän söýen rus şahyry.
8. Mekdep okuwçylarynyň iň söýgüli wagty.
9. Klimat ilkinji nobatda oňa bagly bolup durýar.
10. Çagalar üçin gyş baýramçylyklarynyň baş gahrymany, hemmeler onuň gelerine garaşýarlar.
11. Meşhur italýan kompozitory, «Ýlyň pasyllary»atly eserler ýygyndysynyň awtory.
12. Atmosféra basyşyň tapawudy sebäpli ýüze çykan howanyň gorizontal hereketi.



1.3 Geçmişde klimat nähili we näme üçin üýtgedi?

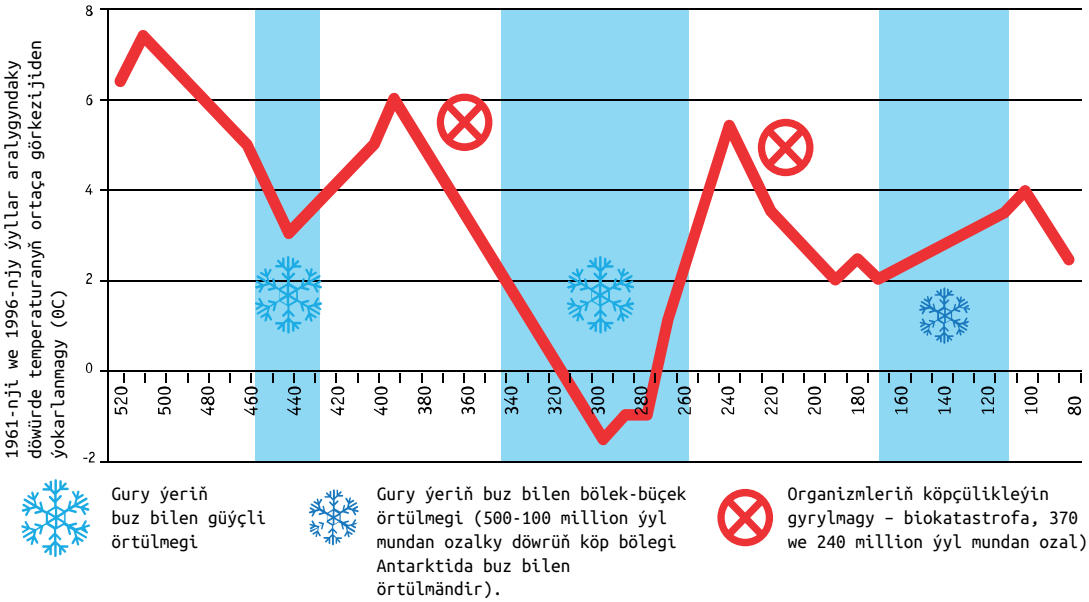
Ýer togalagynda klimatyň hemişe üýtgändigini aňlamak, duýmak kyn däldir. Elbetde, dinozawrlar baradaky kompýuter oýunlarynyň gahrymanlary we buz eýýamy toslanyp tapylan zatlardyr. Emma welin dinozawrlaryň özleri gadym zamanlarda ýaşapdyrlar. Olaryň ýaşandyklaryna dinozawrlardan soňra häziew çenli hem saklanyp galan köp sanly galyndylary – süňkleri we ýumurtgalary şaýatlyk edýärler. Dinozawlaryň ýaşan döwründe howa häzirkisinden has maýyl bolupdyr. Buzluk döwürleri hem bolupdyr. Şonda buzluklar Moskwa, Berline we Çikago çenli ýetipdir. Munuň üstesine-de, buz gatlagynyň galyňlygy köp gatly jaýyň beýikliginden hem belent bolupdyr!





Ýeriň ýüzlerçe million taryhynyň dowamynda temperatura örän güýçli düýpli üýtgäpdir – takmynan 10°C (1.3.1.-nji surat). Bu örän köpdür! Eger-de häzir 10°C ýyly bolan bolsa-dy, onda Demirgazyk Ýewropadaky klimat düýbünden başgaça bolardy, Stokgolmda ortaça ýyllyk temperatura bolsa edil Ortaýer deňziniň kenaryakasyndaky, meselem, Barselonadaky ýa-da Marseldäki ýaly bolardy. Munuň hiç hili zeleli ýok ýaly görünýärmi? Emma onda Günorta Ýewropada Dubaýdaky ýaly gyzgyn bolardy. Gyş henizem erbet däl, ýöne tomus örän yssy! Arap ýarymadasynda ýaşamak asla mümkin hem bolmazdy.

Sur. 1.3.1 **Soňky 500 million ýylyň dowamynda Ýeriň temperaturasy baradaky maglumatlar.**



Alymlar geçmişiň klimaty barada nireden bilýärler?

Alymlar kölleriň, deňizleriň we okeanlaryň düýbündäki çöküntgileri seljerip, temperaturany hasapladylar. Buz gaýlaryň ýüzünde yz goýýar. Gadymy deňizleriň düýbündäki gatlaklarda geçmişde ýaşamagy üçin bellibir temperaturany talap edýän ösümlikleriň galyndylaryny görmek mümkin.

Soňky million ýylyň dowamynda alymlaryň ygtyýarynda has gowy maglumat çeşmesi – Antarktidanyň buzy bar. Buzuň düzüminde howa düzmejikleri saklanýar. Şol howa düwmeleri geçmişde atmosferanyň gaz düzüminiň we Ýeriň temperaturasynyň nähili bolandyklary barada maglumatlary berýärler (1.3.2-nji surat). Maglumatlaryň uzyn hatary – takmynan 800 müň ýyl – Russiýanyň “Vostok” stansiýasynda alyndy.

Soňky ýüzýyllyklarda klimatyň üýtgemegi baradaky aýdyň maglumatlaryň bir çeşmesi hem agaçlaryň sütüninde her ýylda emele gelýän ýyllyk halkalardyr. Maýyl ýyllarda şol halkalar giň, sowuk ýyllarda bolsa dar bolýar. Şeýle-de, geçmişdäki klimat barada deňizlerde we süýji suwlarda ýaşaýan molluskalarynyň balykgulaklaryndan bilmek mümkin.

Geçmişiň klimatyny öwrenmek bilen meşgullanýan ylym paleoklimatologiýa diýlip atlandyrylýar.

Sur. 1.3.2 **Alymlar Antarktidanyň buzundan sütünjigi alyp, şol sütünjik boýunça ýüz müňlerçe ýyllaryň dowamynda Ýeriň atmosferasyndaky kömürturşy gazynyň düzümini we howanyň temperaturasyny kesgitläp bilýärler.**







1.3.1 | Klimatyň üýtgemeginiň sebäpleri: millionlarça ýyllar

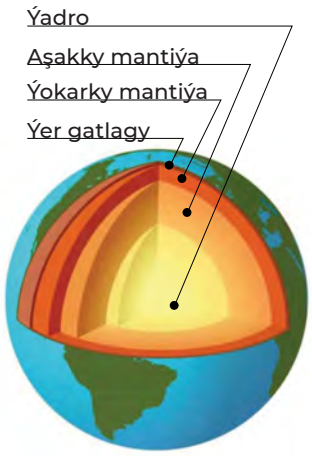
Alymlar soňky ýarym milliard ýylyň dowamynda klimatyň üýtgemeginiň sebäpleri baradaky soraga jogap bermäge synanyşyp, mümkin bolan ähli geologik, astronomik, biologik, geomagnit we kosmos faktorlara seretdiler. Olar hatda başga planetalardan gelen gelmişekler baradaky myş-myşlary hem öwrendiler: olar birden haýsydyr bir klimat ýaragyny ulanan bolaýmasynlar? Emma hiç bir daşky goşulyşmalaryň yzy ýüze çykarylmady... Şol sebäpli-de soňky ýüzlerçe million ýyllaryň dowamynda Ýer togalagynda temperatura kontinentleriň ýerleşiş ýagdaýy boýunça kesgitlendi!

Kontinentleriň hereketi

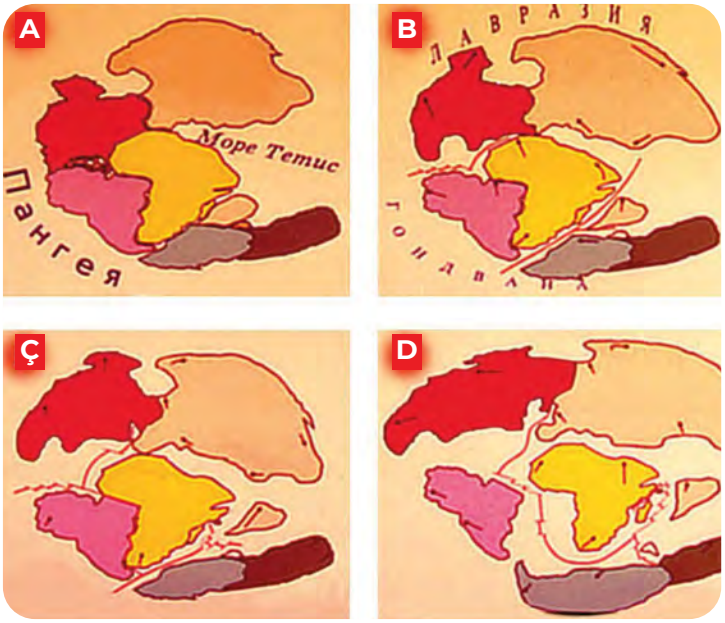
Ýer gabygy – biziň planetamyzyň diňe ýokarky iň ýuka gatlagydyr (1.3.3-nji surat). Onuň aşagynda mantiýa – biraz çuňlukdan örän gyzgyn we goýy suwuklyk görnüşindäki planetanyň esasy bölegi başlanýar. Şol bölegiň üsti boýunça gaty halyndaky litosfera plitalary «ýüzýärler». Olar örän ýuwaş-ýuwaşdan bölünip ýa-da birleşip bilýärler – adatça, ýylda birnäçe santimetr, ýöne millionlarça ýylyň dowamynda bu az hem däl! Bu hadysa kontinentleriň süýşmegi (dreýfi) diýlip atlandyrylýar. Gadymy Pangaea kontinenti ýuwaş-ýuwaşdan materiklere bölünip, biri-birinden aýrylyp, çaknyşdylar (1.3.4-nji surat). Dogrudan-da, Afrikanyň günbatar tarapyna we Günorta Amerikanyň gündogar tarapyna seretseňiz, olaryň döwülen plitalaryň bir bölegidigini görersiňiz.

Sur. 1.3.3

Ýeriň içki gurluşy.



Eger-de materikler ekwatora golaý bolsa, onda olaryň üstünde buz toplanmaýar, Eger olar polýuslara golaý bolsalar, onda olaryň üstünde buzluklar emele gelýär. Bu ýagdaýy biz häzir Antarktidada we Grenlandiýada görýäris. Buzuň we garyň ak reňkli üst ýüzi Gün şöhlesini yzyna – kosmosa gaýtarýar, ol sowuk ýagdaýda galýar, gury ýeriň ýa-da suwuň garaňky ýüzi bolsa ony doly dian ýaly özüne siňdirýär we gyzýar.



Sur. 1.3.4

Soňky 500 million ýylyň dowamynda kontinentleriň süýşmegi.

A – Pangeýanyň emele gelmegi;
B – Pangeýanyň bölünişi, Lawraziýanyň we Gondwananyň emele gelmegi;
Ç – Gondwananyň bölünişi, Hindistanyň, Awstraliýanyň we Antarktidanyň emele gelmegi;
D – Günorta Amerikanyň emele gelmegi, Lawraziýanyň bölünip başlangyjy.

Haçan-da bu hadysa ägirt uly giňişlikde bolup geçse, onda ol tutuş planetanyň klimatyna täsir edýän esasy faktor bolýar! Soňky ýarym milliard ýylyň dowamynda kontinentler häzirki ýagdaýyndaka garanyňda buz bilen az örtülen we ýyly bolupdyr.

Buzuň we garyň ak reňkdäki ýüzi Günüň şöhlelenmesini kosmosa gaýtaryp berýär, şonuň üçin hem ol sowuk bolýar, gury ýeriň ýa-da suwuň garaňky reňkdäki üst ýüzi ýüzi bolsa Güm şöhlesini özüne doly siňdirýär we gyzýar.

Eger-de klimat güýçli ýagdaýda üýtgän bolsa, aýratyn hem, sowuk tarapa üýtgän bolsa, bioheläkçilikler bolýardy. Şonda onlarça million ýyllaryň dowamynda köp sanly janly organizmler gyryldylar hem-de täze şertlerde ýaşamaga has uýgunlaşanlar aman saklanyp galdylar.

Takmynan 60 million ýyl mundan ozal bolup geçen şonuň ýaly sowuk döwürde iň soňky dinozawrlar köpçülikleýin gyryldylar. Bu hadysa ýuwaş-ýuwaşdan bolup geçen, ähtimal, müň ýyldan hem gowrak dowam eden bolmaly. Dinozawrlaryň ölüminiň anyk sebäbi belli däl, belki-de, şol sebäp bir ýdäl-de, eýsem birnäçe bolandyr.

Dinozawrlar näme üçin ölüp ýok bolup gitdiler?



Takmynan 60 million ýyl mundan ozal soňky dinozawrlar ölüp ýok boldylar. Munuň sebäbini alymlar heniz-henizler hem anyk aýdyp bilmeýärler. Bir nazaryýete (teoriýa) görä, dinozawrlar has «kämil» janly organizmler bilen bäsleşip bilmändirler. Meselem, belkanyň ululygyndaky bir süýdemdiriji jandarlar gijelerine sowuk bolanda we dinozawrlaryň gymyldap bilmedik ýagdaýynda, olaryň ýumurtgalaryny iýip, dinozawrlara ölüm howply ýaralary salypdyrlar. Başga bir nazaryýete görä bolsa, häzirki Karib deňziniň töwereginde ägirt uly meteorit Ýeriň üstüne düşüpdir. Şol meteoritiň Ýere gaçmagy atmosfera giňişligine ägirt köp möçberdäki tozanyň aaralaşmagyna getiripdir. Munuň özi bolsa, belli bir döwrüň dowamynda biziň planetamyzyň Günden öňüni örtüp durupdyr. Klimat has sowapdyr, guşlar, süýdemdirijiler we başga-da köp janly-jandarlar muňa öwrenişdiler, ýöne dinozawrlar bu ýagdaýa çydap bilmändirler. Başga bir çaklama (wersiýa) hem bar. Mälim bolşy ýaly, käbir süýrenijiler (krokodiller, pyşbagalar) üçin topragyň temperaturasy erkekleriň ýa-da urkaçylaryň kenar ýakasyndaky çägä gömülen ýumurtgalardan çykýandygyny kesgitleýär. Biologlaryň çaklamagyna görä, şeýle baglylyk dinozawrlaryň ýumurtgalarynyň toplumyna hem täsir edip biler. Sebäbi dinozawrlar hem edil krokodiller we pyşbagalar ýaly süýrenijillerdir, emma olardan has uly jandarlardyr. Eger-de howanyň temperaturasy diňe erkek (ýa-da urkaçy) jynyň wekili dogulsa, onda bir ýa-da birnäçe görnüşleriň köpelmegi *nesliniň önmegi) togtadylýar. Munuň özi bolsa başga hiç hili betbagtçylyk, ýangyn, äpet meteoritleriň ýarylmagy ýa-da ýere gaçmasy däldir! Birmeňzeş we çygly klimatyň şunuň ýaly klimat bilen çalyşmagy, ýagny onda möwsümleýin üýtgeşmeleriň bolmagy, hatda kiçijik üýtgeşmeler hem, sowuk gijeleriň gysga döwri, şol wagtky äpet göwresi bolan süýrenijileriň gyrylman aman saklanyp galmaklary üçin ýeterlik ýylylygy berip bilmeýär. Eger-de şeýle döwürler uzaga çekse, haýwanlaryň köpüsi gowşap, tapdan düşüp, ahyrsoňy ölýärler.

Türkmenistanyň gündogarynda, Koyten daglarynda, takmynan 1,5 müň metr beýiklikde ýer ýüzünde iň syrly tebigy özüne çekiji, syrly ýerleriň biri bolan Dinozawrlaryň belent tekizligi (platosy) tapyldy. Şol belent tekizligiň üstüne çykanyňda, üç barmakly penjeleriň ullakan we örän aýdyň yzlaryna gözüň düşýär. Alymlaryň pikiriçe, bu yzlary 150 million ýyl mundan ozal dinozawrlar galdyrypdyrlar. Dinozawrlaryň belent tekizliginiň uzynlygy, takmynan, 400 metre, giňligi bolsa 300 metre barabardyr. Bu ýerde 31 sany ýodany emele getirýän dinozawryň 3 müňe golaý aýak yzlarynyň täsin tebigy toplumy (kollek-siýasy) bar. Dinozawrlaryň şunuň ýaly gür aýak yzlarynyň bir ýerde bolmagy, hakykatdan-da, deňsiz-taýsyzdyr. Olaryň 26-syny megalozawrlar galdyrypdyrlar, iň uzyn ýoluň uzynlygy bolsa 311 metre ýetrýär. Bu bolsa Portugaliýada tapylan 147 metrlik öňki «dünýä rekordyndan» hem ýokarydyr. Megalozawrlaryň aýak yzlarynyň Ýura döwründen belli bolan iň uly aýak yzlarydygyny aýratyn belläp geçmek gerek. Bu täsin aýratynlyklaryň ählisi Türkmenistandaky dinozawrlaryň belent tekizligini deňsiz-taýsyz gudrata öwürýär.

Dinozawryň belent tekizliginiň taryhy millionlarça ýyllara uzap gidýär. Olaryň ýöreýän, gezýän ýerleri, megerem, kenar ýakasyndaky batgalyk ýerler bolandyr. Bu gurşaw kiçi awlary gözleýän dinozawrlaryň çuň yzlaryny saklamak üçin örän amatly şertlerdir. Wagtyň geçmegi bilen, batgalyk ýerler daşa öwrülip, bu syrlary özünde saklapdyrlar. Geologik hadysalar bu sebitde kem-kemden daglaryň emele gelmegine we ýokary göterilmegine getiripdir. Soňky ýagan ýagyşlar we eroziýa hadysasy bu täsin paleontologiýa hazynasyny kem-kemden aýan edip, uzak geçmişe nazar aýlamagy bize teklip edýär.

Megalozawrlar uly kelleli, uzyn äňli we ýiti dişleri bolan äpet ýyrtyjy dinozawrlar bolupdyrlar. Olar dört barmakly güýçli, kuwwatly yzky aýaklarynyň kömegi bilen ýöreýärdiler. Şol barmaklaryň biriniň yzky böleginde aýratyn bir dyrnagy bolupdyr. Bu dinozawrlar iki aýagy bilen ýöräpdirler, olaryň öňdäki aýaklary gysga we üç barmagy bolupdyr. Dinozawrlaryň galdyran aýak yzlarynyň uzynlygy 70 sm-e, ini bolsa 65 sm-e çenli bolup, iki metrden hem gowrak ädim ädip bilipdirler. Belent tekizlikde kiçiräk dinozawrlaryň aýak yzlaryny hem görse bolýar, olar üç sany bolup ýöräpdirler

Ýerli ýaşaýjylar şeýle bir rowaty gürrüň berýärler. Dinozawrlaryň el-aýagynyň yzlary beýik harby serkerde Aleksandr Zülkarneýniň (Makedonskiýniň) söweş pillerinden galan yzlardyr. Belent tekizlik Hojapil atly kiçijik dag obasynyň golaýynda ýerleşýär. Ol türkmen dilinde “mukaddes piller” diýmegi aňladýar. Paleontologlar daşlara öwrülen yzlaryň ösümlikler bilen iýmitlenen dinozawrlara hem, ýyrtyjy dinozawrlara hem degişli diýip hasap edýärler. Aýak yzlarynyň arasyndaky uzaklyk, takmynan, 1,5 metre barabardyr. Muňa esaslanyp, dinozawrlaryň boýy 8-12 metr, göwresiniň uzynlygy 5 metr, agramy 5-10 tonna çenli bolupdyr diýen çaklama öňe sürüldi. Ýura döwrüne degişli gadymy dinozawrlaryň-haždyklaryň 2,5 müňden hem gowrak yzlary tapyldy. Türkmen paleontologlarynyň bu açyşy dünýäde uly täsir galdyrdy, sebäbi ýitip ýok bolan haždyklaryň şeýle köp sanly yzlary Ýer ýüzünde ilkinji gezek tapyldy.

Alymlar şol gadymy eýýamda Koyten daglary suwuň astynda ýerleşipdir diýip hasap edýärler. Dinozawrlaryň ägirt uly ujaklary – penjeleri laýyň 40-50 santimetr çuňlugyna batypdyr. Haýwanlar suwa inenlerinden soňra, gidipdirler, ýöne olaryň galdyran yzlary el degirilmesiz galypdyr. Suwuň ýokarky tolkunlary bolsa şol aýak yzlary bozup bilmändir.

Olar suwuň düýbünde gowy saklanyp galypdyrlar we wagtyň geçmegi bilen suwuň astyndaky dürli ösümlikler we molluskalar bilen örtülipdirler. Birnäçe ýyl geçensoň, suw yza çekilip, daşalara we çagyllara öwrülipdir. Dürli tektoniki emele gelmeler, ýer titremeler daglary öz ýerinden süýşürip, olary gatlaklara dargadypdyr. Şunuň netijede hem dinozawrlaryň gadymy aýak yzlary tapyldy we olar bize asyl nusgasyndakysy ýaly ýagdaýda gelip ýetdiler. Türkmenistandaky dinozawrlaryň belent tekizligi gadym geçmişde ägirt uly janly-jandarlaryň ýaşan ýeri bolan geçmişe göz aýlamaga mümkinçilik berýär. Bu bolsa bize Ýeriň näçe wagtdan bäri ýaşaýandygyna we onuň nähili taryhynyň bardygyna düşünmäge kömek edýär.

Sur. 1.3.5 **Dinozawryň belent tekizligi**





Emma iň esasy, wajyp klimat hadysasy 50 million ýyl mundan ozal bolup geçdi. Kontinentler polýuslardan daşlaşdylar. Gar örtügi we buzlar örän azdy, howanyň temperaturasy bolsa häzirkisinden 12 gradus ýokarydy. Emma ozal aýratyn bir kiçijik litosfera plitasy bolan Hindistan “duýdansyzlykda” Ýewraziýa süsňäp girdi. Gimalaý daglary emele gelip, litosfera plitalarynyň şeýle bir hereketi başlandy welin, Antarktida Günorta polýusda öz ornuny eýeledi we ak buz gatlagy bilen örtüldi (mundan 30-40 million ýyl mundan ozal). Ýer togalagynda howanyň temperaturasy pese düşüp başlady, sebäbi ak buz örtükli Antarktida Gün şöhlesini ýene-de kosmosa yzyna gaýtaryp başlady!

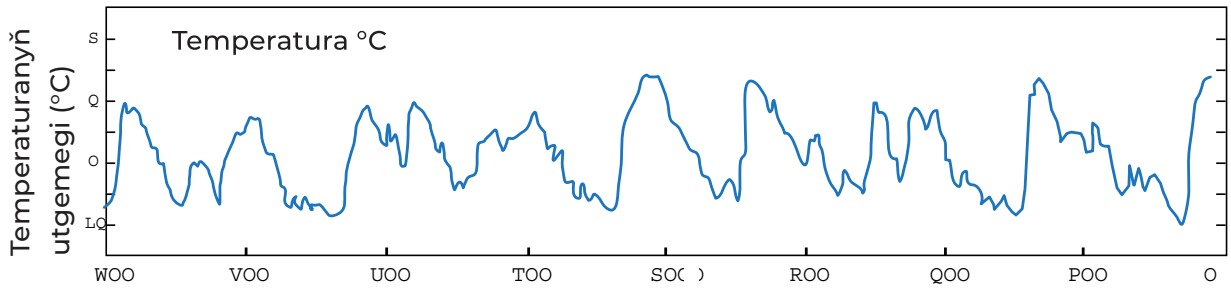
Takmynan 10 million ýyl mundan ozal Grenlandiýa Ýer ýüzünde özüniň häzirki ornuny eýeledi we ak buz gatlagy bilen örtüldi. Munuň özi bolsa howanyň temperaturasyny ýene-de peseltdi we ol häzirki görkezijisine golaýlady.

Mundan 100 million ýyl howaozal Ýer togalagynda häzirki ýagdaýyna garanyňda has maýyl bolupdyr. Antarktida 30-40 million ýyl mundan ozal buz bilen örtülipdir, Grenlandiýa bolsa 10 million ýyl mundan ozal buz bilen örtüldi. Munuň netijesinde hem howanyň temperaturasy häzirki derejesine çenli peseldi.

1.3.2 Klimatyň üýtgemeginiň sebäpleri: onlarça we ýüzlerçe müň ýyllar

Herbir million ýylyň dowamynda Ýer ýüzünde temperaturanyň üýtgändigini biz bilýäris. Şeýle bir örän gyzykly maglumnat ýüze çykaryldy: takmynan her 100 müň ýyldan biz otnositel gysga ýyly döwri görýäris. Galan beýleki wagt has sowup bolup, ol buzlaşma döwürleridir. Biz häzir maýyl döwürde ýaşaýarys.

Sur. 1.3.6 **Soňky 800 müň ýylyň dowamynda Ýer togalagynda temperaturanyň üýtgemegi, orta hasap bilen deňeşdireniňde.**

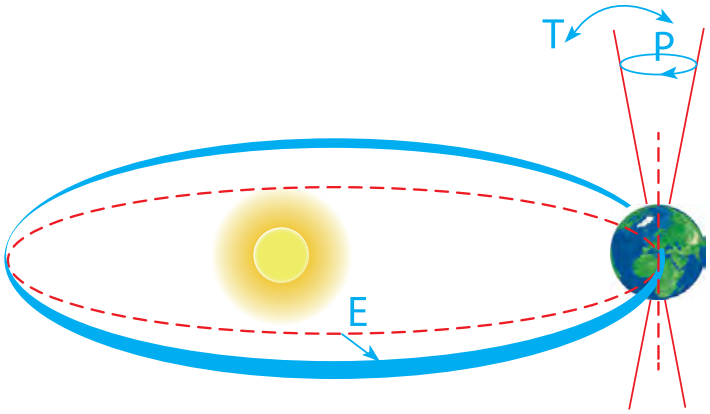


Näme üçin şeýle ýagdaý bolup geçýär? Alymlar buzlaşma we soňra hem maýlama döwürleriniň ýüze çykmagynyň sebäplerini astronomic sebäpler bilen baglanyşykly diýip çaklaýarlar (1.3.6-njy surat).

Her 41 müň ýyldan bir Ýeriň okunyň egilişi 22°-dan 24,5°-a çenli üýtgeýär (ol häzirki wagtda ol 23,5°). Munuň özi polýar sebitlerde polýar gijeleriniň käte uzaga çekýändigini, kätelar bolsa gysga bolýandygyny aňladýar. Elbetde, bu Günden Ýer ýüzüne gelýän ýylylygyň umumy möçberine täsir etmeýär, ýöne gyşyň agyrlygy we dowamlylygy şoňa bagly bolýar.

Sur. 1.3.7 **Ýeriň orbitasynyň üýtgemegi we onuň öz okunyň daşyndan aýlanyşy, buzlaşma döwürleriniň başlanýandygyny kesgitleýärler.**

T — Ýeriň öz okundan egilişiniň üýtgemegi;
E — Ýeriň orbitasynyň üýtgemegi (orbitanyň aýlawdan daşlaşmagy);
P — Ýeriň aýlanyş okunyň ugrunyň üýtgemegi.

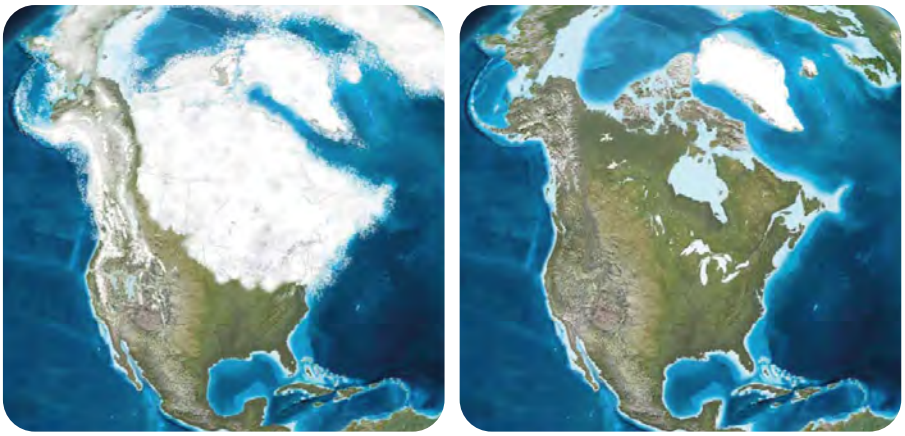


Ýeriň oky 19-23 müň ýyl döwür (yzygiderlilik) bilen aýlawly hereketi amala aşyrýar. Ýadyňyza salyň: siz haçanda aýlanýan oýnawajy (wolçogy) herekete getireniňizde, onuň ýokarky bölegine ilkibaşda diňe ýokary tarap seredýär, soňra bolsa oýnawaç aýlawlary edip başlaýar, ahyrsoňy bolsa onuň ýokarky bölegi hereketini togtadyp, ýykylýar. Ýer togalagy hem şol aýlanýan oýnawaja meňzeşdir. Elbetde, ýakyn geljek millionlarça ýylyň dowamyndaonuň aýlanyşyň togtadylmagy barada gürrüň hem bolup bilmez. Ýöne aýlanyşyň käbir haýallamasy welin eýýäm geçmegi eýýäm bolup geçdi we Ýeriň oky ýyldyzly asmanda şol bir ýere doly seretmeýär. Onuň aýlanyşy hem Günüň ýylylygyna täsir etmeýär, ýöne polýar giňliklerinde ýylyň sowuk döwrüniň gazaplylygyna we dowamlylygyna täsir edýär.

Ýeriň Günüň daşyndaky aýlanyş orbitasy, takmynan, 400 müň ýyldan 100 müň ýyla çenli üýtgeýär. Ýeriň orbitasy aýlawa golaý bolsa, Günüň ýylylygynyň möwsümleýin üýtgemegi Ýeriň orbitasy ellips şekilinde bolan ýagdaýa garanyňda az üýtgeýär.

Haçanda polýar sebitlerde gyşlar has dowamly we gazaply bolanda, tomsuna gar eräp ýetişmeýär, ol toplanýar, buzluklar emele gelýär. Bu ak reňkli buzluklar ýeriň ýa-da suwuň garaňky ýüzünden tapawutlylykda, Günüň şöhleleriniň ähliisini diýen ýaly yzyna serpikdirýär. Gitdigiçe sowuk bolýar we buzluklar köpelýär: polýuslardan aram giňişliklere tarap hereket edýärler. Buzlaşma döwri başlanýar (1.3.8-nji surat).

On müňlerçe ýylllar geçýär, aramwe belent (ýokary) giňişliklerde gysga we ýyly gyş üçin şertler döredilýär. Buzluk yza çekilip başlaýar we hemme zat öz ýerine gaýdyp gelýär. Şeýle ýagdaý 13 müň ýyl mundan ozal soňky buzluk döwri tamamlananda bolupdy.



Sur. 1.3.8

Demirgazyk Amerika a) 125 müň ýyl ozalky buzluk döwründe b) biziň döwrümizde.

Takmynan 5-7 müň ýyl mundan ozal klimat häzirki ýagdaýyndakydan birneme maýyldy we çyglydy. Şeýle şertler gadymy adam we siwilizasiýanyň ösüşi üçin amatly bolupdyr, ýöne şol bir ýylylyk häzirki zaman siwilizasiýasy üçin peýdaly bolar diýip pikir etmek bolmaz! Häzir adamlaryň talaplary we ýaşaýyş şertleri dürli-dürlidir, öý haýwanlary üçin otlaryň ýeterlikligi ýa-da däldigi, tokaýlarda bolsa ýyrtyjy haýwanlaryň köplügi ýa-da azlygy bizi gyzyklandyrmaýar.

Buzlaşma döwrüniň başlanmagy bilen Dünýä okeanynyň derejesi hem üýtgedi. Sowuk döwürlerde okeanyň derejesi 50-100 m aşakdy – hut şol döwürde gadymy adamlar Ýewraziýadan Amerika, megerem, gury ýer boýunça, kem-käsleýin ýagdaýda bolsa dar aýlaglar we buz gatlagy bilen örtülen ýerler arkaly göçüpdirler. Maýyl döwrüň soňky ýüz müň ýyllarynyň dowamynda okeanyň derejesi häzirkisi ýaly ýa-da ondan 4-10 m ýokary bolupdyr.

Birnäçe on müňlerçe ýylyň dowamynda Ýer ýüzünde indiki buzlaşma döwri başlar. Alymlar 15, 20 ýa-da 30 müň ýylyň içinde Ýeriň orbitasynyň we aýlanyşynyň üýtgeýän döwrüniň şeýle çylşyrymly utgaşmasynyň örän çylşyrymlydygyny anyk aýdyp bilmeýärler.

Iki zat aýdyň. Birinjiden, şeýle bolar. Belki-de, biziň uzak nesillerimiz gowy öwrenişip bilerler, sebäbi orta we tropik giňişliklerde häzirki ýagdaýdan has sowuk bolmaz. Ikinjiden: buzlaşma döwri tizara gelmez, bir ýa-da ýüz ýylyň içinde çalt sowuk bolmaz, buzlugyň hereketi ýüzlerçe we munuň üçin müňlerçe ýyllar gerek bolar. Soňky müňýyllygyň we ondan soňky asyrlaryň howasyna “buzluk perspektiwasy” täsir etmez.

Soňky million ýylyň dowamynda Ýeriň klimat taryhy – buzlaşma döwürleriniň başlanmagydyr ýa-da tamamlanmagydyr. Takmynan her 100 müň ýyldan maýyl bolýar. Bu döwür 20-40 müň dowam edýär, soňra bolsa sowamak bolýar. Täze buzlaşma döwri gutulgysyzdyr, ol hökman bolar, ýöne ol entek 15-30 müň ýyl uzakdadyr. Häzirki döwürde bolup geçýän we geljek ýüzýyllyklarda hem boljak “buzluk perspektiwasy” klimatyň üýtgemegine täsir etmeýär.

1.3.3 Klimatyň üýtgemeginiň sebäpleri: ýüzýyllyklar

Soňky müň ýylyň dowamynda Ýer togalagynyň dürli künjeginde maýyl we sowuk boldy. Birnäçe onýyllyklaryň dowamynda howanyň temperaturasynyň tapawudy 3-4 °C-e ýetdi. Munuň özi mese-mälim duýuldy. Elbetde, müň ýyl mundan ozal termometr ýokdy, adamlar diňe soňky 300 ýylyň dowamynda temperaturany ölçeýärler, ýöne hasylly (maýyl) we hasylsyz (sowuk) döwürler baradaky ýazgylar saklanyp galypdyr. Alymlar suw aýtymlarynyň düýbündäki çöküntgilere we beýleki alamatlara garap, temperaturany kesgitläp bilýärler. Munuň aýdyň maglumat çeşmesi hem agaçlaryň sütüninde ýyllyk ösüş halkalaryň emele gelmegidir.

Alymlar birnäçe onýyllyklaryň dowamynda temperaturanyň döwürleýin üýtgemegini Günüň işjeňliginiň üýtgemegi, wulkanlaryň atylyp çykmagy we okeanlarda bolup geýän hadysalar bilen düşündirýärler.

Günüň işjeňliginiň üýtgemegi

Gün şöhlesiniň intensiwligi döwürleýin üýtgäp durar we onuň ýygylygy 11 ýyldan gaýtalanyp durýar. Emma XVII asyrda başlanan barlaglar Günüň işjeňliginiň 40-45, 60-70, 100 we 200 ýyllyk üýtgeýändigini hem görkezýär.

Adatça, Günüň şöhlelenmesi kem-kemden üýtgeýär, emma haçanda Günüň pes işjeňlik döwürleri biri-biri bilen ornuny çalşyp dursa, onda, Ýer togalagynda has sowuk bolýar. Mysal üçin, 1640–1715-nji ýyllar aralygynda kiçi buzlaşma döwri bolupdyr.

Şol wagt rus patyşasy Petr I Niderlandiýadady we gyşda ähli adamlaryň suwy doňan kanallaryň buzunyň üstünden konkide hereketlenişine haýran galmak bilen syn edipdir. Soňra sowuk howa tamamlanyp, adamlar konkiden az peýdalanyp başlandylar (1.3.9-nji şekil).



Sur. 1.3.9

Romeýn de Hoge. Niderlandiýanyň ýaşaýjylary suwy doňan kanalda konkide buzuň üstünde typýarlar. "Gelşikli personažlar" toplumyndan. Niderlandlar, 1682-1702-nji ýyllar.

Wulkan çogup çykmagy (atylmagy)

Klimatyň üýtgemegi meselesi: tebigatda öz kuwwaty we güýji, artykmaç energiýasy bilen haýran galmaga näme sebäp bolýar? Wulkanlar. Siziň pikiriňizçe, wulkanlar Ýeriň atmosferasyny gyzdyrýarmy ýa-da sowadýarmy? Ilki göräýmäge, olar gyzdyrýarlar, gyzgyn läwik we gyzan gazlar howanyň temperaturasyny ýokarlandyrýar, ýöne ol diňe wulkanyň golaýynda şeýledir. Klimata wulkanyň küli has köp täsir edýär. Eger-de ol wulkanyň atylmasynda stratosfera 10-15 km beýiklige göterilýän bolsa, ol şol ýerde uzak wagtlap saklanyp galyp, Ýeriň Gün bilen arasyny örtse, onda bütin Ýer togalagynyň ähli künjeginde sowuk bolýar.



Islendik güýçli wulkan atylan onuň külüniň sütüni stratosfera ýetýär we bir ýylyň dowamynda ýerli sowamanyň döremegine sebäp bolýar. Meselem, Napoleon uruşlaryndan soňra Ýewropada adamlar birnäçe ýyllap yzly-yzyna howanyň näme üçin şeýle sowuk bolýandygyna geň galýardylar. Muňa häzirki Indoneziýanyň çägindäki Tambora wulkanynyň atylmagy sebäpli bolupdyr (1.3.10-njy surat). 1983-nji ýylda Meksikada El-Çiçon we 1992-nji ýylda Filippinde Pinatubo wulkanlarynyň atylmalaryndan soňra şeýle boldy.

Emma 2-3 ýyldan soňra atylýan wulkanyň küli aşak çökýär we wulkanlaryň Ýeriň klimatyna edýän täsiri indiki wulkan atylma çenli kesilýär hem-de kül stratosfera zyňylýar.

Şunuň ýaly ýagdaýdaky wulkan atylmalary seýrek duş gelýär we Ýeriň klimatyna täsir etmeýärler. Mysal üçin, 2010-njy ýylda Islandiýadaky ady kynlyk bilen aýdylýan Eýýafýadlaýýökýudl wulkanynyňň atylmagy. Şol döwürde wulkan küli köpdi, ýöne diňe atmosferanyň aşaky gatlaklaryndady. Şu sebäpli-de, uçarlar bütin Ýewropanyň çägi boýunça uçup bilmediler. Soňra bütin Ýer togalagy boýunça ýaýrap bilmedik kül derrew çökdi.



Sur. 1.3.10

Indoneziýanyň Sumbawa adasyndaky Tambora wulkany. 1815-nji ýylda bolan heläkçilikli atylma netijesinde wulkanyň ýokarky bölegi ýykylyp, diametri 6 km, çuňlugy 1 km bolan guýguç emele geldi.

Okean akymlary

Müňlerçe ýyl mundan ozal Norwegiýaly wikingler Grenlandiýany açanda, ol ýerde maýyl döwrüň bolandygyny subut etmek başartdy. Şonuň üçin hem wikingler oňa hatda “ýaşyl ýer” diýip hem atlandyrdylar. Elbetde, şol wagt Grenlandiýa doly ýaşyl däldi, buzluk häzirki ýaly adanyň ähli bölegini diýen ýaly örtýärdi, ýöne günorta çetinde buz ýokdy, şonuň üçin hem bu ýerler otnositel maýylydy. Adada şeýle klimat şertleriniň döremegine okean akymlarynyň üýtgemegi sebäp boldy: olar käte güýçlenýär, käte gowşap, biraz ýyly, soňra sowuk bolýar. Bu bolsa Ýeriň dürli künjeginde maýyl we sowuk döwürleriň bolmagy üçin ýeterlik bolýar eken.



Geçmişde Ýer togalagynda klimat ençeme gezek üýtgedi. Emma ozal hiç haçan Ýer togalagynyň ortaça temperaturasy häzirki ýaly üýtgemändi: ol XIX asyryň ikinji ýarymyndan bäri takmynan 1,2 °C üýtgedi. Şeýle görlüp-eşidilmedik tizlik tebigy hadysalar mahsus däldir. Ýer togalagy üçin “çalt” özgerişler azyndan ýüzlerçe we müňlerçe ýylyň dowamynda bolup geçdi. Emma bir-iki ýylyň içinde klimatyň “hüjümi” bilen bagly heläkçilikler kinofilmler üçin hakykatdan we öňünden aýdylanlardan uzakdadyr.

SORAGLAR

1. Milliard ýylyň dowamynda klimatyň üýtgemeginiň esasy sebäbi näme boldy?

2. Günüň şöhlesinde haýsy reňkdäki oturgyç çalt gyzar: akmy ýa-da ýaşyl? Näme üçin? Bu mysalyň kömegi bilen biziň planetamyzda bolup geçýän hadysalary nädip bean edip bolar?

3. 50 million ýyl mundan ozal litosfera plitalarynyň hereketinde nähili möhüm waka bolup geçipdir? Ol Ýer planetasynyň häzirki zaman keşbine nähili täsir etdi?

4. Soňky 800 müň ýylyň dowamynda temperaturanyň we atmosferanyň himiki düzüminiň nähili bolandygyny nämäniň kömegi bilen bilip boldy?

5. Näme üçin buzlaşma döwürleri bolýar?

6. Soňky buzlaşma döwri haçan tamamlandy? Ýene-de buşzlaşma döwri bolup bilermi? Ol indiki ýylda duýdansyz ýagdaýda ýüze çykyp bilermi?

7. Gadymy adamlar Ýewraziýadan Amerika nädip gelipdirler? Olaryň gaýyklary ýokdy, Bering bogazynyň ini 86 kilometrdi, onuň beýleki kenary görünmeýär.

8. Wulkanlar Ýeriň atmosferasyny gyzdyrýarmy ýa-da sowadýar?



ÝUMUŞLAR



1

Dünýäniň fiziki kartasynyň üstünde ýarym dury ýagdaýyndaky kagyzy goýuň, Afrikanyň we Günorta Amerikanyň suduryny çyzyp, kesip alyň. Kesilip alnan kontinentleri özara gabat getiriň.

Olar bir bütewi ýer bölekleri ýaly meňzeşmi? Oňa näme diýilýär? Oňa näme boldy? Bu Ýeriň klimatyna nähili täsir etdi? Näme üçin?

2

Synag (eksperiment)

Materiallar: iki sany uly bolmadyk kagyz bölekleri – ak we gara, uzynlygy 4 sm, galyňlygy 0,5 sm bolan iki bölek plastilin.

Eksperimentiň gidişi. Kagyz böleklerini biri-birine ýelmeşdiriň – çep ýarysy ak, sag ýarysy gara. Plastilin böleklerini kagyz bölejikleriniň arkasyndan dikligine birikdiriň, bir bölegi ak bölegine, beýlekisini gara bölegine birikdiriň. Ony eliňiz bilen tutup, çyranyň (has gowusy) gapdalynda saklaň. Gapdalyndaky çyra ýagtylandyrar.

Çyra gyzdyrylanda, plastiliniň haýsy bölegi ilki bolup gopdy? Näme üçin? Ýerde bolup geçýän şuňa meňzeş hadysany mysal getiriň.

3

Siz dinozawrlaryň ýaşan döwründe Ýeriň häzirki ýagdaýyna garanyňda maýyl bolandygyny eýýäm bilýärsiňiz. Ýeriň dinozawrlaryň döwründäki ýaly maýyl bolmagy üçin, Antarktida Günorta polýusdan näçe uzak “gitmeli” we ol ýerde buz eräp başlamaly.

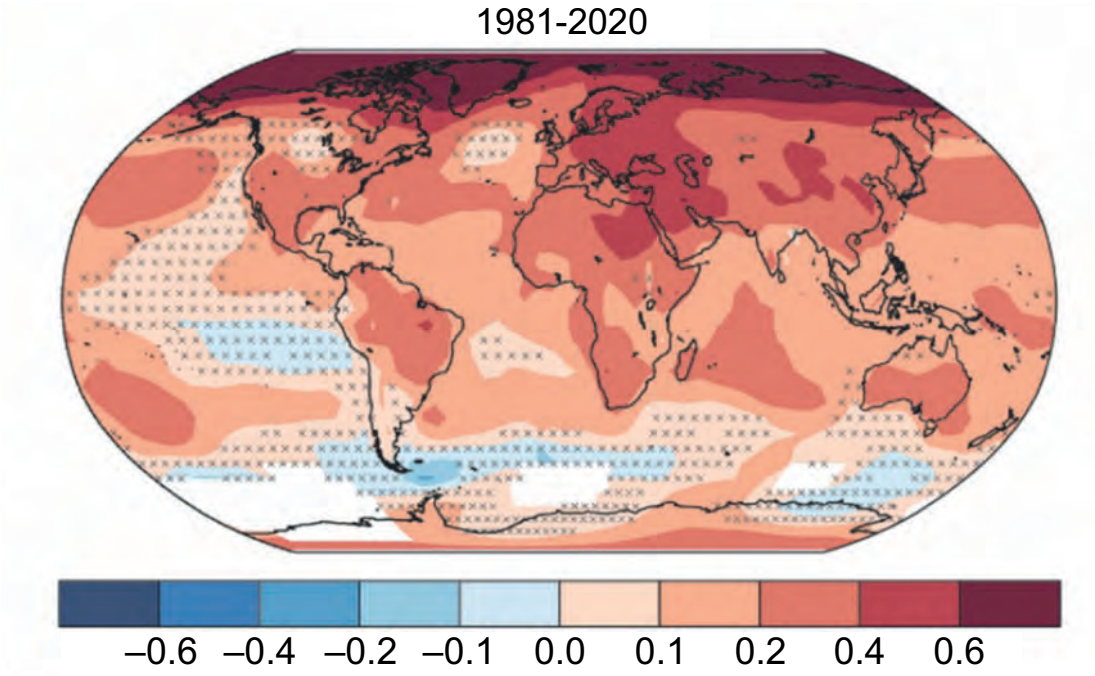
Dünýäniň fiziki kartasyny alyň we onuň masştabyny göz öňünde tutup, Antarktidanyň merkezi Günorta polýusda däl-de, 40° günorta giňlikde bolar ýaly, kilometrlerde näçe uzaklyga gitmelidigini hasaplaň.

Antarktida ýylda 2 sm süýşýär diýip pikir edeliň. Antarktidanyň hereketi sebäpli dinozawrlaryň Ýer ýüzünde ýaşamagy üçin näçe ýyl gerek boljakdygyny hasaplaň.

1.4 Klimatyň häzirki zaman üýtgemegi

Soňky ýüzýyllygyň dowamynda howanyň temperaturasy geň galdyryjy ýagdaýda ýokarlanyp başlady, muny diňe tebigy sebäpler bilen düşündirip bolmaýar. XIX asyryň ikinji ýarymyndan bäri Ýer togalagy 1,2°C maýlady! Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara toparynyň (KÜBBHT) soňky bahalandyryş habaryna görä, soňky 50 ýylyň içinde howanyň temperaturasynyň älem möçberli (global) üýtgemesi entek görlüp-eşidilmedik derejede ýokarlandy we iň bolmanda soňky 2000 ýylyň dowamynda hasaba alnan görkezijisinden hem ýokarlanypdyr. Howanyň ýere golaý älem möçberli temperaturasy soňky 125 000 ýylyň içinde şeýle ýokary derejä ýetmändi. Gözegçilik edilen we öňünden çaklanylan maýylganlyk okeanlara garanyňda gury ýeriň üstünde has aýdyň görünýär we ol Arktikada has hem güýçlidir.

Sur. 1.4.1 **Kartada 1981-2020-nji ýyllarda Ýeriň dürli künjeginde howanyň temperaturasynyň 1850-1900-nji ýyllar aralygynda ortaça dereje bilen deňeşdirilende, näçe gradus üýtgändigi görkezilýär.**



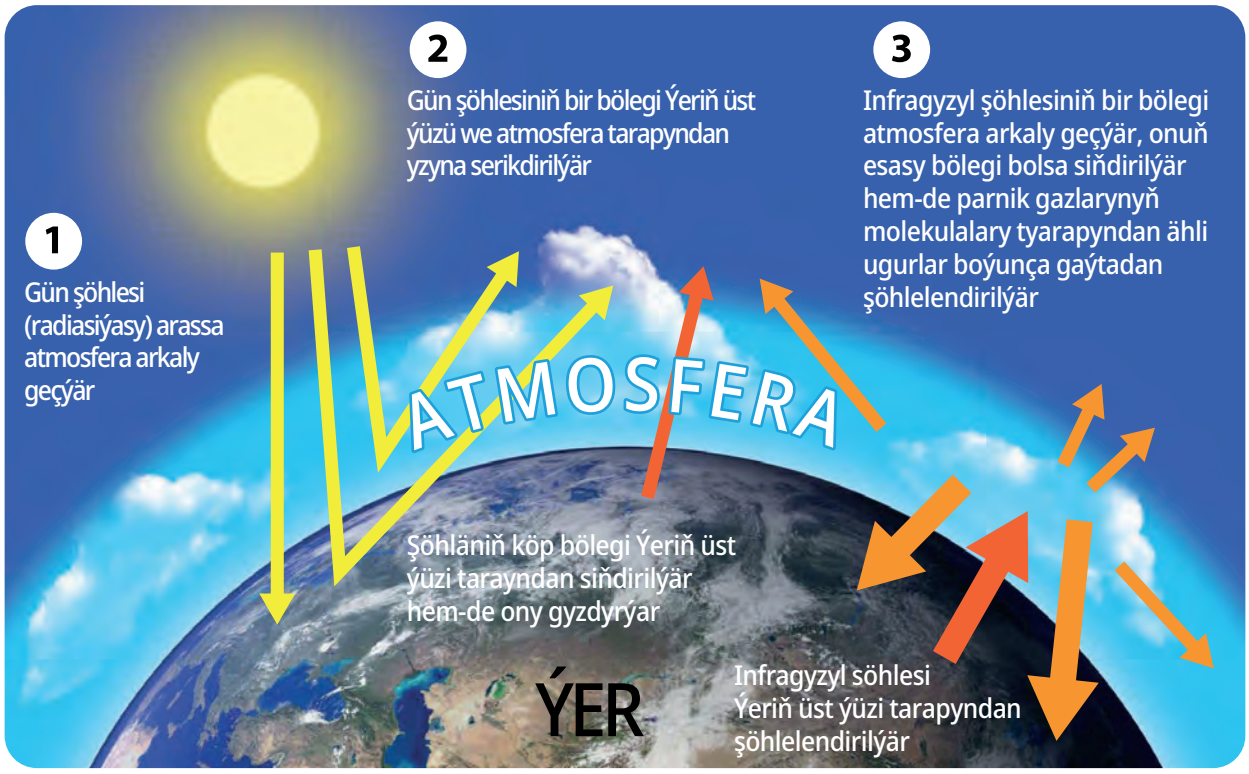
Howanyň temperaturasynyň üýtgemeginiň meýilleri (tendensiýalary) (on ýyllyklarda °C)

Alymlar Ýer togalagyndaky häzirki zaman maýylganlygy parnik effektiniň güýçlenmegi bilen düşündirýärler.

Parnik effekti

Atmosferada saklanýan gazlaryň, tozanlaryň we suw buglarynyň Ýeriň ýylylygyny özüne siňdirip, onuň Ýeriň ýüzünden yzyna serpikmegine päsgel bermegine parnik effekti diýip aýdylýar. Alymlar 200 ýyl mundan ozal bu effekti ýazyp beýan edenlerinde, Ýeriň atmosferasynyň gök önümleri ösdürip ýetişdirmek üçin ulanylýan ýyladyşhananyň (parnigiň) howasy bilen meňzeşdigine üns berdiler. Şonuň üçin hem Ýeriň ýylylyk şöhlesini özüne siňdirýän gazlary parnik gazlar diýip atlandyrypdyrlar. Atmosferadaky parnik gazlar: kömürturşy gazy, metan (amatly bolar ýaly, olary himiki formulalary bilen aňladýarys – CO_2 we CH_4) we başgalar, şeýle-de suw buglary. Olar Ýeriň ýüzünden gelýän infragyzyl şöhleleri saklap galýarlar. Netijede, atmosferanyň aşaky gatlaklary ýylaýar. Parnik effekti bolmasa, Ýeriň üst ýüzünde howanyň ortaça temperaturasy häzirki ýaly +14°C däl-de, diňe -19°C bolardy. Ýeriň ýylylygy kosmosa giderdi we atmosferany ýylatmazdy. Şonda Ýer ýüzünde ýaşaýyş şübheli bolardy.

Sur. 1.4.2 **Ýeriň energiýa deňeçerligi (balansy) we parnik effekti.**



Alymlar köp wagtdan bäri adamyň kömür, nebit we gaz çykaryp, olary ýakyp, atmosfera köp mukdarda CO_2 we CH_4 goýberip, parnik effektini güýçlendirjekdigini birwagt mundan ozal öňünden aýdypdylar. XX asyryň ortalarynda alymlaryň şunuň ýaly öňünden aýdanlary tassyk boldy: bütin dünýäde bu gazlaryň konsentrasiýasy çalt artyp başlady (1.4.3-nji surat).

Sur. 1.4.3 **Soňky 400 müň ýylyň dowamynda atmosferadaky kömürturşy gazynyň düzümi.**



Parnik gazlary – klimatyň häzirki zaman üýtgemeginiň esasy sebäbi. Adamyň hojalyk işiniň netijesinde, ilkinji nobatda hem, gazylyp alynýan ýangyjyň ýakylmagy, awtotransportyň ösmegi we tokaýlaryň çapylmagy atmosferadaky kömürturşy gazy (CO_2), metan (CH_4) we azot oksidi (N_2O) ýaly parnik gazlarynyň konsentrasiýasynyň iň bolmanda soňky 800 müň ýylyň dowamynda Ýer ýüzünde görlüp-eşidilmedik derejesine ýetdi! Taryhyň dowamynda atmosferadaky kömürturşy gazynyň tebigy düzümi her million bölejikde 180-300 bölek CO_2 bolup duryar. Bütindünýä Meterologiýa Guramasynyň (BMG) soňky barlaglarynyň seljermeleriniň netijeleri 2022-nji ýylda CO_2-niň, CH_4-iň we N_2O-nyň älem möçberindäki (global) konsentrasiýasynyň iň ýokary derejä ýetendigini görkezýär: CO_2 millionyň 418 bölejigi (senagat rewolýusiýasynyň başlangyjyndan bäri 150% artdy), CH_4 millionyň 1923 bölejigi (264% ösüş) we N_2O millionyň 336 bölejigi (124% ösüş). Adamyň hojalyk işi howanyň täsirini artdyrýar diýen çaklamany ilkinji gezek 1896-njy ýylda şwesiýaly alym S. Arrhenius öňe sürüpdi.

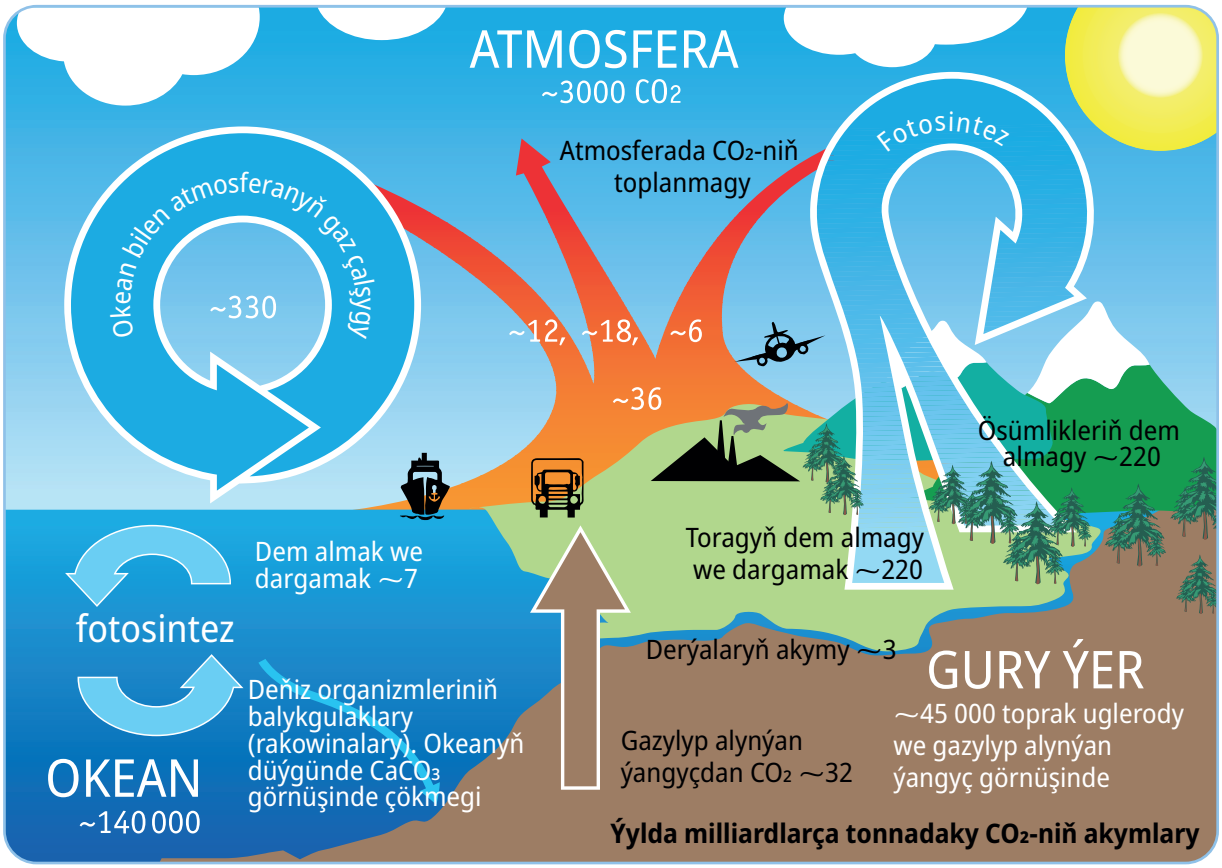
CO_2-niň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy diňe adamyň amala aşyrýan işi sebäpli bolýarmy ýa-da ol tebigy hadysamy?

Janly organizmleriň dem almagy, çüýremek, okean-atmosfera alyş-çalyşy, wulkan işjeňligi we tokaý ýangynlary ýaly tebigy hadysalar CO_2-ni bölüp çykarýar. Munuň özi bolsa Ýer togalagynda kömürturşy gazynyň aýlanyşynda esasy orun eýeleýär (1.4.4-nji surat). Emma izotop seljermeleriniň kömegi bilen atmosferada CO_2-niň möçberiniň köpelmeginiň esasy sebäbiniň heniz hem adamyň işi sebäpli bolandygy anyklandy. Kömrüň, nebitiň we tebigy gazyň ýanmagy netijesinde emele gelýän kömürturşy gazynyň molekulýarlary tebigy hadysalaryň netijesinde emele gelýän kömürturşy gazynyň molekulýarlaryndan tapawutlanýar.

IZOTOP SELJERMESI

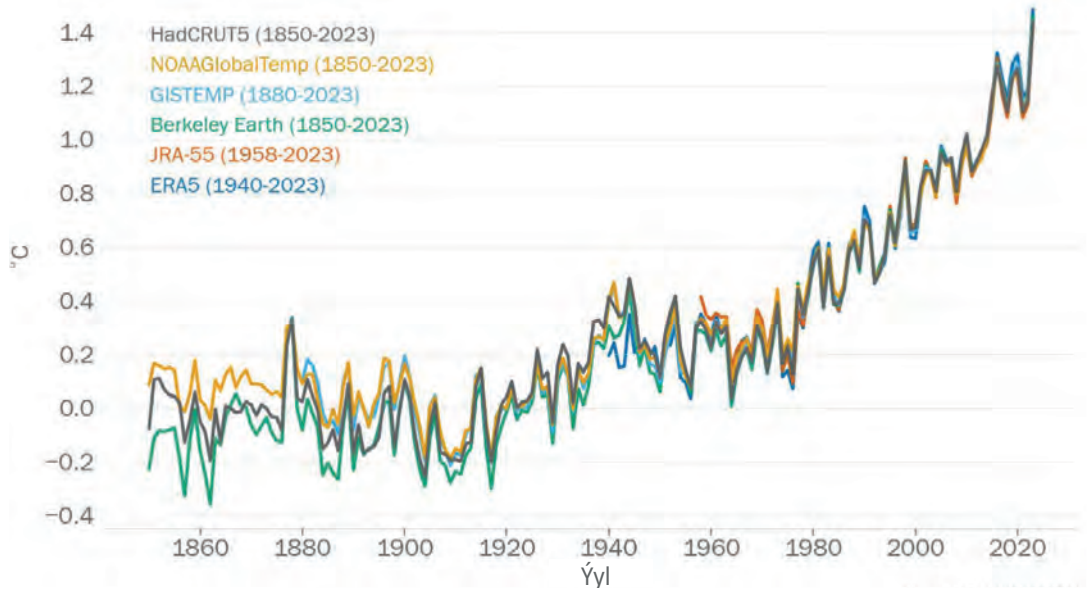
Bir maddanyň atomlarynda bellibir bölejikleriň – neýtronlaryň dürli sany bolup bilýär. Olaryň sanyna görä, atmosferada kömürturşy gazynyň nireden gelip çykandygyny anyklap bolýar – janly organizmleriň dem alyşyndan ýa-da kömüriň, nebitiň we tebigy gazyň ýanmagyndan emele gelýändigini kesgitlemek mümkin.

Sur. 1.4.4 **Tebigatda CO_2-niň aýlanyşy.**

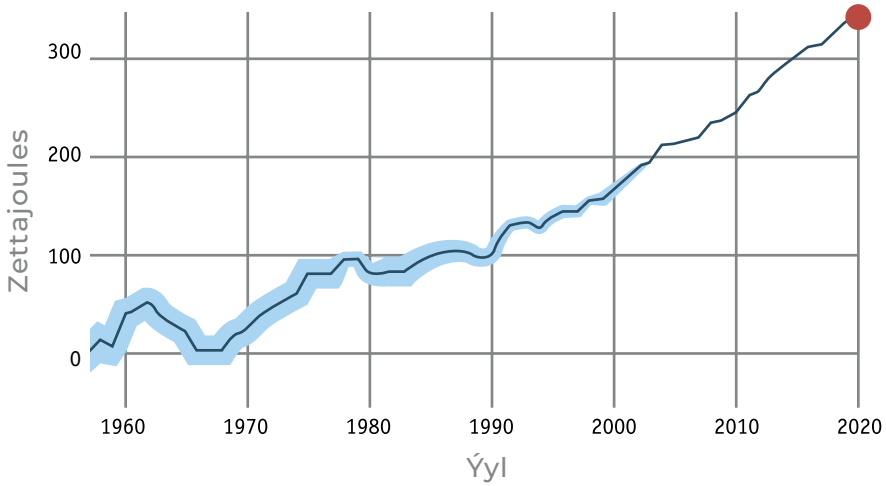


Ýer togalagynyň okeanlary, tokaýlary we topragy adamlara “kömek etmäge” we atmosferadan “biziň” CO_2-iň ýarysyny özüne siňdirmäge çalyşýar. Emma bu gazyň beýleki ýarysy atmosferada toplanýar (1.4.4-nji surat) we parnik effektini güýçlendirýär. Netijede, atmosfera (1.4.5-nji şekil), soňra bolsa okean (1.4.6-njy şekil) ýylaýar. 1850-nji ýyldan 2023-nji ýyla çenli aralykdaky döwürde älem möçberli (global) ortaça temperaturanyň ýokarlanmagy (1.4.5-nji surat) Bütindünýä Meterologiýa Guramasynyň (BMG) dürli meteorologiýa merkezleriniň maglumatlaryna esaslanyp, 2015-nji ýyldan 2023-nji ýyla çenli, ýagny soňky dokuz ýylyň rekord boýunça iň maýyl ýyllar bolandygy baradaky netijäni görkezýär. Okeanlarada-da şeýle ýagdaý görünýär. Üns beren bolsaňyz, adamlar ýer ýüzünde köp tokaýlary çapdylar, häzir bolsa olaryň atmosferadan CO_2-ni özüne siňdirmek ukyby ozalkysyndan azaldy.

Sur. 1.4.5 **Dürli meteorologiýa merkezleriniň maglumatlaryna görä, 1850-nji ýyldan 2023-nji ýyla çenli Ýer ýüzünde howanyň ortaça temperaturasynyň ýokarlanmagy.**



Sur. 1.4.6 **Увеличение содержания тепла в океане в период с 1955 по 2020 год.**



Okeanyň ýylylygy özünde saklamagy – bu okean tarapyndan siňdirilýän we saklanýan ýylylygyň umumy möçberidir.

Hut **okean** Ýeriň klimatyny emele getirmekde esasy orny eýeleýär. Onda Ýer togalagynyň klimat ulgamynyň (sistemasynyň) energiýasynyň 90%-den gowragy jemlenendir. Egerde okeanyň däl-de, diňe atmosferanyň temperaturasy ýokarlanýan bolsa, onda howsala düşmek we duýduryş bermek entek irdir. Munuň özi klimatyň üýtgemegine täsir etmeýändigini aňladýar. Gynansak-da, okeanyň temperaturasy ýyldan-ýyla ýokarlanýar! Şonuň üçin hem, klimatologlaryň aýtmagyna görä, gyşyň sowuklygy ýa-da bütin Ýer togalagyndaky howanyň sowuklygy älem möçberli maýylganlygy aňlatmaýar. Sebäbi ýyldan-ýyla tutuş Ýer togalagynyň klimat ulgamynda, esasan, okeandaky ýylylygyň möçberi artýar (1.4.6-njy surat).

Aerozollar klimatyň üýtgemegine uly täsir edýän ýene bir faktor hasaplanýar. Aerozollar – dürli görnüşdäki (formadaky) kiçijik bölejiklerdir. Olar, meselem, ýangyn tüssesi, wulkan gazy ýa-da duzly deňiz çüwdürimi ýaly tebigy bölejikler bolup biler. Adamyň işi netijesinde aerozollaryň, meselem, maýdaja dispes ýaly tozanyň we gurumyň emele gelmegine getirip biler.

Sur. 1.4.7 **Aerozollar – howadaky kiçijik bölejiklerdir. Olaryň bölünip çykmagynyň sebäbi tebigy hadysalar hem, adamyň işi hem bolup biler.**



Aerozollaryň klimata ýetirýän täsiri birmeňzeş däldi. Umuman aýdanyňda, atmosferadaky ýagty bölejikler Ýere gelip düşýän Gün şöhlesini yzyna serpikdirýärler we sowamany döredýärler. Ýagty reňkli aerozollar wulkanlaryň atylmagy netijesinde bölünip çykýan kükürtli gazdan emele gelýärler. Olar atmosferadaky suw bilen birleşip, kiçijik bölejikleri emele getirýärler hem-de Ýer togalagyny gurşap almak bilen, birnäçe ýyllaryň dowamynda howada saklanyp bilýärler. Gazylyp alynýan ýangyçlar ýakylýan wagty kükürdiň sulfatynyň we kükürt dioksidiniň (SO_2) bölejikleri bölünip çykýarlar. Olar hem edil wulkan aerozollary ýaly bolup, Gün şöhlesini yzyna serpikdirip we atmosferany sowadyp bilýärler. Gara reňkli bölejikler Gün şöhlesini özüne siňdirip, atmosferany ýylydýarlar. Gara reňkli bölejiklere mysal hökmünde gazylyp alynýan ýangyçlar, agaçlar ýa-da beýleki ösümlik maddalary ýakylýan wagty emele gelýän hem-de uglerod bölejiklerinden duryan gurumy atlandyrmak mümkin.

Dürli bölejikleriň klimata dürliçe täsir edýändigi üçin, aerozollar klimat barlaglarynda «gyzgyn» (örän wajyp) tema hasaplanýar.

Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara toparynyň (KÜBBHT) 2021-nji ýyl üçin hasabatyna görä, eger-de aerozol hapalanmasy bolmadyk bolsa-de, onda Ýer togalagynda howa 0,4 °C maýyl bolardy. Munuň özi parnik gazlarynyň bölünip çykarylmagy sebäpli howanyň 1,5°C-e golaý maýlamagy bilen deňeşdirilende ujypsyz görkezijidir. Şeýlelikde, adam şol bir wagtyň özünde Ýer togalagyny hem ýyladýar we hem sowadýar, ýöne onuň howanyň älem möçberli (global) maýylamagyn ýetirýän täsiri (parnik effektiniň güýçlendirmegini hasabyna), köp babatlarda adamyň işiniň netijesinde ýüze çykýan aerozollaryň sowadyjy täsirinden üç esse ýokarydyr. Şoňa görä-de, “klimatyň üýtgetmegi” adamyň işi sebäpli döreýär diýip aýtmaga doly esas bar.

Meşhur klimatolog M.I. Budyko baryp-ha 1970-nji ýyllarda howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagyny örän takyk hasaplap, takmynan, 2000-nji ýyldan başlap adamzatda örän wajyp meselelere (problemalar) – klimatyň üýtgemegi “haýran galdyryjy, düşnüksiz” bilen bagly kynçylyklara duçar boljakdygyny öňünden aýtdy. Bu şeýle-de boldy.

Adamlar kömür ýakyp başlanyndan bäri, Ýeriň ýüzüne golaý howanyň temperaturasy 1,2°C ýokarlandy, soňky 50 ýylyň içinde bolsa bu görkeziji 0,85°C artdy (1.4.5-nji surat). Ilki göräýmäge, munuň hiç hili gorkulygy ýok ýaly görünýär: sebäbi bu bütin Ýer togalagy we ähli pasyllar boýunça ortaça temperatura! Aslynda, biz käbir ýerlerde ösüşiň has güýçlüdigini görýäris. Alymlar Ýer togalagynyň ortaça temperaturasynyň Ýeriň polýuslaryna garanyňda çalt ýylaýandygyny hasaba aldylar. Bu hadysa eýýäm **Arktikada gözegçilik** edilýär. Ol soňky 40 ýylyň içinde Ýer togalagy ortaça hasapdan dört esse çalt ýylady. Ýaňy-ýakynda geçirilen barlaglaryň netijelerine görä, tutuş Ýer togalagyna garanyňda Antarktida orta hasapyndan iki esse çalt ýylaýar.

Şol bir wagtyň özünde hem, Demirgazyk Ýewropanyň, Demirgazyk Amerikanyň we Aziýanyň käbir künjeklerinde gyşda maýlamak ýok-da, sowama bolýar. Eger-de aýry-aýry hepdeleri we aýlary allary alyp görsek, biz böküşleri görýäris: ýagny XX asyryň ikinji ýarymynda şol bir ýerde 2-3 hepde 10°C maýyl, soňra bolsa 9°C sowuk. Ortaça maýylganlyk 1-2°C-ä ýetýär. Ýöne mesele munda däl-de, howanyň duýdansyz we kürt-kesik üýtgemeginde, güýçli ýelleriň döremeginde, güýçli ýagyşlaryň ýa-da güýçli gar ýagmagynda.

Şeýle ýagdaý geçmişde bolupmydy? Hawa, elbetde. Meşhur rus şahyry we ýazyjysy A.S. Puşkin özüniň “Ýewgeniý Onegin” atly eserinde (1833-nji ýylda çap edilen) şeýle ýazýar:

«Gar ýagdy diňe ýanwarda,
Aýyň üçünde gije.
Irden turup Tatýana,
Gördi turba çenli agaran howlyny seretse...»

Puşkiniň bu şygrynda getirilýän seneleri köne hasap boýunça, ýagny 3-nji ýanwar häzirki 20-nji dekabr, ýöne şonda-da Russiýanyň Merkezi Ýewropadaky bölegi üçin gar ýagmagy gijä galýar, ol ýerde ilkinji gar adatça oktýabr aýynda ýagýar.

Diýmek, XIX asyrda hem gyşda ýyly, tomus aýlary sowuk, güýçli tupanlar we suw joşmalary, güýçli gar ýagmalar, uzak wagtlap gurakçylyk, hatda «buzly ýagyş» hem bolupdyr.



Sur. 1.4.8

«Tatýana krowatda. Gyş». D. Belýukiniň «Ýewgeni Onegine» çeken suraty (Russiýa, 1999).

Iň esasy zat, bu howply hadysalar häzir has ýygy-ýygydan bolýar we has ýygy-ýygydan hem bolar! Şunuň birlikde güýçli sowuklar hem bolar, ýöne wagtyň geçmegi bilen olar, ähtimal seýrek bolýar. Elbetde, gowy netijeler bolar, ýöne welin biz häzir erbet (negatiw) netijeleri has köp görýäris.

Häzir ähli täsirleri (effektleri) – tebigy we adam tarapyndan döredilen kompýuter modelleriniň kömegi arkaly klimatologlaryň diňe bir düşündirmelerini däl-de, eýsem, tutuş XXI asyr üçin öňünden çaklamalaryny aýtmaga mümkinçilikler bar. Parnik gazlaryň bölüniň çykarylmagyna baglylykda, şu asyrda howanyň temperaturasy düýpli ýokarlanyp biler. Gowy, amatly ýagdaýda bu üýtgeşmeler XX asyryň başyndaky bilen deňeşdirilende (1,5-2°C) onçakly ýokary bolmaz. Iň amatsyz ýagdaýda bolsa, Ýer togalagynyň temperaturasy 5°C ýokarlanyp biler. Demirgazyk Ýewropada howanyň has çalt ýylamagyna garaşylýar. Mundan başga-da, soňky 50 ýylyň içinde Arktika howanyň ählumumy maýylganlygyndan iki esse çalt ýylydy. Bu bolsa deňiz derejesinde ýagyşyň möçberine we howply howa hadysalarynyň ýygylygyna täsir eder. Görşümiz ýaly, XXI asyryň ahyrynda howa şertleri adamyň işine örän baglydyr.

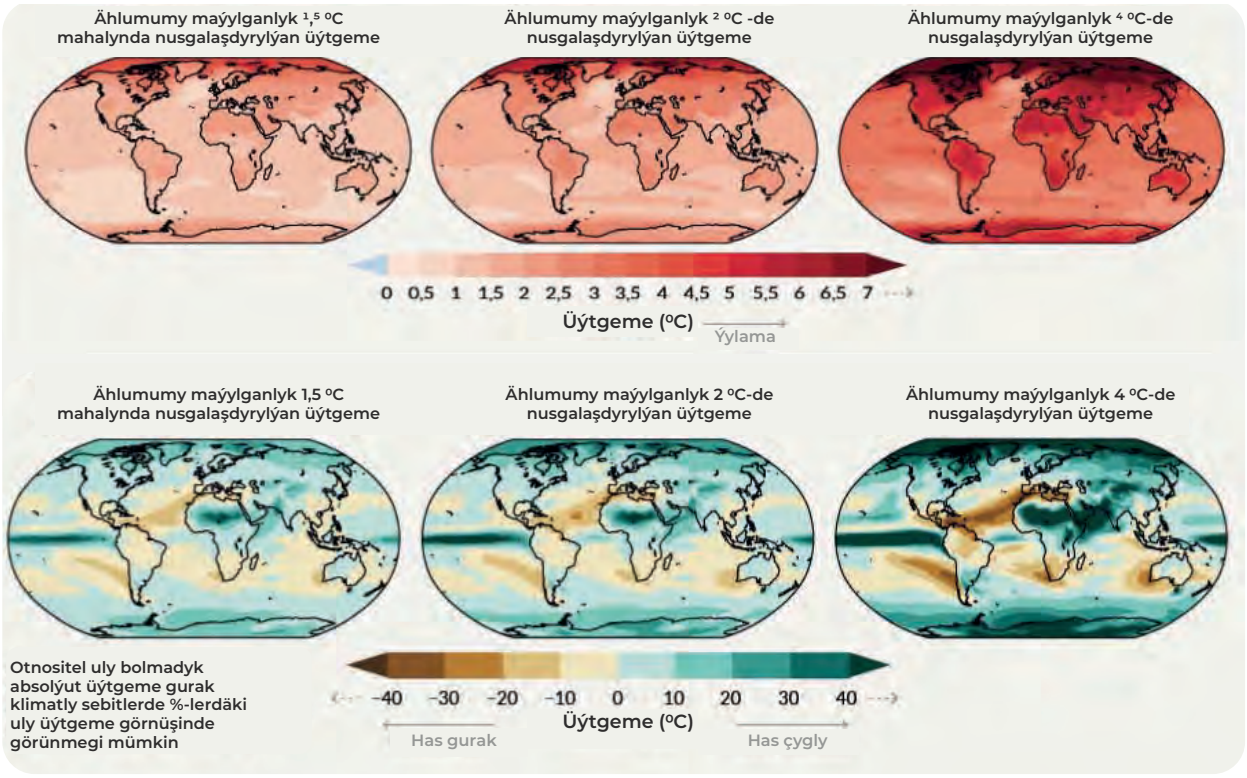
Elbetde, Günüň, wulkanlaryň, okean akymlarynyň we beýleki tebigy hadysalaryň täsiri hem örän ähmiýetlidir. Emma olaryň täsiri netijesinde klimatyň üýtgemegi gysga möhletlidir, uzak wagtyň dowamynda olaryň orny ýokary bolmaz.

Alymlar howanyň global maýylganlygynyň her bir bölegi bilen ortaça sebit temperaturasy, ygallar we topragyň çyglylygy has täsirli bolar diýip tassyklaýarlar. Alymlar howanyň älem möçberli ýokarlanmagynyň ählumumy temperatura, ygal we topragyň çyglylygy ýaly howa görkezijilerine nähili täsir edip biljekdigini kesgitlemek üçin ýüzlerçe ýagdaýlary öz içine alýan maglumat goruny peýdalandylar. Kämilleşdirilen global modeller mynasybetli has anyk sebit bahalary alyndy.

Ortaça ýyllyk temperaturanyň üýtgemeginiň we global ortaça temperaturanyň 1,5, 2 we 4 °C artmagy bilen ortaça ýyllyk ygalyň üýtgemeginiň modelleşdirmeginiň netijeleri 1.4.9-njy suratda görkezildi. Bu netijeler dürli derejelerde temperaturanyň ýokarlanmagy bilen gury ýeriň okeanlardan, Arktikanyň we Antarktidanyň tropiklere garanyňda has maýylydygyny görkezýär. Şeýle hem ýokary giňliklerde, ekwatorial Ýuwaş okeanda we käbir musson klimatly sebitlerde sebitlerinde ygallaryň köpemegi, käbir subtropik we tropik sebitlerde bolsa azaljakdygy öňünden çaklanylýar. Çaklamalara görä, klimatyň ulgamyndaky köp üýtgeşmeler howanyň temperaturasynyň ählumumy ýokarlanmagy, şol sanda okeanlaryň okislenmegini hem goşmak bilen, Arktikada we Antarktidada buzluklaryň eräp, deňiz derejesiniň ýokary galmagy bilen gös-göni baglanyşykly bolup biler.

Sur. 1.4.9

1850-1900-nji ýyllar bilen deňeşdirilende älem möçberli howanyň ortaça temperaturasynyň 1,5, 2 we 4°C ýokarlanan wagtynda, howanyň ortaça ýyllyk temperaturasynyň (ýokarda, °C) we ýyllyk ygallaryň (aşakda, %) modelleşdirilen üýtgemeleri.



Şu sebäpli-de, alymlaryň köpüsi soňky 70 ýylyň dowamynda (XX asyryň ortalaryndan bäri) Ýer ýüzünde bolup geçýän we geljekki asyrda boljak howanyň üýtgemeginde adamyň uly ony oýnaýandygyna ynanýandygy baradaky pikirde ylalaşýarlar. Alymlaryň geçiren barlaglary XXI asyryň dowamynda howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagyny 2°C-den 1,5°C-den has aşakda saklamakda gowy mümkinçilikleri döretmek üçin häzirki on ýylyň içinde parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmagyň gaýragoýulmasyz zerurdygyny aýdyň görkezýär.

Adamyň klimat ulgamyna sistemasyna ýetirýän iň esasy täsiri – kömüriň, tebigy gazyň we nebit önümleriniň ýakylmagy sebäpli döreýän parnik gazlardyr. Elektrik stansiýalary, ulaglar, senagat we gündelik durmuşda bu ýangyjyň sarp edilişi näçe az bolsa, adamyň klimata ýetirýän täsiri hem şonça az bolýar. Emma bu mesele diňe energiýa bilen çäklenmeýär. Adamlar tokaýlary çapyp, klimata täsir edýärler – olaryň atmosferadan CO_2 siňdirmegine "päsgel beryärler", gaz geçiriji turbalardan metanyň bölünip çykarylmgyna ýol beryärler we senagatda täze güýçli sintetik parnik gazlary ulanýarlar. Şonuň üçin hem klimat meselesini çözmek örän kyn, sebäbi munuň üçin tutuş dünýä ykdysadyýetini we jemgyýetini täzeden dikeltmeli, ony "ýaşyl" – adamlara we klimata dost etmeli.

SORAGLAR

1. Geçmişde parnik effekti bolupmy? Näme üçin?

2. Näme üçin soňky 100 ýylyň dowamynda temperatura geň galdyryjy ýagdaýda ýokarlandy?

3. Atmosferada CO_2-niň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagy tebigy sebäplere görämi ýa-da adamyň işi zerarly döredimi? Muny subut etmek nädip başartdy?

4. Näme üçin adam biziň ýaşaýan planetamyzy hem gyzdyrýar, hem sowadýar diýip aýtmaklyk mümkin? Haýsy täsiri güýçli?

5. XIX asyryň ikinji ýarymdan bäri howanyň temperaturasy näçe gradus ýokarlandy? Ol nirede has köp artdy: tutuş dünýädemi ýa-da Ýewropa-nyň demirgazyk ýurtlaryndamy?





ÝUMUŞ

Tekiz ujy ýa-da uly töňňesi bolan galyň agajy tapyň.

Ondaky ýyllyk ösüş halkalaryny synlaň: ol halkalaryň inçesi we has ýogynlary bar.

Iň gadymy ýyllyk halkalar agaç kesimiň ortasynda, iň ýaşlary bolsa gyrasynda ýerleşýär.

Soňky 20 ýylyň dowamynda näçe maýyl (ýogyn ýyllyk halkalary) we sowuk (has inçe ýyllyk halkalar) ýyllaryň bolandygyny sanaň.





2

Klimatyň üýtgemegi tebigata we adama nähili täsir edýär

Olaryň hökman boljak netijelerine uýgunlaşmak mümkinmi?

2 Klimatyň üýtgemegi tebigata we adama nähili täsir edýär?

Olaryň gutulgysyz netijelerine uýgunlaşyp bolarmy?

Tebigatda hemme zat biri-biri bilen özara baglanyşykly. Hatda bir düzüm bölegiň (komponentiň) uly bolmadyk üýtgeşmesi hem beýlekileriň üýtgemegine getirýär. Ine, şonuň üçin hem, Ýer togalagynda temperaturanyň ýokarlandygyça, biz şunuň bilen baglanyşykly bolan beýleki üýtgeşmelere-de gözegçilik edip bilýäris. Dünýä okeanynyň derejesi ýokary galýar, buzluklar we köp ýyllap doňup ýatan doňaklyklar ereýärler, yssynyň tolkunlary, harasatlar, çagbaly ýagyşlar, suw joşgunlary we siller, gurakçylyklar ýaly ekstremal howa hadysalarynyň sany we ýygylygy ýyldan-ýyla artýar. Ozal şol ýerlerde asla bolmadyk täze howply ýokanç keseller we täze zyýankeşler peýda bolýarlar. Klimatyň üýtgemeginiň şunuň ýaly we beýleki netijeleri ösümlikler we haýwanlar üçin howply bolup, olar bu täsirlere çalt uýgunlaşmaga ukyply däldirler. Şeýle hem olar uly ykdysady zyýana getirýärler ýe, adamlaryň saglygyna, we hatda janyna howp salýar.



Alymlaryň-klimatologlaryň, sosiologiýa we syýasaty öwreniş çygrynda zähmet çekýän alymlaryň dünýädäki iň abraýly topary hasaplanýan Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara toparynyň (KÜBBHT) ýaňy-ýakynda çykaran netijeleri klimatyň şunuň ýaly dowamly üýtgemeginiň gelejekde adamlar we tebigat üçin has howply netijelere getirip biljekdigini görkezýär. Alymlar Ýeriň temperaturasynyň gradusyň her ondan bir bölegi ýokarlanmagy bilen, klimatyň üýtgemeginiň güýçlenýändigi, töwekgelçilikleriň bolsa artýandygy baradaky netijä geldiler (2.1-nji surat). Hut şonuň üçin hem BMG-niň Baş sekretary Antonio Guterreş Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara toparynyň (KÜBBHT) 6-njy bahalandyryjy habaryny (dokladyny) “adamzat üçin howsala çagyryşy” diýip atlandyrdy. Emma beýleki bir tarapdan howanyň temperaturasynyň älem möçberli (global) ýokary galmagyny her gradusyň ondan bir bölegine çenli çäklendirmek geljekki zyýanyň möçberini azaltmak üçin aýgytlaýjy ähmiýete eýe bolup biler.

Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen bagly töwekgelçilikleriň köpelmegi 2.2-nji suratda görkezilen. Bu suratdan görnüşi ýaly, hatda älem möçberli temperaturanyň ýokary galmagyny 1,5°C-e çenli çäklendirmek hemmeler üçin howpsuz däldir. Mysal üçin, maýylganlygyň şeýle derejesinde bütin dünýäde gurak ýerlerinde ýaşaýan 950 million adam suw ýetmezçiliginden, yssy stressinden we çölleşmekden ejir çeker, şol bir wagtyň özünde hem suw joşgunyna duçar boljak dünýä ilatynyň paýy bolsa 24% ýokarlanar.

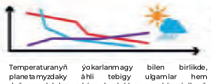
Sur. 2.1

KLIMATYŇ ÜÝTGEMEGI

Eger-de adamzat parnik gazlarynyň zyňyndylaryny azaltmak babatda mümkin bolan ähli çäreleri görmese, onda XXI asyryň ahyryna çenli tebigat we adam üçin getirip biljek netijeleri



XIX asyryň ikinji ýarymyndan başlap, Ýer togalagynda howanyň ortaça temperaturasy 1,20 C ýokarlandy. Soňky 1400 ýyl howanyň howanyň temperaturasy hiç haçan hem ýokary bolmandy. 2023-nji ýylda meteorologiki gözegçilikleriň bütin taryhynda rekord mukdarda ýyl boldy.



Temperaturanyň ýokarlanmagy bilen birlikde, planetamyzdaky ähli tebigy üýtgemeler hem deňagramlyklardan çykýar: buzluklary we köp ýyllaryň dowamynda buz bolup ýatan buzly gatlaklar ereýärler; Dünýä okeanynyň derejesi ýokarlanýar; suw joşgunlary. Gurakçylyklar we tozanly harasatlar ýygy-ýygydan bolup geçýär; howa barha üýtgeýär.



2,4 milliarddan 3 milliard adama çenli. 2050

2050-nji ýylyň ahyryna çenli klimatyň üýtgemeginiň netijeleri, ilatyň sanynyň köpelmegi, tokaýlaryň meýdanynyň azalmagy we Dünýä okeanynyň derejesiniň ýokary göterilmegi sebäpli, suw joşgunlarynyň we beýleki betbagtçylykly hadysalardan ejir çekýän adamlaryň sany 2,4 milliarddan 3 milliard adama çenli köpeler.



Ilatyň 40%-i.

Ýer togalagyndaky ähli ilatyň 40%-i uzynlygy 100 kilometre barabar bolan kenarýaka zolakda ýaşaýar. Suw serişdeleriniň hilliniň üýtgemegi, ilkinji nobatda, şu adamlara öz täsirini ýetirer. Derýaň derejesiniň ýokary götelirmegi süýji suwuň kenarýakalarynda ýerleşen çeşmeleriniň duzlulygyny artdyrar hem-de suw basmagyň hasabyna aşamak üçin amatly bolan çäkleriň daralmagyna we kemelmegine getirer.



800 milliondan 3 milliard adama çenli.

Klimatyň üýtgemegi zerarly buzluklaryň eremegi tizleýär, şeýle hem agyjan ýgallaryň kadasy we mukdary üýtgär. 2080-nji ýyla çenli 800 milliondan 3 milliarda çenli adam suwuň gytçylyk edýän şertlerinde ýaşar.

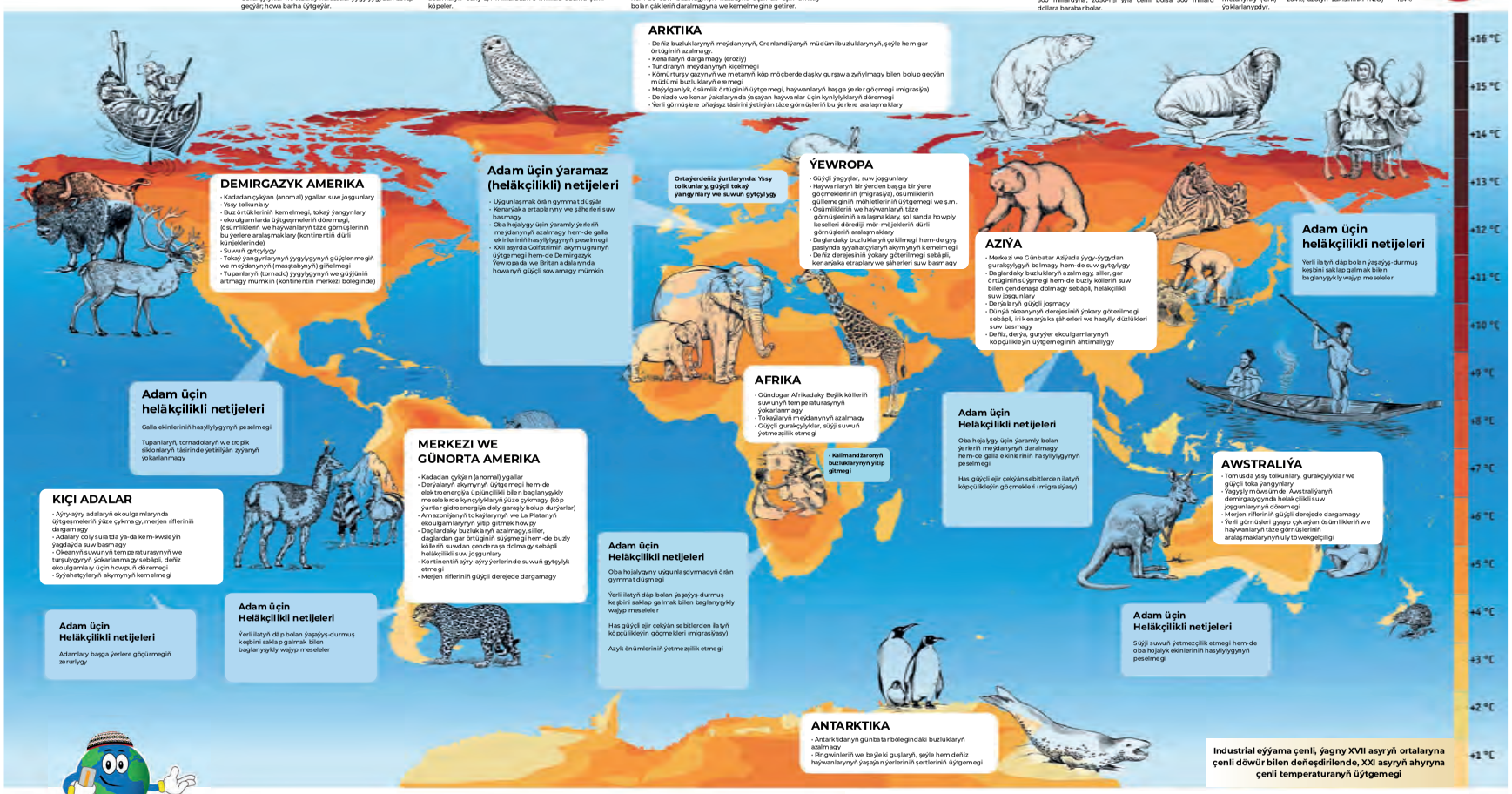


Ösüp barýan ýurtlaryň ugunlaşmaklary üçin 2050-nji ýylda 2C = 500 milliadr dollar ($)

Klimatyň üýtgemeginiň barha tizleşýän degişni sebäpli, Ýer togalagynda howanyň temperaturasynyň bary-ýogy diýe 2C ýokarlanmagy, ösüp barýan ýurtlaryň ilatyny uýgunlaşdyrmak boýunça çäreler çäreler üçin edilýek maliýe çykdaýlaryny 2030-njy ýylyň ahyryna çenli ABŞ-nyň 300 milliardyna, 2050-nji ýyla çenli bolsa 500 millard dollara barabar bolar.



Gazlyp alynýan ýanggyň ýakylmagynyň, awtomobil uýgalarynyň sanynyň köpelmeginiň we tokaýlaryň çapylmagynyň netijesinde atmosferadaky kömürturgy gazy (CO_2), metan (CH_4), azotyň zakisi (N_2O) ýaly parnik gazlarynyň konsentrasiýasy Ýer togalagynda iň azyndan 800 müň ýylda ertek asla bolmadyk derejesine baryp ýetdi. Industrial eýýamyň başyndan bäri – ýagny, 1750-nji ýyldan başlap, atmosferadaky kömürturgy gazynyň (CO_2) mukdary 150%, metanyňky (CH_4) – 264%, azotyň zakisiniňki (N_2O) – 124% ýokarlanypdyr.

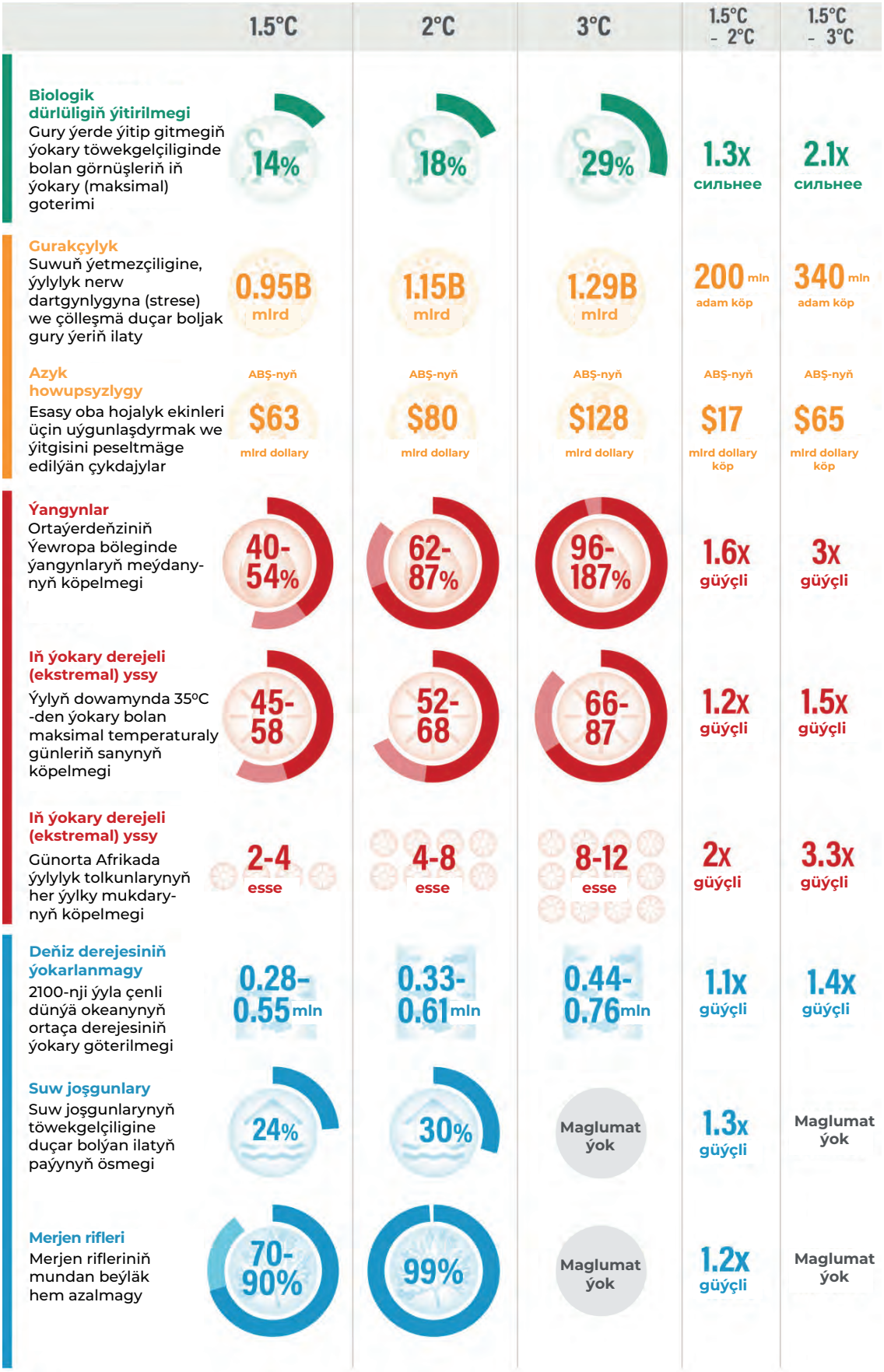


Klimat gutusy

Klimatyň üýtgemegi: eger-de adamzat parnik gazlarynyň zyňylmagyny kemeltmek üçin mümkin bolan ähli zerur çäreleri görmese, XXI asyryň ahyryna çenli tebigat we adam üçin getirip biljek netijeleri

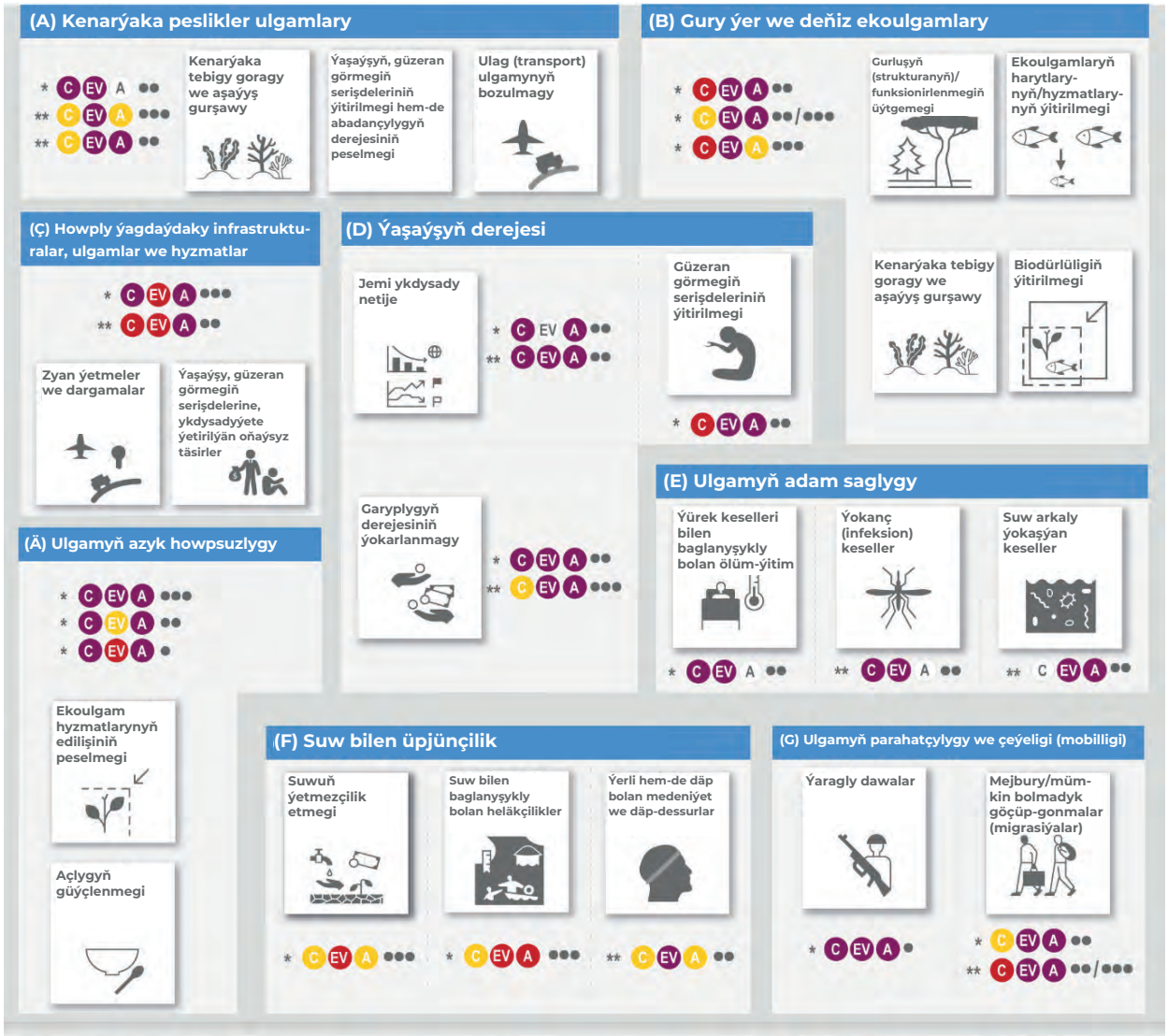
Klimatyň üýtgemegi tebigata we adama nähili täsir edýär

Sur. 2.2 Älmem möçberli (global) temperaturanyň dürli derejelerde ýokarlanýan wagtynda adam we ekoulgamlar üçin töwekgelçilikleriň deňeşdirmesi.



Klimatyň häzirki gündäki üýtgemegi hakykatdan-da oba hojalyk önümçiliginiň peselmegine, arassa süýji suwuň elýeterliliginiň çäklendirilmegine, gurakçylyklaryň gazabynyň, yssy tolkunlaryň, tropik siklonlaryň ýokarlanmagyna hem-de kenarýaka sebitleriň çalt we uly möçberde üýtgemeginiň jemgyýetde durnuksyzlaşdyryjy ýagdaýlaryň döremegine sebäp bolup biler. Bütindünýä meteorologiýa guramasy (WMO) klimatyň üýtgemeginiň dört sany iň esasy görkezijileriniň – parnik gazlarynyň konsentrasiýasynyň, deňiz derejesiniň ýokary galmagynyň, okeanlaryň ýylamagynyň we okislenmeginiň 2021-nji ýylda täze rekordlary goýandyklaryny belli etdi. Bu bolsa adamyň işiniň gury ýerde, okeanda we atmosferada planetar möçberdäki üýtgeşmeleri döredip bilýändiginiň mese-mälim alamatydyr. Eger-de biz parnik gazlarynyň daşky gurşawa zyňylmagyny kemeltmek üçin elimizden gelenini etmesek, onda klimatyň üýtgemeginiň daşky gurşawa we adamlara ýetirýän ýaramaz täsiri XXI asyryň ahyrynda yzyna dolap bolmaz ýaly ýagdaýa eýe bolmagy mümkin (2.3-nji surat).

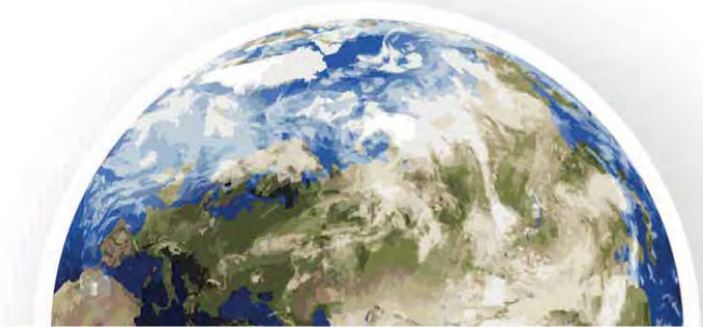
Sur. 2.3 **Ýüzýyllygyň ahyryna çenli klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly bolan tebigy ulgamlar we adam üçin iň esasy töwekgelçilikler**



Tejribäniň görkezişi ýaly,ozalky populýasiýalaryň klimatyyň üýtgemegine we anomaliýalaryna durnuklylygyny öwrenmek häzir we gelejekde klimatyň üýtgemegini dolandyrmaga kömek etjek çözgütler barada gymmatly düşünjeleri berip biler. Klimatyň üýtgemeginiň ýetirýän zyýanyny azaltmak üçin adamzat klimatyň üýtgemeginiň hökmany suratda ýetirýän täsirine durnuklylygyny artdyrmak üçin hereket etmeli. Gözegçilik edilýän täsirler we öňünden aýdylan töwekgelçilikler baradaky maglumatlara görä, bütin dünýäde klimatyň üýtgemegine bolan durnuklylygy üpjün etmek boýunça çäreler alymlaryň pikir edişinden has gaýragoýulmasyzdygy şu günki günde örän wajyp hasaplanýar. Uýgunlaşmanyň amala aşyryp boljak we netijeli çäreleri şu bapda ara alyp maslahatlaşylan temalaryň her biri üçin görkezilýär. Olara şäher we oba ilatynyň hem-de infrastrukturalaryň taslanýan we meýilnamalaşdyrylýan wagty klimatyň üýtgemeginiň töwekgelçiliklerіniň täsirini we howplaryny hasaba almak degişlidir. Şeýle hem olara klimatyň üýtgemeginiň salýan howplary we olara uýgunlaşmakda hem-de azaltmakda ähmiýetini göz öňünde tutup, biodürlüligi we ekoulgamlary goramaga ýardam edip biljek çäreler degişlidir (2.4-nji surat).

Biziň ählimiz klimatyň üýtgemeginiň täsirini eýýäm duýýarys – ol eýýäm has garyp we ejiz jemagatlara täsir etdi. Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara toparynyň (KÜBBHT) soňky hasabatynda alymlar häzirki wagtda 3,3-3,6 milliard adamyň klimatyň täsirine örän ejiz ýurtlarda, esasan, Arktikada, Merkezi we Günorta Amerikada, kiçi ada döwletlerinde, Günorta Aziýada we Afrikasynyň Saharadan günortadaky böleginde ýaşaýandyklaryny ýüze çykardylar. Klimatyň üýtgemegi şol ýurtlaryň köpüsinde düşünişmezlikleri, deňsiz-taýsyzlygy we ösüş kynçylyklaryny (meselem, garyplyk we arassa suw ýaly esasy hyzmatlara elýeterliligiň çäkliligini) güýçlendirýär we jemgyýetleriň klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak ukybyny çäklendirýär. Mysal üçin, 2010-2020-nji ýyllar aralygynda klimatyň üýtgemegine has ejiz bolan ýurtlarda harasat zerarly ölýänleriň sany örän pes bolan ýurtlara garanyňda 15 esse ýokary boldy.

Bu bölümde klimatyň üýtgemeginiň dürli sebitlere, jemgyýetlere we ykdysady işlere ýetirýän täsiri öwrenilýär hem-de klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak üçin görülýän çäreleriň mysallary beýan edilýär.



Howply hadysalar, töwekgelçilikler, täsirler, durnuklylyk we uýgunlaşma

Şu günki günde Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara topary (KÜBBHT) jemgyýetçilik we tebigy ulgamlaryň "howply wakalara, trendlere ýa-da täsirlere hötde gelip, olaryň esasy funksiýalaryny, kimligini we kompozisiýasyny saklap, jogap bermek ýa-da täzeden guramaçylykly hereket etmek" ukybyny aňlatmak üçin **"durnuklylyk"** adalgasyny ulanýar.

Şeýlelikde, Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara topary (KÜBBHT) ony zyýany ýumşatmak ýa-da amatly mümkinçilikleri peýdalanmak maksady bilen, klimatyň hakyky ýa-da garaşylýan ýagdaýyna we onuň täsirine **uýgunlaşmak** hökmünde kesgitleýär. Mysal üçin, uýgunlaşmak boýunça çärelere howanyň üýtgemegine has çydamly jaýlaryň gurluşygy, suw joşgunyna garşy durmak üçin damjalaryň gurluşy, gurakçylyga çydamly täze ekinleriň görnüşlerini ösdürmek we ş.m. degişlidirler.

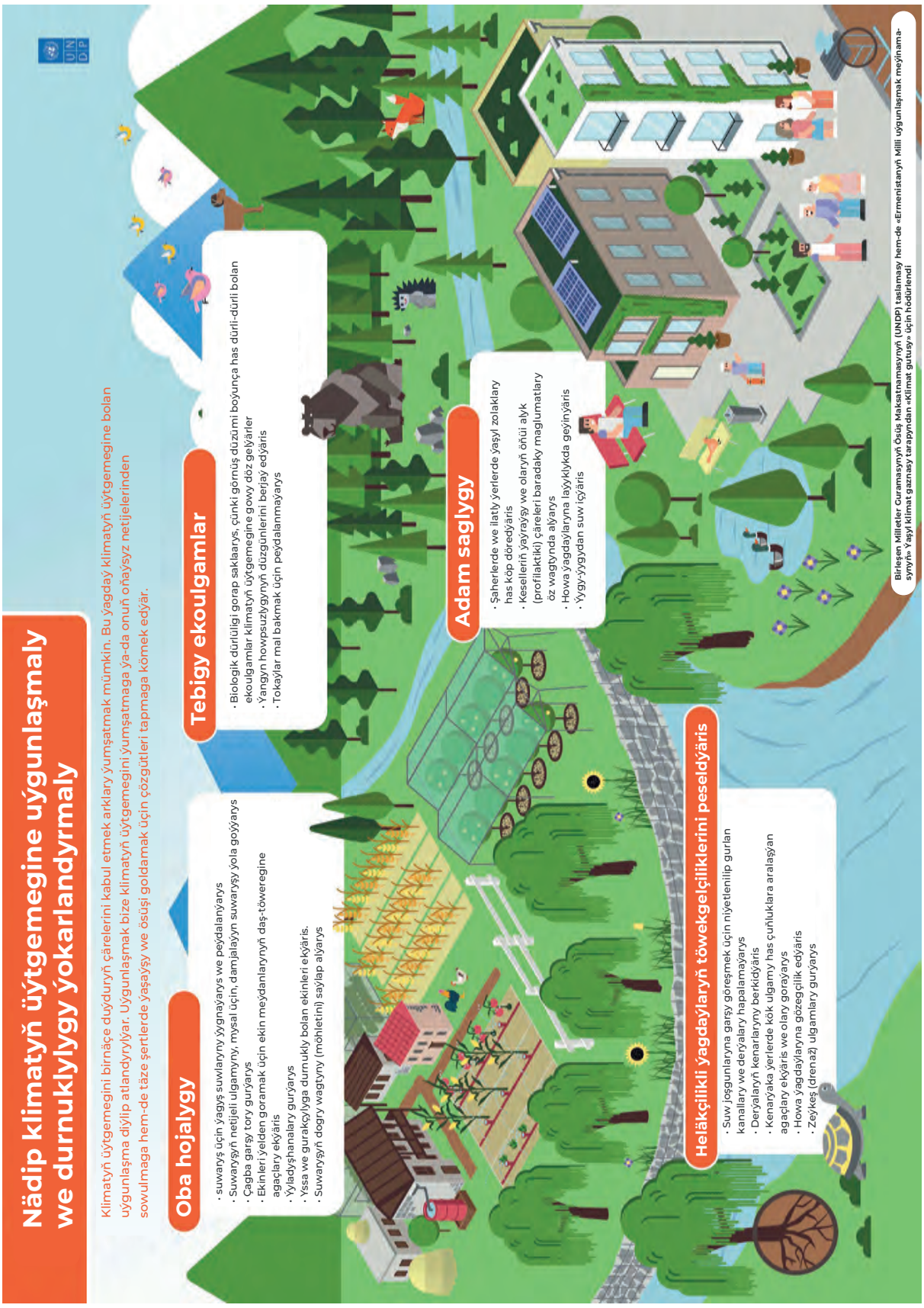
Klimatyň üýtgemegi boýunça bilermenleriň hökümetara topary klimatyň üýtgemeginiň adamlara ýa-da ekoulgamlara ýetirip biljek ýaramaz täsiri bilen bagly **töwekgelçilikler** baradaky düşünjäni giňden ulanýar we şeýle ulgamlaryň gymmatlyklarynyň dürli-dürliligini göz öňünde tutýar. Klimatyň üýtgemegi bilen bagly töwekgelçilikler klimatyň üýtgemeginiň täsirleriniň, şeýle hem adamyň şol täsirlere bolan reaksiýasynyň netijesinde ýüze çykyp bilerler.

Klimatyň üýtgemeginde ýüze çykýan netijeler tebigy we antropogen ulgamlary üçin **täsirler** diýlip atlandyrylýar. Täsirler adamlaryň durmuşyna, saglygyna we abadançylygyna, ekoulgamlara, sosial we medeni mirasa, ykdysady işiň (şol sanda ekoulgam hyzmatlaryny hem goşmak bilen) dürli görnüşlerine we infrastruktura bolup biler.

Howply hadysalar tebigy ýa-da antropogen häsiýetli oňaýsyz (negatiw) täsirler hökmünde adamlaryň ölüm-ýitimine, şikeslenmegine ýa-da saglyk üçin beýleki netijelere, şeýle hem emläk üçin zyýana ýa-da onuň ýitirilmegine, ýaşaýyş şertleriniň ýitirilmegine, hyzmatlaryň edilmeginiň bozulmagyna, infrastrukturanyň, ekoulgamlaryň we tebigy baýlyklaryň dargamagyna getirip biler.



Sur. 2.4 Nädip klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmaly we çydamlylygy ýokarlandyrmaly



2.1 Klimatyň üýtgemegi howa nähili täsir edýär?

Alymlar soňky 50 ýylyň dowamynda bütin dünýäde howanyň örän üýtgändigini belleýärler. Täzeliklerde wagtal-wagtal ýene-de bir tebigy betbagtçylyk barada habar berilýär: Filippinde weýran ediji harasat, Awstraliýada görlüp-eşidilmedik gurakçylyk, Ýewropada güýçli suw joşguny, Kanadada, Gresiýada we Gawaýda uzak wagtlap yssy we gurakçylyk sebäpli anomal tokaý ýangynlary, Müsüriň Aleksandriýa şäherinde 130 ýylyň içinde ilkinji gezek gar ýagdy... Her gün howanyň temperaturasy täze rekordlary goýýar: tomus aýlary örän yssy, gyşda bolsa ýigrimi graduslyk sowuk bolýar...

Howa şunuň ýaly «üýtgäp durmagynyň» ähliside ylmy taýdan howa anomaliýasy diýilýär. Mysal üçin, Merkezi Russiýada tomus aýlary üýtgeşik sowuk ýa-da gyşda görlüp-eşidilmedik eräp gitmek ýaly howa anomaliýalarydyr (1-nji surat). 2.1.1.).

Haçan-da howa anomaliýasy adamlaryň saglygy, ýaşaýşy we ykdysady işli üçin howp salýan bolsa, onda şeýle ýagdaýlara howly howa hadysalaryna diýlip at berilýär

Howa anomaliýalary – belli bir möwsüm, aý ýa-da gün üçin, köplenç ýagdaýlarda 1960-1990-njy ýyllarda "adaty" howanyň bozulmagydyr.

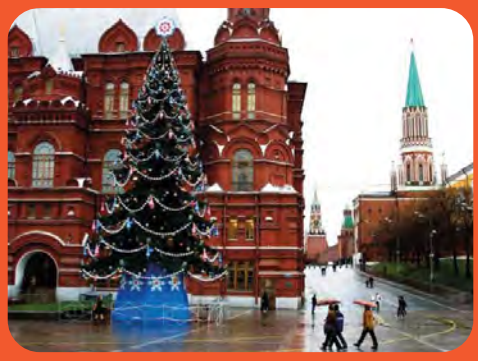
Howply howa (gidrometeorologiýa) hadysalary – tebigy prosesler we howa şertleri bilen baglanyşykly hadysalar bolup, olar atmosfera, gury ýer ýa-da okean suwlaryna, adamlaryň, haýwanlaryň, ösümlikleriň ölüm-ýitimine we ykdysadyýete uly zyýan ýetirmegine sebäp bolýar.

Howply howa hadysalaryna uzak wagtlap yssy ýa-da aşa sowuk, güýçli ýeller, harasatlar, tropiki tupanlar, tozan (çäge) tupanlary, güýçli ýagyşlar, güýçli gar ýagmagy, tupan ýa-da tornado, sil, gurakçylyk, gar we başga-da köp zatlar degişlidirler.

Üns beriň: ýer titremeler, wulkanlaryň atylmagy we sunamiler howa şertlerine we klimata bagly däldirler we howply HOWA hadysalaryna degişli däl!

Sur. 2.1.1 **Moskwada dekabr aýynda ýagyş ýagmagy indi adaty bir ýagdaý.**





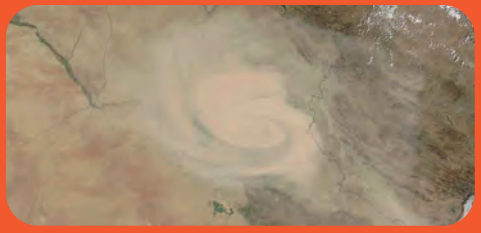
2022-nji ýylda Ýakyn Gündogarda güýçli çäge we tozan tupanlary

Güýçli çäge we tozan tupanlary gurak topragyň üstünden öwüsýän güýçli ýeller sebäpli döreýän tupanly hasaplanylýar. BMG-niň Çölleşme garşy göreş konwensiýasynyň maglumatlaryna görä, her ýyl atmosfera iki tonna çäge we tozan gelip düşär. Çäge tupanlary, köplenç, çöllerde we gurak ýerlerde bolýar. Olaryň iki görnüşi bar.

Habub arap dilinden terjime edilende "güýçli ýel" diýmegi aňladýar we ol gök gürrüldisi döwründe döreýär hem-de köplenç çägeden we tozandan ybarat diwar ýaly görünýär. Ýöne gök gürrüldisi ýaly, habub onçakly uzaga çekmeýär. Tozan tupanlarynyň ikinji görnüşi hem bar – uzak möhletli we giňden ýaýran, birnäçe gün dowam edip bilýär. Yrakda şeýle tupanlar, köplenç, demirgazyk-günbatar ýelleri bilen baglanyşyklydyr.

2022-nji ýylyň aprel we iýun aýlarynda Yrak we Pars aýlagyndaky beýleki ýurtlarda çäge we tozan bilen apokaliptik mämişi asman görnüşli güýçli tupan turdy. Portlaryň, aeroportlaryň, ýollaryň we mekdepleriň ýapylandygy hem-de uçuşlaryň ýatyrylandygy barada gyssagly habar berildi. Harasat müňlerçe adamy dem alyş kynçylyklary bilen keselhana "getirdi". Tozanly tupanlar demgysma keselli adamlar üçin has-da howply bolup biler. Şeýle-de olar keselleri döredýän (patogen) mikroblary ýaýradyp bilýärler. Tozan tupanlary topragy, esasan-da, ýokumly maddalara baý ýeňil bölejikleri ýitirýär, netijede, oba hojalyk önümçiliginiň peselmegine getirýär. Soňky ýyllarda Ýakyn Gündogarda we dünýäniň beýleki gurak ýerlerinde, ýagny Demirgazyk Afrika, Demirgazyk Hytaý, Mongoliýa we Gazagystan, Awstraliýa we ABŞ-nyň merkezinde. çäge tupanlary has ýygy-ýygydan bolýar. Sahara çöllüginiňumumy meýdanynyň 90%-ni öz içine alýan Mawritaniýada 1960-njy ýyllaryň başynda ýylda bary-ýogy iki sany çäge tupany bolýardy. Häzir bolsa Oksford uniwersitetiniň hünärmenleriniň berýän bahasyna görä, olaryň sany ýylda 80-e çenli ýetip bilýär.

Alymlaryň aýtmagyna görä, çäge tupanlarynyň ýygy-ýygydan bolmagy oba hojalyk endikleri, şol sanda öri meýdanlarynda mallary çendenaşa bakmak we topragyň bozulmagy, klimatyň üýtgemegi hem-de älem möçberli we ýerli howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy hem-de gurakçylygyň köpelmegi sebäpli bolýar. Häzirki wagtda çäge we tozan tupanlary diňe bir gurak ýerlerde däl, eýsem, ykdysady, saglyk we daşky gurşawa täsir edýän bütindünýä hadysa hökmünde ykrar edilýär. Bu ýagdaý her bir adama – erkeklere, aýallara, oglanlara we gyzlara täsir edýär, ýöne hemmelere deň täsir etmeýär. Bu tapawutlar senagat, ykdysadyýet, maşgala we durmuş ulgamlarda gender keşplerinde döreýär. Galyberse-de, çäge tupanlary ýarawsyz adamlaryň janyna howp salýar. Bu hadysa ýeriň zaýalanmagy (degradasiýasy) bilen gös-göni baglanyşyklydyr we oňa durnukly ýer dolandyryşy we ýer degradasiýasyny azaltmak arkaly garşy göreşip bolýar.



Sur. 2.1.2

2022-nji ýylyň 7-nji we 9-njy aprelinde Yrakda bolan tozan tupanynyň sputnik arkaly düşürilen suraty.

Eýsem-de bolsa, howa näme bolýar we bu ýerde klimatyň üýtgemegi näme bilen baglanyşykly?

Geçirilen barlaglara görä, bütin dünýäde howa üýtgeşiklikleriniň we howply howa hadysalarynyň sany gün-günden artýar. Alymlaryň aýtmagyna görä, munuň sebäbi klimatyň älem möçberli üýtgemegi bilen bagly bolup biler. Ýer togalagynyň ortaça temperaturasy ýokary galdygyça, okeanlardan, köllerden we derýalardan suwuň bugarmagy hem artýar. Şonuň üçin hem, atmosferadaky çyglylyk köpelýär, bu bolsa käbir ýerlerde güýçli ýagyşlaryň ýagmagyna sebäp bolýar. Mundan başga-da, okeanyň ýerasty suwlarynyň temperaturasynyň ýokary bolmagy sebäpli, geçen asyryň ortalaryna garanyňda, örän howply tropik tupanlar (harasatlar ýa-da taýfunlar) has köp bolup başlady.





Klimatyň älem möçberli üýtgemegi “yssy tolkunlary” diýlip atlandyrylýan hadysanyň gaýtalanmagyna hem täsir edýär.

YSSY TOLKUNLARY
bäş günden gowrak wagtyň dowamynda yzly-yzyna gaýtalanýan ortaça gündelik temperaturanyň adaty ýagdaýdan azyndan 5 °C ýokary bolan ylyň günleri.





Ýaňy-ýakynda iň abraýly halkara ylmy žurnallarynyň biri bolan «Nature» žurnalynda çap edilen barlagyň netijesine görä, ozal her 1000 günde bir gezek bolup duran ýylylyk anomaliýasy indi her 200-250 günde bir gezek bolýar. Emma maýylganlygyň täsiri bütin dünýäde dürli-dürli bolar. Ekwatorda howa anomaliýasy has-da agyrlaşar, bu bolsa eýýäm gowşak infrastrukturasy bolan garyp tropik ýurtlarda örän gyzgyn günleriň sanynyň 50 esse, güýçli ýagyşly günleriň sanynyň bolsa 2,5 esse artjakdygyny aňladýar. Günorta Ýewropada, Demirgazyk Afrikada, Ýakyn Gündogarda, Çilide we Awstraliýada bolsa gurakçylyk has köp bolýar. Munuň özi bu ýurtlaryň we sebitleriň ilatyna agyz suwunyň we azyk önümleriniň ýetmezçilik etmek howpyny salýar.

Şol žurnalda çap edilen başga bir barlaga görä, biz klimatyň üýtgemegi bolmadyk bolsa, şeýle howa ýagdaýlary bolmazdy diýen netije çykarylýar. Belli bir waka bilen klimatyň üýtgemeginiň arasyndaky baglanyşygy barlaýan ozalky yssy tolkunlaryň seljermesine (analizine) esaslanyp, 2020-nji ýylda Sibirde we Awstraliýada klimatyň üýtgemegi bolmasa, uzaga çekýän yssy tolkunlaryň mümkin däldigi subut edildi. Sibirde yssy tolkunlar giň gerimli uly tokaý ýangynlarynyň (56 megatonna CO_2-niň bölünip çykarylmagyna getiren) we müdimi buzluklaryň eräp başlamagy sebäpli infrastrukturanyň weýran bolmagyna getirdi. Şeýle-de, 2019-njy ýylyň aýagyndan 2020-nji ýylyň fewral aýyna çenli Awstraliýada tomusky yssy howa bilen bagly gyrymsy agaçlaryň ýangynlary sebäpli “Gara tomus” atly çykgynsyz ýagdaý yglan edildi.

Alymlar 2023-nji ýylyň gyşynda we ýaz aýlarynda günorta ýarymşarda hasa alnan rekord temperaturany derňäp, klimatyň üýtgemegi sebäpli şeýle rekord temperaturanyň bolmak mümkinçiliginiň 100 esse artandygyny anykladylar.

Howanyň gyşarmalaryny klimatyň üýtgemegi hasaplap bolmaýandygyny unutmaly däldir. Meselem, örän sowuk gyş klimatyň sowukdygyny aňlatmaýar. Klimatyň üýtgemegini anyklamak üçin uzak wagtlyk, takmynan on ýyl ýa-da ondan hem köp wagtyň dowamynda-ky maglumatlar gerek bolýar.

Howa anomaliýalary bütin dünýäniň ykdysadyýetine uly zyýan ýetirip, adamlaryň heläkçiligine getirýär.



Soňky ýyllardaky adatdan daşary (ekstremal) howa hadysalarynyň mysallary

Ýaňy-ýakynda dörän adatdan daşary howa ýagdaýlarynyň bir mysaly hem 2023-nji ýylyň 13-nji sentýabrynda Liwiýanyň gündogarynda bolup geçen we birnäçe ýerlere ýaýran «Daniel» harasady sebäpli güýçli ýagyşyň ýagmagydyr. Derna port şäheri iň agyr ýitgä sezewar boldy. Ol ýerde iki sany köne suw gaçysynyň (dambanyň) ýykylyp, tutuş meýdança suw bilen syrylyp-süpürildi we heläkçilige uçrady. Liwiýadaky Halkara migrasiýa Guramasynyň habar bermegine görä, azyndan 30 müň adam öýlerini terk etmäge mejbur boldy, ölenleriň sany bolsa azyndan 11 müň 300-e ýetdi.

Köp sanly adamlaryň heläkçilige uçramagynyň esasy sebäbi, Daniel harasatynyň ýoly belli bolsa-da, gaçynyň ýagdaýyna gözegçilik edýän ulgamyň adamlary başga ýere göçürmek barada öňünden buýruk berilmänligidir. Döwletde tebigy betbagtçylykdan ejir çekenlere kömek etmek üçin edilýän tagallalary utgaşdyrmak ukybynyň bolmazlygy betbagtçylykdan ýetirilen zyýany has-da agyrlaşdyrdy.

Liwiýadaky betbagtçylyk 2023-nji ýylyň sentýabr aýynda Hytaýdan Braziliýa we Gresiýa çenli aralykdaky ýurtlarda bolan birnäçe elhenç suw joşgunyndan soň boldy.

Mýanma, Bangladeş, Hindistan, Filippinler we Gonduras ýaly az ösen we ýeterlik derejede taýýarlygy bolmadyk ýurtlarda tropiki siklonlar soňky ýyllarda heläkçilige uçranlaryň sany barha artýar. Tebigy betbagtçylyklara ýeterlik taýýarlyk görmek üçin serişdeleri we syýasy durnuklylygy bolmadyk ýurtlar has köp howplara we adamlara hem-de ykdysadyýete has heläkçilige uçraýarlar.

Sur. 2.1.3 **Liwiýanyň Derna şäheri, 2023-nji ýylyň 13-nji sentýabrynda çarşenbe güni. Güýçli ýagyş sebäpli dörän sil müňlerçe adamyň ölüm-ýitimine we tutuş kwartallaryň deňze gark edilmegine sebäp boldy.**



2023-nji ýylda Afrikada dörän adatdan daşary howa hadysalary

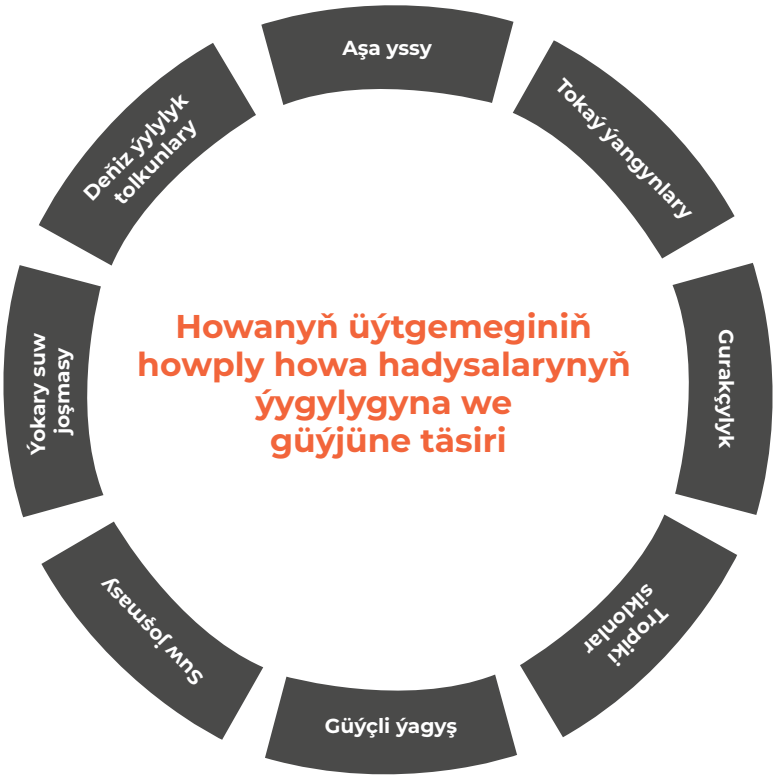
2023-nji ýylda Liwiýada bolan suw joşguny bütin dünýäde habar beriş serişdelerinde ýaýrady. Täzeliklerde ölen adamlaryň sany we başga-da köp ölüm howpy abanýar barada habar berildi. Afrikadaky wakalar halkara täzeliklerinde ýaýradylmady. «Carbon Brief» seljeriş merkezi tarapyndan geçirilen tebigy betbagtçylyklar baradaky ähli barlaglaryň hasabatlary, ynsanperwer maglumatlaryň we ýerli täzelikleriň seljermesi 2023-nji ýylda Afrikada howanyň üýtgemegi barada has doly maglumat döretmäge ýardam etdi.

Hasabatda beýan edilmegine görä, azyndan 15 müň 700 adam 2023-nji ýylda Afrikada howa betbagtçylygy we 34 million adam hem adatdan daşary howa hadysalardan ejir çekdi:

- Maý aýynda Kongo Demokratik Respublikasynda we Ruandada bolan suw joşguny zerarly 3 müňden gowrak adamyň ömür tanapy kesildi. Alymlar tebigatda klimatyň üýtgemeginiň ähmiýetini anyklap bilmediler, sebäbi şol ýerde maglumatlary ýazga geçirýän howa stansiýalary ýokdy.
- Fewral aýynda Madagaskarda, Mozambikde, Mawritius, Malawide, Reýunonda we Zimbabwede bolan iň güýçli harasatda – “Freddi” tropiki tupanynda suw joşguny we ýer süýşmeleri sebäpli azyndan 860 adam heläk boldy.
- 29 milliondan gowrak adamyň Efiopiýada, Somalide, Keniýada, Djiboutide, Mawritaniýada we Nigerde yzy üzülmeýän dowamly gurakçylyklara duçar bolmaklary dowam edýär.
- Günorta Afrika ýurtlary birnäçe aýlap dowam eden gyş yssysyndan ýaňa yssy ýagdaýa düşýarlar. Şonuň netijesinde hem olaryň köpüsi bir ýylyň dowamynda tomus howasy bilen bagly kynçylyklara duçar bolýarlar.

ABŞ-nyň Aeronawtika we kosmos giňişliginiň barlaglary boýunça Milli dolandyryşy (NASA) ýaňy-ýakynda bolan adatdan daşary hadysalary derňäp, soňky maglumatlara esaslanyp, Ýer togalagynda klimatyň üýtgemeginiň bütin Ýer togalagynda adatdan daşary howa hadysalarynyň döremegine sebäp bolýandygyny tassyklady. Gury ýerde we okeanda rekord derejede yssy tolkunlar, güýçli ýagyşlar, güýçli suw joşguny, köp ýyllyk gurakçylyk, güýçli ýangynlar we harasat döwründe uly suw joşguny gitdigiçe güýçlenýär. NASA-nyň emeli hemra missiýalary, şol sanda gözegçilik ulgamy, Ýer togalagyndaky howanyň üýtgeşik hadysalaryna gözegçilik etmek we olara jogap bermek üçin möhüm maglumatlary berýär. 2.1.4. Her bir adatdan daşary howa hadysanyň düşündirilişi grafikde görkezilýär.

Sur. 2.1.4 **Klimatyň üýtgemeginiň howply howa hadysalarynyň ýygylygyna we depginliligine edýän täsiriniň mysallary**



Adatdan daşary yssy. 1950-nji ýyldan bäri, esasan, antropogen parnik gazlarynyň bölünip çykarylmagy sebäpli aşa yssy tolkunlaryň ýygylygy artýar we depginligi ýokarlanýar. Muňa rekord temperatura we howply yssy tolkunlar degişlidir. Ýer togalagynyň ýylamagy bilen bu hadysalar has-da agyrlaşar.

Tokaý ýangynlary. Yssy we gurak şertler tokaý ýangynlarynyň döremek howpuny artdyrýar. Guran ösümlik galyndylary edil ýangyç ýaly täsir etmek bilen, ýangyn döränden soňra hem onuň dowam etmegine ardam berýär. Bütin dünýäde howanyň temperaturasy ýokary galdygyça, käbir ýerlerde ýangynlar ýygy-ýygydan we güýçli bolup, adamlaryň janyna we emlägine howp salýar.

Gurakçylyk. Ýer togalagynyň ýyladygyça, käbir gurak ýerler has hem guraklaşýar. Has ýokary temperatura suwuň üst ýüzünden bugaryp, suwy buga öwrulýär. Ýyly howada suw buglary köp bolandygy üçin, ýylylyk we bugama bolup geçýär. Suwuň ýüzünde çyglylyk näçe az galsa, şonça-da gurakçylyk ýygy-ýygydan we agyr bolýar.

Tropiki howa akymlary (siklonlar). Harasatlar, harasat we tropiki siklonlar hem kenarýaka suw joşgunynyň howpuny artdyrýar, sebäbi deňiz derejesiniň ýokary galmagy güýçli harasat turmagyna getirýär.

Güýçli ýagyş. Ýeriň temperaturasy ýokary galdygyça, ýyly atmosfera suw buglaryny has köp saklaýar, bu bolsa güýçli ýagyş, gar we beýleki ygallar üçin köp suw berýär. Güýçli ýagyş ozal güýçli ýagyş ýagýan ýerlerde has ýygy-ýygydan ýagýar we klimatyň älem möçberli ýokary galmagy bilen has ýygy-ýygydan we güýçli bolar.

Suw joşguny Atmosferadaky suw buglarynyň köpelmegi käbir çygly ýerleriň has-da çygly boljakdygyny aňladýar. Ýagyş köpeldigi saýyn, tebigy we adam tarapyndan döredilen zeýkeş ulgamlarynyň çyglylygy siňdirmek ukybyndan artyk bolýar.

Deňiz joşguny döwründe suw joşmagy. Bütin dünýäde howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy bilen okeanlaryň ýylamagy we buzluklaryň eräp başlamagy deňiz derejesiniň ýokary galmagyna sebäp bolýar. Bu bolsa kenarýaka ýerlerde, hatda açyk howada hem suw joşgunyny döreýär. Şeýle ýagdaý eýýäm Maýami we Bangkok ýaly kenarýaka şäherlerde bolup geçýär.

Ýylylygyň deňiz tolkunlary. Merjenler we beýleki deňiz ýaşaýjylary şeýle ýokary temperatura öwrenişip bilmezler we birnäçe günlük yssy tolkunlarda olaryň köpçülikleýin gyrylmagy mümkin. Ýer ýyly boldygyça, ýylylygyň deňiz tolkunlary hem ýygy-ýygydan bolar we güýçlener.

Garyşyk (kombinirlenen) täsirler. Bu adatdan daşary howa hadysalarynyň köpüsi biri-biri bilen baglanyşykly bolup geçýär. Käbir ýerlerde yssy tolkunlar we gurakçylyk bir wagtda bolup geçýär. Şu ýagdaý hem, ähtimal, planetamyzyň gyzdygy saýyn dowam eder. Bu ýagdaý suw joşmasyna hem degişlidir. Çünki güýçli ýagyşlar joşgunlaryň we deňiz derejesiniň ýokary göterilmeginiň netijesinde kenarýaka zolagyna ýetirilýän zyýan köpelýär.



Howa anomaliýalaryny öňünden çaklamak mümkin mi?

Gynansak-da, uzak möhlet üçin howply howa hadysalaryny öňünden kesgitlemek mümkin däl. Howa şertlerini iň köp iki hepdäniň dowamynda öňünden aýdyp bolýar “Her 14 günde atmosfera “täzelenýär” we howa akymlarynyň yzlaryny uzak wagtlap yzarlamak mümkin däl. Diňe “gyşyň adaty ýagdaýdan ortaça bir gradus sowuk boljakdygyny” öňünden aýdyp bolýar.

Ýöne gysga möhlet üçin öňünden çaklanyp aýdylýan howa has dogrudyr. Ýewropa meteorologiýa gullugynyň ertirki howa barada öňünden aýdylýanlaryň 96% ýagdaýlarda, ertesi gün üçin – 93%, üçünji gün – 90% dogry bolýar.

Howply howa hadysalarynyň mümkinçiligini uzak möhlet üçin öňünden kesgitlemek diňe umumy görnüşde bolup biler. Mysal üçin, Ýewraziýanyň demirgazygynda häzirki wagtda her 20 ýylda bir gezek hasaba alynýan örän ýokary temperaturalar XXI asyryň ortalaryna çenli üç esse köp gaýtalanýar, ýagny her 7 ýylda bir gezek. Asyryň ahyrynda olar her 3-5 ýylda bir gezek gaýtalanyp biler hem-de ýagny adaty ýagdaýa öwrüler.

Belki-de, howa alamatlaryna ynanmak bolar?

Gynansak-da, howa şertlerini öňünden kesgitlemegiň bu giňden ýaýran usuly beýle däl, ol islendik ýol bilen kömek edip biler. Ata-babalarymyzyň we ene-mamalarymyzyň döwründe-de howa alamatlary seýrek aklanýardy. Şu günler howa baradaky alamatlar öz gelip çykyşyny bütinleý ýitirdi. Gysgaça aýtsak, bir wagtlar Russiýa imperiýasynyň käbir ýerlerinde atgulak gülläp başlanda, sowugyň düşmegine garaşmaly diýen alamat ulanylypdyr. Emma adamlar hemişe hereket edýärdiler, şonuň üçin hem başga ýerlerde-de tassyk bolmaýan alamatlary özleri bilen «göterýärdiler». Netijede, bu garym-gatymlyga sebäp boldy.
Indi ony “çözmek” mümkin däl.

Onda biz näme etmeli?
Howply howa hadysalaryna garşy nädip göreşmeli?

BMG klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak hem-de klimatyň üýtgemegi we deňiz derejesiniň ýokary galmagy bilen bagly howa howplaryny dolandyrmak üçin irräk duýduryş ulgamlaryny giňden ulanmagy maslahat berýär. Bu çäreler kenarýaka ýerlerde, suw joşguny zonalarynda we oba hojalyk bilen bagly ilatly ýerlerde ýaşaýan adamlara suw joşgunyna, siklonlara we beýleki çalt üýtgeýän howa hadysalaryna hötde gelmäge kömek edip biler. BMG-niň Baş sekretary Antonio Guterreş 2027-nji ýyla çenli Ýer ýüzündäki her bir adamy irräk duýduryş ulgamlary arkaly goramagy maslahat berdi. 2022-nji ýylyň noýabr aýynda Müsüriň Şarm el-Şeýh şäherinde BMG-niň klimatyň üýtgemegi boýunça konferensiýasynda (COP27) “Hemmeler üçin irräk duýduryş” başlangyjyny başlatdy. Şeýle-de, BMG howply ýurtlara duýduryş ulgamlaryny kämilleşdirmeýän ýurtlara bu ulgamlary kämilleşdirmäge kömek etmek üçin “Howanyň howply we irräk duýduryş ulgamlary bar” atly hyzmatdaşlygy başlatdy. Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasy hem yssy tolkunlar bilen bagly keselleriň köpelmeginiň we ýaýramagynyň öňüni almak üçin irräk duýduryş ulgamlaryny peýdalanmagy maslahat berýär.

2017-nji ýylda Irma harasatyndan soň Antigua we Barbuda harasatlaryna öwrenişmek.

Tupanlaryň we harasatlaryň ýetirýän zyýanyny hem-de weýran ediji täsirini azaltmak üçin birnäçe mysallar we iň gowy endikler bar. Olaryň biri 2017-nji ýylda uly weýrançylyga sebäp bolan Irma harasatyndan soň Barbudanyň alyp baran çäreleridir. Bu welaýat uly maddy zyýan çekdi hem-de Karib adasynyň 2 müň ýaşaýjysyny goňşy Antigua adasyna göçürmäge mejbur etdi. 2017-nji ýyldan bäri Antigua we Barbuda halkara adaptasiýa fondundan 10 million amerikan dollary möçberinde maliýe serişdeleri goýberlip, olar klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak taslamasynyň üstünde işlemäge sarp edilýär. Bu taslama Antiguanyň Makkinnon kenarýakasyndaky suw howdanyndaky iň ejiz ilatly ýerlerine suw joşgunyna, harasatlara we howanyň ýokary galmagyna çydamlylygy artdyrmaga kömek etmek maksady bilen amala aşyrylýar. Suw joşgunyny we tebigy betbagtçylyklaryň howpuny azaltmak üçin tebigy zeýkeş drenaž kanallaryny dikeltmek, ejiz öýleri we gaçybatalgalary güýçli ýagyşdan goramak degişli:



- Zeýkeş kanallaryny, suw howdanlaryny we suw geçirijileri arassalamak, giňeltmek we çuňlaşdyrmak arkaly tebigy zeýkeş kanallaryny dikeltmek. Bu çäre güýçli ýagyşlardan we tupanlardan goragy güýçlendirmek maksady bilen amala aşyrylýar.

- Ejiz maşgalalary klimatyň üýtgemeginiň täsirinden goramak: öňdebaryjy dolanyşykly karz kredit maksatnamasyna goşulmaga mümkinçilik bermek. Bu çäre pes göterimler bilen ejiz maşgalalary goramaga mümkinçilik berýär, olaryň öýlerini tebigy hadysalaryň täsirinden goramaga ýardam edýär.

- Suw joşgunynyň we tebigy betbagtçylyklaryň howpuny azaltmak üçin harasat gaçybatalgasy. Bu taslama gidrologik barlaglary geçirmek we taslamak işlerini mundan beýläk-de ösdürmek üçin Global Ösüş Gaznasy ýaly beýleki gaznalardan hem serişdeleri özüne çekdi.

Çeşmesi: www.adaptation-fund.org.



Bu soraga jogap bermek üçin akademik, klimatolog ýa-da halasgär bolmak hökman däl. Sebäbi soragyň jogaby örän ýönekeý: «Sen özüňden başlamaly». Biz has hüşgär bolmaly we biperwaý bolmaly däl. Eger-de biz göni manyda has hüşgär bolmaly bolsak – iň soňky ylmy täzeliklere eýermeli we uzak möhletli taslamalary meýilleşdirenimizde klimatyň üýtgemegini göz öňünde tutmaly diýen çagyryşlary äsgermezlik etmeli däl (meselem, Uzak Demirgazyk tarapa täze demir ýol guranymyzda, permafrostyň eräp başlandygyny göz öňünde tutmaly), onda biz has giň manyda uly alada etmeli. Özüňe has berk durmaly, endikleriňi üýtgetmeli, meselem, energiýany tygşytlap başla. Howa betbagtçylygy ýüze çykanda, özüňi nähili alyp barmalydygyny bilseňiz gowy bolardy. Yssydan huşuny ýitiren adama ilkinji kömek berip bilmegi başarmaly.

Howp abananda, harasatda we tozanly tupanlar, tüweleýler ýa-da tornada dörände özüni howpsuz alyp barmagyň düzgünleri

Harasat barada duýduryş alanyňyzda:

- gapylary, aýnalary, üçeklerdäki lýukleri we howa deşiklerini ýapmaly;
- äpişgeden we balkonlardan obýektleri aýyryň;
- gazy, suwy, elektrik toguny öçüriň, peçlerde, ojaklarda ody söndürmek zerur;
- iýmit we agyz suwuny taýýarlaň;
- gerekli zatlary we resminamalaryňyzy ýanyňyz bilen alyň;
- ýerzeminde ýa-da gorag jaýynda gizleniň.

Duýdansyz harasat, tupan ýa-da harasat ýüze çykanda:



a) Eger-de siz öýde bolsaňyz:

- aýnalaryň öňünden daşlaşyň;
- öýde galmak we howpsuz ýerde gizleniň (jaýlaryň ýerasty ýa-da birinji gatlary iň ygtybarly gaçybatalga bolup hyzmat eder);

b) Eger-de siz köçede bolsaňyz:

- howa ýaramazlygyndan ýerasty geçelgede, dükanda, öýüň girelgesinde gizleniň;
- tebigy gaçybatalga (jülge, çukur, çukur, çukur, çukur) tapyp, düýbünde ykjam ýatyň;
- reklama tagtalaryndan, awtobus duralgalaryndan daşda duruň,
- üzülen elektrik simlerine el degirmäň.

Howply howa ýagdaýlary gowşan badyna, gaçybatalgadan çykmaga howlukmaň, sebäbi ol ýerde güýçli ýeliň birden gaýtalanyp biljekdigini unutmaň.

SORAGLAR

1. Haýsy şäher üçin – ulymy ýa-da kiçi şäher üçin howa ýagdaýlaryny çaklamagy düzmek kyn? Näme üçin?

2. Siziň maşgalaňyz indiki Täze ýyly tebigatda bellemekçi. Baýramçylygyň maksatnamasy howa şertlerine bagly bolar - ýa-da Siz açyk howada ýa-da öýde şatlanarsyňyz. Iň bolmanda, 31-nji dekabr üçin howa şertlerini haýsy gün öňünden aýdyp bilersiňiz ?

3. Howply yssy adamlara nämesi bilen howly?

4. Ýer titreme howply howa hadysalaryna degişlimi?

5. Mundan öň howply howa hadysalary barmydy? Güýçli ýel, sil, yssy tolkunlar we başga-da zatlar bolýarmydy?

6. Adatdan daşary howa ýagdaýlaryna uýgunlaşmak üçin klimatyň üýtgemegi boýunça nähili çäreleri maslahat berýärsiňiz?





ÝUMUŞ

Geografiýa mugallymyndan şäheriňiziň howasy barada soraň.

Geçen tomus adaty ýagdaýdan maýyl ýa-da salkyn boldumy?



2.2 Klimatyň üýtgemegi **ösümliklere we haýwanlara** nähili täsir edýär?

Biodürlülik näme?

BIODÜRLÜLIK
bu ösümlikleriň we haýwanlaryň, kömelekleriň we mikroorganizmleriň görnüşleriniň köpdürlüligi, şeýle hem tebigy şertleriň (landşaftlaryň) dürli utgaşmalary hem-de meňzeş jandarlaryň genleriniň nusgalarynyň örän köp sanydyr. Başgaça aýdanyňda, biodürlülik – bu Ýer ýüzündäki ýaşaýşyň dürli görnüşleriniň (formalarynyň) we ýüze çykmalarynyň dürlüligidir.

Alymlar **biodürlüligiň üç sany esasy toparyny (tipini) bölýärler:**

- genetiki dürlülik – bir görnüşdäki organizmleriň arasynda;
- görnüşleriň dürlüligi – Ýer ýüzündäki ähli janly-jandarlaryň arasynda;
- landşaft ýa-da ekoulgam dürlüligi – organizmleriň ýaşaýyş şertleriniň ähli utgaşmalarynyň arasynda.

Genetiki dürlülik näme? Meselem, bir sürüdäki ýabany gazlaryň ählisi biziň üçin birmeňzeş ýaly bolup görünýär. Emma aslynda welin olar biri-birinden biraz tapawutlanýar. Ýadyňyza salyň, Nilsiň ýabany gazlar bilen syýahaty baradaky täsin hekaýada her guş özüni dürli-dürli alyp barýardy. Bu, elbetde, toslanyp tapylan taryh, emma hakykatda welin ol bar. Bir gaz buzuň üstünde uklap ýatan sürä golaýlaşyp gelýän tilkini beýleki gazlardan ilki bolup görýär, beýlekisi kölüň kenaryndaky otly meýdanlary ýadyna salýar, üçünjisi bolsa ýyldyzlaryň ýanyndan geçip barýar. Munuň özi tutuş sürüniň utuşda bolmagyny aňladýar. Bu diňe bir ýabany gazlara degişli däldir. Haýwanlaryň ýa-da ösümlikleriň islendik görnüşine diri galmak üçin dürli kynçylyklary çözmek gerek. Bu wezipä aýratyn ukyply organizmler edil bir umumy konteýnerdäki robotlar ýaly birmeňzeş jandarlara garanyňda has gowy hötde gelip bilerler.

Genetiki dürlülik täze görnüşleriň emele gelmegine başlangyç berýär. Biologlaryň aýtmagyna görä, iki aýynyň özüni alyp barşynyň we daş keşbiniň kiçijik tapawudy täze nesillerde artýar. Ençeme ýyl geçenden soň, dürli ýerleri saýlan aýylaryň çowluklary eýýäm dürli ýollar bilen iýmit tapyp başlaýarlar. Şeýlelikde, iki dürli görnüş peýda bolýar: gara aýy we onuň gimalaý aýy atly atdaşy.

Goňur aýy.



Gimalaý aýysy.



Belki-de, iň düşnüklisi – bu **görnüşleriň** hem-de has iri sistematiki toparlaryň, meselem, klaslaryň ýa-da filuslaryň dürlüligidir. Hiç bir ylymsyz hem, tozganyň atgulakdan, teneçiriň garynjadan, garganyň bolsa tilkiden tapawutlanýandygy aýdyň görünýär. Ýöne näme üçin olar (we başga-da millionlarça janly-jandarlaryň görnüşleri) şeýle dürli-dürli bolýarlar?

Afrika savannasy we onuň ýaşaýjylary



Organizmleriň her bir görnüşiniň Ýer ýüzünde öz aýratyn orny we ähmiýeti bar. Afrika savannasynda otlaryň depesini zebralar iýýärler, birneme pesde ýerleşen ösümlikler antiloplar üçin iýmit bolup hyzmat edýärler, keýikler ýere golaý otlary iýýär, köklerini we klubenlerini bolsa siňňilçi doňuz goparyp aýyrýar. Şeýlelikde, ösümlik iýmiti has doly peýdalanylýar, hiç kim biri-birine päsgel bermeýär. Diýmek, munuň özi bu ýeriň ýaşaýjylarynyň köpüsiniň gowy iýmitlenip, sagdyn boljakdygyny, tutuş ekoulgamyň uzak wagtlap we durnukly ýaşajakdygyny aňladýar. Bularyň hemmesi görnüşleriň dürli-dürlüligi mynasybetli bolýar.

Türkmenistanda ösümlikleriň we haýwanlaryň baý hem-de örän dürlü-dürli görnüşleriniň öýi hasaplanýar, şol dürlülik bolsa ýurduň deňsiz-taýsyz biodürlülige goşaný goşýar. Biogeografik taýdan ähmiýetli sebitde ýerleşýän Türkmenistan genetiki dürlüligiň ýaşaýyş üçin iňňän ähmiýetli merkezi bolup hyzmat edýär hem-de ekoulgamlaryň dürlüligini goldaýar.

Türkmenistanyň biodürlüligi azyndan 20 müňden gowrak görnüşi, şol sanda ösümlikleriň 7 müňden gowrak görnüşini (olaryň 3200-e golaýy ýokary we 4 müňe golaýy derejeli ösümlikler); haýwanlaryň 13 müňe golaý görnüşini (olaryň 800-den gowragy omurgalylar) özünde jemleýär.
Türkmenistanyň biodürlüligi – bu gymmatly hazyna bolup biz ony goramalydyrys. Bu diňe bir ýurt üçin möhüm ähmiýetli bolman, eýsem, älem (global) we sebit möçberli ekoulgamlarda hem aýgytlaýjy orun eýeleýär.
Türkmenistanyň dürli landşaftlary, şol sanda ägirt uly çölleri, gojaman daglary we ägirt uly Hazar deňzi ösümlik we haýwanat dünýäsi üçin dürli şertleri döredýär. Şol dürli ekoulgamlar dürli görnüşleri goldap, ýaşaýşyň inçe deňagramlylygyny döredýär we umumy ekologik sagdynlyga ýardam edýär. Mundan başga-da, Türkmenistanyň biodürlüligi ulanyjylaryň hyzmaty üçin uly ylmy ähmiýete eýedir.
Ylmy barlagçylar we alymlar ewolýusiýa hadysalary, görnüşleriň uýgunlaşmalary we ekologik dinamikasy barada düşünje almak üçin ýurduň deňsiz-taýsyz ekoulgamlaryny we genetiki dürlüligini öwrenýärler. Türkmenistanyň biodürlüligine düşünmek alymlara tebigaty goramak çözgütlerini tapmaga we bütin dünýädäki beýleki ekoulgamlary goramak boýunça strategiýalary işläp düzmäge kömek edýär.

Ekoulgamlaryň dürli-dürlüligini her bir ünsli syýahatçy olha agajyndan geryýoza jeňňelligini ýa-da merjen riflerini mangr jeňňelliginden tapawutlandyryp bilse, ony aňsatlyk bilen görüp biler. Tebigatdaky ekoulgamlaryň sansyz-sajaksyz nusgalary dürli reňkli bezege (dekorasiýa) meňzäp, onuň fonunda ýaşaýşyň aýlanyşygynyň tükeniksiz spektakly janlanar. Munuň üstesine-de, şol bezegler (dekorasiýalar) bu aýlanyşyga örän çynlaka ýagdada gatnaşýarlary. Şunuň aly dürlülik organizmleriň ymgyr köp mukdary üçin ýaşamaga amatly şertleri döredip, olary suw we iýmit, gaçybatalga we göçüp-gönuş (migrasiýa) ollary bilen üpjün edýär. Meselem, güýçli ýangyn bolanda, käbir ösümlikler çygly jülgelerde we jarlarda diri saklanyp galýarlar. Eger-de çäksiz mukdarda köpelýän mör-möjekler ýeralma (kartoşka) hasylyna howp salýan bolsa, onda topragyň çuň gatlaga çenli möwsümleýin doňmagynyň zolagy bu ýagdaýy togtadýar. Başgaça aýdanyňda, tebigy şertleriň dürlüligi näçe köp bolsa, görnüşleriň ekosistemanyň diri saklanyp galmagyna mümkinçiligi şonça-da ýokary bolýar.

Ýer ýüzünde görnüşleriň ýaýraşy birmeňzeş däldir. Tebigatda görnüşleriň dürlüligi ekwatorda has okary bolup, polýuslara tarap gitdigiňçe ol kem-kemden peselýär. Ekoulgamlaryň has baý görnüş dürlüligi ýagyşly tropik tokaýlar bolmak bilen, olar Ýeriň üst ýüzüniň 7%-ni eýeleýärler hem-de häzirki wagta çenli belli bolan ähli görnüşleriň 90%-den hem gowragyny özünde jemleýärler.





Näme üçin biodürlülik şeýle wajyp?

Ýadyňyzda bolsa, ýaňy-ýakyna (taryhy kadalar boýunça) çenli hem adam öz iýýän, guran öýüni, özüni bejeren, egin-eşik taýýarlan, ulag hökmünde ulanan ähli zatlaryny daş-töwereginde tebigatdan aldy. Siz: «bu häzir beýle däl-ä» diýýärsiňiz. Dogry, tutuşlygyna beýle hem däl. Meselem, häzirki zaman alymlary tropiki tokaýlardan täze derman serişdelerini gözläp tapmaga köp üns berýärler. Oba hojalyk ekinleriniň täze sortlaryny döretmek üçin ýabany tebigatyň görnüşleri hem gerek bolýar. Tehniki oýlap tapyşlaryň köpüsi inženerler tarapyndan haýwanlardan, ösümliklerden, kömeleklerden we mikroorganizmlerden “karz alynýar”.

Emma, bu biodürlüligiň iň wajyp orny däldir. Iň wajyby, biologik dürlüligiň ähli janly barlyklar, şol sanda siz we men üçin hem ýaşaýyş gurşawyny döredýänligindedir. Bu nämäni aňladýar? Millionlarça ýylyň dowamynda Ýer togalagynda ösýän, ylgaýan, ýüzýän, süýrenýän we uçýan janly-jandarlar Ýeriň atmosferasynyň düzümine öwrenişipdirler. Gazlaryň “kokteýlinden” ybarat bolan özgerişler indi örän ähmiýetsiz bolup biler. Ýöne kislorodyň düzümi sähelçe az bolýan atmosferasynda-da, beýleki haýwanlar ýaly, biz hem özümizi gowy duýmarys. Egerde kislorod has az bolsa, onda ... muňa siziň özüňiz düşünýärsiňiz... Atmosferadaky kislorodyň derejesini näme goldaýar? Ýaşyl ösümlikler!

Bionika ylmy janly organizmleriň gurluşy we ýaşaýyş işjeňlikleri baradaky bilimleri ulanyp, inženerçilik wezipelerini çözmäge kömek edýär. Mysal üçin, delfinleriň derisiniň gurluşyny öwrenmek deňiz gämileriniň daşynyň täze örtügini tizligini döretmäge mümkinçilik berdi, bu bolsa, öz gezeginde, olaryň tizligini 15-20% ýokarlandyrdy. Bionikanyň düýbüni tutanlaryň biri Leonardo da Winçi hasaplanylýar. Ol edil guşlaryňky ýaly ganatlaryny pelpelledýän uçuş enjamyny (apparatyny) – ornitopteri ýasamaga synanyşypdyr.



Ähli ösümlikler we haýwanlar, mikroorganizmler we kömelekler örän çylşyrymly we inçe sazlaşykly ulgamy emele getirýärler. Göz öňüne getirip görüň, siz dostlaryňyz bilen iki ýyllap Marsa uçup, yzyna dolanmaly kosmos gämisinde bolýarsyňyz. Onda näçe dürli bölekler (detallar), enjamlar, mehanizmler bar! Oýlanyp görüň, biziň Ýer planetamyz şeýle gämä meňzeýärmi? Ondaky her bir «bölekler» beýleki böleklerіň bilelikdäki işiniň netijesinde millionlarça ýyllaryň dowamynda ewolýusiýa arkaly döredildi. Eger-de ekipažyň ýalňyşlygy ýada meteor urlup, birnäçe enjamlara zeper ýetse , onda näme bolardy? Ilkibaşda, olary başga bir şoňa meňzeş zatlar bilen çalşyp bolýar. Eger-de kosmos heläkçiliginiň ýene-de bir urgusy bolsa, onda näme?

Ýeriň biologik dürlüligi bilen hem, takmynan, şeýledir. Her bir organizm wajyp işi ýerine ýetirýär. Biri Gün energiýasyny peýdalanýar, beýlekisi ony awuny kowalamak ýa-da ýyrtyjy haýwanlardan halas bolmak üçin ulanýar, üçünjisi guran agaçlaryň ýa-da ölen haýwanlaryň galyndylaryny ýok edýär we ş.m. Her bir iň uly baobab we iň kiçijik lişaýnik, iň agyr kit we ýeňil meduza – bularyň hemmesi Ýer planetasyndaky ýaşaýşyň möhüm bölegi bolup durýarlar. Bize heniz-henizler hem nätanyş bolan organizmler bar! Belki-de, olaryň sany biziň pikir edişimiz ýaly, az däldir, ýöne olar hem gerek. Şeýle diýip hem bilersiňiz: «Ýaşaýşyň taryhynda Ýer ýüzünde janly organizmleriň tutuş topary ýok bolupdyr. Şonuň üçin organizmleriň bir görnüşiniň ýitirilmegi entek betbagtçylyk däl! Onlarçasynyň we ýüzlerçesiniň ýok bolmagy...". Saklan! Ýalňyş! Biz "kosmos gämimiziň" durnuklylygynyň çäginiň nirededigini bilmeýäris ahyryn. Eger biz eýýäm şol çäkden aňry geçen bolsak näme? Adamzadyň uzak bolmadyk taryhynyň dowamynda tebigat eýýäm ýüzlerçe ýa-da müňlerçe görnüşi däl-de, eýsem ondanam hem köp görnüşleri müdümilik ýitirdik!

Ýene-de bir wajyp zat – biologik dürlüligiň ýagdaýyny tebigatyň durnuklylygyny, saglygyny görkezýän bir gural hökmünde beýan göz öňüne getirip bolar. Eger-de janly organizmleriň görnüşleri köp bolsa, olaryň her biri öz keşbini yzygiderli ýerine ýetirýär, şunda tropik tokaý, okean merjen rifleri ýa-da tokaý batgalygy uzak wagtlap ýaşap biler.

Uzak wagtlap iň agyr jezalaryň biriniň adamy çal diwarly dar kamerada gulplap saklap, oňa asmana seretmäge we beýleki janly barlyklar bilen gatnaşykda bolmaga rugsat bermezliginiň tötänden däldir.

Eger-de Ýer ýüzünde owadan we ýakymly ysly gülli (ýa-da göze görünmeýän we yssyz) dürli ösümlikler az bolsa, onda biziň umumy öýümiz gitdigiçe çal we ýürekgysgynç kamera meňzeýär!

Biodürlülige nähili howp abanýar?

Janly tebigatyň ähli biologik dürlüliginde asuda ýaşamagyna, ilkinji nobatda, adam howp salýar! Tokaýlar çapylýar, çöller sürülýär, sawannalar ýakylýar, batgalyklar guradylýar, höwesjeň we söwda awçylygy alnyp barylýar, balyk tutulýar we ş.m. Elbetde, bularyň hemmesi ýabany tebigaty ýok etmek maksady bilen edilmeýär. Maksat başgaça – planetamyzyň barha köpelýän ilatyny azyk bilen üpjün etmek, odun üçin agaç almak, energiýa çykarmak, öý haýwanlaryny ýetişdirmek, şäherler, ýollar, harby tälim meýdançalary, zir-zibiller üçin ýerleri açmak we başga-da köp zatlar.

Biologic dürlülige tebigy şertleriň üýtgemegi örän güýçli täsir edýär. Bu ýerde howanyň temperaturasynyň üýtgäp durmagy, tokaý ýangynlary, müdümi buzluklaryň eräp başlamagy, batgalaşan düzlükleriň guradylmagy, okeanyň derejesiniň üýtgemegi we başga-da köp sebäpler bar. Näme üçin munuň bolup geçýändigini siz eýýäm bilýärsiňiz.

Emma adaty bolmadyk yssy tomus – bu entek heläkçilik (katastrofa) däldir. Ewolýusiýanyň müňlerçe ýyllarynyň dowamynda ösümlik we haýwanat dünýäsi gysga klimatyň gysga möhletlik üýtgemegine we tebigatdaky kem-kemden üýtgemelere ýöriteleşipdirler. Biologik dürlülik üçin howp – daşky şertleriň çalt we yzyna dolanyp bolmajak üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr. Birinjiden, bular klimatyň üýtgemegidir. Geliň, muňa düşünmäge synanyşalyň.

Uly ölüm-ýitimler we klimatyň üýtgemegi

Häzirki ylma janly tebigatyň ösüş döwrüniň mälim bolan tutuş möhletiniň (bu üç milliard ýyldan hem köp ýa-da az däl) dowamynda klimatyň çürt-kesik üýtgemeginiň birnäçe onlarça döwürleri bolup geçip, olar biodürlüligiň mese-mälim azalmagyna getirdi. Şeýle döwürleriň arasynda bäşisi aýratyn tapawutlanýar. Olar adatça uly ölüm-ýitimleriň döwürleri diýlip atlandyrylýar.

Iň tolgundyryjy döwürleriň biri, takmynan 250 million ýyl mundan ozal bolupdy. Şol döwürde Ýer ýüzünde bize tanyş bolan ösümlikler we haýwanlar ýokdy, ýöne ýaşaýşyň dürlüligigi örän ähmiýetlidi. Şeýlelikde, geologik kadalara görä, birnäçe million ýylyň dowamynda haýwanlaryň we ösümlikleriň ähli görnüşleri diýen ýaly ýitip gitdi (şol döwürde haýwanlar has azdy, sebäbi okeanlarda we deňizlerde ýaşaýyş gury ýere garanyňda has baýdy).

Ýeriň geologik taryhynda biosferada görnüşleriň peýda bolmagy we ölüp ýok bolmagy hemişe bolup durdy, çünki hiç bir görnüş ebed ýaşap bilmeýär. Ölüp ýok bolmak täze görnüşleriň peýda bolmagy bilen öwezini dolýar we netijede, biosferadaky görnüşleriň umumy sany artdy. Görnüşleriň ölüp ýok bolmagy – ewolýusiýanyň tebigy hadysasy. Ol hadysa adamyň gatnaşmazlygynda bolup geçýär.

Käbir görnüşleriň bütinleý ölüp ýok bolmagynyň, käbirleriniň bolsa döremeginiň syrly sebäbi nämede? Alymlaryň adalatly çaklamalaryna görä, muňa esasy itergi beren planetamyzyň üst ýüzündäki düýpli özgerişlerdir – kontinentleriň süýşmegidir (dreýfidir) (biz bu barada öňki bölümlerde aýdypdyk). Bu bolsa, şol döwrüň tebigatynyň ýagdaýyny, daglyk ýerleriň we deňiz akymlarynyň ulgamyny özgertdi. Elbetde, Ýer togalagynyň klimaty düýpgöter üýtgedi. Gadymy sowamak eýýamlaryndan soňra klimatyň maýylganlygy başlady. Ol guraklaşdy, temperaturanyň pasyllar boýunça üýtgemesi bolsa, çürt-kesik häsiýete eýe boldy. Munuň üstesine-de, ere golaý ýerleşen atmosferada kislorodyň mukdary üýtgedi. Bularyň ählisi, biziň eýäm bilişimiz ýaly, bir görnüşiň beýleki görnüşler bilen köpçülikleýin ýagdada çalşylmagyna getirdi.

Görnüşleriň ölüp ýok bolmagynyň taryhy soňra diňe bir gezek däl, birnäçe gezek gaýtalandy, ýöne beýle giň möçberde däl. Takmynan 60 million ýyl mundan ozal biziň planetamyzda bolup geçen özgeriş soňky dinozawrlaryň ölüp ýok bolmagyna getiren ýene-de bir çürt-kesik ýagdaý boldy. Ol klimatiki üýtgeşmeler bilen bolup geçdi. Şol üýtgeşmeler hem, öz gezeginde, haýwanlaryň we ösümlikleriň bir görnüşiniň beýleki görnüşleri bilen çalşylmagyny güýçlendirdi. Dinozawrlar bilen birlikde, janly barlyklaryň başga toparlary hem, meselem, goçuň şahyna meňzeş bolan deňiz molluskalary ammonitlar, daşlara öwrülen galyndysy peýkamlaryň oklarynyň uçlaryna meňzeş bolan belemnitler hem ýitip gitdiler. Deňiz aşaýjylarynyň takmynan ýarysy diýen ýaly şonda ýitip gitdi, gury ýeriň ýaşaýjylarynyň bolsa näçesiniň ölüm-ýitime sezewar bolandygy anyk belli däl. Sebäbi gury ýerde organizmleriň galyndylary örän ýaramaz ýagdaýda saklanyp galypdyr.

Ammonitler.



Belemnitler.



Klimatyň sowamaga tarap üýtgemegi, köplenç, polýar buz gatlaklarynyň emele gelmegi bilen bolup geçdi. Grenlandiýanyň we Antarktidanyň ägirt uly möçberdäki buz massiwlerini şu günlerde hem Ýeriň kosmosdan düşürilen suratlarynda görmek mümkin. Şeýle buz örtükleriniň döretmegi üçin näçe suw gerek? Belki-de, az däldir. Şol suw nireden alynýar? Elbetde, okeandan. Buz örtükleriniň emele gelmek hadysasynda okeanyň derejesi pese düşýär, kenarýakada, suwda we gury ýerde ýaşaýan ähli organizmleriň ýaşaýyş şertleri bolsa düýpli üýtgeýär.

Görşümiz ýaly, klimatyň üýtgemegi ähli zatlardan başga-da, biodürlüligiň ýagdaýyna hem täsir edýär. Munuň üstesine-de, munuň özi ilki başda gowy tarapa däldir. Şondan soňra Ýer ýüzünde ýaşaýyş kem-kemden dikelip başlaýar, emma ol öňkisine meňzeş bolmaz! Gaýtadan dikelmek üçin millionlarça ýyl gerek bolýar, ýöne ölüp ýitip giden görnüşler welin gaýtadan dolanyp gelmezler. Şunuň ýaly ölüp ýok bolan organizmler bilen bir hatarda bolmagy biz isleýärismi?

Klimatyň üýtgemegini haýwanlardan ilkinji bolup kim duýýar?

Elbetde, biziň şu wagta çenli siz bilen gürrüňini edenlerimiziň ählisi «gadym günleriň işleri, gadymy rowaýatlar». Bu ýagda şahyryň pikir edişinden has çuň. Klimatyň üýtgemegi biziň döwrümizde janly tebigata onuň ähli dürlüliginde nähili täsir edýär?

Soňky ýüzýyllyklarda adamyň täsiriniň we klimatyň çürt-kesik üýtgemeginiň netijesinde bütin Ýer ýüzünde görnüşleriň ölüp ýok bolmagy tebigy ýagdaýyndakydan köp esse ýokarlandy.

Ömrüniň dowamlylygy gysga bolan kiçi müçeli haýwanlar daşky gurşawyň şertlerine has güýçli bagly bolýar, hşu sebäpli hem olar klimatyň üýtgemegini tiz duýýarlar diýip hasap edilýär. Elbetde, iri organizmler hem muny duýýarlar, ýöne ony görmek üçin uzak wagt gerek bolýar. Barlagçylar, öwrenýänler hökmünde biz şu günlerde bolýan ýa-da ýakyn gelejekde bolaýjak hadysalar barada siz bilen ýaşamaly tebigatymyzyň ykbaly bilen gyzyklanýarys.

Slowakiýanyň daglarynda ortaça temperaturanyň bary-ýogy 1,5—2 °C, emma durnukly ýokarlanandygy hasaba alynmagy garaşylmnadyk netijelere getirdi. Ýelken ganatlylar maşgalasyndan bolan ýylylygy söýýän owadan kelebekler – podaliriýalar we mahaonlar – öz ýaşaýan tokaý-çöl zonasyndan daşarda ýaýrap, salkyn we çygly çemenliklerde peýda bolup başladylar. Şeýle-de olar adaty bolşy ýaly, iki gezek däl-de, ýylda üç gezek köpelip başladylar.

Kelebekleriň, owadan ganatlylaryň köpüsinde ýaz aýlarynda gara, tomusda gara, güýzde bolsa ýene-de gara öwüşgünler peýda boldy. Täsin özgerişler munuň bilen çäklenmedi. Wagtyň geçmegi bilen, tomus we güýz nesilleri dürli ganatlary, adatça, tomus reňklerini görkezip başladylar.

Slowakiýanyň daglarynda biologlar gabyk iýiji tipograf tomzagynyň we gyş garyşlaýjysynyň gurçugynyň (gusenisasynyň) ýaşaýşynda iki sany gapma-garşy meýili (tendensiýany) anykladylar. Gabyk iýiji tipograf tomzagy temperaturanyň ýokarlanmagy bilen öz hereketini giňeldýär. Ýöne gyş garyşlaýjysynyň horan gurçugy welin munuň tersine, gowy görýän agaçlaryny iýmeginiň gerimini daraltdy. Ähli ýagdaýlarda hem temperaturanyň üýtgemegi bilen mör-möjekleriň özüni alyp barşynyň arasynda gös-göni baglanyşyk mese-mälim görünýär.

Mahaon kelebegi.



Gabyk iýiji tipograf tomzagy



Kiçi kuba gurbagasy tropik tokaýlarda ýaşaýar. Ol ýerde gündizine we ýylyň dowamynda howanyň temperaturasynyň hem-de çyglylygyň üýtgemegi örän ýjypsyz hem bolsa, ýöne şonda-da şeýle üýtgeme bar. Hojaýynyň (ýagny şol gurbaganyň) hem-de onuň mugthorunyň (heň kömeleginiň) arasyndaky özara gatnaşygynyň aýratynlyklary alymlaryň ünsüni özüne çekdi. Mugthoruň öz hojaýynyna garanyňda daşky gurşawyň şertleriniň üýtgemegine has az ejizdigi anyklandy. Diýmek, klimatyň üýtgemegi mugthorlary has-da howply edýär we öz hojaynynyň, ýagny kiçi kuba gurbagasynyň tutuş populýasiýasyny howp astynda goýýar.

Kiçi kuba gurbagasy



Günorta okeanyň sowuk suwlarynda hatda temperaturanyň sähelçe ýokarlanmagy hem turşulygyň (kislotalylygyň) artmagyna we kislorodyň mukdarynyň peselmegine getirýär. Ellips şekilli laternula diýlip atlandyrylýan iki gapakly kiçijik antarktida molluskasynyň ýaşaýyk wekilleri howply zonadan çykýarlar, üç ýaşlylary bolsa ýaş bilen bagly myşsalaryň ölümi sebäpli, öz dogduk mekanyndan çykyp bilmeýärler hem-de köpçülikleýin ölüm-ýitime sezewar bolýarlar. Belki-de, siz şeýle sowal berýänsiňiz: molluskalar ýaşamaga ýöriteleşip we öz sanyny dikeldip bilmezmi?! Okean uly ahyryn! Gynansak-da, bu netije bermeýär. Aslynda, bu molluska ömrüniň üçünji ýylyndan soňta hereketjeňligini ýitirende köpelmäge ukyplydyr.

Ellips şekilli laternal molluskasy



Klimatyň üýtgemegi Türkmenistanyň biodürlüligine uly we gün-günden ýokarlanýan howp bolup durýar. Howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy, ygallaryň kadasynyň üýtgemegi we ekstremal howa hadysalary ekoulgamlaryň ynjyl deňagramlylygyny bozup, daşky gurşawa ýaramaz täsir edip biler. Ösümlik we haýwan görnüşlerine täsirini ýetirer. Klimat şertlerindäki üýtgeşmeler görnüşleriň paýlanyşyny we sanyny üýtgedip edip, ýaşaýyş gurşawynyň ýitirilmegine we eýýäm ýok bolmak howpy abanýan populýasiýalaryň ynjyklygyny artdyryp biler. Türkmenistanda biodürlüligi gorap saklamak üçin klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmagyň we onuň üýtgemegini azaltmagyň örän möhüm ähmiýeti bar.



Merjen rifi

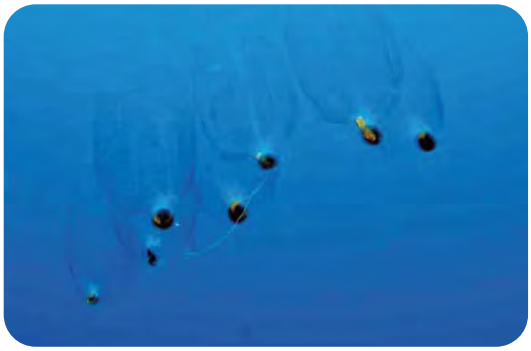


Merjenler klimatyň üýtgemegini ilkinji duýýanlaryň biridir. Olar örän duýgur organizmler. Aşa ýyly ýa-da sowuk suw, ýagtylygyň ýoklugy, hapalyklar – bularyň bary merjenleriň ösüşini haýalladýar ýa-da ony bütinleý togtadýar. Merjen polipleri hereket edip bilmeýärler we olar daşky gurşawyň üýtgeşmelerine örän ýaramaz uýgunlaşýarlar. Şonuň üçin hem olar doglan ýerinde ýaşamaga we ölmäge mejbur bolýarlar. Merjen polipleri üçin günüň şöhlesiniň energiýasyny siňdirýän mikrosuwotular suwuň temperaturasyna örän bagly bolýarlar. Alymlar Awstraliýanyň Beýik Barýer rifiniň köp ýerlerinde suwotularyň ölýändigini we rif ölende merjenleriň reňksizlenýändigini, ýagny agarýandygyny hasaba aldylar. Munuň özi soňky birnäçe ýylyň dowamynda yssy deňiz tolkunlarynyň Beýik Barýer resifiniň köp böleginiň ak reňkine öwrülmegine getirendigi bilen baglanyşyklydyr. Indoneziýada güýçli tokaý we torf ýangynlarynyň tüssesi köplenç atmosfera demriň birleşmeleriniň bölünip çykarylmagy bilen bolup geçýär. Olar merjenler üçin zäherli maddalary işläp çykarýan suwotularyň pajarlap ösmegine sebäp bolýarlar.

Emma muňa garamazdan, soňky wagtlarda merjenleri halas etmegiň täze, innowasion usullary hem döredildi. Awstraliýanyň deňiz ylymlary instituty merjenleriň reproduktiw biologiýasyna we ekologiýasyna has gowy düşünmek üçin akwakultura fabriginde köp mukdarda sagdyn merjenleri öndürmek üçin bu usuly ulanýar. Institut rifden merjen böleklerini (fragmentleri) ýygnap, köpeltmek üçin şol ýere eltýär. Merjen embrionlary malhanada ösdürilýär we ýörite taýýarlanan ýerlere ýaýradylýar. Oturan merjenler ýa-da olaryň uly ýaşly böleklerini ýörite enjamlara birikdirilip, rifiň üstünde goýýarlar. Soňra deňiz çukluklaryna ýüzýän ýörite adamlar (daýwerler) merjenleriň hemme organizmlerden has gowy ýaşamagy we ösmegi ösmegi üçin zerur bolan daşky gurşawyň şertlerini kesgitlemek we oňa düşünmek maksady bilen ýene-de bu meýdançalara barýarlar. Bu iş zaýalanan riflerde merjenleriň mundan beýläk-de diri galmagyny yzygiderli gowulandyrmak üçin merjen akwakulturasynyň ulgamlaryny kämilleşdirmegi düzetmäge ýardam eder.

Polýar sebitleriň maýylganlygy möwsümleýin deňiz buzunyň meýdanynyň azalmagyna getirýär. Buzuň aşaky böleginde okeanyň mikroskopik ösümlikleri – fitoplankton has güýçli ösýär. Ol ownujak deňiz leşşeç şekilleri (krili), balyklary, pingwinleri we beýleki deňiz guşlaryny öz içine alýan hem-de kitler – günorta ýylmanak we gök kitler bilen tamamlanýar iýmit zynjyrynyň başlangyjy hasaplanýar. Eger buz az bolsa, onda ol fitoplanktonyň köpelmegi üçin ýetmeýär. Ownujak deňiz leşşeç şekiller iýmite garyp bolan suwlarda ýaşamaýarlar, olaryň ornuny jelä (žele) meňzeş ýarym dury görnüşli salplar, ýagny gadymy jandarlar eýeleýär. Şu ýerde hem iýmit zynjyrlary üzülýär!

Salplar



Munuň sebäbi salplaryň balyklaryň käbir görnüşlerinden we deňiz pyşdyllaryndan başga hiç biri iýmiti iýmeýändikleri bilen baglanyşyklydyr. Şonda gyş aýlarynda kitler bedeninde ýeterlik möçberdäki ýagy toplan bilmeýärler, iýmite garyp bolan suwlardan beýleki ýaşaýjylar hem şeýle ýerleri taşlap gitmäge mejbur bolýarlar. Bu hem biodürlülikde öz beýanyny tapan tebigatdaky çylşyrymly gatnaşyklaryň ýene-de bir anyk subutnamasydyr.

Demirgazyk polýar buz örtüginiň azalmagy – klimatyň maýylganlygynyň iň bir belli bolan mysaly. Buz örtügi ak aýylaryň göçmegi (migrasiýasy) we onuň düwlenleri (týulenleri) awlamagy üçin gerek bolýar. Ýöne düwlenler üçin hem buz örän wajypdyr – onsuz olaryň çagalaryny ösdürip ýetişdirmäge ýeri ýokdur. Eger-de buz örtügiň meýdany adaty ýagdaýdan has azalsa hem-de ak aýy iýmitiň ýetmezçiliginde awlan düwlenini tutuşlygyna iýýän bolsa, onda ol düwleniň diňe ýag örtügini iýýärdi, awuň galan bölegi bolsa Arktikanyň beýleki ýaşaýjylary – pesesler we köp sanly guşlar üçin iýmit bolup hyzmat edýärdi. Indi bolsa olar hatda muny hem alyp bilmezler!

Ak aýy.



Ýewraziýanyň demirgazyk çetinde ýzýyllyklaryň dowamynda tokaý tundrada ýuwaş-ýuwaşdan, ýöne hökman ilerleýär we her asyrda onlarça kilometre uzap gidýär. Şunda köp sanly guşlaryň ýaşaýan ýeri we olar üçin iýmit çeşmeleri üýtgeýär. Arktikada ýyly gyş ýabany we öý sugunlary üçin hakyky betbagtçylykdyr. Maýyl howa we gyş ygallary gary buz gatlagy bilen örtýär, bu bolsa sugunlara gyşyň esasy iýmiti bolan ýagel lişaýnigini iýmek üçin almaga päsgel beryär.

Demirgazyk suguny.



Tundrada iň köp ýaşaýan lemmingler hem maýyganlykdan ejir çekýärler. Onuň hinlerini wagtyndan öň talhy suw basýar. Ýyrtyjy guşlar we pesesler lemmingler bolmasa aç galýarlar.

Lemming.



Antarktidanyň kenarýakasynda buzly çöle meňzeş we örän seýrek ösümlikli daşly ýerler bar. Örän seýrek ösümlik örtükli aýry-aýry daşly ýerleri bolan buzly çöle meňzeş Antarktikanyň kenarýakasy garaşylmadyk ýagdaýda barlagçylara pes boýlyja antarktika däneli ösümlikleriniň güýçli ösen ýerini görkezýär. Şunuň ýaly ýagdaýdaky ösümlikler ozal diňe günorta kontinentiň gazaply ýellerinde daşlaryň arasynda gizlenip ösüp bilýärdiler.

Lepus tolai.



Ýeriň beýleki tarapynda, ýagny Baykal köli bilen Beýik Hingan mongol daglarynyň arasyndaky daur düzlüginde alymlar älem möçberli maýylganlyk sebäpli ýerli klimatyň gurakçylygynyň artýandygyny belläp geçýärler. Köller we kiçi derýalar ýitip gidýärler, gorag tokaý zolaklary guraýar, sähralaryň ösümlikleri adaty ýagdaýdan ir guraýar. Sähralaryň ýaşaýjylarynyň şeýle özgerişikleri nähili duýýandyklaryny öňünden çaklamak kyn däl. Suw aýtymlarynyň aşagyndaky gyrmançada düýpli dynçlyk ýagdaýyndaky köp sanly liçinkalary we işbilleri görmek mümkin. Guşlar öz uçuş ugurlaryny we höwürtgeleýän ýerlereini üýtgedip, özge ülkelere göçüp gidýärler. Uly garajagaz (Phalacrocorax carbo), gök hokgar (Ardea cinerea), gülegen çarlak (Larus cachinnans) ýaly suw we suwýaka guşlary üçin iýmit ýa-ha ýok ýa-da ýetmezçilik edýär. Gara çünk gaz (Anser cygnoides) höwürtge gurmagyny bes edýär. Suw içmek üçin ýerleriň ýoklugy sebäpli, möjekler, tilkiler, torsuklar, hatda durnalar hem başga ýerlere göçüp gidýärler. Et bilen iýmitlenmeginde köp suwy talap edýän ýyrtyjy guşlar hem has amatly ýerlere göçýärler.

Dag pişigi (manul)



Tomus aýlary otlaryň ýoklugy – meselem, sähra towşany (Lepus tolai) üçin diňe bir iýmitiň ýetmezçiligi däl. Onuň gizlenmäge hem ýeri ýok! Gurakçylyklara. Tarbagan ýumrany we daur alaňňyrty ýaly ýerli aborigen görnüşler gowy uýgunlaşypdyrlar, emma olar üçin hem ýaşamak kyn bolýar. Ýygy-ýygydan bolup durýan ýangynlar gury ýerde ýaşaýan kiçi we haýal hereketlenýän haýwanlaryň ýaşamagyna howp salýar. Otjumak ösümlikler ýananda, toýnakly haýwanlar üçin gyşda iýmit bolmaýar, antilopalaryň müňlerçe wekillerden ybarat bolan sürüleri Mongoliýadan Russiýa göçýär. Şunda saklanyp galan suw içilýän ýerlere düşýän ýük artýar, haýwanlaryň bir ýere çendenaşa köp mukdarda toplanmagy köpçülikleýin keselleriň döremek töwekgelçiligini ýokarlandyrýar. Garaşylmadyk ýagdaýda şeýle gurak tomus aýlary garly gyş bilen gabat gelýär, şonda haýwanlaryň ençemesi, meselem, ýabany pişik özüne zerur bolan iýmiti alyp bilmeýär. Emma maýylganlykdan peýda alýan bir görnüş bar – daur kirpisi. Onuň adaty ýaşamagy üçin bäş aýdan gowrak ýylylyk gerek bolýar, şonuň üçin hem ol öz ýaýran ýeriniň çägini giňeldýär.

Milli seýilgähler: tebigaty gorap saklamagy öwrenýäris

Milli seýilgäh näme? Bu goralýan ýer bolup, ol ýere syýahatçylar gelip bilýärler, emma ol ýerlerde adamyň işi çäklendirilendir. Milli seýilgähler, adatça, dürli görnüşdäki landşaftlaryň (adaty we deňsiz-taýsyz), seýrek duş gelýän, ýitip barýan haýwanlaryň, ösümlikleriň, deň-siz-taýsyz geologik we suw howdanlarynyň bolan ýerlerinde döredilýär. Milli seýilgählere ulular we çagalar gezelenje gelýärler. Milli seýilgählerde seýrek duş gelýän ösümlikleri we haýwanlary köpeltmek üçin ýörite niýetlenen ýerler (nahalhanalar we malhanalar) gurulýar, soňra olary aýratyn goralýan tebigy çäklere göçürýärler.

«Aýratyn goralýan tebigy ýerler hakynda» Türkmenistanyň Kanunynyň V baby «Milli tebigy seýilgähler» diýlip atlandyrylýar. Şu Kanunyň «Milli tebigy seýilgähler hakynda umumy düzgünler» diýen 29-njy maddasynda şunuň ýaly kesgitlenýär:
1. Milli tebigy seýilgähler aýratyn goralýan tebigy ýerlerdir (akwatoriýalardyr), olar tebigy toplumlary we tebigaty goraýyş, ekologiýa aň-bilim, ylmy, syýahatçylyk, dynç alyş-sagaldyş maksatlary üçin niýetlenen aýratyn ekologik, taryhy we estetiki gymmaty bolan tebigy toplumlary we obýektleri öz içine alýar.
2. Milli tebigy seýilgäh ýuridik şahsdyr we aýratyn goralýan tebigy ýerler babatda ýerine ýetiriji häkimiýetiň ygtyýarly edarasynyň hödürnamasy boýunça Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň karary boýunça döwlet tebigaty goraýyş edarasy görnüşinde döredilýär.
3. Degişli ýeri milli tebigy seýilgäh diýip yglan etmek hakynda karar şu Kanunyň 31-nji mad-dasynyň birinji böleginiň 1-nji we 2-nji bentlerinde göz öňünde tutulan funksional zolaklaryň ýerlerinden başga olaryň eýelerinden we peýdalanyjylaryndan degişli ýer böleklerіniň (suw obýektleriniň) alynmagyna eltmeýär.
4. Milli tebigy seýilgähler aýratyn goralýan tebigy ýerler babatda ýerine ýetiriji häkimiýetiň ygtyýarly edarasy tarapyndan tassyklanylýan olar hakdaky düzgünnamalaryň esasynda hereket edýärler.



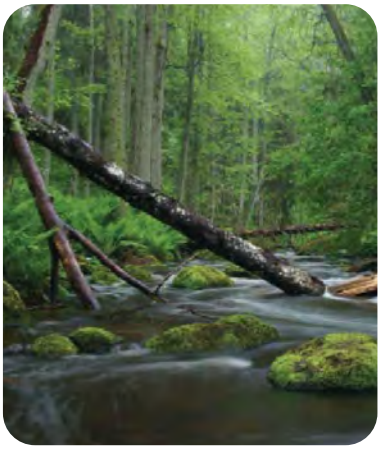


Ady agzalan Kanunyň «Milli tebigy seýilgähleriň işiniň esasy ugurlary» diýen 30-njy maddasynda bolsa, milli tebigy seýilgähleriň işiniň esasy ugurlaryna şularyň degişlidigi nygtalýar:
1) tebigy toplumlary we täsin tebigy obýektleri, tebigy we taryhy-medeni mirasyň obýektlerini tebigy ýagdaýda aýap saklamak;
2) bozulan tebigy toplumlary dikeltmek;
3) floranyň we faunanyň aýratyn düzüm birliklerini goramak we gaýtadan döretmek;
4) milli tebigy seýilgähi goramak düzgünini üpjün etmek;
5) milli tebigy seýilgähiň ýerinde ekologik monitoringini ýöretmek;
6) tebigy obýektleri we toplumlary aýap saklamagyň ylmy usullaryny işläp taýýarlamak we ulanmak;
7) ylmy barlaglary geçirmek, tebigaty goramak we tebigatdan rejeli peýdalanmak babatda ylmy işgärleriň we hünärmenleriň taýýarlanylmagyna ýardam etmek;
8) ekologiýa aň-bilim işini geçirmek;
9) milli tebigy seýilgähi ekologiýa aň-bilim, ylmy, syýahatçylyk, dynç alyş-sagaldyş we çäklendirilen hojalyk maksatlarynda peýdalanmak üçin şertleri döretmek.

Klimatyň üýtgemegi milli seýilgählere täsir edýärmi? Klimatyň ählumumy maýylganlygynyň ýangynlaryň, gurakçylygyň döremegine, atmosferanyň temperaturasynyň ýokary galmagyna we başga-da köp hadysalara getirýändigi sebäpli, onuň aýratyn goralýan ýerleriň tebigatyna öz täsirini ýetirmän bilmez.

Florida ştatyndaky «Ewerglades» seýilgähindäki süýji suw tebigy toparlanmasy golaýdaky Florida aýlagyndan duzly deňiz suwunyň akmagy sebäpli üýtgeýär. Alymlar, aýratyn goralýan ýerleriň işgärleri şunuň ýaly hadysalaryň milli seýilgähleriň hem ýaşamagyna howp salýandygyna düşünip, hereket etmeli diýe karara geldiler. Mysal üçin, ABŞ-nyň Daşky gurşawy goramak boýunça agentligi we Milli seýilgähler gullugy “Seýilgähler klimat bilen hyzmatdaşlykda” atly ýörite maksatnamany döretdiler. Bu maksantama mynasybetli seýilgähiň işgärleri-de, oňa gezelenje gelýän myhmanlar-da klimatyň üýtgemeginiň sebäpleri we onuň getirýän netijeleri bilen tanyşdyrylýar. Şeýle-de syýahatçylara älem möçberli wajyp meseleleri çözmekde olaryň özleriniň nämeleri edip biljekdikleri barada gürrüň berilýär.

«Lahemaa» milli seýilgähi, Estoniýa.



«Kruger» milli seýilgähi, Günorta Afrika Respublikasy.



«Jasper» milli seýilgähi, Kanada.





Ilkinji milli seýilgäh 1872-nji ýylda ABŞ-da döredildi. Ol meşhur **Ýelloustoun** seýilgähidir.



Klimatyň üýtgemegi sebäpli köp janly-jandarlary goldaýan **Beýik Barýer rifi** Awstraliýanyň deňiz milli seýilgähiniň bir bölegi hökmünde goralýar. Şeýle hem, ol ÝUNESKO-nyň Bütindünýä mirasynyň sanawyna girýär we dünýäniň ýedi tebigy gudratynyň biri hasaplanýar. Ol Ýer ýüzünde kosmosdan görünýän ýeke-täk janly gurluşdyr.



Iň uzyn pyýada ugry (marşruty) beýleki bir amerikan milli seýilgähiniň – **Greýt Smoki Mauntins** seýilgähiniň çäginde ýerleşýär.



Namibiýadaky (Günbatar Afrika) **Namib-Naukluft** milli seýilgähi dünýäde özüniň mämişi reňkli iň beýin dýunalary – ýel öwsende göçüp-gonup ýören ýa-da aşaky ýarysy ösümlikli kenarýaka gum depeleri bilen örän meşhurdyr. Käbir ýerlerde olar çölüň üst ýüzünden 300 m beýiklige ýetýär. Ägir giň meýdany eýeleýän bu seýilgähiň çäginde ösümlikleriň we haýwanlaryň dürli görnüşleri duşar.

«Ýugyd wa» milli seýilgähi, Russiýa.



Tebigy goraghanalar: adamsyz tebigat

Tebigy goraghanada alymlar işleýärler, olar tebigatda bolup geçýän üýtgeşmelere syn edýärler we olary ýazyp beýan edýärler. Bu ýerde haýwanlaryň tebigatdan ýitip barýan görnüşlerini dikelýärler, soňra bolsa olary tebigata goýberýärler. Türkmenistanyň çäginde hem Repetek biosfera döredildi. Onda Garagumyň täsin landşafty, ösümlik we haýwanat düýnäsi goralyp saklanýar.

Tebigatyň adamyň täsiri az bolan ýerlerde biosfera goraghanalaryny döredýärler. Adatça, olarda şol ýer üçin mahsus bolan ekoulgamlary, seýrek duş gelýän görnüşleri we tebigy toparlanmalary gorap saklaýarlar. Taýgalarda – bu taýga, tropik tebigy zolakda bolsa tropiki tokaý. Şeýle ýerleriň tebigatyny goramak bütin Ýer togalagy üçin möhümdir.

Ähli kontinentlerde hem biosfera goraghanalary bar. Elbetde, siz Afrikada aýratyn goralýan tebigy ýerler baradaky filmlerini görensiňiz. Şeýle aýratyn goralýan ýerleriň kömegi bilen biz şu günler kontinentiň dürli görnüşli tebigat dünýäsini görüp bilýäris.

Belowežsk gür tokaýlygy biosfera goraghanasy, Belarus, Polşa.



«Ewergleýds» milli seýilgähi, Florida, ABŞ.



Türkmenistanyň tebigy goraghanalary

Türkmenistan Merkezi Aziýanyň ýurtlarynyň biridir. Ol Hazar deňziniň suwlary bilen ýuwulýar. Bu ýerde bir wagtlar Beýik Ýüpek ýolunyň geçýän gadymy medeniyetleriň merkezleri ýerleşipdir. Türkmenistan hem täsin tebigy gözellige eýedir.

Ösümlik we haýwanat dünýäsiniň şeýle baýlygyna, dürli görnüşli landşaftlaryna we klimat zolaklaryna buýsanýan ýurtlar azdyr. Türkmenistanyň tebigaty floranyň we faunanyň on müňlerçe görnüşleri bilen baýdyr. Olaryň köpüsi deňsiz-taýsyz we diňe şu ýerde, türkmen ýurdunda duş gelýär. Ine, şonuň üçin hem alymlar, tebigaty öwrenýänler, hyjuwly syýahatçylar we syýahatçylar, ilki bilen, Türkmenistanyň täsin tebigatyny görmek we onuň deňsiz-taýsyzlygy bilen tanyşmak isleýärler.

Biodürlüligi goramakda, ýagny tebigy şertlerde aýratyn goralýan tebigy meýdanlaryň (AGTÝ) ulgamyny döretmek möhüm wezipeleriň biri bolup durýar.

Türkmenistanda döwlet Baştutany Serdar Berdimuhamedow tarapyndan syýahatçylyk ulgamyny ösdürmäge we daşky gurşawy goramaga aýratyn üns berýändigini bellemek gerek.

«Aýratyn goralýan tebigy ýerler hakynda» Türkmenistanyň Kanunyna laýyklykda, goralýan ýerleriň düzümine döwlet tebigy goraghanalary we çäkli goraghanalar hem girýär.

Elbetde, döwlet tebigy goraghanalaryň işi bilen bagly tema köp meselelerden ybaratdyr, şonuň üçin hem biz käbir ýörite neşirleriň we ylmy edebiýatlaryň materiallaryny ulanyp, mümkin boldugyndan, döwlet tebigy goraghanalarynyň durmuşyny, mümkin boldugyça, düşündirmäge çalyşarys. Häzirlikçe bolsa, geliň, olar barada gysgaça maglumatlary beýan edýäris. Türkmenistanda 9 sany döwlet tebigy goraghanalary hereket edýär.

Repetek biosfera goraghanasy ýurduň iň täsin tebigy künjekleriniň biridir. Ol Türkmenabat şäherinden 70 kilometr uzaklykda, Lebap welaýatynyň Repetek demirýol bekediniň (stansiýasynyň) golaýynda ýerleşýär.

Bathyz döwlet tebigy goraghanasy 1941-nji ýylda Orta Aziýada iň uly pisse tokaýyny we deňsiz-taýsyz geologik landşaftlary gorap saklamak maksady bilen döredildi. Ýerleşýän ýeri - Mary welaýaty.

Gaplaňgyr döwlet goraghanasy Daşoguz welaýatynda ýerleşýär. Ol 1979-njy ýylda döredilip, Gazagystan bilen Özbegistanyň serhetleşýän Gaplaňgyr belent tekizliginde ýerleşýär.

Kopetdag döwlet tebigy goraghanasy Ahal welaýatynyň ajaýyplygy hasaplanýar. Ol 1976-njy ýylda döredildi. Onuň meýdany 49 müň 800 gektar. Ol täsin tebigat dünýäsi we guşlaryň eldoradosy.

Hazar döwlet tebigy goraghanasy üç sany bölümden ybarat – Esenguly, Ogurdjaly we Hazar bölümleri. Ol 1932-nji ýylda döredildi. Aýratyn goralýan tebigy zolagyň meýdany deňiz akwatoriýasy bilen bilelikde, 262 müň gektar. Hazar — Hazar deňziniň gadymy ady.

Köýtendag döwlet tebigy goraghanasy Lebap welaýatynyň çäginde ýerleşýär. Ol 1989-njy ýylda döredildi we 27 müň gektardan gowrak meýdany tutýar. Goraghanada ösümlikleriň 150-ä golaý görnüşi bar, olaryň köpüsi endemiklerdir. Bu ýerde süýdemdirijileriň 21 görnüşi ýaşaýar – marhor, türkmen geçigaplaňy, goňur aýy, gaplaň, sakgally garaguş, syrtlan, gunduz.

Sünt-Hasardag döwlet tebigy goraghanasy 29 müň 700 gektar meýdany öz içine alýar. Ol 1979-njy ýylda Günorta-Günbatar Kopetdagyň deňsiz-taýsyz dag jülgesiniň tokaýlaryny goramak we öwrenmek maksady bilen döredildi. Ýerleşýän ýeri – Türkmenistanyň günorta-günbataryndaky Balkan welaýaty, Sünt we Hasar daglarynyň depesinde we dag eteginde.

Amýderýa döwlet tebigy goraghanasy Lebap welaýatynyň Darganata, Dänew we Farap etraplarynyň çäginde. Goraghana 1982-nji ýylda döredildi. Goraghananyň meýdany 49 müň 500 gektar.

Bereketli-Garagum döwlet tebigy goraghanasy Garagum çölüniň Ahal welaýatynyň demirgazyk böleginde ýerleşýär. Goraghananyň meýdany 87 müň gektar. Ol 2013-nji ýylda Garagum sähraşynyň deňsiz-taýsyz ekoulgamyny we tebigy baýlyklaryny gorap saklamagy mundan beýläk-de gowulandyrmak maksady bilen döredildi.

Repetek biosfera goraghanasy



GORAGHANASY

Ylmy işden başga adamyň islendik işiniň gadagan edilen aýratyn goralýan ýerleriň tebigatyna we adama klimatyň üýtgemegi nähili täsir edýär?

Ähli biosfera goraghanalary ÝUNESKO-nyň «Adam we biosfera» halkara maksatnamasyna gatnaşýar. Hut şol çäklerde alymlar daşky gurşawy öwrenmek boýunça uzak möhletli barlaglary geçirýärler. Häzirki wagtda Russiýanyň köp sanly tebigy goraghanalarynda klimatyň ösümlik we haýwanat dünýäsine edýän täsiri öwrenilýär. Mysal üçin, Kawkaz biosfera goraghanasynda alymlar daglaryň etegindäki tokaýlaryň kem-kemden ýokaryk «galýandygy» baradaky netijä geldiler.

Zaýon amerikan seýilgähi milli seýilgähiň ekologiýa howpsuzlygynyň mysaly bolup biler. Ol ýerde 5 müň hususy ulag serişdelerini gaz bilen işleýän ýigrimiden hem gowrak awtobus bilen çalyşdylar. Netijede, parnik gazlaryň bölünip çykarylyşy düýpli azaldy. Syýahatçylar üçin täze tehnologiýalary ulanyp gurlan «Ýaşyl merkez» energiýasynyň üçden bir bölegini Günüň energiýasyndan alýar we ýagtylyk zerurlyklarynyň 80%-ni tebigy ýagtylyk bilen kanagatlandyrylýar. Maýyl howada energiýa tygşytly sarp edilýän ýörite bugarlaşdyryjylar arkaly howa sowadylýar. Sowuk howada otaglaryň ýylylygyna Güne tarap seredýän we ýylylygy özüne siňdirýän materiallardan (daş, kerpiç) gurlan üýtgeşik diwarly passiw ýylydyjy ulgam arkaly «gitmäge» ýol berilmeýär.





Russiýanyň Taganaý milli seýilgähinde ilkinji ekologiýa taýdan arassa energiýa üpjünçilik ulgamy guruldy. Gonalgalaryň birini elektrik energiýasy bilen üpjün etmek üçin ýel energiýasy (ýel turbalary işleýär) we gün energiýasy (gün panelleri) ulanylýar. Şunda ulgam häzirki wagtda haýsy energiýanyň has girdejili boljakdygyny – Gün ýa-da ýel energiýasyny ulanmagyň has peýdalydygyny awtomatik usulda kesgitleýär. Ozal bu ýerde-de, seýilgähiň beýleki düşelgelerinde we kordonlarynda bolşy ýaly, energiýa diňe benzin generatorlaryndan alynýardy. Bu bolsa gymmat düşýär we daşky gurşaw üçin howpsuz däldir.



Russiýanyň H.G. Şapoşnikow adyndaky Kawkaz döwlet tebigy biosfera goraghanasyna degişli Adler şäherin- däki Günorta medeniýet seýilgähinde Gün we ýel energiýasy bilen işleýän täze ýagtylandyryş ulgamy ýerleşdirildi.



Çäkli tebigy goraghanalar we tebigy ýadygärlikler

Çäkli goraghanalarda tutuş tebigy toparlanma däl-de, diňe onuň aýratyn bölekleri, meselem, ösümlikler ýa-da haýwanlar, gaýalar ýa-da gowaklar goralýar. Munuň özi diňe goralýan desgalara (obýektlere) howp salýan adam işleri gadagan edilýändigini aňladýar.

Tebigy ýadygärlikler – bular deňsiz-taýsyz ýa-da adaty ylmy, medeniýet, bilim we saglygy gowulandyrýan tebigy obýektler, meselem, köller, aýratyn agaçlar, geologik özüne çekiji ýerler, gadymy seýilgähler. Tebigy ýadygärlikleriň çäginde diňe goralýan obýekte zyýan ýetirýän işler gadagan edilýär.

«Aýratyn goralýan tebigy ýerler hakynda» Türkmenistanyň Kanunynyň VII baby «Döwlet çäkli goraghanalary» diýlip atlandyrylýar. Bu Kanunyň «Döwlet tebigy ýadygärlikler hakynda umumy düzgünler» diýen 37-nji maddasynda şunuň ýaly kesgitlenýär:
1. Döwlet tebigy ýadygärlikleri ekologik, ylmy, geologik, taryhy-medeni we ekologik gatnaşyklarda seýrek duş gelýän gymmatly tebigy toplumlary we obýektleri öz içine alýan aýratyn goralýan tebigy ýerlerdir.
2. Aşakdaky tebigy toplumlar we obýektler döwlet tebigy ýadygärlikler diýlip yglan edilýär:
1) döwlet ähmiýetli – aýratyn goralýan tebigy ýerler babatda ýerine ýetiriji häkimiýetiň ygtyýarly edarasynyň hödürnamasy boýunça Türkmenistanyň Ministrler Kabinetiniň karary bilen;
2) ýerli ähmiýetli – aýratyn goralýan tebigy ýerler babatda ýerine ýetiriji häkimiýetiň ygtyýarly edarasy bilen ylalaşylyp, ýerine ýetiriji häkimiýetiň ýerli edaralarynyň kararlary bilen.
3. Tebigy obýektleri we toplumlary döwlet tebigy ýadygärlikler diýip yglan etmek degişli ýer bölekleriniň (suw obýektleriniň) olaryň eýelik edijilerinden we peýdalanyjylaryndan alynmagyna eltmeýär.
4. Döwlet tebigy ýadygärlikler aýratyn goralýan tebigy ýerler babatda ýerine ýetiriji häkimiýetiň ygtyýarly edarasy tarapyndan tassyklanýan olar hakdaky düzgünnamalaryň esasynda hereket edýärler.
Kanunyň 38-nji maddasynda döwlet tebigy ýadygärlikleriň şu aşakdaky görnüşlere bölünýändigi barada aýdylýar:
1) tebigy suw obýektlerini aýap saklamak üçin niýetlenen gidrologik (köl, derýa we başgalar);
2) ösümlikleriň, haýwanlaryň aýry-aýry görnüşlerini we olaryň seýrek populýasiýalarynyň aýap saklanylmagy üçin niýetlenen botaniki hem-de zoologik;
3) tebigat tarapyndan döredilen relýef görnüşlerini aýap saklamak üçin niýetlenen geomorfologik;
4) gazylyp alynýan obýektleri aýap saklamak üçin niýetlenen paleontologik;
5) geologik we minerologik emele gelmeleri aýap saklamak üçin niýetlenen geologik we minerologik;
6) üýtgeşik we aýratyn gymmatly tebigy landşaftlaryň aýap saklanylmagy üçin niýetlenen landşaft;
7) aýratyn gymmatly tebigy-antropogen landşaftlaryň ýa-da olaryň bölekleriniň utgaşmalarynyň aýalyp saklanylmagy üçin niýetlenen tebigy toplumlar.
Türkmenistanyň çäginde tapylan meteoritler hem goralmaga degişlidir.

Aýratyn goralýan tebigy ýerler klimatyň üýtgemegine garşy göreşmäge nädip kömek edýärler?

Milli seýilgäh (ýa-da beýleki aýratyn goralýan ýerler) klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly meseleleri çözmäge nähili goşant goşup bilerler? Onuň esasy goşandy atmosfera kömürturşy gazynyň bölünip çykarylyşyny azaltmakdyr. Mysal üçin, käbir seýilgähler syýahatçylara hususy awtoulaglarda däl-de, alternatiw ýangyç çeşmesi bilen işleýän awtobuslarda syýahat etmegi teklip edýärler. Seýilgähiň işgärleriniň özleri hem daşky gurşawa iň az täsir derejede edýän ulaglary ulanýarlar. Seýilgähe gezelenje gelýän myhmanlara hyzmat edilýän ýerlerde energiýa ýelden, Günden we ýyly gyzgyn çeşmelerden alynýar. Mümkin boldugyndan, tebigy ýagtylyk, LED-ler ulanylýar we hyzmat edýän jaýlar üçin energiýany gün batareýalary berýär. Syýahatçylara ikinji gezek gaýtadan işlenilen materiallardan taýýarlanylan sowgatlar hödürlenýär, kafede ýerli önümlerden taýýarlanylýan naharlary buýuryp bolýar: olary uzakdan getirmek hökman däl, olar ekologiýa taýdan arassa usul bilen alynýar. Hajathanadaky suw santehnikada ýörite saýlanan suw üpjünçiligi arkaly tygşytlanýar. Syýahatçylar köp sanly ündew diwarlyklarynyň (stendleriň) kömegi bilen ekologiýa taýdan dogry we howpsuz özüňi alyp barmagyň düzgünleri bilen tanyşýarlar.

Ekologia syýahatçylygy (ekoturizm): ynsan bilen tebigatyň sazlaşygy

Siz pyýada gezelenç etmegi we tebigatda dynç almagy gowy görýärmisiňiz? Eger-de şeýle bolsa, onda birnäçe ýylyň içinde siz dostlaryňyz bilen hakyky syýahatçy bolup bilersiňiz. Belki-de, ekologiýa syýahatçylary hem bolup bilersiňiz!



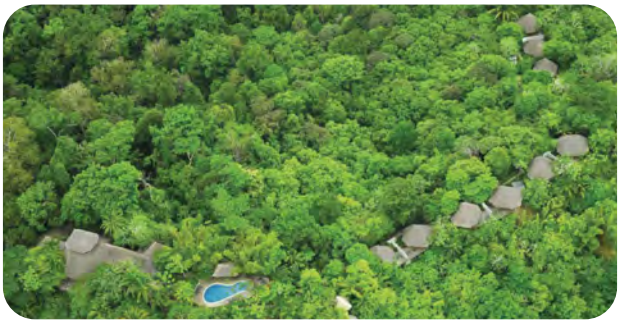
Syýahatçylar bilen ekosyýahatçylaryň näme tapawudy bar? Ilki bilen, tebigata bolan gatnaşygy. Ekosyýahatçylyk ýaňy-ýakynda peýda boldy – adamlar tebigatyň gymmatyna düşünip başladylar. Tebigatda dürliçe dynç almak mümkin. Mysal üçin, siz tokaýa ýa-da kölüň kenaryna awtomaşynly gidip, sazy belent sesli açyp, gowy görýän ýeriňizde ot ýakyp, tagamly naharlary iýip, yzyňda dag ýaly üýşmek zir-zibilleri galdyryp bilersiňiz. Emma syýahatçylaryň arasynda şeýle adamlar bar, olar ýabany haýwanlary synlamak, seýrek duş gelýän ösümligi tapmak we saýrak guşlaryň owazyny diňlemek üçin daglaryň depesine çykmaga taýyn. Olaryň esasy maksady häzirki zaman adamsyna ýetmeýän tebigaty görmek we eşitmekdir. Olar özlerinden soňra zir-zibilleri, hapalary goýman, gaýtam, başgalaryň yzyny arassalaýarlar we ähli zerur düzgünlere eýeryärler. Ekosyýahatçylaryň sany ýyl-ýyldan köpelýär!

Ekosyýahatçylyk – bu el degirilmedik ýabany tebigaty görmäge, onuň dürli-dürlüligine we adama baglydygyna düşünmäge hem-de “Ýer togalagym üçin näme edip bilerin?” diýen sorag barada oýlanmaga mümkinçilik. Ekosyýahatlara gatnaşyjylar tebigatyň kanunlaryny öwrenýärler, ony gorap saklamaga we goldamaga kömek edýän çärelere gatnaşýarlar hem-de olaryň daşky gurşawa ýetirýän täsirini iň yjypsyz möçbere çenli azaltmaga çalyşýarlar. Ekosyýahatçylyk kompaniýalarynyň özleri bolsa, girdejisiniň bir bölegini daşky gurşawy goramak we öwrenmek üçin berýärler.

Tebigy çäkleriň köpüsi adamlaryň ýaşamaýan uzak we çet ýerlerinde, adamlaryň baý ýaşamaýan oba ýerlerinde ýerleşýär. Şonuň ýaly tebigy çäkler ýerli halklaryň ýaşaýan ýerlerinde, meselem, Günorta Amerikanyň jeňňellerinde ýa-da Tailandyň demirgazygynyň daglyk ýerlerinde bar. Şonuň üçin hem, ekosyýhatçylar diňe bir tebigat bilen däl, eýsem dürli ýurtlaryň medeniýeti bilen hem tanyşýarlar. Ekotsyýahatçylygyň kömegi arkaly şeýle ýerleriň ýaşaýjylary iş orunlary bilen üpjün bolýarlar we goşmaça serişdeleri alýar.

Şeýlelikde, ekosyýahatçylyk adamlara tebigatyň gözelligini we deňsiz-taýsyzlygyny görmäge, daş-töwerekdäki dünýäde ähli zadyň bir-biri bilen özara jebiz baglanyşyklydygyna, planetamyzda haýwanlaryň we ösümlikleriň näçe görnüşiniň ýaşaýandygyna, daşky gurşawyň ýagdaýynyň her bir adamyň – diňe bir uly adamyň däl, eýsem ýetginjegiň, hatda çaganyň hemm hereketine baglydygyna düşünmäge kömek edýär.

Kosta-Rikadaky eko-myhmanhana.





Ekosyýahatçylyk we klimatyň üýtgemegi

Ilkibaşda, ekosyýahatçylyk bilen klimatyň üýtgemegi bir-biri bilen kän bir baglanyşykly däl ýaly bolup görünýär. Emma bu beýle däldir! Syýahatçylyk guramalarynyň köpüsi bu meselä aýratyn üns berýärler. Syýahat näme? Bu, ilkinji nobatda, uçar ýa-da okean gämisi, otlu, awtomaşyn ýa-da awtobus bilen hereket etmekdir. Emma bu ulaglaryň ählisi ýangyç ulanýar we daşky gurşawy haýsydyr bir ýol bilen hapalaýar. Ekosyýahatçylyk üçin welosiped sürmek, pyýada ýöremek we atly gezelenç etmek, derýalarda ýüzmek has amatlydyr. Siz öz ugruňyzy şeýle meýilleşdirip, mümkin boldugyndan, ulaglary seýrek ulanyp bilersiňiz, ekologiýa taýdan has arassa ulaglary saýlap alyp bilersiňiz. Şeýdip, biz atmosfera zyňylýan zäherli parnik gazlarynyň we zyýanly maddalaryň möçberini azaltýarys.

Adamlaryň köpüsi sesden, ulagdan we şäheriň beýleki “gözelliginden” ýadap, ekosyýahatçy bolup, oba ýerlerine gezelenje gidýärler, ýerli gök önümleri we ir-iýmişleri ösdürip ýetişdirmegi öwrenýärler hem-de ekologiýa taýdan arassa iýmitler bilen iýmitlenýärler. Adatça, şeýle kiçi (mini) fermalaryň eýeleri alternatiw energiýa çeşmelerini ulanýarlar, himiki dökünleri we ösümlikleri goraýan serişdeleri ret edýärler, organiki galyndylardan dökün (kompost) taýýarlaýarlar. Şeýle eko-fermalar köp ýurtlarda bar, ýöne olar Ýewropada, Awstraliýada, Täze Zelandiýada, ABŞ-da we Kanadada giňden ýaýran.

Gyzyl kitap näme we ol nämä gerek?

Gyzyl kitap – bu seýrek duş gelýän we ýitip barýan haýwanlaryň, ösümlikleriň we kömelekleriň görnüşleriniň atlarynyň sanawy. Onuň reňki şeýle görnüşleri goramagyň we aýap saklamagyň howpludygyny we zerurdygyny ýatladýar. Bütin Ýer togalagynda goralyp saklanmaly janly organizmleriň ählisiniň atlary Halkara Gyzyl kitabyna ýazyldy. Onuň esasy nusgasy Şweýsariýanyň Morže şäherinde saklanýar hem-de Tebigaty we tebigy baýlyklary goramagyň halkara bileleşiginiň (TGHB) kömegi bilen çap edilýär. Ilkinji neşiri 1963-nji ýylda çap edildi. Daşky keşbi (formasy) boýunça üýtgeşik bolan bu kitap adaty kitap däl-de, agdarylýan senenama (kalendara) meňzeýär. Näme üçin? Wagtyň geçmegi bilen käbir görnüşler barada täze maglumatlar peýda bolýar, täze ösümlikleriň, haýwanlaryň we kömelekleriň atlary ýazylan sahypalar goşulýar. Gyzyl kitap hemişe üýtgeýär we oňa goşmaçalar goşulýar, üsti ýetirilýär.

Gyzyl kitapda her bir görnüşiň ýaýrawy, sany, ýaşaýan ýeriniň aýratynlyklary, gorag üçin çäreler we başga-da köp zatlar barada zerur maglumatlar berilýär. Gyzyl kitabyň sahypalary dürli reňklerde reňklenipdir. Gara sahypalarda ölüp-ýitip giden görnüşleriň atlary ýazylypdyr. Olara deňiz (Steller) sygyry, jahankeşde kepderileri, doront ýaly görnüşler degişli. Gyzyl sahypalar ýitip barýan we aýratyn seýrek duş gelýän haýwanlara (Uzak Gündogar gaplaňy, amur gaplaňy, gar barsy, zubr) bagyşlanan. Sary sahypalarda sany çalt azalýan haýwanlar (ak aýy, gülgüne çarlak, keýik) görkezilýär. Tebigatda sanly asla az bolan haýwanlaryň we ösümlikler,iň atlary ak shypalrd ýazylan. Şeýle hýwnlar br, olar häzirlikçe ýeterlik derejede öwrenilmedik, sebäbi bu hýwnlar barmasy kyn bolan ýerlerde ýaşaýarlar. Olaryň sanawyny çal sahypalarda tapyp bilersiňiz. Ahyrsoňy, iň umytly sahypalar – adamlaryň ýok bolmakdan halas edip bilýän görnüşlerine bagyşlanan ýaşyl sahypalardyr (meselem, derýabobry, los).

Her ýurt we her bir sebit hem seýrek duş gelýän we goralýan görnüşleriň öz sanawyny düzýär. Russiýada (SSSR) Gyzyl kitap ilkinji gezek 1974-nji ýylda çap edildi. Bu diňe bir sanaw däl-de, eýsem, seýrek duş gelýän hem-de ýitip barýan ösümlikleriň we haýwanlaryň görnüşlerini anyklamak we goramak üçin resminamady (dokumenti).

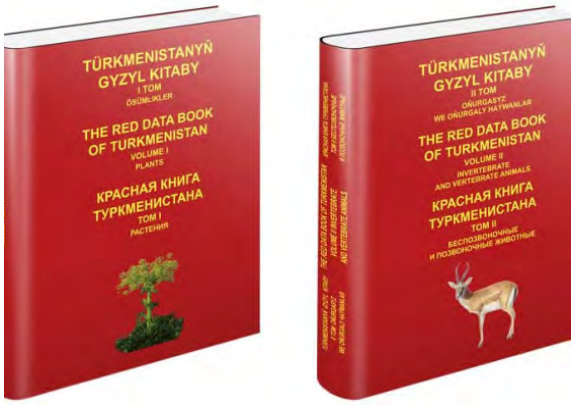
Alymlar haýsydyr bir görnüşi Gyzyl kitaba girmezinden ozal, belli bir ýeriň florasyny we faunasyny, kömeleklerini öwrenmek boýunça uly işleri geçirýärler, görnüşleriň ýaşamagyna howp salýan sebäpleri anyklaýarlar, olaryň ýaşaýan ýerini ýazyp beýan edýärler we olary nädip gorap saklamalydygyny çözýärler. Gyzyl kitapda diňe seýrek duş gelýän we endemik (belli bir çäkde duş gelýän) görnüşler däl, eýsem owadan gülleýän ýa-da iýip bolýan derman ösümlikleriň atlary hem bar.



Haýwanlary we ösümlikleri goramagyň sebäpleri iki topara bölünýär: gönüden-göni we gytaklaýyn. Gönüden-göni sebäp – munda adam öz hereketleri bilen haýwanlary we ösümlikleri gyrýar: aw awlamak, derman ösümliklerini ýygnamak, balyk we beýleki suw organizmlerini tutmak. Gytaklaýyn sebäp – bu ýaşaýyş ýerleriniň üýtgemegi, şol sanda klimatyň älem möçberli üýtgemegi sebäpli üýtgemeler. Olara haýwanlaryň täze ýerlere göçürilip, uýgunlaşdyrylmagy (akklimatizasiýa) ösümlikleriň täze ýerlere getirilmegi ýa-da introduksiýasy (haýsydyr bir sebäbe görä «täze gelenler» ýerli görnüşleri gysyp çykaryýalar), haýwanlar üçin iýmit bolan ösümlikleriň ýok edilmegi we başga-da köp zatlar degişli.

Türkmenistanyň Gyzyl kitaby – Türkmenistanyň “Tebigaty goramak hakynda”, “Döwlet aýratyn goraýan tebigy ýerler hakynda”, “Ösümlikleri goramak we rejeli peýdalanmak hakynda”, “Haýwanlary goramak we rejeli peýdalanmak hakynda” Türkmenistnyň Kanunlryna kanunlaryna laýyk gelýän wagtlaýyn hereket etmegiň resminamasydyr.

1985-nji ýylda çap edilen Türkmenistan SSR-niň Gyzyl kitaby bir tomdan ybarat bolup, onda 101 görnüş omurgaly haýwanlar, şol sanda – 8 balyk, 1 – amfibiýa, 30 – süýreniji, 35 – guş we 27 süýdemdiriji bar. Bu ylmy neşire ýokary derejeli ösümlikleriň 52 görnüşi goşuldy we ýörite goraga mätäç bolan 23 görnüşiň atlarynyň goşmaça sanawy beýan edildi.



1999-njy ýylda Garaşsyz Türkmenistanyň Gyzyl kitabynyň täzeden işlenen we üsti ýetirilen ikinji neşiri çap edildi. Ol iki tomdan ybaratdy: birinjisi “Omurgasyz we omurgalylar”, ikinjisi “Ösümlikler” diýlip atlandyryldy. Birinji toma haýwanlaryň 152 görnüşi, şol sanda omurgasyzlaryň 45, omurgaly haýwanlaryň bolsa 107 görnüşi girizildi. Ikinji toma floranyň wekilleriniň 109-synyň atlary ýazyldy. 2011-nji ýylda Türkmenistanyň Gyzyl kitabynyň iki tomdan ybarat bolan täze üçünji neşiri çap edildi. Birinji toma ösümlikleriň 115 görnüşi, şol sanda kömelekleriň –3, lişaýnikleriň – 5, mohlaryň – 2, paporotnikleriň – 8, gülli ösümlikleriň hem 97 görnüşli girizildi. Ikinji tomda haýwanlaryň 149, şol sanda omurgasyzlaryň 45 we omurgaly haýwan laryň hem 104 (tegelek agyzlylaryň we balyklaryň – 15, süýrenijileriň – 20, guşlaryň – 40, süýdemdirijileriň – 29) görnüşiniň atlary bar.

2024-nji ýylyň iýun aýynda çap edilen Türkmenistanyň Gyzyl kitabynyň dördünji neşiri hem iki tomdan ybarat boldy. «Ösümlikler» diýip atlandyrylan birinji toma 121 görnüş, şol sanda lişaýnikleriň – 2, paporotnikleriň – 9, iki ülüşlikleriň – 71 we bir ülüşlileruiň – 38 görnüşi ýygnaldy.

Bu tomda ýurdumyzyň çäginde seýrek duş gelýän görnüşleriň häzirki ýagdaýy, olaryň derejesi, genofonduny gorap saklamagyň möhümligi, ýaýran ýerleri, sany, howp salýan esasy faktorlar, biologik aýratynlyklary, köpeldilmegi, gorap saklamak boýunça zerur çäreler, öwrenmek boýunça ylmy-gözleg maslahatlary we maglumat çeşmeleri beýan edilýär. Her bir ösümlik baradaky maglumatlar onuň reňkli suraty we ýurduň çäginde ýaýramagynyň kartasy bilen bilelikde berilýär.

Dördünji neşirden 18 görnüş çykaryldy, şol sanda ösümlikleriň 24 görnüşi täze goşuldy. Ösümlik we haýwanat dünýäsiniň seýrek duş gelýän wekilleriniň arasynda täze atlaryň peýda bolmagynyň sebäbi, olaryň sany we ýaýramagy barada ygtybarly ylmy maglumatlaryň toplanmagy bilen baglanyşyklydyr.
Soňky ýyllarda türkmen alymlary daşary ýurtly kärdeşleri bilen bilelikde, Koytendagyň florasyny düýpli we yhlasly öwrenýärler. Şu işleriň netijesi ýurduň bu deňsiz-taýsyz sebitinde ösýän käbir ösümlikleriň aýratyn gorag çärelerine mätäçdigini görkezdi. Dördünji neşirde Koytendagyň ösümlik dünýäsine degişli 16 görnüş bar.

Hünärmenler tebigatda, aýratyn hem, Kopetdagyň dag eteklerinde gara we gara domalanlaryň sanynyň köpelýändigini belläp, olary goralýan görnüşleriň sanawyndan çykarmagy ýerlikli diýip hasapladylar. Gyzyl kitapda muhomor kömelegi ýok, sebäbi onuň ýabany şertlerde ýagdaýy gowulaşdy. Häzirki wagtda Türkmenistan tebigatynyň umumy ýagdaýy durnuklydyr, şonuň üçin hem şoralaryň 3, lişaýnikleriň 2, möhlaryň 2 görnüşi we Eýhwaldyň sözeni seýrek duş gelýän görnüşleriň sanawyna girizilmedi.

Dördünji neşire Türkmenistanyň ösümliklerinden ýitip giden we häzir Kopetdag daglarynyň demirgazyk-günbatar böleginde (Konekesir jülgesiniň ýokarky böleginde) ösýän germaniýa ýemşeni (Mespilus germanica) diýilýän görnüş goşuldy. Türkmen hünärmenleri Sünt-Hasardag döwlet tebigy goraghanasynda berk gorag astynda bolan 30-a golaý düýp agajy tapdylar.

Dördünji neşiriň ikinji tomyna haýwanlaryň 145 görnüşiniň adyny, şol sanda oňurgasyzlaryň – 46 we omurgaly haýwanlaryň hem 99 görnüşiniň atlaryny öz içine alýar. Faunanyň iň az sanly wekilleriniň sanawyndan 15 görnüş çykarylyp, 11görnüş täze goşuldy. Seýrek duş gelýän haýwanlaryň sanawyna pyşbagalaryň iki görnüşi (Hazar we batgalyk pyşdyllary) hem-de adaty suwýylan seýrek haýwanlaryň sanawyna girizildi. Munuň esasy sebäbi Etrek we Sumbar deryalarynyň suwunyň guramagy, günorta-günbatar Kopetdagda we Günbatar Uzboýda deryalaryň suwy bölýän desgalarynda olaryň sanynyň azalmagy bilen baglanyşyklydyr.

Häzirki wagtda alymlar gyzylbaş garamtyl ördegiň (Aythya ferina) Türkmenistana göçýän döwründe gowy şertlerde bolýandygy, emma bütin dünýäde onuň populýasiýasynyň azalmagy sebäpli, ol Tebigaty goramagyň halkara bileleşiginiň (TGHB) Gyzyl sanawyna “ýok bolup barýan görnüş” hökmünde girizildi.

Ikinji we üçünji neşirlere girizilen fausta we mesentina ak kebelekleri dördünji neşire goşulmady, sebäbi olaryň esasy ýaşaýan ýeri ýurduň daşynda ýerleşýär. Migrasiýa döwründe Türkmenistana gelýän bu mör-möjekleriň kiçijik toparlary ýurduň gurak howasyna öwrenişmeýär. Gojaman Hazaryň türkmen böleginde ýaşaýan Hazar ýylanbalygy ýurduň Gyzyl kitabyndan çykaryldy. Soňky ýyllarda geçirilen ylmy-barlaglaryň netijesine görä, hünärmenler Türkmenistanyň ýabany tebigatynda süýrenijileriň käbir görnüşleriniň ýagdaýynyň durnuklydygyny anykladylar. Gekkonlaryň üç görnüşi we ýylanlaryň iki görnüşi az sanly görnüşleriň sanyna goşulmady.

Öňler ýurduň çäginde seýrek duş gelýän guşlaryň görnüşlerine laçyn, sähra göwenegi, bezbeltek we gyzyl petekeli gaz degişli edildi. Häzirki wagtda olaryň populýasiýasynyň ýagdaýy kadalaşdy, şol sebäpli hem faunanyň az sanly wekilleri sanawdan çykaryldy. Türkmenistanyň Gyzyl kitabynyň dördünji neşirine ozal howp astynda bolan ýaryganatlylaryň 8, süýdemdirijileriň bolsa 4 görnüşi sanawa girizilmedi.

Uýgunlaşmak üçin ekosistemalary nädip peýdalanmak mümkin?

Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara topary (KÜBSHT) özüniň soňky habarynda (dokladynda) klimat töwekgelçiliklerine bolan durnuklylygy ýokarlandyryp bilijek hem-de köplenç ýagdaýlarda şol bir wagtyň özünde durnukly ösüş üçin has uly peýdany üpjün etjek elýeterli uýgunlaşma çözgütlerini teklip etdi.

Şeýle çözgütleriň biri hem ekoulgamlaryň esasynda uýgunlaşmakdyr. Bu çözgüt tebigy toparlanmalara klimatyň täsirine uýgunlaşmaga, biodürlüligi goramaga, saglygyň görkezijilerini gowulandyrmaga, azyk howpsuzlygyny artdyrmaga we ykdysady bähbitleri üpjün etmäge kömek edip biler. Olar peýda getiryärler we kömürturşy gazynyň tutulmagyny artdyrýarlar. Ekoulgamlara esaslanýan uýgunlaşma çäreleriniň köpüsi, şol sanda ekoulgamlary goramak, dikeltmek we durnukly dolandyrmak, şeýle hem agaçlary oba hojalyk meýdanlaryna goşmak we ekinleriň dürlüligini artdyrmak ýaly has durnukly oba hojalyk çärelerini şu günler az çykdajylar bilen amala aşyryp bolýar. Bu usullaryň üstünlikli amala aşyrylmagynyň açary ýerli jemagatlary gatnaşdyrmak we klimatyň üýtgemegi sebäpli ekoulgamlarda geljekde bolup biljek üýtgeşmeleri göz öňünde tutmakdyr.

Sur. 2.2.1 **Adamlaryň ýaşaýşyny goramaga we abadançylygyny ýokarlandyrmaga ukyply bolan ekoulgam uýgunlaşmasy.**



SORAGLAR

1. Ýer togalagynda görnüşleriniň biodürlüligi iň baý ekoulgamyň adyny aýdyň.

2. Janly organizmleriň ýitip gitmeginiň gönüden-göni we gytaklaýyn sebäpleri näme? Mysallary getiriň.

3. Siz dostlaryňyz bilen öz synpyňyzda biodürlüligi gorap saklamagyň wajyplygy baradaky söhbetdeşligi nämeden başlardyňyz? Delilleriň haý- sysy mekdep okuwçylary, haýsysy bolsa uly adamlar üçin ynandy-ryjy bolar?

4. Näme üçin Gyzyl kitabyň daşky sahabynyň reňki hur şeýle?
Siz Gyzyl kitaba girizilen ösümlikleriň, kömelekleriň, haýwanlaryň haýsylaryny bilýärsiňiz? Olar näme üçin ýitip gidýärler?
Olary gorap saklamaga kömek edip bolarmy?
Gyzyl kitapdaky sahypalar nähili reňklerde?
Näme üçin olary dürli reňklere reňklemelidi?
Näme üçin her gezek çap edilende Gyzyl kitap galňaýar?

5. Klimatyň maýylganlygy demirgazyk sugunlara nähili täsir edýär?

6. Kim özüni ekosyýahatçy diýip hasap edip biler?

7. Şu we beýleki baplarda ýatlanyp geçilen çäreleriň haýsylaryny klimatyň üýtgemeginiň biodürlülige we ekogulgamlara edýän täsirini peselt-mek üçin teklip edip bilersiňiz?

8. Haýsy çözgütler ekoulgamlaryň esasynda uýgunlaşmagyň bir bölegi hasaplanýar?





ÝUMUŞ

Synpyňyzyň ähli okuwçylary bolup öz Gyzyl kitabyňyzy dörediň. Goý, siziň her biriňiz belli bir reňkli sahypada goraga mätäç bolan haýwanyň, ösümligiň ýa-da kömelegiň suratlaryny çekiň. Öz saýlap alan çözgüdiňizy düşündirmeli.



2.3 Klimatyň üýtgemegi **tokaýlara** nähili täsir edýär?

Tokaý näme?

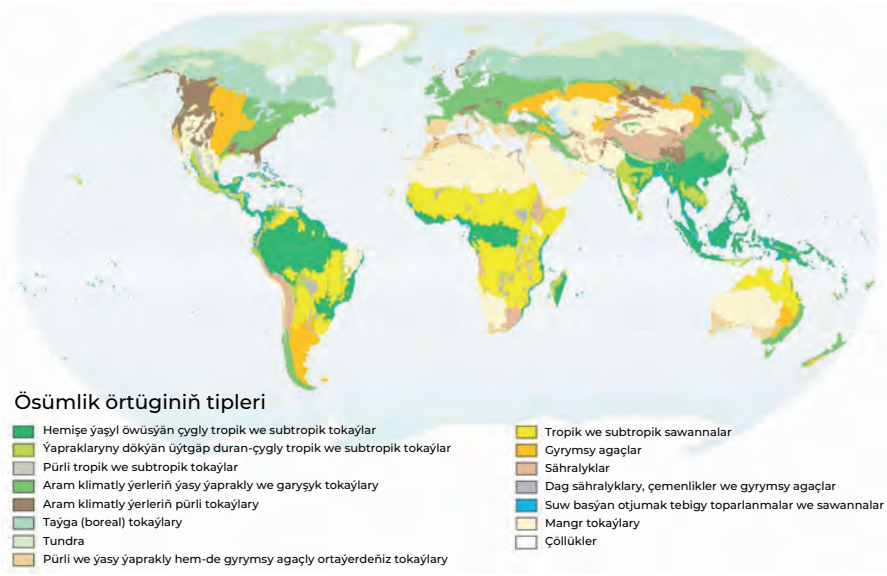
Biziň her birimiz tokaýyň nämedigine gowy düşünýäris. Emma bu düşünjä anyk kesgitleme bermek kyn boldy. Dünýäde tokaýyň 800-den hem gowrak dürli kesgitlemesi bar! Birleşen Milletler Guramasynyň (BMG) iň giňden ýaýran çemeleşmesi şu görkezijileri öz içine alýar: 1) agaçlaryň beýikligi – azyndan 5 m, 2) agaçlaryň gabarasynyň (kronasynyň) gysbylygy (agaçlaryň gabarasynyň kölegesinde ýeriň paýy) – azyndan 10%, 3) iň az meýdany – 0,5 gektar. Dünýä tokaýlarynyň ýarysyna golaýy diýen ýaly üç ýurtda: Russiýada, Kanadada we Braziliýada ýerleşýär.

Tokaýlaryň toparlary (tipleri)

Tokaýlar, adatça, hemişe ýaşyl öwüsýän ýa-da ýaprakly agaçlardan duryan tokasýlara bölünýär. Agdyklyk edýän agaçlaryň esasy görnüşleri nukdaý nazaryndan bolsa tokaýlar ýasy ýaprakly, pürli ýa-da garyşyk tokaýlara bölünýär. Ösümlikleriň esasy toparlary we olaryň ýaýraýşy 2.3.1. şekilde görkezilen. Olaryň arasynda tokaýlaryň aşakdaky ýaly görnüşlerini tapawutlandyrýarlar:

- **Boreal tokaýlar (taýga)** – demirgazykdaky hemişe ýaşyl öwüsýän tokaýlar.
- **Ýasy ýaprakly tokaýlar** – aram klimatly ýerleriň pürli we garyşyk tokaýlary.
- **Orta ýer deňziniň tokaýlary** – adatça, hemişe ýaşyl öwüsýän, ýasy ýaprakly, pürli we sklerofit görnüşlerinden ybarat bolan tokaýlar. Grek dilinden terjime edilende sklerofit sözi “gaty ýaprakly ösümlik” diýmegi aňladýar. Bu agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň kiçijik, gara ýapraklary bolýar, olar gurak tomus aýlarynda çyglylygy saklamak üçin mum ýaly daşky gatlak bilen örtülen.
- **Tropik we subtropic tokaýlar** – çygly, hemişe ýaşyl öwüsýän, üýtgäp duryan-çygly ýapragyny dökýän we pürli tokaýlar.

Sur. 2.3.1 **Ösümlik toparlarynyň agdyklyk edýän kartasy.**



Tokaýlar klimata nähili bagly?

Tokaýyň ýaşaýşy we geografik taýdan ýaýraýşy klimat şertlerine, ilkinji nobatda, howanyň temperaturasyna we ygallara baglydyr. Klimat ähli ýerde tokaýlaryň ösmegine mümkinçilik bermeýär. Tokaýlaryň ýaýramagynyň demirgazyk serhedi howanyň temperaturasyna bagly. Has sowuk bolýan ýerlerde tokaýlar tundra bilen ornuny çalyşýarlar. Emma temperatura şertleri, esasan hem, düzlüklerde kem-kemden däl-de, üýtgäp durýan ýagdaýda çalyşýarlar. Şonuň üçin hem tokaý bilen tundranyň serhedinde geçiş zolagy emele gelýär. Şeýle geçiş zolagyna tokaýh hem, tundra hem duş gelmek mümkin. Şunuň ýaly geçiş zolagy tokaý-tundra diýlip atlandyrylýar (Sur. 2.3.2).

Tokaýyň ýaýramagynyň günorta serhediniň ýerleşişi – tokaýyň sähralyga geçýän ýeri – ygallaryň mukdaryna görä kesgitlenýär. Yssy şertlerde ösümlik sowamak üçin ýapraklaryndaky çyglygy hemişe bugardýar. Eger-de tomus aýlary ygal az bolsa, onda toprakda çyglylyk az toplanýar we agaçlar ony öz gabarasynyň (kronasynyň) beýikligine çenli galdyrmakda uly kynçylyklara duş gelýärler. Şonuň üçin hem maýyl şertlerde we ygalyň az bolýan ýerlerinde, esasan, pes boýly otjumak ösümlikler peýda polýarlar. Şeýlelikde, sähralyklar emele gelýär.

Klimatdan başga-da, tokaý örtüginiň meýdançyna ýeriň relýefi, topragy, suw aýtymlary we adamyň hojalyk düýpli täsir edýär.

Sur. 2.3.2 Tokaý-tundra.



Aram we subarktik klimat guşaklygyň tokaýlary

Pürli agaçlaryň (sosna, ýel, listwennisa, pihta, kedr) agdyklyk edýän Demirgazyk tokaýlar taýga (boreal) tokaýlar diýlip atlandyrylýar. Ýewropanyň hem-de Günbatar Sibiriň taýgasynda sosna we ýel agaçlary, Merkezi we Gündogar Sibirde bolsa listwennisa agajy agdyklyk edýär. Munuň sebäbi Yeniseýden gündogarda ýerleşýän Sibiriň ägirt uly çäginde müdümi buzluk bilen örtülen ýerleriň barlygy bilen baglanyşyklydyr. Bu zolak listwennisanyň ösmegi üçin iň amatly ýerdir hasaplanýar.

Temperatura şertlerindäki, meselem, tomus aýlarynyň ortaça temperaturasyndaky, gar örtüginiň süýşüp we örtük emele getirýän wagtlarynda tapawutlaryň bolmagy taýga zolagynyň demirgazyk, orta we günorta taýga ýaly zolaklara bölünmegine getirýär

Demirgazyk taýga tokaýlarynda ösýän agaçlaryň beýikligi onçakly uly däl – 10-20 m. Günorta taýga tokaýlaryndaky agaçlaryň beýikligi 50 m-e çenli ýetip bilýär (Sur. 2.3.3). Orta taýga diňe bir geografik taýdan ýerleşişi boýunça däl, eýsem, agaçlaryň ortaça beýikligi boýunça hem demirgazyk we günorta taýgalaryň arasynda ýerleşýär. bu zolakdaky agaçlaryň beýikligi – 20-25 m.

Taýgadan günorta tarapda ýasy ýaprakly tokaýlaryň zolagy ýerleşýär (Sur. 2.3.4). Bu ýerde dublaryň, grabyň, garagajyň dürli görnüşleri giňden ýaýraýan. Tokaýçylykda şeýle agaç görnüşlerine gaty ýaprakly, ýagny gaty agajy bolan görnüşler diýilýär. Gündogar Ýewropada we Merkezi Aziýada ýasy ýaprakly tokaýlaryň günortasynda sähralyklar ýerleşýär, geçiş zolagy bolsa tokaý-sähra diýlip atlandyrylýar.

Günbatar Sibirde we Demirgazyk Amerikanyň merkezi sebitlerinde ýasy ýaprakly tokaýlar asla bolmaýar (Sur. 2.3.1), taýga göniden-göni sähralyga geçýär. Bu sebitlerde kontinental klimatyň bolmagy sebäpli, ygal az bolýar, ol ýer örän gurak, şonuň üçin hem çyglylyga mätäç bolan ýasy ýaprakly tokaýlar emele gelmeýär.

Sur. 2.3.3 **Günorta taýga.**



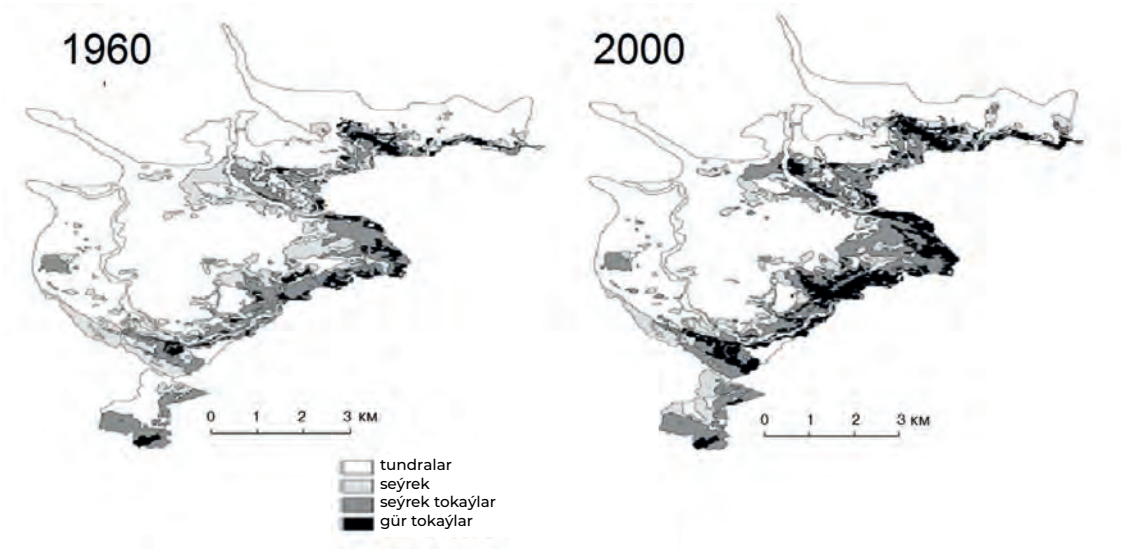
Sur. 2.3.4 **Ýasy ýaprakly tokaý.**



Klimatyň häzirki zaman üýtgemegi tokaýa täsir edýärmi?

Tokaý örtügi klimatyň häzirki zamandaky maýylganlygyny duýýarmykai? Jogapo – hawa! Klimatyň maýylganlygy bilen bagly bolan üýtgeşmeler, tokaýlaryň esasan-da, demirgazyk serhedinde has aýdyň görünýär. Polýar Uralda daglaryň eteginde agaçlar we gyrymsy agaçlar ýokaryk galyp, ýuwaş-ýuwaşdan dag tundrasynyň guşagyny eýeleýär (Sur. 2.3.5). Soňky 80-90 ýylyň dowamynda ýaprakly agaçlarynyň ýaýramagynyň ýokarky serhedi ortaça 35-40 m (käbir ýerlerde 50-80 m) ýokary göterildi. Gyrymsy agaçlaryň 50 m ýa-da ondan hem köp ýokaryk çykmagy Kola ýarymadasynda Hibinah adasynda (Russiýanyň Murmansk welaýaty) hasab alyndy. Gündogar-Ýewropa tundrasynda gyrymsy agaçlaryň, esasan hem, süýtleriň ösüşine gözegçilik edilýär.

Sur. 2.3.5 **Polýa Uralda ösümlik örtüginiň üýtgemegi (Sob deryasynyň basseýni).**



Günorta Amerikanyň daglaryndaky agaçlar yssydan gaçýarlar

Günorta Amerikanyň daglyk ýerlerindäki agaçlar we gyrymsy agaçlar çydap bolmajak yssydan daglaryň etegine çykyp, howanyň henizem salkyn we ýaşamak mümkin bolan ýerine “gaçýarlar”. And daglarynda agaçlar ýylda orta hasap bilen 2,5—3,5 m ýokary galýarlar. Ýerinde duran we diňe köpelip “ýöremäge” ukyply bolan ösümlik üçin munuň özi güýçli böküşdir. Emma And daglarynda klimatyň ählumumy maýylganlygy sebäpli, howa şeýle bir çalt ýylaýar welin, oňaýly temperatura şertlerine galmak üçin agaçlar her ýylda dik (wertikal) ugur boýunça 6 m-den hem gowrak päsgelçilikli ýoly geçmeli bolýarlar.

Alymlaryň gözegçilik edýän ösümlik görnüşiniň 38-sinden şefflera has çalt göçýär: ol her ýylda 30 m beýiklige çykýar. Emma fikus heläk bolan ýaly görünýär: onuň dikligine ýokary galmagynyň tizligi ýylda 1,5 m-den aňry geçmeýär.

Klimat modelleriniň berýän maglumatlaryna görä, eger-de Ýer togalagynyň temperaturasy 4°C ýokarlansa, onda 2100-nji ýyla çenli tropik ösümlikleriň 50%-den hem gowragy ýitip ýok bolup biler.

Tokaýyň günorta serhedi hem üýtgeýär. Russiýanyň ýewropa böleginiň tokaý-sähra we sähra zolaklarynda dub tokaýlary, esasan, tomus gurakçylygy sebäpli kem-kemden ýitip gidýär. Baykal sebitinde bolsa, munuň tersine, sosna tokaýlary sähra ekoulgamyny basýar, bu bolsa ygallaryň mukdarynyň köpelmegi bilen düşündirilýär. Şeýlelikde, tokaýyň günorta serhedi howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy sebäpli däl-de, çyglylygyň üýtgemegi zerarly süýşýär.

Russiýanyň tokaýlarynda soňky onýyllyklarda käbir agaçlaryň görnüşleriniň eýeleýän meýdanlary üýtgedi. Munuň özi, alymlaryň aýtmagyna görä, klimatyň maýylganlygy sebäpli bolýar. Mysal üçin, günorta sebitlerde dub agajynyň emele getirýän tokaýlary azalýar, munuň tersine, demirgazykda, ýapraklaryny dökýän tokaýlaryň we demirgazyk taýganyň çäginde dub tokaýlary köpelýär.

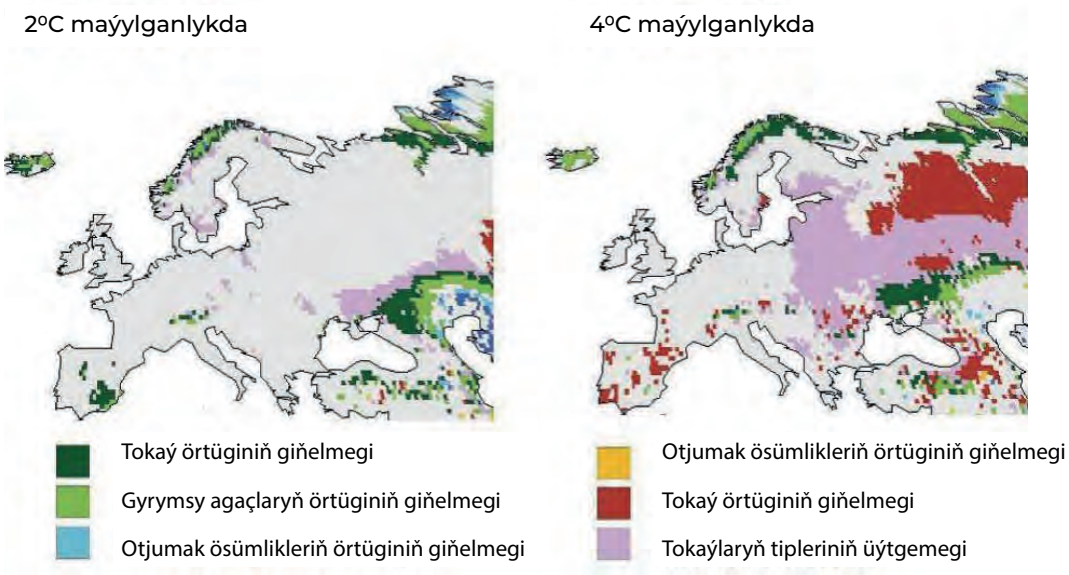
Russiýanyň ähli ýerinde diýen ýaly ýel agajynyň emele getirýän tokaýlarynyň meýdany daralýar. Ýel agajynyň kök ulgamynyň üst ýüzi kiçi, şonuň üçin hem ol gurakçylygyň ýygylygynyň we dowamlylygynyň ýokarlanmagyna örän duýgur, şol bir wagtda hem Russiýanyň köp ýerlerinde beryoza tokaýlarynyň meýdany köpelýär. Bu hadysa tokaýçylara gowy mälim. Aslynda, pürli agaçlar ýangyndan ýa-da çapylandan soňra, olaryň ýerine beryoza we beýleki ownuk ýaprakly agaçlar ösýär, diňe şondan soň wagtyň geçmegi bilen täze pürli agaçlar peýda bolýarlar. Olar ýuwaş-ýuwaşdan ownuk ýaprakly beryoza, osina we olha ýaly agaçlaryň ornuny tutup başlaýarlar. Emma soňky onýyllyklarda beýle bolmady: pürli agaçlar beryoza tokaýlarynyň ornuny tutmaga ýetişmeýärler.

Sur. 2.3.6 **Ýel agajynyň tokaýlygy.**



Köp sanly öňünden çaklamalara (prognozlara) görä, klimatyň maýylganlygy bilen bagly iň uly üýtgeşmeler Ýewraziýanyň we Demirgazyk Amerikanyň demirgazyk tokaýlarynda bolar. Mysal üçin, temperaturanyň 2°C ýokarlanmagy bilen tokaýlaryň häzirki tundra zolagyna ýaýramagy netijesinde tokaýlaryň umumy örtügi artar (Sur. 2.3.7-nji). Howanyň temperaturasy 4°C ýokarlananda, tokaýlaryň yza çekilmegi olaryň ýaýramagynyň günorta serhedinden aňry geçip, demirgazyga, tundra zolagyna tarap has giň çägi eýelär.

Sur. 2.3.7 **2100-nji ýyla çenli 2 we 4 °C maýylganlykda Ýewropanyň tokaý örtüginiň öňünden çaklanylýan üýtgemesi**



Klimatyň üýtgemegi sebäpli tokaýlaryň ýitmegi Gündogar Ýewropanyň we Günbatar Sibiriň merkezi zolaklarynyň ählisini diýen ýaly öz içine alar. Munuň özi örän howsalaly öňünden çaklama bolup, klimatyň maýylganlygy iň ýaramaz ýagdaýda amala aşsa, onda tokaýlaryň gyrylmagy bilen bagly ýagdaýyň nähili agyr bolup biljekdigini görkezýär.

Adatdan daşary (ekstremal) howa şertlerinde we ýangynlarda, zyýankeşleriň täsirinde tokaýlaryň ýitirilmegi

Klimatyň üýtgemegi bilen bagly bolan tokaýlar üçin ýene bir uly kynçylyk tomus aýlary yssy howa sebäpli uly ýangynlaryň we zyýankeşleriň hüjüm etmekleridir. Yssy we adatdan daşary howa hadysalary köplenç ýagdaýlarda tokaýlaryň heläkçiligine göniden-göni sebäp bolýar.

Tokaý ýangynlary, esasan, ody seresap ulanmak sebäpli döreýär. Emma olar belli bir howa şertlerini, ýagny birnäçe günüň ýa-da hepdäniň dowamynda maýyl we gurak howanyň utgaşdyrylmagyny talap edýär. Şeýle ýagdaýda tokaýyň ot-çöpleri guraýar, ol guran ýapraklardan, pürlerden we kiçijik şahalardan, mohlardan, lişaýniklerden we düşegiň aşagynda ösýän otlardan ybarat. Tokaý ot-çöpleri çalt tutaşýar we ýangyn uly meýdanlara ýaýraýar. Şeýle ýangynlara aşaky (topragyň üst ýüzündäki) ýangynlar diýilýär.

Pürli agaçlaryň emele getirýän tokaýlaryda ýangyn ýaýrasa, köplenç agaçlaryň gabarasyna geçýär. Pürler hem-de sosna we ýel agaçlarynyň şahajyklary öz düzüminde köp mukdarda ýagjymak (smola) maddalary saklaýarlar, şonuň üçin hem olar diri agaçlara aňsatlyk bilen tutaşyp durýar. Bu ýagdaýda gabaranyň ody (2.3.8-nji surat) örän howply we weýran ediji bolup, tokaýyň bütinleý ýok edilmegine getirýär!

Ýangynlar tokaýa uly zyýan ýetirýärler: köp agaçlar ölýär, olaryň ösüşi peselýär, tokaýlaryň düzümi ýaramazlaşýar we zyýanly mör-möjekler ýaýraýar. Klimatyň üýtgemegi bilen ýangyn howpy artýar, bu bolsa ýanyjy tokaý materiallarynyň çalt guramagyna getirýär. Ýangynlaryň bolup biljek maýyl möwsümi uzaga çekýär.





Sur. 2.3.8

Tokaý ýangyny.

Ýewropa böleginiň merkezinde 2010-njy ýylyň tomsynda bolan adatdan daşary yssy düýbünden başga şertlere uýgunlaşan pürli agaçlaryň gowşamagyna sebäp boldy. Şeýle gowşan agaçlar gabygyň aşagynda ýaşaýan mör-möjekleriň köpüsine aňsat aw çeşmesi bolup duryar. Howanyň temperaturasynyň we çyglylygynyň kadaly ýagdaýda bolan ýyllarynda mör-möjekleriň sanyna beýleki görnüşler – ýyrtyjy mör-möjekler we guşlar gözegçilik edýärler. Ýöne, eger-de gabyk iýiji tomzaklar has köp bolsa, onda uly meýdandaky tokaý ýok bolar! Guran agaçlar ilkibaşda pürsüz, soňra bolsa gabyksyz galýarlar. Köp sanly kömelekler – agaçlary dargadyjylar göze görünmeýän işini dowam edýärler, şonuň üçin hem kökleri agaçlary dik ýagdaýda saklap bilmeýärler. Güýçli ýelleriň täsirinde olar yzly-yzyna ýykylýarlar (Sur. 2.3.9). Ýitip giden tokaýdan guşlar bilen birlikde belkalar hem çykyp gidýärler - sebäbi pürli agaçlaryň gozalarynyň (şişkalarynyň) hasyly ýok we oňa asla garaşylmaýar hem. Eger-de şeýle tokaýda samyr ýaşan bolsa, onda ol baý awçylyk ýerlerini gözläp, bu ýerleri taşlap gidýär. Öňler Günüň gös-göni düşýän şöhlesinden goragly bolan landyşlaryň we turşujanyň ýaşyl haly örtüginiň ýerine sarybaş, çitçiti, malina ýaly ösümlikleriň ösgün örtügi bilen çalşylýar. Gysgaça aýtsak, görnüşleriň tutuş toplumy çalyşýar!

Emma entek ähli zat öňki ýagdaýyna dolanyp biler. Ýangynlardan soň bolşy ýaly, ýüzlerçe we ýene uzak ýyllaryň dowamynda ýel agajynyň emele getiren tokaýlygy doly ýagdaýda diýen ýaly dikeler. Ýöne diňe bir ýerde şol bir el degirilmedik tokaýlaryň ýaşaýjylary bilen birlikde bolmak şerti bilen. Eger-de soňky ýyllarda temperaturanyň adaty bolmadyk üýtgemegi bolmasa.

Ýaňy-ýakynda, ýagny 2021-nji ýylyň sentýabr aýynda, Russiýanyň 18,16 million gektardan gowrak tokaýy ýangynlar sebäpli weýran boldy. Munuň özi 2001-nji ýylda emeli hemralaryň kömegi arkaly tokaý ýangynlaryna gözegçilik edilip başlanany bäria absolýut rekordy goýdy. Ozalky rekord 2012-nji ýylda goýulypdy. Şonda ýangyn 18,11 million gektar tokaýy gaplap aldy.

Gurakçylykdan başga-da, tokaýlaryň heläk bolmagyna adatdan daşary (ekstremal) howa şertleri hem sebäp bolýar: güýçli tupanly ýeller we tüweleý turup, güýçli ýagyşlar (Sur. 2.3.10), ýagyş ýagyp, tokaýyň käbir bölekleri ýuwulmagy ýa-da uzak wagtlap suw joşguny döwründe agaçlaryň zaýalanmagy. Agaçlara köp ýagýan garlar ýa-da buz örtügi hem zyýan ýetirip biler. Güýçli doly ýaganda şahalaryň gabygy zeperlenýär, bu bolsa agaçlaryň gowşamagyna we böleklenýän guramagyna getirýär.

Sur. 2.3.9

2010-njy ýyldaky gurakçylykdan soň gurap galan arça tokaýyndaky çöküş



Russiýanyň Kostroma sebitinde tupanyň güýji bilen güýçli ýeller

2010-njy ýylyň iýun aýynda Kostroma welaýatynyň we Russiýanyň goňşy welaýatlarynyň çäginde örän güçýli tupanly harasat turdy. Olaryň tizligi 70-90 km/sagada ýetdi. Ýaşaýyş jaýlary we gurluşyklar zaýalanyp, elektrik geçiriji simler üzüldi, hatlary döwüldi, ilatly ýerlerde agaçlar ýykyldy. Welaýatyň tokaý agaçlaryna uly zyýan ýetdi (Sur. 2.3.10). N.A.Nekrasow adyndaky Kostroma döwlet uniwersitetiniň alymlarynyň beren bahasyna görä, harasat 21 müň gektar meýdanda ösüp oturan tokaýlygyň agaçlaryny ýykdy! Şunuň ýaly wakalar ýokary ýygylyk bilen gaýtalanýar; onuň soňkysy 2023-nji ýylyň awgust aýynda hasaba alyndy.

Sur. 2.3.10 **Kostroma welaýatynda (Russiýa) bolan güýçli ýeliň netijesinde agaçlaryň ýykylmagy.**



Buzluklaryň taryhy, häzirki ylmy subutnamalar we öňünden çaklanylanlar tokaýlaryň we beýleki tebigy ekoulgamlaryň dürli klimat şertlerine uýgunlaşyp bilýändigini görkezýär. Emma bu uýgunlaşma, esasan, migrasiýa, ýagny tebigy zolaklaryň we ösümlikleriň serhetleriniň üýtgemegi bilen baglanyşyklydyr. Buzlanma döwründe tokaýlar kiçijik meýdanda saklanyp galypdyrlar, Ýewraziýanyň ägirt uly giňişlikleri tundra we tundra-sähra bilen örtülipdir. Maýylganlyk bilen tokaý ýene-de ösümlikleriň esasy görnüşi hökmünde öz ornuny eýeledi. Emma häzirki maýylganlyk örän çalt ösýär. Bu şertlerde ösümlikleriň görnüşleriniň kem-kemden däl-de, heläkçilige eltýän üýtgemegi mümkin, ýagny tokaýlaryň uly möçberde guramagy we tokaý ýangynlarynyň döremek ähtimallygy artýar.

Şonuň üçin hem klimatyň ähtimallygyny çendenaşa ýokary derejä ýetirmek däl-de, Ýer togalagyndaky klimat ýagdaýynyň kem-kemden durnuklylaşdyrylmagyny üpjün etmek gowudyr!

Tokaýlar klimata nähili täsir edýärler?

Biz siz bilen klimatyň we onuň üýtgemeginiň tokaýlara nähili täsir edýändigine düşündik. Ýöne tokaýyň klimata täsir edýändigi aýan boldy!

Mysal üçin, ýaşyl tokaýlyk Günüň şöhlesiniň Ýeriň ýüzündäki şöhlesini üýtgedip, Ýeriň özüne siňdirýän ýylylygynyň möçberine täsir edýär. Tokaý bilen tokaýsyz meýdanyň temperatura-synyň tapawudy gyş paslynda has-da aýdyň görünýär. Günüň şöhleleri gar bilen örtülen agaçsyz düzlüklerden, az möçberde bolsa taýga tokaýlary bilen örtülen garaňky ýerlerden gowy şöhle saçýar.

Tokaý topragyň çyglylygyny saklaýar we onuň bugarmagyna ýardam edýär, bu bolsa klimaty ýumşak we çygly edýär.

Gar örtügi tokaýda uzak wagtlap saklanyp galýar – bu ýazyň temperaturasynyň ýokarlanmagyny düzedýär we deryanyň ýaz joşgunynyň howpuny azaldýar.

Emma tokaýlaryň klimat üçin iň wajyp häsiýeti kömürturşy gazynyň tebigy aýlanyşy bilen baglanyşykly bolmagydyr. Tokaýlar atmosferadaky kömürturşy gazyny öňüne siňdirýärler we ony dürli organiki maddalar görnüşinde özünde saklaýarlar. Emma klimatyň häzirki zaman maýylganlygynyň esasy sebäbi gazylyp alynýan ýangyçlaryň ýakylmagy sebäpli atmosfera bölünip çykarylýan kömürturşy gazydyr.

Köp adamlar ýaşyl ösümlikleriň kömürturşy gazyny özlerine siňdirip, kislorody hem bölüp çykarýandygyny bilýärler. Bu hadysa **fotosintez** diýilýär we ol Gün şöhlesi mynasybetli bolup geçýär. Tokaýda planetamyzyň atmosferasyny kislorod bilen baýlaşdyrýan ýaşyl ösümlikleriň – agaçlaryň, gyrymsy agaçlaryň, otjumak ösümlikleriň köp bolýandygy, umuman giňden ýaýran pikirdir. Kislorodyň sorulmagy we kömürturşy gazynyň bölünip çykarylmagy – bular bir bütewi fotosintez hadysasynyň iki tarapydyr. Emma bu nukdaý nazar, garaýyş onçakly dogry däldir!

Tokaý bilen atmosferanyň arasyndaky kömürturşy gazynyň alyş-çalyşyna düşünmek üçin, ilki bilen, tokaýyň kömürturşy gazyny haýsy görnüşde özünde saklaýandygyna düşünmeli. Meselem, gury agaçlaryň massasynyň ýarysy hut uglerodyň paýyna düşýär.



Uglerod puly (basseýni) näme?

Ekoulgamyň köp mukdarda organiki maddalary özünde saklaýan islendik düzüm bölegi (komponenti) kömürturşy gazyny saklaýjysy bolup duryar. Alymlar olara **pullar** (iňlisçe "pool" – basseýn, howuz diýmegi aňladýar) ýa-da "howuzlar (basseýnler)" diýýärler. Uglerod basseýnleri uglerody özüne siňdirip we bölüp çykaryp bilýär. Tokaý ekoulgamynda 4 sany esasy kömürturşy basseýni bar: 1) fitomassa (janly ösümlikleriň massasy), 2) guran (öli) agaçlar, 3) düşek (ýere dökülen ýapraklar, gaçan şahalar), 4) topragyň organiki maddalary. Köp ýurtlarda ýene-de bir uglerod basseýni bar diýip hasap edýärler hem-de ol ýýokarda sanalyp geçilen dört basseýnden birneme kiçiräk hasaplap, ony tokaýlarda taýýarlanylan agaçlardan duryan önümler diýip atlandyrýarlar.

Fitomassanyň puly (basseýni) – bu diri janly ösümlikler: agaçlaryň we gyrymsylaryň sütünleri, ýapraklary, şahalary, kökleri, otlaryň ýapraklary we kökleri, mohlar (Sur. 2.3.11). Kada bolşy ýaly, agaçlaryň sütünleri fitomassa uly goşantdyr. Ýöne demirgazyk taýganyň ýa-da batgalykdaky sosna tokaýlarynda mohlaryň paýy köp bolýar.

Guran agaçlaryň puly (uglerod baýýeýni) guran agaçlardan we köklerden ybarat bolýar. Tokaýçylar agaçlaryň tebigy guramagyny agaçlaryň ýykylmagy diýip atlandyrýarlar. Agaçlaryň tebigy ýykylmagy olaryň Gün şöhlesi üçin bäsdeşliginiň (konkurensiýasynyň) netijesinde bolup geçýär. Has kiçi agaçlar iri, uly agaçlaryň kölegesini penalaýarlar, olar fotosintez üçin ýeterlik möçberdäki ýagtylygy alyp bilmeýärler we ýuwaş-ýuwaşdan guraýarlar. Şonuň üçin hem ýaş tokaý garry tokaýa garanyňda has gür bolýar. Tokaý ýangynlary, gurakçylyk, tokaýlaryň zyýankeşleriniň köpelmegi, adam tarapyndan hapalanma – bular tokaýdaky agaçlaryň tebigy ýykylmagyna getirýän amatsyz ýagdaýlardyr. Bozulan tokaýlarda uglerod puly guran agaçda onuň janly ätiýaçlygyndakydan ep-esli artyk bolup biler.

Tokaý düşegi topragyň üst ýüzünde ýatan organiki maddalaryň otnositel kiçijik böleklerinden (fragmentlerinden) ybaratdyr (Sur. 2.3.13). Bu, ilkinji nobatda, guran ýapraklar we pürler, guran kiçijik şahalar, gülleriň gül ýapraklary, gozalar (şişkalar) we janly ösümliklerde düşýän beýleki böleklerdir.

Sur. 2.3.11

Agaçlaryň sütüni uglerodyň we fitomassanyň pulunyň (basseýniniň) döremegine esasy goşant goşýar.



Sur. 2.3.12

Ölü agaçlar öli agaç uglerod howdanyna girýär.



Sur. 2.3.13

Ýapraklar dökülende düşegiň uglerod puly (basseýni) mese-mälim ulalýar



Düşegiň pulunyň üstüniň ýetirilmegini dökülme diýip atlandyrýarlar. Ýapraklaryny dökýän tokaýlarda puluň üstüniň doldurylmagy güýz aýlarynda has köp we depginli bolup geçýär. Taýga tokaýlarynda dökülen pürleriň düşegi ýylyň pasyllary boýunça birneme deň ýagdaýda paýlanylýar. Uglerodyň örän köp möçberdäki ätiýaçlygy toprakda saklanýar. Sebäbi toprak minerallardan we organiki maddalardan, ilkinji nobatda hem, **gumus** diýlip atlandyrylýan gara reňkli we ösümlik galyndylarynyň (düşegiň, guran agaç sütünleriniň we gury kökleriň) uzak wagtyň dowamynda gaýtadan işlenilmeginiň, özgermeginiň netijesi hasaplanýan maddadan ybarat bolýar. Gumusdaky uglerodyň paýy 58%,-edeňdir, ýagny fitomassa bilen deňeşdirilende ýokarydyr. Toprak näçe gara bolsa, onda uglerod köp mukdarda saklanýar (Sur. 2.3.14).

Ýokary hilli agaçdan ýasalan mebeller we agaçdan gurlan jaýlar ýaly käbir agaçdan ýasalan önümler tokaýda galan agaçlara garanyňda, uglerody uzak wagtlap saklap bilýärler. **Ýygnalan (çapylan) agaçlardan ýasalan önümler** tokaý uglerodyny saklamak üçin möhümdir, tokaýlarda agaçlary çapmaklyk bolsa, täze agaçlaryň ösümegi üçin zerur bolup, ýerleri boşadýar.

Taýga tokaýlarynda fitomassanyň pulynda uglerod ätiýaçlygynyň 21%-i, guran agaçlarda – 4%-i, tokaý düşeginde – 3%-i, toprakda – 72%-i saklanýar. Bu tokaýlarda hut topragyň uglerody agdyklyk edýär.

Tropik tokaýlarda ýagdaý biraz başgaçadyr – janly we guran organiki maddalar uglerod ätiýaçlygynyň 50%-ni öz içine alýar.

Näme üçin şeýle tapawut bar? Taýga tokaýlarynda guraýan ösümlikleriň aglaba bölegi kömelekler we bakteriýalar tarapyndan dargadylýar, munuň üstesine-de bu dargamanyň tizligi onçakly ýokary däldir.
Guran uly agaçlaryň sütünleri onlarça ýyllaryň dowamynda dargaýarlar, çüýreýärler! Dargamanyň pes tizlikde bolmagy tokaýda ölen organiki maddalaryň köp mukdardaky pulunyň – guran agaçlaryň, düşegiň we topragyň gumusynyň toplanmagyna getirýär. Tropik tokaýda düşegiň we guran agaçlaryň has köp mukdary haýwanlar, ilkinji nobarda hem, sarygarynjalar (termitler) tarapyndan iýilýär. Munuň özi bolsa dargamanyň tizligini ep-esli ýokarlandyrýar hem-de öli organiki maddalaryň pullarynyň ekoulgamyň uglerodyna goşýan goşandyny azaltýar.

Sur. 2.3.14

Toprak garamy, diýmek, onda uglerod köpdür.



Uglerod býujeti

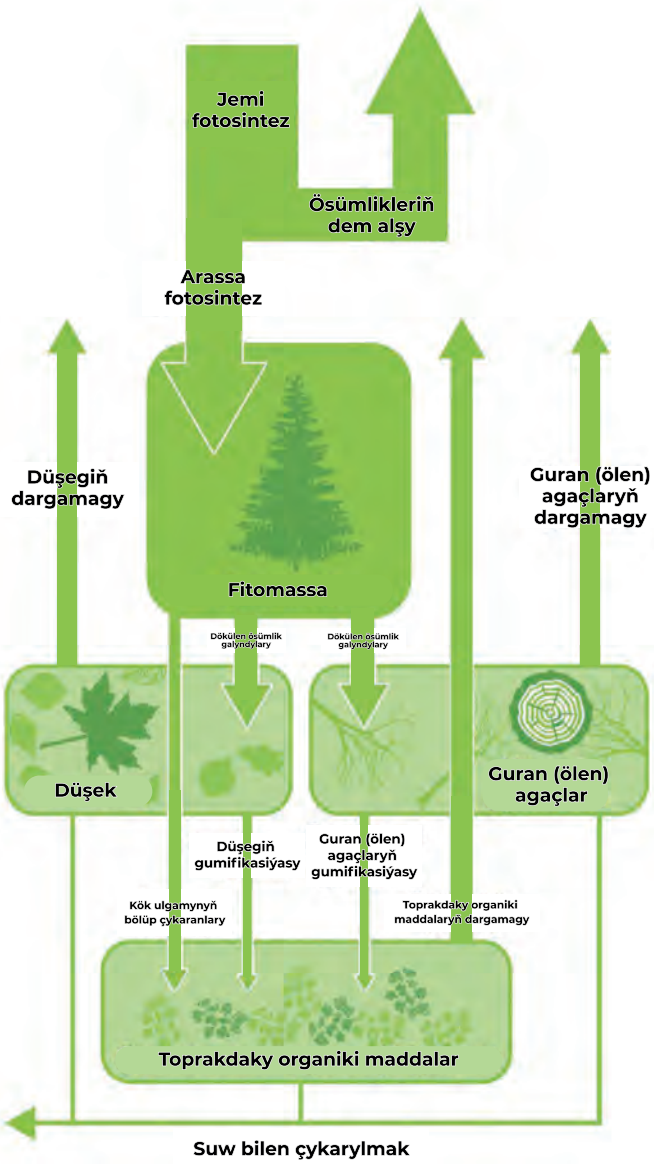
Indi biz tokaý ekoulgamyndaky uglerod puly (hoesany) barada zerur maglumatlary bilenimizden soňra, geliň, olaryň bir-biri we atmosfera bilen nähili baglanyşygynyň bardygyna seredeliň (Sur. 2.3.15). Alymlar şunuň ýaly çyzgyny (shemany) ykdysadyýet bilen deňeşdirip, uglerod býujeti diýip atlandyrýarlar. Ykdysadyýetde býujet – bu edara-kärhananyň ýa-da maşgalanyň maliýe girdejileridir we çykdajylarydyr.

Tokaý ekoulgamynda **uglerod býujetiniň** ýeke-täk "girdejili" maddasy fotosintez hasaplanýar. Jemi (umumy) fotosintez döwründe organiki madda emele gelýär. Ony ilkinji ulanýanlar ösümlikleriň özleridir. Fotosintez döwründe emele gelen maddalaryň takmynan ýarysy diýen ýaly ösümlikleriň dem alýan wagtynda çüýreýär we onuň uglerody bolsa atmosfera gaýdyp gelýär. Organiki maddalaryň galan bölegine arassa fotosintez diýilýär, onuň uglerody fitomassanyň pulunyň üstüni doldurýar.

Tokaýda ýaşaýan köp sanly janly organizmler ösümlikleriň döreden organiki maddasyny sarp edýärler, peýdalanýarlar. Olara agaçlaryň ýapraklaryny iýýän kelebekleriň we beýleki mör-möjekleriň gurçuklary (gusenisalary), miweleri we tohumlary ýygynaýan guşlar hem-de gemrijiler, tokaýlarda ýaşap, ot ösümlikleri we ýaşajyk şahalar bilen iýmitlenýän toýnakly süýdemdirijiler degişlidirler.

Sur. 2.3.15

Tokaý ekoulgamynyň uglerod býujetiniň çyzgysy (shemasy).



Taýgada we aram klimat guşaklyklarda ösýän tokaýlarda agaçllaryň fitomassanyň örän köp bölegi guraýar, bu ösümlikleriň galyndylary kömelekler we bakteriýalar üçin iýmit çeşmesine öwrülýär (Sur. 2.3.16). Tutuş ösümligiň guramagy (meselem, agajyň guramagy) **ýykylma** hasaplanýar, olaryň aýry-aýry bölekleri (meselem, güýz aýlarynda ýapraklar) **düşek** bolýar. Bu akymlar guran agaçlaryň we düşegiň pulunyň (basseýniniň) üstüni doldurýar.

Kömelekleriň we bakteriýalaryň dem alýan wagty organiki maddalaryň uglerody kislorod bilen baglanyşýar hem-de kömürturşy gazy görnüşinde atmosfera dolanyp gelýär. Munuň netijesi, guran agaçlaryň we düşegiň dargamagy bolup durýar. Bu pullaryň düzümindäki maddalaryň uly bolmadyk bölegi gumusa öwrülýär we topragyň uglerod pulunyň üstüni doldurýar (bu hadysa **gumifikasiýa** diýilýär).

Topragyň organiki maddalary hem kömelekler we bakteriýalar tarapyndan atmosfera kömürturşy gazynyň bölünip çykarylmagy bilen dargadylýar. Uglerodyň käbir bölegi ýer-asty suwlaryň akymy bilen ekoulgamdan çykarylýar: siz, belki, güýz aýlarynda tokaýlardaky derýalaryň we çeşmeleriniň akymynda suwda ýüzüp ýören ösümlik ýapraklaryny görensiňiz.

Ýetişen we gartaşan agaçlaryň köplügi bolan tokaýlar edil atmosfera bölüp çykarýan möçberindäki ýaly kömürturşy gazyny atmosferadan sorup hem alýarlar. Şonuň ýaly tokaýdaky uglerod pullary uzak wagtyň dowamynda hemişlek ýagýadynda saklanyp, üýtgemeýär. Bu ýerde «pul» sözüniň basseýn sözi bilen garyndaşlygy doly aýan bolýar: haçan-da basseýn gyrasyna çenli suwdan dolanda, oňa goşmaça suw guýmak mümkin däl. Ýetişen tokaýlaryň uglerod basseýni hem edil şonuň ýaly ahyryna çenli diýen ýaly püre-pür doldurylandyr. Emma munuň özi şeýle tokaýlaryň atmosferanyň gaz düzümini sazlamakda möhüm orny eýelemeýär diýmegi aňlatmaýar. Bu tokaýlarda uglerodyň işjeň ýagdaýda sorulýan döwründe geçmişde galdy indi bolsa olar “gaplanan (konserwirlenen)” uglerody saklaýjylar hasaplanýarlar, ýagny indi parnik gazlarynyň täsirini döredip bilmeýän uglerody saklaýjylar hasap edilýär.

Ösýän ýaş tokaýlar tutuş uglerod býujeti boýunça uly ýaşly tokaýlardan tapawutlanýar. Ýaş tokaýlar uglerody atmosferada bölüp almak bilen ätiýaçlygy toplaýarlar. Bu uglerod pullarda toplanýar. Şu sebäpli-de, hut ýaş tokaýlary doly derejede planetamyzyň «ýaşyl öýkeni» diýip hasaplaýarlar!

Sur. 2.3.16 **Agaç (trutowik) kömelegi guran agaçlary fargadýar we uglerody atmosfera gaýtaryp berýär.**



Tokaýlaryň atmosfera täsiriniň tapawudy

Biz ýaş we garry tokaýlaryň nämeler bilen tapawudyny aýdyňlaşdyrdyk: ösýän ýaş tokaýlar atmosferadan kömürturşy gazyny sorup alýarlar we şu mynasybetli hem olar kömri, gazy we nebiti ýakmakdan emele gelýän bu gazyň zyňyndylarynyň kem-käsleýin öwezini dolup bilýär. Ýetişen tokaýlar baglanyşykly görnüşdäki uglerodyň ägirt köp mukdaryny özünde saklaýar, bu bolsa kömürturşy gazynyň emele gelmegine we onuň sparnik effektine goşulmagyna päsgel berýär. Şoňa görä-de, eger-de biz tokaýlary klimatyň üýtgemeginiň öňüni almak üçin ulanmak islesek, onda biz: 1) ozal tokaýlaryň bolmadyk ýerlerinde täze ýaş tokaýlary döretmeli; 2) bar bolan tokaýlary gorap saklamaly.

Dünýäniň ösen ýurtlarynda (ABŞ, Kanada, Ýewropa Bileleşiginiň ýurtlary we beýlekiler) atmosferadan kömürturşy gazyny özüne sorup alýan ýaş tokaýlar köp. Bu ýurtlarda ykdysadyýet eýýäm emele geldi, ol ösýär we tokaýlaryň meýdany çalt depginde azalmaýar. Bu ýurtlaryň köpüsi (meselem, ABŞ, Kanada, Şwesiýa, Italiýa) soňky onýyllyklarda täze tokaýlary döredýän ýhususy er eýelerini höweslendirýärler!

Taýganyň we aram klimatly ýerleriň tokaýlary onlarça, käteler hem ýüzlerçe ýyllaýň dowamynda XX asyrda tokaý örtüginiň bozulan ýerlerinde uglerody sorup alýarlar. Häzirki wagtda tokaýlar täzeden dikeldilip, olarda uglerodyň toplanmagy bolup geçýär. Munuň aýdyň mysaly – Kanadanyň Ýuwaş okeanyň kenarýakasynda pürli tokaýlaryň dikeldilmegidir. XX asyryň başynda bu çäk Duglas pihtasynda we boýy 80-90 mettre barabar bolan gyzyl kedr agaçlaryndan duryan ägirt uly pürli tokaýlar bilen örtülipdir. XX asyryň ortalaryna çenli bu tokaýlar çapyldy. Häzire çenli hem tokaýlaryň öňki çapylan ýerlerinde diametri 2 m-den hem gowrak bolan ägirt uly töňňeleri görse bolýar (Sur. 2.3.17). Şundan soňra Kanadada tebigaty goramaga gönükdirilen berk kanunlar kabul edilip, olar ozalky kesilen agaçlaryň ýerlerde tokaýlary dikeltmäge ýardam etdi.

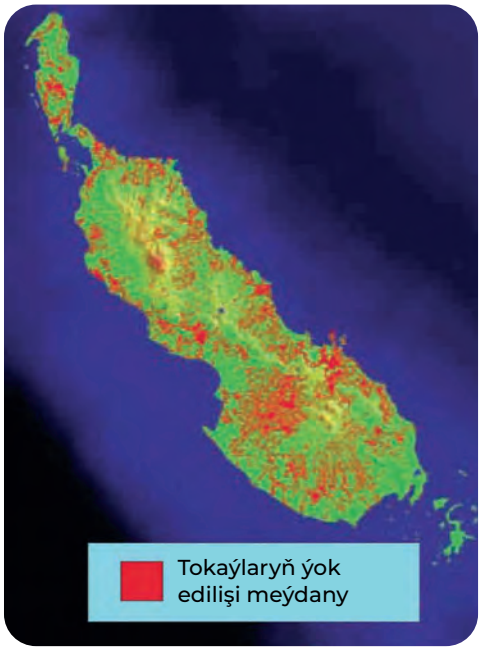
Sur. 2.3.17

Günbatar Kanadanyň (Britan Kolumbiýasy welaýaty) tokaýlaryndaky äpet töňňe – XX asyryň birinji ýarymynda agaçlaryň köpçülikleýin çapylmagynyň şaýatnamasy



Sur. 2.3.18

Bugenwil adasynyň (Papua, Täze Gwineýa) çägi 1972-2002-nji ýyllarda tokaý örtügini ýitirdi



Türkmenistanyň Milli tokaý maksatnamasy

2021-nji ýylyň 26-njy iýunynda «Türkmenistanyň 2021-2025-nji ýyllar üçin Milli tokaý maksatnamasy» tassyklandy. Bu resminama ekologiýa ulgamlarynyň we tokaý hojalygynyň klimatyň üýtgemegine durnuklylygyny netijeli ýokarlandyrmak maksady bilen işlenip taýýarlanyldy.

Tebigaty goramak çygrynda döwlet syýasatynyň hukuk esaslaryny mundan beýläk-de berkitmek, ekologiýa ulgamlarynyň we tokaý hojalygynyň klimatyň üýtgemegine çydamlylygyny artdyrmak, şeýle hem "Türkmenistanyň howanyň üýtgemegi boýunça Milli strategiýasynyň (rejelenen görnüşi) üstünlikli durmuşa geçirmek maksady bilen, Türkmenistanyň Prezidenti " Türkmenistanyň 2021-2025-nji ýyllar üçin Milli tokaý makstnamasyny" tassyklamak hakyndaky Karara gol çekdi.

Türkmenistanyň Milli tokaý maksatnamasy we ony durmuşa geçirmegiň Meýilnamasy klimatyň üýtgemeginiň täsirini azaltmak hem-de ekoulgamlaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak boýunça çäreleri meýilleşdirmek we ýerine ýetirmek üçin zerur bolan berk hukuk esasyny üpjün edýär.

Milli maksatnama laýyklykda, geljekki 4 ýylyň dowamynda dürli edara-kärhanalaryň, welaýatlaryň hem-de Aşgabat we Arkadag şäherleriniň häkimiýetleriniň administrasiýalary tarapyndan ýaprakly, pürli agaçlary, üzümi we çöl ösümliklerini ekmegiň meýilnamasyny taýýarlamak göz öňünde tutuldy. Kabul edilen resminama laýyklykda, tokaý hojalygy ulgamynda halkara hyzmatdaşlygy giňeltmegiň we öňdebaryjy dünýä tejribesini ornaşdyrmagyň esasy ugurlary kesgitlendi.





Döwletiň tebigy ekoulgamlarynyň aýratynlyklaryny we ýurduň toprak-howa şertlerini göz öňünde tutup, döwlet işgärlerine tokaýlarda we döwlet tebigy goraghanalarynda ýurduň tokaý kodeksine laýyklykda ekiljek agaçlaryň görnüşlerini, olaryň sanyny, düzgünleşdiriji hukuk we ylmy-barlag işlerini taýýarlamak boýunça meýilnamalaryny, Türkmenistanda tokaý hojalygyny berkitmek boýunça dürli çäreleri anyklamak tabşyryldy.

Bu resminama tokaý meýdanlaryny mundan beýläk-de giňeltmek, tebigy baýlyklardan paýhasly peýdalanmak hem-de Türkmenistanyň ekologiýa syýasatyny dowam etdirmek maksady bilen taýýarlanyldy.

Milli maksatnamanyň maksatlarynyň biri-de, Amyderýanyň kenarýakasyndaky tebigy tokaýlary dikeltmekdir. Bu tokaýlar derýanyň akym ugruny üýtgedip, tokaýlarda “kel ýerleri” kesip, ýyldan-ýyla täze çäkleri we adalary emele getirýär we ýuwýar. Bu çäreler özdiýenli derýanyň kenarlaryny berkitmek, şeýle hem faunanyň seýrek duş gelýän wekillerini goraýan seýrek duş gelýän ösümliklerden ybarat bolan tokaýlarynyň deňsiz-taýsyz ekoulgamyny goramak maksady bilen amala aşyrylýar. Maksatnama Türkmenistanyň birnäçe uly derýalarynyň kenarlarynda we suw joşgunly düzlüklerinde tokaýlary dikeltmek boýunça çäreleriň durmuşa geçirilmegini hem öz içine alýar. Tebigy gorag zolagynda tokaý ekmek işleri hem geçiriler. Aýratyn-da, Milli tokaý maksatnamasynyň meýilnamasyna köp ýyllyk dag ösümliklerini - türkmen arçasyny, şeýle hem dag tokaýlary bilen bilelikde, beýleki agaçlary – hakyky pissäni, badamy we türkmen dagdanyny, ýemşeniň birnäçe görnüşlerini we ş.m. ekmek degişlidir.

Ösüp barýan ýurtlarda, esasanam Günorta Amerikada, Günorta-Gündogar Aziýada we Okeaniýada ýagdaý düýbünden başgaça. Bu ýurtlaryň ilaty we ykdysadyýeti çalt ösýär, oba hojalyk meýdanlary, zawodlar we şäherleriň, obalaryň we ýollaryň gurluşygy üçin yzygiderli täze ýerleri talap edýär. Bu goşmaça ýer, esasan, tropiki tokaýlaryň ýok edilmegi bilen döredilýär. Arassalanan ýerler çalt oba hojalyk ýerlerine öwrülýär, bu bolsa tokaýlaryň dikeldilmegine we soňraky uglerod dioksidiniň siňmegine päsgel berýär. Tropiki Argentinada düşürilen suratda (2.3.18-nji surat) tokaýlaryň ýok edilmeginiň başlangyjy görkezilýär. Tokaýly ýerler ozal goşunyň eýeçiligindedi, ýöne 2000-nji ýyllaryň başynda olar şäher dolandyryşyna geçirildi. Şäher häkimligi oba hojalygyny ösdürmek üçin rugsat berdi we tokaýlaryň ýok edilmegi başlandy.

Käbir tropik sebitlerde tokaýlaryň çapylmagy örän depginli dowam edýär. Papua-Täze Gwineýada tokaýlaryň çapylmagy uly möçberde bolup, bu ýerde her ýylda tropik tokaýlaryň 1,4%-i ýitirilýär. Bikanun agaç çapmak tokaýlaryň gyrylmagynyň esasy sebäbi bolup,ol agaç eksportynyň 70-80%-ni öz içine alýar. 1972-2002-nji ýyllar aralygynda ýurt 5 million gektardan hem gowrak tokaýy ýitirdi, bu bolsa tropik ýurtlaryň arasynda Braziliýadan we Indoneziýadan soňra ikinji orunda duryar (Sur. 2.3.18). Netijede, Täze Gwineýada tokaýlaryň gyrylmagy sebäpli parnik gazlaryň atmosfera bölünip çykarylmagy 30 ýylyň içinde iki esse köpeldi. Tropik tokaýlary goramak üçin edilýän tagallalar netijesinde, ýaňy-ýakynda tokaýlaryň gyrylmagy ýylda ortaça 0,5%-e çenli peseldi.

Häzirki wagtda atmosfera bölünip çykarylýan kömürturşy gazynyň 10%-e golaýy tropik tokaýlaryň çapylmagy netijesinde emele gelýär. Birleşen Milletler Guramasy ösen ýurtlarda tokaýlaryň çapylmagy sebäpli parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmak boýunça älem möçberli ulgamyna tarap ädim hökmünde “Tokaýlaryň çapylmagy we tokaýlaryň bozulmagy sebäpli çykarylýan gazlary azaltmak” atly maksatnamany döretdi. Tropik tokaýlary goramak boýunça ikitaraplaýyn halkara taslamalar, meselem, Braziliýa bilen Norwegiýanyň, Awstraliýa bilen Indoneziýanyň arasynda şertnama baglaşyldy. Hytaý, Hindistan we Kosta-Rika ýaly käbir ösen ýurtlaryň tokaý meýdanlaryny giňeltmek boýunça öz maksatnamalary bar. Emma umuman aýdanyňda, tropik tokaýlaryň uglerodyň ätiýaçlyklaryny goramak bilen bagly ýagdaý henizem örän howsala döredýär.

Sur. 2.3.19 **Ozalky tokaý çägi ýa-da meýdany (Argentina).**



Tropik tokaýlaryň ýitirilmegi

Tropik ýagyşly tokaýlar – Ýer tagalagyndaky ekoulgamlaryň iň wajyplarynyň biri. Görnüş dürlüligi nukdaýy nazarynda bu iň baý ekoulgamdyr. Tropik tokaýlar – agajyň, iýmitiň we lukmançylyk materiallarynyň çeşmesi. Olar Ýerde klimatyň sazlanylmagynda örän wajyp orun eýeleýärler. Tropik tokaýlaryň ýitirilmegi topragyň hasylly gatlakynyň dargamagyna, biodürlüligiň azalmagyna, uly meýdanlarda we tutuş Ýer togalagynda ekologik deňagramlylygynyň bozulmagyna getirýär.

Dürli çäreleriň geçirilýändigine garamazdan, tokaýlar örän çalt ýitip gidýär. Günorta Amerikada we Afrikada tokaýlaryň iň çalt azalmagy 2005-2010-njy ýyllar aralygynda bolup geçip, şol ýyllarda degişlilikde, 3,6 million we 3,4 million gektar tokaý ýitdi.

Häzirki wagtda tropik ýagyşly tokaýlar Ýer ýüzüniň bary-ýogy 5%-ni örtüp durýar Ýüz ýyl mundan ozal bu görkeziji 12%e barabardy. Her ýylda tokaýlaryň bir bölegi çapylýar ýa-da ýakylýar, bu bolsa Angliýanyň umumy meýdanyndan hem köpdür – 130 müň km² meýdana barabar. Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) 6-njy hasabat dokladynda 2010-njy ýyldan bäri bütin dünýäde tokaýlaryň gyrylmagynyň tizligi azaldy we arassa tokaý örtügi artdy diýen netijä gelindi. Hökümetilerň başlangyçlary we halkara moratoriýalary 2004-2015-nji ýyllar aralygynda Amazoniýada tokaýlaryň çapylmagyny azaltmaga ýardam etdi. Emma uzak möhletde tokaýlaryň çapylmagyny pes derejede saklamak kyn bolýar: soňky dört ýylyň içinde Amazoniýada we beýleki sebitlerde tokaýlaryň köpçülikleýin çapylmagy artdy.

Tokaýlaryň çapylmagynyň esasy sebäpleriniň biri-de, gün-günden sany köpelýän ilaty eklemek üçin tokaýlaryň oba hojalyk meýdanlaryna öwrülmegidir. Tropik tokaýlaryň deregine palma ýagyny, soýa, kakao, kauçuk we kofe öndürmek hem-de mallary bakmak üçin zerur bolan ýerler döredilýär. Günorta Amerikanyň tropik tokaýlaryna ababýan ýene bir howp gazylyp alynýan peýdaly magdanlary çykarmak bolup durýar. Bularyň ählisi tropik tokaýlaryň ýitip gitmeginiň, biologik dürlüligiň nukdaýy nazaryndan has baýlarynyň ýok edilmeginiň, ýaguarlaryň, ýaltalaryň, orangutanlaryň, tukanlaryň we lemurlaryň ýaşaýan ýerleriniň ýok edilmeginiň esasy sebäpleri hasaplanýar.



Tokaýlary halas etmek üçin näme etmeli? Ilki bilen, Peru, Ekwador ýa-da Indoneziýa ýaly tropik tokaýlaryň uly meýdalary bolan ýerlerde agaçlary çapmagy talap etmeýän ykdysady taýdan amatly alternatiw ýaşaýyş şertlerini hödürlemeli. Ýogsam, peýdaly magdanlary gazyp almagyň we azyk önümlerini öndürmeiň bähbitlerine ösümlikleriň ýok edilmegi ýene dowam eder.

Ykdysady höweslendirmeler we karalaşdyrmalar tokaýlaryň köpçülikleýin çapylmagyny azaltmaga we tokaýlaryň ýitirilmeginiň öňüni almaga ýardam edip biler. Braziliýa 2000-nji ýyllaryň ahyrynda we 2010-njy ýyllaryň başynda Amazonka deryasynyň basseýninde tokaýlaryň çapylmagyny azaltmakda uly üstünlikleri gazandy. Munuň sebäbi ekologik kanunlar, täze Tokaý kodeksi, bikanun agaç öndürmäge has gowy gözegçilik etmek we Amazonkada soýany ösdürmäge moratoriýanyň girizilmegi bilen baglanyşyklydyr. Emma ýeterlik gözegçiligiň ýoklugy, tokaýlaryň çapylmagynyň hasda tizleşmegine getirdi. Soňky ýyllarda Indoneziýa palma ýagynyň öndürilmegine moratoriýa girizmek arkaly, tokaýlaryň köpçülikleýin çapylmagyny gowşatmakda üstünlikleri gazandy. Bilermenler bu çäräniň ýeterlik derejedäki güýçli ykdysady höweslendirmeleriň we gözegçilik çäreleriniň ýeterlik däldigi sebäpli, ygtybarsyzdygy barada duýdurýarlar.

Tokaýlaryň uglerod deňeçerligini (balansyny) nädip dolandyrmaly?

Tokaýdaky uglerod deňeçerligi köp täsirlere (faktorlara) bagly, olaryň iň esasysy adamyň täsiri, tebigy betbagtçylyklar (tokaý ýangynlary, zyýankeşleriň ýaýramagy we ş.m.), şeýle hem klimatyň üýtgemegi. Görşümiz ýaly, tokaýlaryň uglerod deňeçerligini dolandyryp bolýar! Eger-de tokaýlarda agaçlaryň ýygnalmagynyň möçberi azalsa, onda tokaýlar atmosferadan köp uglerody özüne sorup alar.

Şeýle taslamalaryň biri Russiýanyň Uzak Gündogarynda amala aşyrylýar. Taslamanyň maksady Bikin deryasynyň bnasseýnindäki kedr agaçly tokaýlaryň agaçlaryň senagat taýdan çapylmagyny bes etmekden babatda ýüz öwürmekden ybaratdyr, diňe ýerli ilat tarapyndan odun ýygnamaga rugsat berilýär (Sur. 2.3.20). Şeýle-de, bu taslama ýerli ýaşaýjylary tokaýdan peýdalanmagyň däp bolan görnüşlerini ulanmagy, ýagny kedr hozlaryny, ir-iýmişleri, kömelekleri, paporotnigi, derman ösümliklerini ýygnamagy teklip edýär.

Tokaý ýangynlarynyň ýetiryän zyýanyny azaltmak hem möhümdir. Ýangynlaryň köpüsi adamlaryň günäsi sebäpli döreýär. Tebigata gezelenç etmek we onuň goýnunda dynç almak döwründe söndürilmedik otlar, çilimiň galyndylary gury çöp-çöplere ýa-da lişaýniklere zyňylmagy, otlaryň ýakylmagy (2.3.21-nji surat) we tebigatda ody seresapsyzlyk ulanmak sebäpli döreýän beýleki ýagdaýlar ýangynlaryň döremegine sebäp bolýar. Klimatyň üýtgemegi bilen bagly “Tokaýy ýangyndan goraň!” diýen ýönekeý çagyryş täzeçe, ýerlikli ýaly bolup görünýär. Eger-de siz dostlaryňyzy otlary ýa-da derekleriň tozgalaryny otlamakdan ýa-da maşgalaňyz bilen tokaýda dynç alanyňyzdan soňra ot ýakmakdan saklap bilseňiz, onda siziň klimatyň üýtgemeginiň öňüni almak babatyndaky bu möhüm işe öz goşandyňyzy goşdugyňyz bolardy.

Sur. 2.3.20

Bikin deryasynyň basseýnindäki kedr-ýasy ýaprakly agaçlarynyň tokaýy, güýz pasly.



Sur. 2.3.21

Adamlar tarapyndan otlanan gury ot ýanýar.



Umuman, alymlar tebigy we dolandyrylýan tokaýlar üçin uýgunlaşmagy tapawutlandyrýarlar. Tebigy tokaýlary uýgunlaşdyrmak tokaýlary gorap saklamak, olary zyýankeşlerden we kesellerden goramak, dikeltmek çärelerini öz içine alýar. Dolandyrylýan tokaýlarda tokaýlary durnukly dolandyrmak, olaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin agaçlaryň dürli görnüşlerini üýtgetmek, zyýankeşler we keseller hem-de tokaý ýangynlary bilen bagly howplaryň öňüni almak çäreleri degişlidir. Tokaýlary dolandyrmak, köplenç, gurakçylyga garşy göreşmek, ýangyn howpuny azaltmak, landşaftlaryň biodürlüligini goramak we oba hojalyk işleri üçin strategiýa hökmünde ulanylýar. Tebigy tokaýlary we guradylan torflyklary dikeltmek, şeýle hem dolandyrylýan tokaýlaryň durnuklylygyny gowulandyrmak uglerod pulunyň durnuklylygyny ýokarlandyrýar we tokaýlar tarapyndan onuň sorulyp alnyşyny artdyrýar.

Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) 6-njy dokladynda, has takygy, onuň Ýewropanyň we Russiýanyň tokaýlary baradaky bölüminde tokaýlaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin agaçlaryň görnüşleriniň düzümini üýtgetmegiň degişlidigi nygtalýar. Agaçlaryň dürlüligini artdyrmak we goralýan ýerleriň meýdanyny köpeltmek zyýankeşlere we kesellere garşy ynjyklygy azaldýar, tebigy täsirlere çydamlylygyny artdyrýar, uglerody sorup almagyny, biodürlüligi we suwuň hilini gowulandyrýar. Aktiw dolandyrmaga çemeleşmeler, şol sanda tokaýlary dikeltmek ýangynlaryň tokaýlaryň hasyllylygyna ýetirýän täsirini çäklendirip biler, şeýle hem ýangyjyň azalmagyna gözegçilik etmek, kesgitlenen agaçlary ýakmak, pürli agaçlardan ýaprakly görnüşlere geçmek, garyşyk tokaýlary we agrotokaý hojalygyny dikeltmek ýaly usullary öz içine alyp biler.

SORAGLAR

1. Haýsy tokaýlar taýga tokaýlary diýip atlandyrylýar?
2. Gündogar-Ýewropa taýgasynyň tokaý örtüginde agaçlaryň haýsy görnüşi agdyklyk edýär we näme üçin?
3. Soňky onýyllyklarda tokaý-tundra serhetleri nähili süýşýär we näme üçin?
4. Aýdaly, şu asyryň ahyrynda howanyň maýylganlygy 4°C-a ýeter. Munuň özi tokaýlara nähili täsir eder?
5. Adamlaryň ykdysady işi tokaýlara nähili täsir edýär?
6. Tokaý ekoulgamynda haýsy esasy uglerod pullary (basseýnleri) nar?
7. Ösümlikler dem alyp bilýärmi?
8. Guran ösümlikleriň galyndylaryny haýsy organizmler dargadýarlar?
9. Gartaşan tokaýlar atmosferany artykmaçlyk edýän kömürturşy gazyndan arassalap bilerlermi?
10. Tropiki tokaýlar näme üçin uglerody ýitirýär?
11. Ýewropada we Russiýada howanyň üýtgemeginiň tokaýlara täsirini azaltmak üçin şu we beýleki baplarda agzalan howanyň üýtgemegine uýgunlaşmak boýunça haýsy çäreler maslahat berilýär?





ÝUMUŞ

1

Synag (eksperiment)

Maksady: Haýsy agaçlaryň we gyrymsy agaçlaryň maýylganlyga has duýgurdygyny anyklamak.

Gerekli materiallar: entek pyntyklary açylmadyk agaçlaryň şahalary, suwly gaplar.

Syngyň gidişi. Bu barlag sebitde garyň eräp başlamagynyň adaty möhletinden birnäçe hepde öň geçirilýär. Köçede dürli agaçlardan we gyrymsy agaçlardan (berýoza, garagaç, söwüt, derek, taýpa, klýon) birnäçe şahalar kesilip alnýar. Şol şahalar suwly küýzede ýerleşdirilýär we olara yzygiderli gözegçilikleri edip başlamaly. Şahalardaky pyntyklaryň möçberiniň ulalýandygyny, möhleti ýetende olaryň ýarylýandygyny (açylýandygynny), ýapraklaryň emele gelip başlaýandygyny görmek bolýar. Pyntyklaryň ululygyny ölçemek işlerini açyk howada-da hem geçirmeli. Köçede agaçlaryň ýapraklary açylandan soňra, içerde we daşarda pyntyklaryň hem-de ýapraklaryň ulalmagynyň grafigini gurmaly. Geçirilen barlagyň ahyrynda agaçlaryň haýsy görnüşleriniň maýylganlyga has duýgurdygy (yssyny tiz duýýandygyny) barada netije çykarmaly.

2

Synag (eksperiment)

Maksady: Agaçlaryň haýsy görnüşleriniň agaçlarynda uglerodyň köp mukdarda saklanýandygyny anyklamak.

Gerekli materiallar: dürli agaçlaryň (duý, ýel, berýoza, osina we başgalar) her birinden alnan bir bölek kesim, çyzgyç, terezi.

Synagyň gidişi. dürli agaçlaryň (duý, ýel, berýoza, osina we başgalar) her birinden kesilip alnan bir bölek kesimi ölçeýäris. Olaryň göwrümini ölçeýäris (kesimiň uzynlygyny we inini hem-de boýuny köpeltmeli) we agramlaryny terezide çekýäris.

Kesimiň agramyny onuň boýuna bölýäris we taraplary 1 sm bolan agaç kesiminip näçe gram agramynyň bardygyny bilýäris. Alan sanymyzy 2-ä bölýäris. Şunda alnan san hem kesimdäki uglerodyň agramy bolar. Alan netijeleriňizi ara alyp maslahatlaşyň hem-de agaçlaryň haýsy görnüşleriniň keiminde uglerog puly ýokary bolsa, parnik effektini peseltmek maksady bilen hut şol görnüşleri tokaýda ekmek barada netije çykarmaly.

3

Synag (eksperiment)

Maksady: Ösümlikleriň ýagtylykda we garaňkylykda bölüp çykarýan kislorodynyň hem-de kömürturşy gazynyň mukdaryny deňeşdirmek.

Gerekli materiallar: howa geçirmeýän (germetik) gapagly we içi suwly (takmynan, gabyň üçden bir bölegi) iki sany uly aýna gap, ösümlikleriň uly ýaprakly şahalarynyň kesimleri, inçejik agaç bölejikleri (ýonuşgasy), otluçöp.

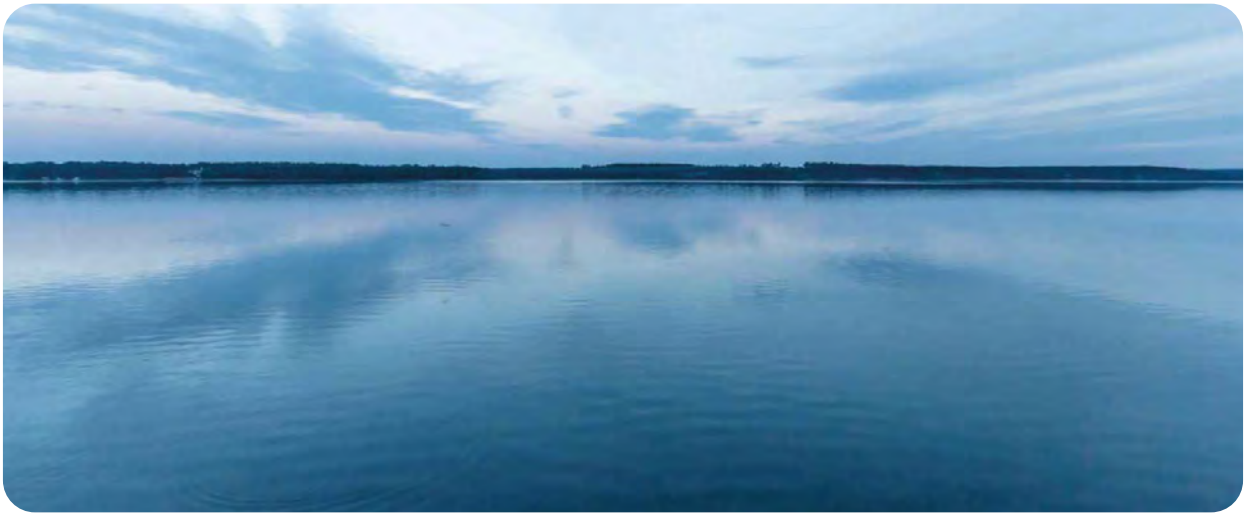
Synagyň gidişi. Içi suwly gaplaryň her birine ösümlikleriň şahalarynyň kesimlerini ýerleşdirmeli we olaryň agzyny pugta ýapmaly. Bir gaby ýyly we ýagty ýerde goýmaly, beýlekisini bolsa gara mata bölegi (pokrywalo) bilen örtýäris. 1-2 günden soňra ýanyp duran agaç bölejikleriň (ýonuşganyň) kömegi bilen olaryň haýsysynyň has parlak, gowy ýalyn bilen ýanýandygyny barlamaly: netijesini gaplaryň gapaklary açylan dessine, ýagny olaryň içindäki buhalandyrmaly. Agaç bölejiginiň has gowy, ýagty ýanýanyna, ýagny gabyň gapagy açylan badyna güýçli we ýagty ýanýan gaba gözegçilik etmeli. «Garaňky» gapda bolsa, munuň tersine, ýanyp duran agaç bölejigi dessine öçer. Ýagtylykda ösümligiň kislorody kömürturşy gazyny köp mukdarda bölüp çykarýandygy, garaňkyda bolsa munuň tersine bolýandygy barada netije çykarmaly.



2.4 Klimatyň üýtgemegi **suw serişdelerine** nähili täsir edýär?

Tebigatdaky suw

Ýer togalagynda duş gelýän köp sanly himiki birleşmeleriň arasynda suw aýratyn orun tutýar, ýagny ol şeýle suw – biziň öýlerimizdäki krantlardan akýan we çäýneklerde gaýnadýan suwumyz, deryalarda dolup akýan, köllerdäki, deňizlerdäki we okeanlardaky suw.



Suw dürli agregat hallarda bolup bilýär: gaty, suwuk we gaz şekilli. Gyşda, haçan-da, howanyň temperaturasy 0°C-den aşak bolanda, köplenç ýagdaýlarda köçelerde biz doňan suwy – buzy görýäris. Krabtdan suw suwuklyk görnüşinde akýar, gaýnap duran gapdan bölünip çykýan buglar bolsa, suwuň gaz halyndaky görnüşidir. Ýogsa-da, bulutlarda suw, köplenç, bada-bat üç agregat halda bolýar. Bulutlaryň dürli görnüşleri hem hut şular bilen baglanyşyklydyrlar.

Sur. 2.4.1 **Şwesiýanyň ýokarsyndaky kümüşsow bulutlar.**

Atmosferanyň iň owadan görnüşleriniň biri hem **kümüňsow reňkli bulutlardyr.** Olar ýerden 76-85 km beýiklikde ýerleşýärler we diňe buz kristallaryndan emele gelip, olaryň täsin şekillerini temperatura kesgitleýär. Kümüşsow bulutlary diňe gijelerine polýar giňişliklerde görse bolýar, sebäbi olar eýýäm gorizontdan aşak düşen Gün tarapyndan ýagtylandyrylýar.

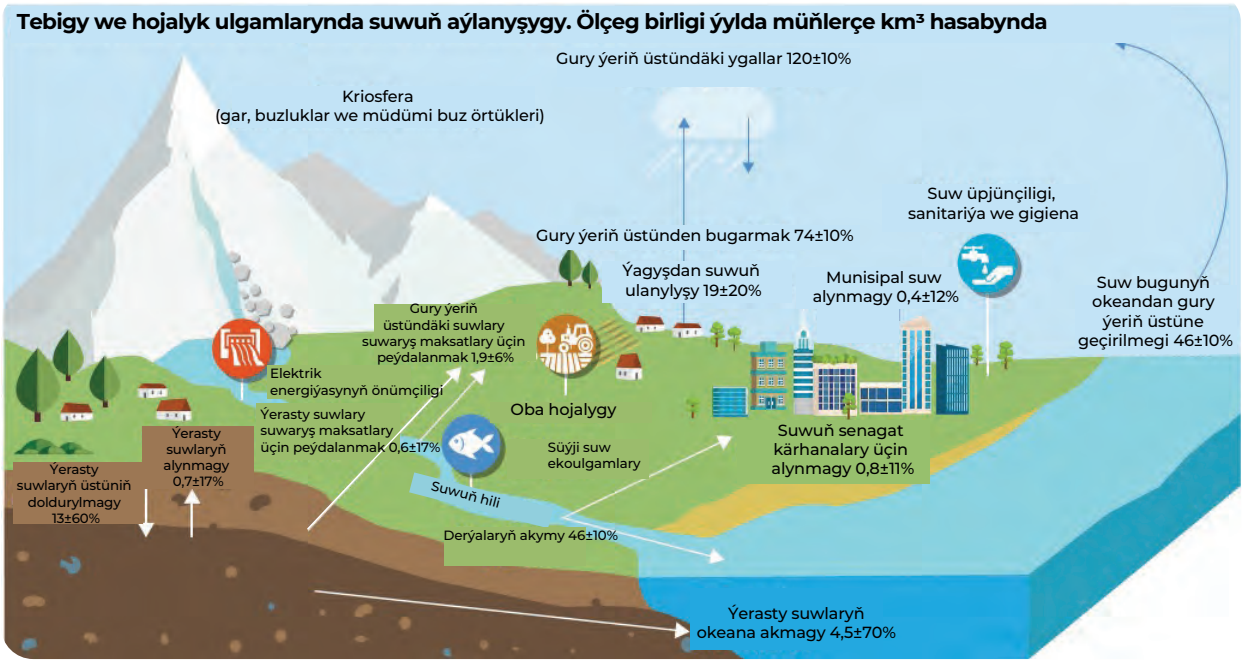


Suwy öwrenýän ylyma **gidrologiýa** diýilýär. Ilkinji gidrologik barlaglar 5 müň ýyl mundan ozal gadymy müsürliler tarapyndan Nil derýasynda geçirilipdir diýlip hasap edilýär. Olar suw joşgunynyň belentligini yzarlap, jaýlaryň, gaýalaryň ýa-da kenar bas-gançagynyň diwarlarynda bellikleri goýupdyrlar.

Eger-de biziň Ýer togalagymyzda suw bolmadyk bolsa, onda häzirki manyda ýaşaýyş hem bolmazdy: ösümlikleriň we haýwanlaryň köp görnüşleri suwdan ybaratdyr. Meselem, biziň ikimiziň (beýleki adamlar ýaly) hem bedenimiziň 60% -i suwdan duryar. Bu görkeziji adamyň ýaşyna bagly bolýar: ýaňy doglan çagalaryň bedeniniň 86%-i suwdan, garrylaryň bedeni bol-sa bary-ýogy 50% suwdan ybarat. Şu sebäpli-de, adamlar üçin suw içmek örän wajypdyr – sebäbi adamyň iýmitsiz bir aýa golaý, suwsuz bolsa bary-ýogy 3 günden10 güne çenli ýaşap bilýändigi mälimdir.

Ýer ýüzündäki suwuň dürli görnüşleri bar. Suwuň aýlanyşy (Sur. 2.4.2) — suwuň Ýeriň okean-larynyň, atmosferasynyň we gury ýeriň arasyndaky aýlanyşy bolup, şol sanda ýagyş we gar görnüşinde ygallar, derýalaryň we çeşmeleriň akmagy, ösümlikleriň suwy bugartmagy hem-de transpirasiýasy arkaly ýene-de atmosfera gaýdyp barmagydyr. Suwuň tebigatdaky aýlanyşyna klimat we beýleki faktorlar täsir edýär.

Sur. 2.4.2 **Suwuň aýlanyşy we oňa adamyň täsiri**





Ýer ýüzünde adamlaryň ulanýan ýa-da ulanyp biljek ähli suwlary suw serişdeleridir (baýlyklarydyr). Olara derýalaryň, kölleriň, kanallaryň, suw howdanlarynyň, deňizleriň we okeanlaryň suwlary, ýerasty suwlar, topragyň çyglylygy, dag we polýar buzluklarynyň suwy (buzy), hatda atmosferanyň suw buglary hem degişlidirler.

Ýer ýüzündäki suwuň 97%-den gowragy okeanlarda we deňizlerde ýerleşýär. Okeandaky suwuň duzly bolandyy sebäpli, ol içmäge ýaramsyzdyr. Derýalar, köller, çeşmeler we beýleki arassa suw aýtymlary hem-de ýerasty suwlar Ýer ýüzündäki suwuň 1%-den hem az bolan bölegini öz içine alýar! Görşümiz ýaly, bu köp däl ýaly, ýöne arassa suw hem bar – bu Antarktidanyň we Grenlandiýanyň buzluklarydyr. Olar Ýer ýüzündäki suwuň 2%-ni öz içine alýar hem-de derýalaryň we kölleriň ählisini bilelikde alanyňda hem olardan 8 esse köpdür!

Şeýlelikde, arassa içimlik (agyz) suwuny gorap saklamak esasy ekologik meseleleriň biri hasaplanýar, çünki onsuz adam asla ýaşap bilmez!

Klimatyň üýtgemegi we dünýäniň gün-günden köpelýän ilaty üçin iýmit we arassaçylyk serişdelerine bolan zerurlygyň artmagy agyz suwunyň ýetmezçiligi sebäpli has-da kynlaşýar. XX asyryň başlaryndan bäri dünýäniň ilaty 1,6 milliarddan 8 milliard gowrak adama çenli baryp ýetdi! Soňky onýyllyklarda köp ýurtlarda ilatyň sanynyň köpelmegi, ýaşaýyş şertleriniň üýtgemegi we oba hojalyk önümçiliginiň ösmegi sebäpli, suw ulanylyşy artdy. Adamlaryň ulanýan arassa suwunyň 70%-e golaýy ekin meýdanlaryny suwarmak üçin peýdalanylýar. BMG-niň hünärmenleriniň pikiriçe, 2050-nji ýyla çenli azyk önümlerini öndürmek üçin dünýädäki arassa suwuň 90%-e golaýy gerek bolar.

Şeýle hem, BMG-niň hünärmenleriniň aýtmagyna görä, içimlik suw serişdeleri kontinentleriň arasynda deň paýlanmaýar: dünýä ilatynyň 60%-i Aziýada ýaşaýar, ýöne bu sebit suw serişdeleriniň diňe üçden bir bölegine eýe bolýar. Bütindünýä saglygy goraýyş guramasynyň habar bermegine görä, 2020-nji ýylda adamlaryň dörtden bir böleginiň öýlerinde arassa agyz suwy ýokdy we dünýä ilatynyň ýarysy diýen ýaly ýeterlik sanitariýa hem ýokdy.





2015-nji ýylda BMG-niň Baş assambleýasy Durnukly ösüş maksatlaryny, şol sanda 2030-njy ýyla çenli arassa suwa we sanitariýa üpjünçiligine umumy we deň elýeterliligi üpjün etmek maksady bilen 6-njy maksaty kabul etdi.

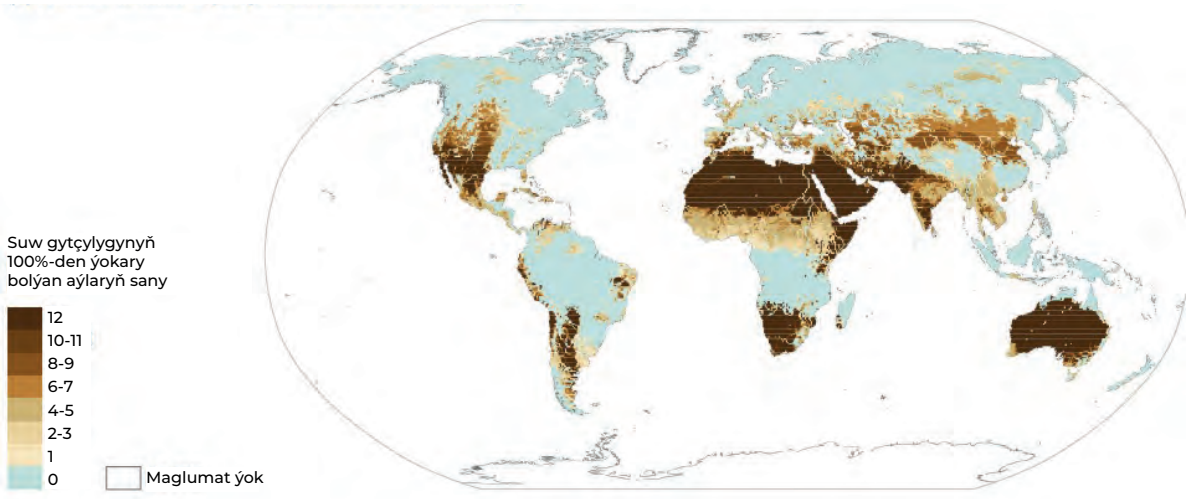
Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär?

Ýer ýüzündäki arassa suwuň ähli çeşmeleri (derýalar, köller, batgalyklar, gar örtügi, buzluklar, ýerasty suwlar) klimat bilen berk baglanyşyklydyr. Olaryň ählisi belli bir derejede klimatyň netijesi, ýöne tebigatyň beýleki düzüm böleklerine (komponentlerine) baglydyr. Biz klimatyň ýylylygy sebäpli, Ýer togalagynyň köp ýerlerinde güýçli ýagyşlaryň köpeljekdigini bilýäris. Beýleki ýerlerde bolsa, ýagyşyň azaljakdygy öňünden aýdylýar, bu bolsa ýygy-ýygydan güýçli gurakçylygyň döremegine getirýär. Gynansak-da, eýýäm çyglylykdan ejir çekýän ýerler has-da çygly bolar, gurak ýerler, esasan hem, kontinentiň merkezi böleginde ýerleşýän ýerler gurakçylygyň täsiriniň netijelerine garşy gitdigiçe göreşer.

Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparyň (KÜBSHT) nygtap bellemegine görä, klimatyň üýtgemegi sebäpli dünýäniň gurak ýerleri, esasan, Orta ýer deňziniň ýurtlary, ABŞ-nyň günbatarynda, Afrikanyň günortasynda we Braziliýanyň demirgazyk-gündogarynda suw ýetmezçiligi has-da zyýan çeker. Alymlar arassa suwa bolan isleg bilen onuň elýeterliliginiň arasyndaky tapawudy suwuň ýetmezçiligi hasaplanýar diýip kesgitleýärler.

Dünýä ilatynyň ýarysy ýa-da dört milliard adam ýylda azyndan bir aýlap suwuň ýetmezçilik etmeginde ýaşaýar (Sur. 2.4.3). Olaryň ýarysy diýen ýaly Hindistanda we Hytaýda ýaşaýar. Suw ýetmezçiligi köp bolan ýerler gurak bolsa-da, adamlaryň howa täsiri bu we başga-da köp ýerlerde suwuň elýeterliligini azaldýar. Bütin dünýäde 800 milliondan 3 milliarda çenli adam 2°C-de gurakçylyk zerarly dowamly suw ýetmezçiliginden ejir çeker, 4°C maýýylganlykda bolsa, bu görkeziji 4 milliarda golaý adama garaşylýar.

Sur. 2.4.3 **Häzirki günde dünýäde suw ýetmezçiligi.**

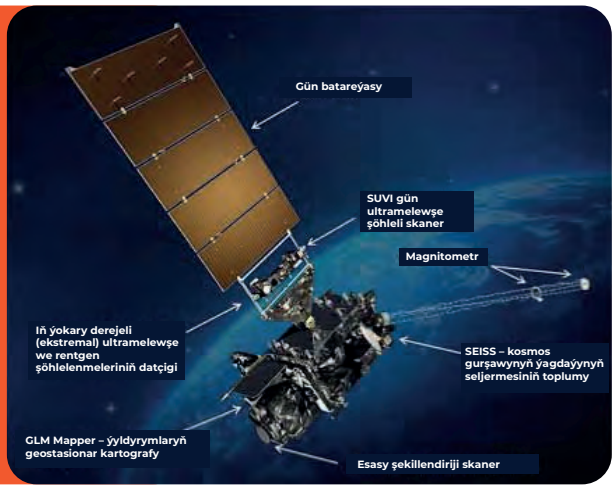


Bellik: Suwuň ýetmezçiligi arassa suwa bolan isleg bilen onuň elýeterliliginiň arasyndaky gatnaşyk hökmünde kesgitlenilýär. Şonuň üçin hem, suw ýetmezçiligi bolan ýerler barada gürrüň edenimizde, adatça, bu gatnaşygyň 100%-den geçýän döwrüni görkezýäris.

Klimatyň üýtgemegi buzluklara we gar örtügine hem mese-mälim täsir eder.
Meteorologik emeli hemralar (Sur. 2.4.4) soňky 45 ýylyň içinde Demirgazyk ýarymşarda garyň meýdanynyň düýpli azalandygyny görkezýär. Başgaça aýdanyňda, 1970-nji ýyllarda güýz aýlarynyň ahyrynda ýa-da ýaz aýlarynyň başynda gar örtügi bolan ýerlerde häzir gar ýok. Demirgazyk Amerikanyň günbatarynda we Şweýsariýanyň Alp daglarynda, esasan, pes belentliklerde dag garynyň örtüginiň azalandygy göze görünýär.

Sur. 2.4.4 **Meteorologik emeli hemralar.**

Meteorologik emeli hemra – kosmosdan Ýer barada meteorologik maglumatlary almak üçin döredilen Ýer togalagynyň emeli hemralarynyň bir görnüşi. Ol howa ýagdaýlaryny çaklamak hem-de klimata gözegçilik etmek üçin ulanylýar. Beýleki emeli hemralaryň kömegi arkaly telewizon ýaýlymlarynyň (kanallarynyň), awtomobil nawigatorlarynyň işiniň we başga-da köp zatlaryň signalyny geçirip bolýar.



Ygallaryň mukdarynyň we kadasynyň üýtgemegi, dag buzluklarynyň eräp başlamagy we Ýer ýüzünde temperaturanyň umuman ýokarlanmagy – bularyň ählisiniň derýalaryň akymynyň (ýagny, derýanyň akymynyň möçberiniň) kem-kemden üýtgemegine getirýär. Adatça, derýalaryň akymy her pasylda dürli-dürli bolsa-da, uzak möhletli ýagdaýlar hem bar. Klimatyň üýtgemegi sebäpli derýanyň adaty işi bozulýar. Netijede, derýanyň boýunda uly suw joşguny we obalary suw almagy ýa-da tersine, hananyň guramagy mümkin. Aram klimatly giňişliklerde derýalar gijä galyp, buzdan irräk azat bolýardy. Bu özgerişikleriň ählisi ykdysady işler meýilleşdirilende göz öňünde tutmalydyr. Bilşiňiz ýaly, derýalar ykdysadyýetde uly ähmiýete eýedir. Olar dürli ýükleri we ýolagçylary daşamak, gidroelektriki stansiýalar üçin energiýa çeşmesi, adamlar üçin arassa agyz suwy we ekin meýdanlaryny suwarmak üçin bolsa suwaryş arteriýasydyr.

SUW AÝTYMYNYŇ (HOWDANYNYŇ) BASSEÝNI (suw ýygnaýjy basseýn, suw howdany) Ýeriňüstündäki ähli we ýerasty suwlaryň, şol sanda onuň dürli akymlaryna akýan akymynyň bir bölegi.

Sur. 2.4.5 Günorta Afrikadaky Amazonka derýasynda ýerleşýän iň uly suw ýygnaýjy basseýn – onuň meýdany 7 million km².





Sur. 2.4.6 Nil – dünýädäki iň uzyn derýa.



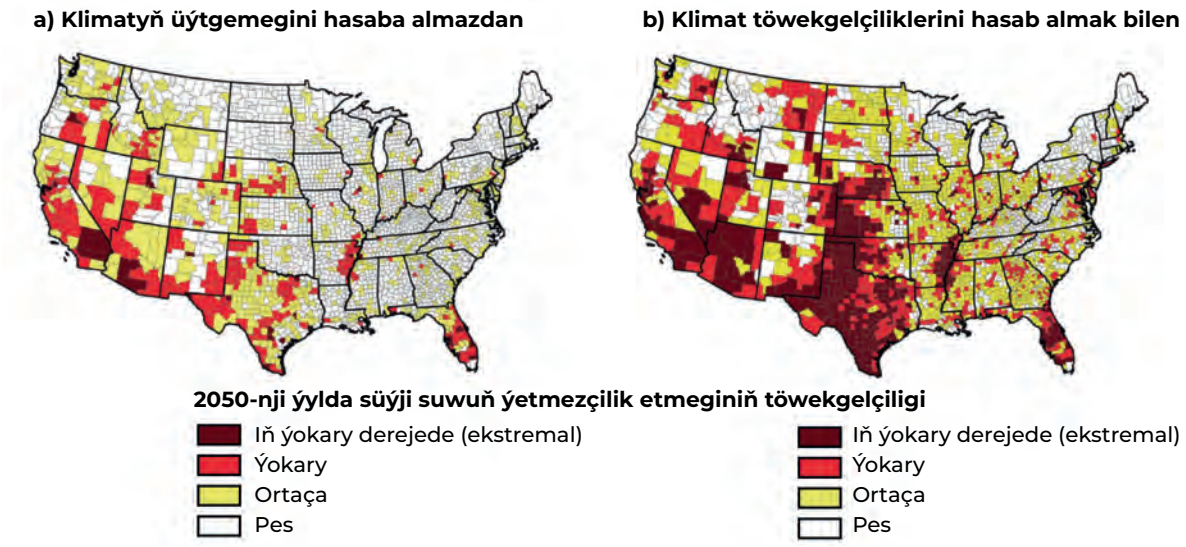


Ýer ýüzünde arassa suwuň iň uly ätiýaçlyklary bolan ýurtlar: Braziliýa (onuň çäginde dünýäniň iň çuň derýasy hasaplanýan Amazonka akýar), Russiýa we Kanada. Emma arassa suw bütin dünýäde juda deň ýagdaýda paýlanmadyk. 43 ýurtda 700 milliona golaý adam eýýäm gurakçylykdan we suw ýetmezçiliginden ejir çekýär. Hatda Braziliýa ýa-da Russiýa ýaly suwa baý bolan ýurtlarda-da arassa suwuň ýetmezçilik edýän gurak ýerler bar (Sur. 2.4.9). Klimatyň üýtgemegi bu tebigy "adalatsyzlygy" has-da güýçlendirýär: suwa mätäç ýerler gitdigiçe gurak bolar we hemişe "suw ýetmezçiligine" duçar bolarlar.

Sur. 2.4.7 Baykal – Ýer ýüzündäki iň uly süýji suwly köl.



Sur. 2.4.8 ABŞ-da suw serişdeleriniň çaklanylýan azalmagy: a) klimatyň üýtgemegini hasaba almazdan we b) klimat töwekgelçiliklerini hasab almak bilen



Sur. 2.4.9 Russiýanyň günorta sebitleriniň we Merkezi Aziýanyň ýaşaýjylary Aziýa eýýäm suw ýetmezçiliginiň wajyp meseleleri bilen ýüzbe-ýüz bolýarlar.





Töwekgelçilikleri nädip peseldip bolar we uýgunlaşmany nädip üpjün etmeli?

Ýaňy-ýakyna çenli hem suw hojalygynyň ýolbaşçylary klimatyň üýtgemegi sebäpli suw serişdelerini dolandyryş ulgamyny özgertmäge mejbur etjekdigi barada asla pikir etmeýärdiler. Emma bu örän wajyp we ondan sowlup geçmek mümkin däldir. Eger-de öňüni alyş çäreleri öňünden görülmese, onda duýdansyz ýagdaýda güýçli gurakçylyk, suw joşguny ýada arassa suwuň azalmagy uly zyýanlary ýetirip biler. Alymlaryň bellemeklerine görä, bütin dünýäde klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak çäreleriniň köp bölegi suw bilen bagly töwekgelçiliklere we täsirlere uýgunlaşmakdyr. Bu çäreleriň köpüsi oba hojalygy bilen baglanyşykly bolandygy üçin, olar gollanmanyň indiki bölüminde ara alyp maslahatlaşylýar. Bu ýerde biz başga çärelere hem serederis.

Birinjiden, meteorologik öňünden çaklamalary hemişe gowulandyrmaly. Olar howply howa hadysasynyň – güýçli ýagyş ýagsa-da, güýçli gurakçylygyň boljakdygyny öňünden kesgitlemäge kömek edýär

Ikinjiden, adamlara we infrastruktura töwekgelçilikli ýagdaýlary azaldýan köp inženerçilik çözgütleri bar. Olara deryalaryň akymyny düzgünleşdirmek üçin täze gaçylary (dambalary) we suw howdanlaryny gurmak, deryanyň kenarynda ýörite dambalary gurmak we kenarýaka obalary güýçli suw joşgunyndan goramak ýaly çözgütlere degişlidir.

Üçünjiden, suwuň sarp edilişini gowulandyrmaly we olaryň özüni alyp barşyny üýtgetmeli. Munuň üçin, meselem, ýagyş suwuny ýygnap ýa-da suwy dürli zerurlyklar üçin gaýtadan ulanyp bolýar. Deňiz suwuny duzdan arassalaýan ýörite gurnamalar eýýäm bar (Sur. 2.4.10). Elbetde, suwy tygşytly ulanmalydygyny unutmaly däldiris!

Sur. 2.4.10 **Deňiz suwuny süýjediji zawod, Birleşen Arap Emirlikleri.**



Dördünjiden, suwuň ýetmezçiligine öwrenişmek üçin tebigy çözgütleri has köp ulanyp bileris. Arassa suw bilen üpjün etmek, suw joşgunyna gözegçilik etmek, suwuň hilini gowulandyrmak we eroziýanyň öňüni almak üçin tebigy ýa-da ýarym tebigy ulgamlary, meselem, batgalyk ýerleri, sagdyn arassa suw ekoulgamlaryny we ş.m. ulanmak tebigy çözgütlere mysal bolup biler. Nýu-Ýorkda we Kopengagende bolşy ýaly, aşa ýagýan ygalyň öňüni almak üçin şäherleri meýillnamalaşdyryşa ekologiýa çözgütlerini hem goşmak degişlidir. Uglerod maglumatyny açyp görkezmek boýunça Taslamanyň (Carbon Disclosure Project) maglumat bazasyna görä, suw bilen bagly klimat howplaryna garşy göreşmek üçin şäherleriň üçden biri tebigy çözgütleri ulanýar.

Oturymly we ýerli ilatyň uýgunlaşmak üçin ulanýan bilimi: Latyn Amerikasynyň gadymy hindeýleri klimatyň üýtgemegine nädip uýgunlaşdylar?

Merkezi we Günorta Amerikadaky oturymly halklarynyň we ilatynyň ýaşaýşynyň esasy çeşmesi olaryň obalarynyň töwereginde ösdürip ýetişdirýän ekinleridi. Gadymy indeý medeniýetleriniň dörän daglyk ýerlerinde suw serişdeleriniň deň ýagdaýda paýlanylmaýandygy sebäpli, azyk önümleriniň öndürilişi çäklidi. Ýagyş ýagýan möwsümde suw ýetmezçilik etmeýärdi. Gurakçylyk möwsümi barada näme diýse bolar?

Gurakçylyk möwsüminde suwuň esasy çeşmesi ýokary belentlikdäki buzluklardan emele gelýän derýalardy. Emma derýalar diňe derýa jülgesiniň boýunda ýerleşýän obalary suw bilen üpjün edýärdi. Gadymy indeý taýpalary suwa elýeterli bolmak üçin dürli tehnologiýalary we enjamlary oýlap tapmaga mejbur bolupdyrlar.

Gadymy indeý medeniýetleri ýagyş suwuny ýygnap, süzüp, saklapdyrlar, ýer üstki we ýerasty suwaryş kanallaryny, saklanylýan suwuň möçberini ölçemek üçin enjamlary gurup bilýärdiler. Olar hatda Ýuwaş we Atlantik okeanlarynyň derýa basseýnlerini hem birleşdirip bildiler. Howa şertlerini öňünden kesgitlemek ulgamyny döretdiler. Ekiş ekmegi we hasyl ýygymyny has gowy guramaçylykly geçirmek üçin ýagyş we gurakçylyk möwsüminiň haçan başlamaldygyny kesgitlediler.

Ýerli amerikan halklarynyň inženerçilik ukyby derýanyň düýbüni düzetmäge we köprüleri gurmaga mümkinçilik berýärdi. Gadymy indeýler suwy dynç almak we dini dabaralar üçin hem ulanypdyrlar. Mysal üçin, Çawin medeniýetiniň ruhanylary ybadathanalaryň içindäki turbalar boýunça akýan suwy geçirip, ýaguaryň (ýaguar olaryň taňrylarynyň biridi) meňzeş sesi çykarýardylar.

Gurluşykda ulanylýan daş bloklary kesmek üçin hem suw ulanylýardy. Suw çylşyrymly gatlaklara siňip, gijelerine minus temperaturada doňup, daşda kem-kemden dogry şekilli gatlaklary döreýärdi.

Merkezi we Günorta Amerikadaky indeýler Demirgazykda häzirki Meksikadan başlap, günortada Çili we Argentina çenli ýerlerde ýaramaz klimat şertlerine uýgunlaşmak üçin dürli tehnologiýalary ilkinji bolup ulandylýar.

Häzirki wagtda klimatyň üýtgemegi we klimatyň üýtgemegi sebäpli, häzirki zaman ylmy bilimlerini göz öňünde tutup, gadymy uýgunlaşma çärelerini ýadyňa salmak we täzelemek örän peýdaly bolardy.



Sur. 2.4.11

Ýerasty suw geçirijiler we ýerasty suw gatlaklaryna suwy bermek üçin Naska suw ýygnaýyş ulgamy (Perunyň günorta kenarýakasy)

SORAGLAR

1 Suwy öwrenýän ylym nähili atlandyrylýar?

2 Haýsy ýurt iň köp suw serişdelerine eýe?

3 Alymlaryň çaklamalaryna görä, arassa suwuň ýetmezçiliginden dünýäniň haýsy sebitleri has köp ejir çeker we näme üçin?

4 Siziň ýaşaýan şäheriňiz haýsy deryýanyň we haýsy deňziň suw basseýnine degişli?

5 Suw serişdeleri üçin klimatyň üýtgemegi sebäpli ýüze çykýan töwekgelçilikleri azaltmaga kömek edýän uýgunlaşma çäreleriniň azyndan üç sanynyň atlaryny sanaň.





ÝUMUŞ

Dünýäniň fiziki-geografik kartasyndan Amazonka derýasyny tapyň. Onuň uzynlygyna, basseýniniň suw ýygnaýyş meýdanyna baha beriň hem-de ýurduňyzyň iň uly derýasy bilen deňeşdiriň.



2.5 Klimatyň üýtgemegi **oba hojalygyna** nähili täsir edýär?

Ilki göräýmäge, klimatyň ählumumy maýylganlygy demirgazyk ýurtlarda oba hojalygynyň ösmegine ýardam etmeli ýaly. Emma bu şeýle ýönekeý däldir. Mysal üçin, bugdaý ösdürip ýetişdirmek üçin örän sowuk bolan ýerlerde ýylylyk ozal oba hojalyk üçin amatly şertleri bolan ýerlerde ýylylyk bilen birleşer. Ol ýerde has gyzgyn we köp ýerlerde hem gurak bolar! Şol bir gök önümleriň we ir-iýmişleriň asyrlar boýy ösdürip ýetişdirilen we oba hojalygynyň käbir däp-dessurlarynyň ösýän ýerlerinde ösdürmek has-da kyn (ýa-da asla mümkin däl) bolar.



Şeýlelikde, oba hojalygy has girdejili pudak bolar, başga ýerlerde bolsa munuň tersinedir. Dürli döwletler üçin şeýle "ählumumy oba hojalyk özgerdip guramagyň" gutarnykly netijesini öňünden aýtmak heniz hem kyn.

Oba hojalygyna klimat şertlerinden başga-da tebigy faktorlaryň hem täsir edýändigini unutmaly däldiris.

Meselem, ABŞ-da, Ýewropada we Russiýada güýzlük bugdaý esasy galla ekinleriniň biridir. klimatyň maýylganlygy sebäpli, ony ösdürip ýetişdirmek üçin amatly şertler demirgazyk tarapa süýşer. Emma bu täze ýerleriň topragy bugdaý ekini üçin häzirki gara toprak ýaly gowy däldi! Topragyň hilini gowulandyrmak üçin bu ýerleriň hasyllylygyny gowulandyrmak babatda giň möçberli işleri ýerine ýetirmek gerek bolar, bu bolsa örän gymmat düşýär.

Türkmenistanda oba hojalygy, esasan, suwarymly oba hojalygyna daýanýar, şonuň üçin hem klimatyň üýtgemegi ýurduň esasy oba hojalyk ekinleriniň biri bolan gowaçalaryň ösdürilişine uly howp salýar. Çaklamalara görä, ýygy-ýygydan gurakçylyk bolmagy we ygallaryň düzgüniniň üýtgemegi gowaça meýdanlaryny düýpli azaldyp, oba hojalyk ykdysadyýetine howp salýar.

Güýzlük bugdaý ýaz aýlarynda däl-de, tomsuň ahyryndan güýz aýlaryna çenli ekilýär. Gyşyň sowuklygy başlamanka, bugdaý maýslary gögerip, gowy kök urýar, ýaz paslynda ýylylygynyň başlanmagy bilen bolsa, ýaz (ýaz) ekinlerine garanyňda biraz ir ösüp, bişýär.



Klimatyň üýtgemegi ir-iýmişleriň we gök önümleriň öndürilişine hem täsir edýär. Şänikli miweler, esasan hem, ülje we çereşnýa miweleriniň bişip ýetişmegi üçin salkyn günler gerek bolýar. Birnäçe gün yzly-yzyna ýyly bolsa, tozanlanmak, şol sebäpli miwäniň ýetişmegi hasda azalýar. Wagtyndan öň bolýan gyş has köp zyýan ýetirip biler. 2023-nji ýylda ABŞ-nyň Jorjiýa ştatynda maýyl howa zerarly şetdaly hasylynyň 90%-den gowragyny ýitirildi.

Russiýa we Kanada ýaly aram we has ýowuz klimat guşakyklarynda ýerleşýän ýurtlar ýene bir kynçylyga duş gelip bilerler: tokaý hojalygy bilen oba hojalygynyň arasyndaky bäsdeşligiň artmagy. Klimatyň üýtgemegi sebäpli häzirki tokaýly täze ýerleri giňeldip bolýar. Netijede, tokaýlaryň çapylmagy gitdigiçe köpelýär. Hatda ekerançylyk çäklerine golaý ýerlerde (oba hojalyk zolagynyň uzak demirgazygynda) 1 gektar ekin meýdanynyň hasyllylygy tokaýyň 1 gektaryndan ýokarydyr. Şol sebäpli-de, gowy täze ýerlerde oba hojalygynyň ösdürilmegini gowy meýilnamalaşdyrmaly.

Bütin dünýäde oba hojalygy täze klimat şertlerine öwrenişmeli bolar. Azyk we oba hojalyk guramasynyň (FAO) hünärmenleriniň aýtmagyna görä, 2030-njy ýyldan soň klimatyň üýtgemegi sebäpli Ýer togalagynyň köp ýerlerinde hasylyň peselmegi mümkin. Öňünden çaklanylmagyna görä, has agyr täsirler tropik sebitlerde bolup biler, sebäbi ol ýerlerde ygallaryň derejesiniň mundan beýläk-de peselmegi mümkin.

Geljekki onýyllyklarda gurakçylygyň, silleriň we ygallaryň mukdarynyň üýtgemegi sebäpli, azyk howpsuzlygy esasy kynçylyklaryň biri bolar. Bütindünýä bankynyň hünärmenleriniň beryän bahasyna görä, 2030-2040-njy ýyllarda ortaça global temperaturanyň 1,5-2 °C ýokarlanmagy we ygallaryň mukdarynyň azalmagy bilen bugdaý we dary ösümlikleriniň ösdürilýän meýdanlary 40-80% azalar.

Meksikada gurakçylyk sebäpli ýurduň esasy oba hojalyk ekini bolan mekgejöweni ösdürip ýetişdirmek üçin amatly bolan ýerler azalýar.





Däne ekinleri – däne öndürýän ösümlikleriň iň wajyp toparydyr, ol adam iýmiti, senagat üçin çig maly we oba hojalyk mallary üçin zerur iýmiti berýär. Däneli ekinlere bugdaý, süle, şaly, arpa, mekgejöwen, daray, greçiha we başga-da köp ösümlikler degişlidir.



Günorta-Gündogar Aziýada esasy galla ekini şaly hasaplanýar. Ony hususan-da, uly derýalaryň deltalarynda ösdürip ýetişdirýärler. Okeandaky suwuň derejesiniň ýokary galdygyça, derýalaryň pes ýerleri duzly suwdan dolýar, bu bolsa ekinleriň heläk bolmagyna getirýär. Wetnamyň Mekong derýasynyň deltasyna deňiz derejesiniň ýokary galmagy has-da täsir eder. Deňiz derejesiniň 30 sm ýokary galmagy bu ekinden alyndan hasylyň öndürilişiniň 11% azalmagyna getirip biler.



Başgaça aýdanyňda, klimatyň üýtgemeginiň howanyň temperatyrasynyň ýokary galmagy, ygallaryň kadasynyň üýtgemegi, deňiz derejesiniň ýokary galmagy (kenarýaka jülgeler üçin), ýygy-ýygydan bolýan gurakçylyk we suw joşguny, esasan-da, tebigy betbagtçylyklara duçar bolan ýerlerde ýüze çykmalary oba hojalygyna has uly howp salýar Bu özgerişlikler oba hojalygyna güýçli täsir edýär we azyk howpsuzlygyny üpjün etmek meselesini gitdigiçe agyrlaşdyrýar.

Azyk howpsuzlygy ähli adamlaryň hemişe howpsuz, ýokumly, adaty we tagamly iýmitlere elýeterli bolmagyny aňladýar.



Biz klimatyň üýtgemeginiň oba hojalygyna we azyk howpsuzlygyna ýetirýän täsirini eýýäm görýäris. Birleşen Milletler Guramasynyň Azyk we oba hojalyk guramasynyň (FAO) Halkara Deňiz guramasynyň (IMO) bilelikde habar bermegine görä, 2021-nji ýylyň hasabatyna görä, 2,3 milliard adam azyk ýetmezçiliginden ejir çekdi, bu bolsa dünýä ilatynyň 28%-e deňdir. Hindistan, Pakistan we Afrika şahynyň döwletleri (kontinentiň demirgazyk-gündogarynda ýerleşýän we daşky keşbi boýunça şaha meňzeýän Somali, Efiopiýa, Eritreýa we Jibuti ýaly ada ýurtlaryşeýle atlandyrylýar) adatdan daşary yssy howa zerarly has-da köp ejir çekdiler. Hindistanda we Pakistanda aşa yssy howa hasylyň pese düşmegine getirdi, bu bolsa bugdaý eksportynyň gadagan edilmegi we Hindistanda tüwiniň eksportynyň çäklendirilmegi bilen birlikde, halkara azyk bazarlaryna howp salýar we eýýäm azyk ýetmezçiliginden ejir çekýärler. Muson ýagyşlary Pakistanda görlüp-eşidilmedik suw joşgunyna sebäp boldy. Efiopiýada, Keniýada we Somalide, takmynan, 22,5—23,4 million adam gurakçylyk we beýleki ýagdaýlar sebäpli azyk çökgünligine (krizisine) duçar bolýar. Bosgunlaryň 75%-i azyk kömeginiň düýpli azalmagyndan ejir çekdi.

Ýer ýüzünde işleýän adamlaryň üçden bir bölegi üçin oba hojalygynyň girdeji çeşmesidigini unutmaly däldir. Aziýa we Afrika ýurtlarynyň ilatynyň ýarysyndan gowragy ekerançylyk bilen meşgullanýar! Klimatyň üýtgemegi diňe bir azyk önümleriniň öndürilişini azaltman, eýsem, bu senagat bilen baglanyşykly ilatyň girdejisine hem täsir edýär! Bu zynjyry dowam edip bolýar: yssy we gurakçylyk sebäpli az iýmit hapa gaplarda hapa eller bilen bişirilse we dogry saklanmasa, onda ol adamyň saglygyna howp salýar.

Başgaça aýdanyňda, klimatyň üýtgemegi hatda demirgazyk ýurtlarda-da oba hojalygyna peýda getirip bilmez we ýakyn geljekde ýurtda ananas ösdürip ýetişdirip bilmeris. Şoňa görä-de, uly ýitgileriň öňüni almak we klimatyň maýylganlygyndan peýdalanmak üçin, oba hojalygynyň özgermegini örän ünsli meýinnamalaşdyrmaly.

Alymlar oba hojalygynda mümkin bolan uýgunlaşma çäreleri barada nähili netijä gelýärler? Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) 6-njy dokladynda bu soragyň jogaby berilýär. Oba hojalygynda uýgunlaşma usullarynyň köpüsi suw serişdelerini netijeli peýdalanmak bilen gös-göni baglanyşyklydyr we esasan, suwaryş ulgamlarynyň netijeliligini gowulandyrmak, meselem, damjalaýyn suwaryş usullaryny ulanmak, suwarylýan meýdanlary giňeltmek, ýagyş suwuny ýygnamak we suwarmak üçin ulanmak ýa-da suwaryş wagtyny üýtgetmek arkaly suwaryş ulgamalarynyň netijeliligini artdyrmaga gönükdirilýär.

Suw bilen bagly beýleki usullara dikeldiş degişli deryanyň suw ýygnaýjy meýdançalary we suw serişdelerini dolandyrmak boýunça utgaşdyrylan (integral) meýilnamalar degişlidir. Oba hojalyk önümçiliginiň aýratyn çärelerine durnukly oba hojalyk we agrotokaý hojalygyny öňe sürmek, ösümlikleriň we mallaryň dürli görnüşlerini köpeltmek, yssa we gurakçylyga çydamly ösümlikleri ekmek arkaly ekinleriň gurluşyny we ösdürilip ýetişdiriliş ulgamlaryny üýtgetmek, ýelden goramak üçin meýdanyň gyralarynda agaçlary ekmek, dola garşy torlary we goşmaça ýyladyjylary ýerleşdirmek ýaly çäreler degişlidir. Alymlaryň duýduryşyna görä, ekinleriň suwarylmagy, ekiş möhletlerine üýtgeşmeleriň girizilmegi, ekinleriň düzgüniniň we olary ösdürip ýetişdirmegiň ulgamynyň klimatyň ählumumy üýtgemegi sebäpli maýylganlygyň 1,5°C we 2°C-den geçende uýgunlaşmak mümkinçiliginiň çägine ýetip biler. Bu esasan hem, Afrikada mese-mälim görünýär, sebäbi ýylylyk 1,5°C-den soň uýgunlaşmak has-da gowşaýar.

Sur. 2.5.1 **“Akylly suwaryş ulgamlary” – suwy tygşytlamakda we klimatnyň üýtgemegine uýgunlaşmakda öňe tarap ädilen ädim.**



SORAGLAR

1. Ýazlyk bugdaý bilen güýzlük bugdaýyň nähili tapawudy bar?

2. Siziň ýaşaýan ýeriňizde olaryň haýsysyny ekseňiz gowy bolar? Näme üçin?

3. Siziň ýaşaýan ýeriňizde haýsy däneli ekinler ösdürilip ýetişdirilýär? Klimatyň üýtgemegi olara howp salýarmy?

4. Günorta-Gündogar Aziýada deňiz derejesiniň ýokary galmagy näme üçin howply?

5. Bütin dünýäde adamlaryň näçe bölegi oba hojalygynda zähmet çekýär?

6. Klimatyň üýtgemeginiň oba hojalygyna ýetirýän ýaramaz täsirini çözmek üçin şu we beýleki baplarda agzalýan nähili uýgunlaşma çäreleri maslahat berilýär? Bu çäreleriň suw serişdeleri bilen nähili baglanyşygy bar?





ÝUMUŞ

Geografiýa mugallymyňyz bilen ýaşaýan sebitňizde ösdürilip ýetişdirilýän esasy ekinleriň atlarynyň sanawyny düzüň.

Bu ekinleriň soňky ýyllardaky hasyllylygy baradaky maglumaty gözläp tapyň. Ol azalypmy ýa-da köpelipdir? Şol döwrüň dowamynda hasylsyz ýyllar boldymy we olar näme bilen bagly?

Pikirleniň, klimatyň üýtgemegi siziň ýaşaýan sebitiňizdäki şol we beýleki ekinleriň hasyllylygynda nähili öz beýanyny tapar? Belki, täze klimat şertleri beýleki ekinleri ösdürip ýetişdirmäge mümkinçilik berer?



2.6 Klimatyň üýtgemegi **kenarýaka ýerlere** nähili täsir edýär?



Dünýä ilatynyň 40%-e golaýy kenar ýakasynda ýaşaýar we ähli dünýä önümleriniň 70%-den gowragyny öndürýär. Bu ýerde uly şäherleriň, portlaryň, syýahatçylyk zolaklarynyň köpüsi ýerleşýär we ykdysady işler depginli geçýär.

Deňiz kenarýakasyndaky zolaklar kenardan uzakda ýerleşýän ýerler bilen ykdysady taýdan berk baglanyşyklydyr. Şonuň üçin hem, kenarýaka zolaklara ýetirýän täsiri hatda uzakda-da ykdysadyýete we ýaşaýyş şertlerine uly täsir edýär. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka ýerlere güýçli täsir edýär. Olara esasy howp deňiz derejesiniň ýokary galmagy, suw joşgunyna we kenarýaka eroziýasyna sebäp bolýan tupanlaryň güýçlenmegi we howply howa hadysalarynyň köpelmegi degişlidirler.

Dünýä okeanynyň derejesiniň ýokary galmagy

Dünýä okeanynyň derejesi 100 ýyldan gowrak wagt bäri kem-kemden ýokary galýar. 1901-nji ýyldan 2018-nji ýyla çenli aralykdaky döwürde ol 15-25 sm, ýagny ýylda ortaça 1-2 mm ýokarlandy. Munuň özi köp ýaly bolup görünmese-de, deňiz derejesine golaý (ýa-da ondan aşakda) ýerleşen ýurtlar üçin örän howply bolup biler! Bu hadysanyň esasy sebäpleriniň biri hem klimatyň ählumumy üýtgemegidir.

Klimatyň üýtgemegi boýunça sekjerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) nygtap bellemegine görä, XIX asyryň ortalaryndan bäri deňiz derejesiniň ýokary galmagy öňki iki müň ýylyň ortaça hasabyndan has tiz boldy. Geçen asyrlarda deňiz derejesiniň ýokary galmagy gitdigiçe tizleşdi.

Özüňiz oýlanyp görüň: 1901-2018-nji ýyllar aralygynda dünýä okeanynyň derejesiniň ýokary galmagy ortaça hasap bilen 15-25 sm-e ýa-da ýylda 1-2 mm-e, 2013-2022-nji ýyllar aralygynda bolsa bu görkeziji 4,62 mm-e ýetdi.

Adam tarapyndan döredilen klimatyň üýtgemegi okeanyň derejesiniň ýokary galmagynyň esasy sebäbi bolup durýar:

1. Grenlandiýanyň we Antarktidanyň buzluklarynyň eräp, netijede, Dünýä okeanyna goşmaça suw gelip gowuşýar.

2. Suwuň termiki (ýylylyk) giňelmegi. Howanyň temperaturasynyň ýokarlandygyça, suw giňelýär we giňişlikde uly göwrümi eýeleýär.

Alymlar klimatnyň üýtgemegini öňünden çaklamak üçin klimatyň üýtgemegine sebäp bolýan dürli faktorlary göz öňünde tutýan çylşyrymly matematik modelleri ulanýarlar. Elbetde, bu modeller 30, 50 ýa-da 100 ýylyň içinde okean derejesiniň näçe santimetr ýokary galjakdygyny öňünden anyk aýdyp bilmeýär. Ýöne okean derejesiniň näçeräk ýokary galjakdygyny kesgitläp bolýar. 1995-2014-nji ýyllar bilen deňeşdirilende, dürli ýagdaýlarda dünýä okeanynyň derejesi 2050-nji ýyla çenli 15-29 sm, 2100-nji ýyla çenli bolsa 28-1,01 m ýokarlanar.

Şu asyryň ahyryna çenli deňiz derejesiniň ýokary galmagyna garaşylýan ýagdaý kenarýaka zolaklara, ol ýerde ýaşaýan adamlara, kenarýaka infrastrukturasyna we ekoulgamlara, esasan-da, kiçijik merjen adalaryna we Günorta-Gündogar Aziýanyň pes derejeli kenarýakasyna howp salýar. Deňiz derejesiniň ýokary galmagy XXII asyrda, ýene bir asyrdan soň bolsa tropiklerde has güýçli bolar Soňra häzirki dereje bilen deňeşdirilende 5-10 m ýokarlanar.

Geljekki onýyllyklarda deňiz derejesiniň ýokary galmagy bilen bagly töwekgelçilikleriň köpelmeginiň esasy sebäpleri pes kenarýaka zolaklarda ilatyň köpelmegi we urbanizasiýa hadysasy bolar. 2030-njy ýyla çenli Afrikada deňiz derejesiniň ýokary galmagy 108-116 million adama howuň abanýandygyny aňladýar (2000-nji ýylda 54 milliondan ýokary), 2060-njy ýyla çenli bolsa bu görkeziji 190-245 milliona ýeter (orta ynamly). 2050-nji ýyla çenli pesde ýerleşen şäherlerde we ilatly ýerlerde bir milliarddan gowrak adam ýaşar we olar kenar ýakasyndaky klimat töwekgelçiliklerine duçar bolýar.

Niderlandiýanyň ýaşaýjylary klimatyň üýtgemegine taýýarlyk görýärler.

Niderlandlar peslikde ýerleşýär. Bu kiçijik, ýöne senagat taýdan örän ösen ýurduň çäginiň köp bölegi kenarýaka zolaklaryň suwyny guratmak arkaly gazanylypdyr.

Suwy sorup almagyň tehnologiýasy ýüz ýyldan gowrak wagt bäri kämilleşýär. Derejesiniň üýtgejekdigini öňünden gören oýlap tapyjy golland inženerleri köp wagtdan bäri suw massasynyň gün-günden köpelýän hüjümini saklap bilýän gidrolik desgalaryň gurluşyny kämilleşdirýärler.

Sur. 2.6.1

Köllerden suwy sorup almak üçin ýel degirmenleri ulanylypdyr.



Sur. 2.6.2

Afslýotdeýk – Ýewropadaky iň uly gaçy (damba)



Kenarýaka ýerleri suwuň astynda bolarmy?

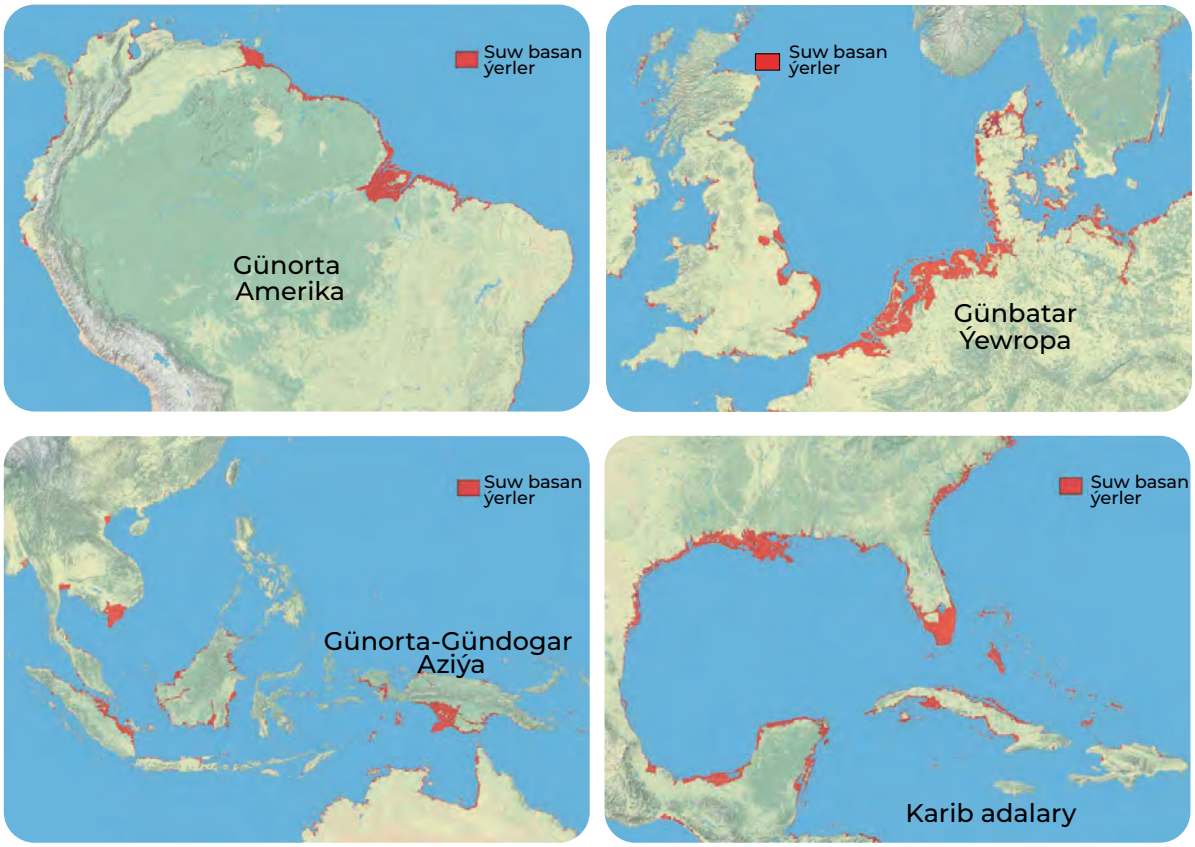
Dünýä okeanynyň derejesiniň ýokary galmagy sebäpli, kenarýaka düzlükleri suw basar, kenarýakalar kem-kemden deňiz tarapyndan siňdiriler we kenarýaka ýerleriň suw üpjünçiligi bozulyp biler. Bular Bangladeş, Nigeriýa ýa-da Indoneziýa ýaly köp ilatly kenarýaka ýurtlara howp salýar. Şanhaý, Bangkok, Mumbai, Jakarta, Buenos-Aýres, Rio-de-Žaneýro, Maýami we Täze Orlean ýaly uly şäherler hem deňiz derejesiniň ýokary galmagyndan ejir çekerler.

Deňiz derejesiniň 1 m ýokarlanmagy bilen Müsüriň ekin meýdanlarynyň 15%-e çenlisini, Bangladeşiň ekin meýdanlarynyň bolsa 14%-ni suw alýar. Ýer togalagynyň köp ýerlerinde arassa suwuň esasy çeşmesi bolan kenarýaka ýerasty suwlara duzly deňiz suwy goşular.

Hatda deňiz derejesiniň 0,5 m ýokary galmagy hem Hytaýyň hasylly düzlükleriniň 40 müň km² töweregini suw aljakdygy çaklanylýar. Iň ejiz ýerler Huanhe, Ýanszy derýalary we beýleki uly derýalaryň pes düzlükleri hem-de aşaky akymlarydyr. Bu ýerlerde ilatyň ortaça gürlügi kähalatlarda 800 adam/km²-e çenli baryp ýetýär.

Ösýän kiçi ada döwletleriň köpüsinde bu ýer deňiz derejesinden bary-ýogy birnäçe on santimetr beýiklikde ýerleşýär. Deňiz derejesiniň ýokary galmagy sebäpli suw alynýar we ýaşaýjylar başga ýurtlarda pena gözlemeli bolýarlar.

Sur. 2.6.3 **Dünýä okeanynyň derejesiniň 5 m ýokarlanmagy bilen dürli kontinentlerdäki kenarýaka ýerleri suw basmagynyň çaklamasy.**



Deňiz harasatlary barada duýduryş

Deňiz kenaryna golaý we açyk deňizde güýçli harasatlar ýygy-ýygydan turýar. **Güýçli harasat turmagy** – ýarym açyk suw aýtymlarynda (aýlaglarda, deryalaryň aşaky akymynda) suwuň derejesiniň çalt ýokary galmagyna şeýle at berlipdir. Kenarýakalaryna hüjüm edýän güýçli harasatlar häli-şindi adatdan daşary ygallar we suw joşgunlary bilen bolup geçýär. Munuň özi gämileriň hereketine, nebit we gaz platformalarynyň işine, kenar ýakasynda dynç almaga päsgel berýär, kenaryň eroziýasyna sebäp bolýar (Sur. 2.6.4).

Sur. 2.6.4 **Klimatyň üýtgemegi sebäpli kenarýaka ýerlerde we açyk deňizde tupanlar ýygjamlaşdy.**



Filippindäki pajygaly waka

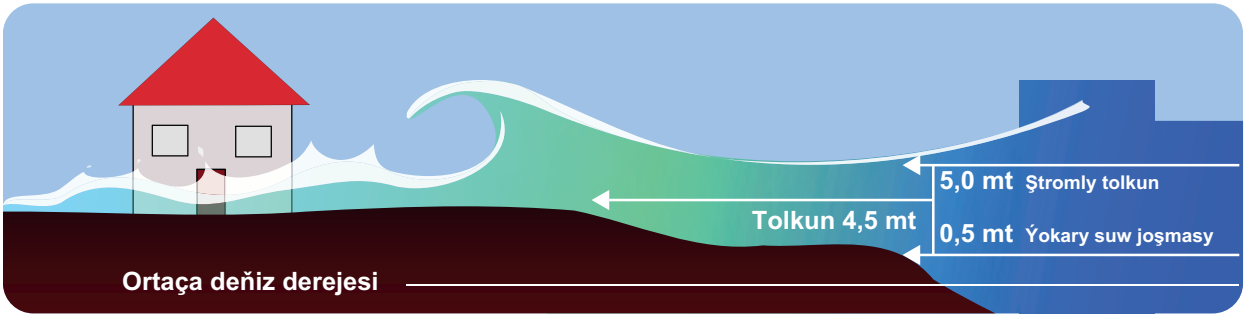


2013-nji ýylyň noýabrynda Filippinde uly tebigy betbagtçylyk boldy. Bu ýurt daglyk arhipelagynda ýerleşýär we adatça Aziýa kontinentini gurşap alýan Ýuwaş okeanyň harasatlarynyň ujypsyzja paýyny öz içine alýar. Bu gezek hem şeýle boldy.

Ilki Filippinde 1,8 müň adamy heläk eden “Yolanda” harasady turdy, soňra “Zoraýda” adalarynda täze harasat turdy. Filippin häkimiýetleriniň aýtmagyna görä, güýçli harasatdan 6,94 million filippinli ejir çekdi, 580 müňden gowrak adam öýsüz-öwzarsyz galdy, 21,2 müň öýi weýran etdi we 20 müňe golaý öýe zyýan ýetirdi.

Filippinde iň elhenç zat bolsa, käbir ýerlerde 5 m-e çenli baryp ýeten harasat boldy. Köplenç, Newanyň başlanýan ýerinde güýçli tupanlar bolýar, bu bolsa Sankt-Peterburgda suw joşgunyna sebäp bolýar, emma Sankt-Peterburg suw joşguny gaçylar (dambalar) arkaly goralýar. Filippinlerde bolsa bu hadysa taýýar däl ekenler.

Sur. 2.6.5 Harasat joşguny.



Kenarlaryň ýykylmagy (dargamagy)

Deňiz derejesiniň ýokary galmagynyň ýene bir netijesi tolkunlar we suw daşgynlary sebäpli kenarlaryň eroziýasy we weýran bolmagydyr (Sur. 2.6.6—2.6.9). Bu weýrançylyk, esasan hem, Arktikanyň kenarýakasyna täsir etdi. Öňler kenarlar buz bilen has gowy goralýardy, indi bolsa maýýylganylyk sebäpli buz az bolýar, tupanlar köpeldi. Käbir ýerlerde kenarlar her ýylda 10-25 metr ýa-da ondan hem köp yza çekilýär!

Sur. 2.6.6 Arktikada kenar ýakasynyň weýran bolmagynyň mysallary.

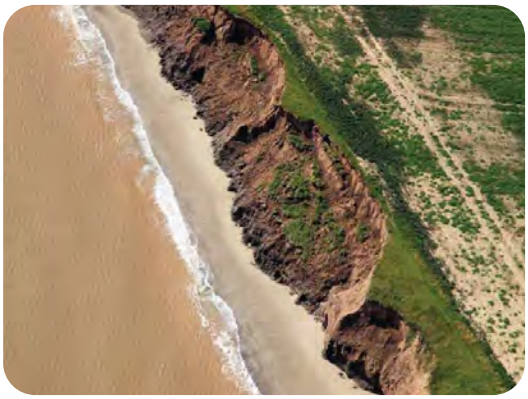




Elbetde, öň kenarlary tolkunlar we siller «iýipdi». **Edomlaryň** nämedigini bilýärmisiňiz? Bu söz suw bilen iýilýän adalary aňladýarlar. Eger-de biz 100 ýyl mundan ozal çekilen karta seretsek, onda adalaryň köpüsiniň ýokdugyny göreris. Häzir bolsa bu hadysanyň tizligi artdy. Kenaryň ýykylmagyndan howpsuz uzaklykda ýerleşdirilen maýaklar (Sur. 2.6.9), hatda has uly obalarda-da "iýilýär", adamlary diňe başga ýere göçürip bolýar! Binalary, nawigasiýa yşaratlaryny ýa-da ýol böleklerini eroziýa sebäpli terk edip, halas edip bolmaýan mysallar eýýäm bar. Galyberse-de, käbir ilatly ýerleri halas edip bolmaýar!

Sur. 2.6.7

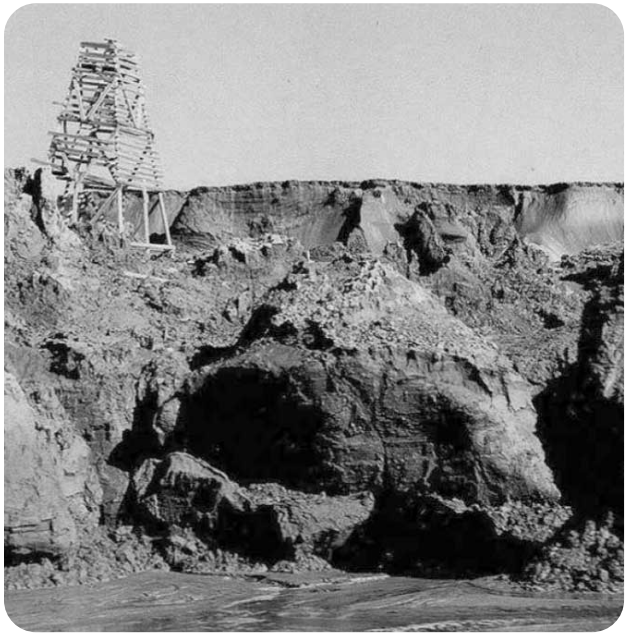
Baýkal Ýer ýüzündäki iň uly süýji suw kölüdir.





Sur. 2.6.8

Arktikada eroziýanyň mysallary. Indi ýok adalaryň daşy gyzyl reňk aýlandy, olary tupanlar "iýipdir". 1890-njy ýylyň kartasynyň bir bölegi. Laptewler deňzi, Nowosibirsk adalary.



Sur. 2.6.9

"Wankin" nawigasiýa belgisi indi ýok. Gündogar-Sibir deňzi, Uly Lýakhowskiý adasy.

Meselem, Alaska ştatynda Demirgazyk Buzly okeanyň kenarýakasynda ýerleşýän Kiwaluna şäherçesini taşlap, 400 sany ýaşaýjyny başga ýere göçürmeli boldular. Şäherçe kiçijik bolsa-da, 70-e golaý öýden ybarat bolup, bu taslamanyň bahasy 200 million dollardan hem gowrak boldy.

Portugaliýanyň kenarlary ýitip barýar

Ekologlar bu Ýewropa ýurdunyň kenarýakasynyň eroziýanyň täsiri astyndadygy barada biynjalyklanýarlar: ýakyn gelejekde Portugaliýanyň kenarýakalarynyň köpüsi ýitip biler.

Ylmy barlagçylaryň berýän bahasyna görä, käbir ýerlerde okean her ýyl birnäçe metre golaý kenary özüne siňdirýär. Iň erbet ýagdaý Eşpinýu etrabynda, ýurduň demirgazygynda soňky on ýylyň içinde kenaryň 70 m töweregi ýitip gitdi. Bu hadysany yzyna dolanyp bolmaz!



Kenarýaka ekoulgamlaryna abanýan howp

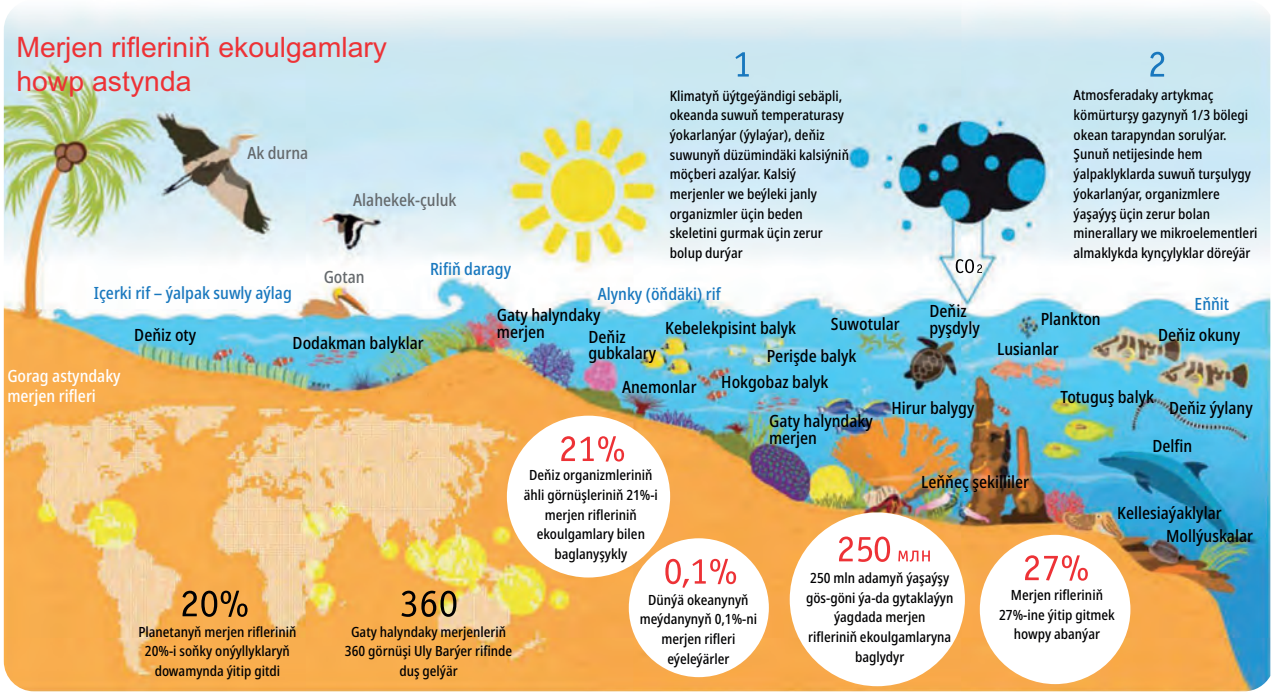
Deňiz derejesiniň ýokary galmagy diňe bir adamlara we olaryň ykdysadyýetine täsir etmeýär, ol şeýle hem gury ýerde we deňizde ýaşaýan kenarýaka ekoulgamlara hem howp salýar.

Deňiz ýakasyndaky peslikleriň ekoulgamy has-da ynjyk. Adatça, olar deňiz derejesinden bary-ýogy birnäçe santimetr beýiklikde ýerleşýär. Bu ýerlerde haýwanlaryň we ösümlikleriň köp görnüşleri ýaşaýar we olar ýokumly maddalaryň toplanmagynda esasy orny eýeleýärler. Şeýle ekoulgamlara şorlaşan batgalyklaryň ekoulgamy degişlidir. Deňiz derejesiniň ýokary galmagy kenarýaka lerde giňden ýaýran mangr tokaýlaryna hem täsir eder.



Okeanlaryň suwunyň ýylamagy merjen riflerine uly howp salýar. Suwuň temperaturasynyň belli bir derejeden ýokary galmagy merjenler bilen simbiozda ýaşaýan hem-de olary ösmek we köpeltmek üçin energiýa bilen üpjün edýän mikroskopik suwotularyň ölmegine getirýär. Suwotularyň goldawy bolmasa, merjenler ýokry nerw dartgynlyk ýagdaýynda (stressde) bolýarlar we agarýarlar. Deňiz suwunyň temperaturasynyň uzak wagtlap ýokarlanmagy merjen rifleriniň tutuş ekoulgamynyň bozulmagyna getirip biler. Geljekki otuz ýylyň içinde dünýädäki merjen rifleriniň 18%-niň ýitjekdigi öňünden çaklanylýar.

Sur. 2.6.10 **Klimatyň üýtgemeginiň merjen rifleriniň ekoulgamyna ýetirýän täsiriniň netijeleri.**

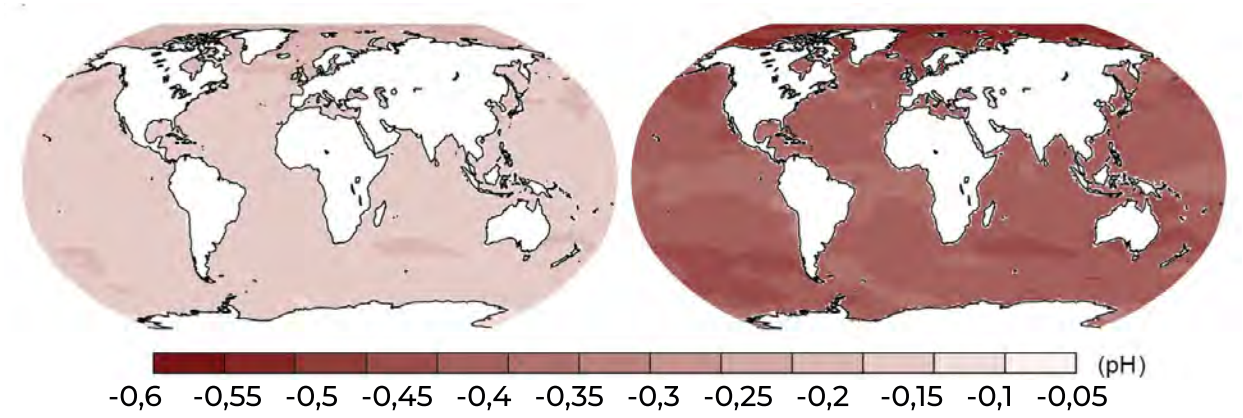


Klimatyň üýtgemegi we balykçylyk

Alymlar we balykçylar okean suwlarynyň temperaturasynyň we şorlugynyň (kislotalylygynyň) artýandygy barada uly alada edýärler. Atmosferada CO2-niň konsentrasiýasynyň artdygyça, onuň okean tarapyndan siňdirilmegi hem artýar, bu bolsa deňiz suwunyň şorlaşmagyny (pH) ýokarlandyrýar. Şu wagta çenli okeandaky pH we temperaturanyň üýtgemegi onçakly ýokary däl, ýöne ol merjenleriň agarmagy üçin ýeterlikdir. Şu asyryň ortalarynda şorlulygyň (kislotalylygyň) 0,06-0,34 pH birlik ýokarlanmagy mümkin, bu bolsa iň bolmanda soňky 20 million ýylyň içinde bolan üýtgeşmelerden 100 esse tizdir.

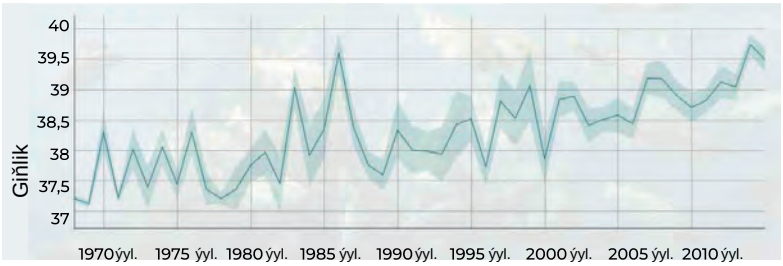
Şeýle çalt üýtgeşmeler sebäpli, deňiz jandarlarynyň köpüsine täze şertlere öwrenişmek kyn bolar. Okeandaky suwuň häsiýetleriniň üýtgemegi eýýäm deňiz we süýji suw balyklarynyň köpelmegine getirýär. Ýyly suwdaky balyklar sowuk suwly ýokary giňliklere göçýärler. Netijede, bu balyklaryň ýaşaýan ýeri üýtgeýär. Migrasiýanyň sebäbi suwuň temperaturasynyň ýokary galmagy däl-de, okean balyklary üçin esasy iýmit bolan fitoplanktonyň möçberiniň azalmagydyr. Grenlandiýanyň kenarýakasynda norwegiýa seldiniň, ýapon we Adriatik sardinalarynyň köplügi klimatyň maýylganlygy döwründe we güýçli artýar we sowama mahalynda bolsa daralýar.

Sur. 2.6.11 **Klimat ulgamyna adamyň has amatly (çepde) we has amatsyz (sagda) täsir edýän mahalynda XXI asyryň ahyryna çenli okean suwunyň üst ýüzüniň şorlulygynyň üýtgemeginiň çaklamasy**



Sur. 2.6.12 **Okeanyň temperaturasynyň ýokarlandygyça gara deňiz okuny demirgazyga tarap süýşýär**





ABŞ-nyň Okean we atmosfera barlaglarynyň Milli dolandyryşynyň (NOAA) hem-de Ratgers uniwersitetiniň hünärmenleri klimatyň üýtgemegi we okeanlaryň suwunyň ýylamagy sebäpli, balyklaryň we oňurgasyz haýwanlaryň hereketini yzarlamak üçin OCEANADAPT atly interaktiw programmany işläp taýýarladylar. Bu programma soňky 40-50 ýylyň içinde 650-ä golaý deňiz görnüşleriniň göçüşi barada maglumat almaga mümkinçilik berýär. Şol maglumatlar, esasan-da, balykçylar we balykçylyk senagatynyň wekilleri üçin peýdalydyr, sebäbi olar öz işlerini üýtgedip bilýärler.

Häzirki wagtda adamlar balyklaryň köp görnüşleriniň sanyny dikelmek ukybynyň çäginde awlaýarlar. Bu ýagdaý örän biynjalyk edýär: şunda populýasiýalaryň uýgunlaşyp, diri galyp biljekdigi belli däldir.

Kenarýaka ýaşaýyş ýerleriniň, şol sanda merjen rifleriniň we mangrlaryň ýitirilmegi hem balyklaryň nesil öndürijiligine täsir edýär.
Bütindünýä azyk maksatnamasynyň habar bermegine görä, 2,9 milliarddan gowrak adam üçin balyk –adama başyna düşýän ortaça proteiniň 15%-ni öz içine alýar. Bangladeş, Kamboja, Ekwatorial Gwineýa, Fransuz Gwianasy, Gambiýa, Gana, Indoneziýa we Sýerra-Leone ýaly kiçi ada we ösýän döwletlerde haýwan proteininiň azyndan 50%-i balykdyr. Balykçylyga bagly bolan bu ýurtlaryň ýaşaýjylary üçin ýerli balykçylyk serişdeleriniň islendik azalmagy uly kynçylykly ýagdaý bolup durýar.

Deňiz derejesiniň ýokary galmagy älem möçberli ulgamyň üýtgemegi klimatyň üýtgemegi sebäpli ýüze çykýan üýtgemeleriň biri bolup, oňa uýgunlaşmak has kyndyr. Uýgunlaşmak strategiýalaryna deňiz derejesiniň garaşylýan ýokary galmagy barada duýduryş bermek, irräk duýduryş ulgamlaryny gowulandyrmak, kenar ýakasyny berkitmek we kenarýaka zolaklary dolandyrmak ýaly çärelerdegişlidir.





SORAGLAR

1 Eger-de deňiz derejesi ýarym metrden ýokarlansa, haýsy ýurt has köp zyýan çeker – Şweýsariýamy ýa-da Niderlandlar?

2 Näme üçin deňiz kenarlarynyň weýran edilmegi güýçlendi?

3 Edomlar näme?

4 Klimatyň üýtgemeginiň kenarýaka ekoulgamlaryna ýetirýän täsirine mysallar getiriň.

5 Näme üçin balyklar ýokary giňişliklere göçüp «gidýärler»?

6 Kenarýaka zolaklarynda klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak üçin nämeleri etmeli?





ÝUMUŞ

1 Dünýäniň fiziki kartasyndan Maldiw Respublikasyny we Tuwaluny tapyň. Olaryň deňiz derejesinden beýikligini kesgitläň we dünýä okeanynyň ýokary galmagynyň olar üçin nähli howplydygyny düşündiriň. Geljekki 50-100 ýylyň dowamynda adalaryň we kenarýaka döwletleriň, materikleriň arasyndan bütinleý ýa-da bölekleýin suw basmak howpy abanýanlaryny tapyň. Möhüm meseläni çözmegiň ýollaryny maslahat beriň.

2 Eger-de dünýä okeanynyň derejesi 100 m ýokary galsa, kontur kartasynda Günorta Amerika materigini daşky keşbiniň nähili üýtgejekdigini görkeziň: suw aljak ýerleri reňkli galam bilen reňkleýäň. Bu ýerleriň geografik atlaryny oýlap tapyň. Ýerli haýwanlara we ösümliklere näme bolar, olar ölermi? Öz çaklamalaryňyzy depderiňize ýazyň.

3 Iňlis dilinde gepleýänler Internetdäki OCEANADAPT programmasyny (http://oceanadapt.rutgers.edu/) ulanyp, soňky 40-50 ýylyň içinde balyklaryň we köp sanly deňiz haýwanlarynyň dürli görnüşleriniň ýaýramagynyň nähili özgerendigini kesgitläp bilerler. Haýsy görnüşler demirgazyga has köp göçdüler we näme üçin?



2.7 Klimatyň üýtgemegi **daglyk ýerlere** nähili täsir edýär?

Daglar näme?

“Seniň heniz barmayp görmedik daglaryňdan diňe daglar gowy bolup biler”. Bu setirler iň meşhur we söýgüli sowet ýazyjylarynyň hem-de ýerine ýetirijileriniň biri Wladimir Wisotskä degişlidir. Dogrudan-da, daglar tebigatyň iň beýik ýaradylyşlarynyň biridir. Dagyň depesinde duranyňda başdan geçirýän duýgularyňy hiç bir zat bilen deňeşdirip bolmaýar: ýokarsynda gök asman, aşakda bolsa uly belentlikden we ak bulutlardan kiçijik ýaly bolup görünýän dünýä... Şeýle pursatlarda tebigatyň gözelligini we güýjüni, şol bir wagtyň özünde hem onuň ynjykdygyny, näzikdigini has-da duýýarsyň.

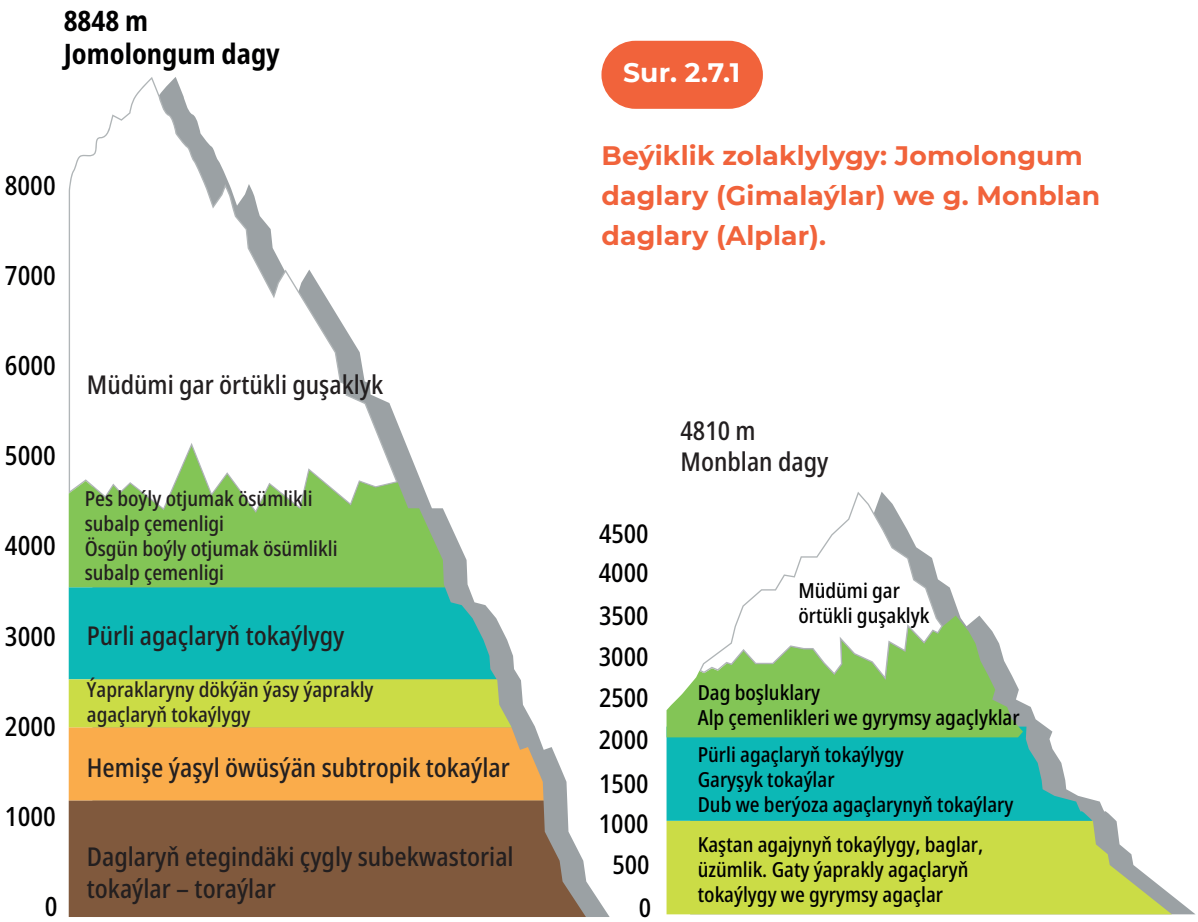
Ylmy nukdaý nazardan daglar – daş-töweregindäki düzlügiň ýokarsynda ýokary galýan relýef görnüşidir. Eger-de wulkan bolmasa, daglaryň ýeke özleri seýrek duş gelýär we köplenç daglyk ýerleri emele getirýär. Daglyk ýerler daglyk ýurtlara ýa-da dag ulgamlaryna birleşýär. Daglar, adatça, beýik (3 müň m-den gowrak), orta (1-3 müň m) we pes (1 müň m-e çenli) daglara bölünýär. Düzlükleriň, adatça, togalak depeleri we ýapgyt eňňitleri bolýar. Beýik daglar bolsa, munuň tersine, dik eňňitleri we ýiti uçly başlary (pikleri) bilen tapawutlanýar.



Daglar we klimat

Daglar klimatyň üýtgemeginde uly orna eýedirler. Olar ýeňip geçmesi kyn bolan belentliklere duçar bolýan howa massalary üçin päsgelçilikleri döredýärler. Şonuň üçin hem dürli dag eteklerinde köplenç dürli howa şertleri bolýar: bir tarapdan, ygal köp, beýleki bir tarapdan bolsa ol az; Şu sebäpli-de, howanyň ortaça temperaturasy we landşaft dürliligi güýçli dereje tapawutlanyp biler.

Daglaryň ýene bir aýratynlygy – olaryň beýiklik zolaklylygydyr. Ol şeýle ýüze çykýar özüni: daglaryň belentliginiň artdygyça, olarda klimat we landşaft zolaklary çalyşýar, üýtgeýär (Sur. 2.7.1).



Sur. 2.7.1

Beýiklik zolaklylygy: Jomolongum daglary (Gimalaýlar) we g. Monblan daglary (Alplar).





Ýer ýüzündäki iň beýik daglar

Ýer ýüzündäki iň beýik dag ulgamy Gimalaý daglarydyr, ol sanskrit dilinden terjime edilende “garyň mesgeni” diýmegi aňladýar. Bu ýerde on iki «sekiz müňleriň» (beýikligi 8 müň metrden gowrak daglar diýip atlandyrylýar) we on iki sany «sekiz müňleriň» 10-sy ýerleşýär. Şeýle-de, iň beýik ýeri Ewerest dagydyr. Onuň beýikligi 8848 m!

Gury ýerdäki iň uzyn dag ulgamyy And daglarydyr. Günorta Amerikadaky ägirt uly daglyk ýerler Ýuwaş okeanyň ähli kenarýakasynda ýerleşýär. And daglarynyň, Ýeriň günbatar we günorta ýarymşarynyň iň belent ýeri Akonkagua dagy (6960 m).

Ýewropada esasy dag ulgamy Alp daglarydyr. Olar şu sekiz döwletiň çäginiň üsti arkaly geçýärler: Awstriýa, Fransiýa, Germaniýa, Italiýa, Lihtenşteýn, Monako, Sloweniýa we Şweýsariýa. Fransiýanyň we Italiýanyň serhedinde ýerleşýän Monblan (4807 m) Alp daglarynyň we Günbatar Ýewropanyň iň belent ýeridir.

Russiýada iň beýik dag ulgamy Gara deňzinden Hazar deňzine çenli uzalyp gidýän Uly Kawkaz daglarydyr. Uly Kawkazyň iň belent ýeri Russiýanyň – käbir maglumatlara görä bolsa tutuş Ýewropanyň hem – beýikligi 5642 m bolan iki başly Elbrus wulkanydyr.

Demirgazyk Amerikadaky Kordilerler birnäçe dag zynjyrlaryndan ybarat. Olaryň iň beýigi Alýaska we Gaýaly daglarydyr. Alýaska ştatynda Demirgazyk Amerikanyň we ABŞ-nyň iň beýik ýeri – Mak-Kinli dagy (6193 m) bar. 2015-nji ýylyň 31-nji awgustynda ABŞ-nyň ozalky prezidenti Barak Obama Mak-Kinli dagynyň Alaska adyny ýerli ýaşaýjylarynyň Denali diýen ady bilen çalyşmak (üýtgetmek) baradaky kararyny yglan etdi. Afrikanyň iň beýik dagy Kilimanjaro wulkanydyr (5895 m). Awstraliýanyň iň beýik ýeri bolsa Kossýuşko dagydyr (2228 m).

Sur. 2.7.2

N. Rerih. Gimalaýlar. Ewerest. 1938



Sur. 2.7.3

Iki başly Elbrus wulkany (5642 m) – Russiýanyň we tutuş Ýewropanyň iň belent nokady.



Türkmenistanda köp sanly dag bar diýip bolmaz, emma ýurdyň gyrasynda daglyk ýerler bar. Bu daglar, Kopetdag, Balkan daglary we Koyten daglarydyr. Ýurduň beýleki ýerleri, esasan, düzlüklerden ybaratdyr.



Türkmenistanyň iň uly dag ulgamy **Köpetdag** bolup, ol Türkmenistanyň günbatarynda ýerleşýär we Eýran Yslam Respublikasy bilen döwlet serhedi boýunça uzalyp gidýär. **Köpetdag:** günbatardan gündogara uzalyp, Aşgabat we Balkanabat ýaly şäherleriň eteginden geçýär. **Balkan daglary:** Balkan welaýatynyň günbatar böleginde ýerleşýär. **Köýtendag:** Türkmenistanyň gündogar böleginde, Lebap welaýatynyň çäginde ýerleşýär. **Küren daglary:** Balkan daglarynyň demirgazyk-gündogarynda ýerleşýän kiçi daglaryň birnäçesi.



Belki-de, siz tropik giňişliklerde-de daglaryň depeleriniň näme üçin köplenç gar bilen örtülýändigine geň galýansyňyz. Hatda daglary ilkinji özleşdiren adamlar hem ýokaryk çykanlarynda, howanyň temperaturasynyň peselýändigini we dem almagyň kynlaşýandygyny anykladylar. Howa Gün we Ýeriň üst ýüzi gyzdyrýar. Ol gyzanda ýokaryk galýar we giňelýär hem-de ýylylygyny ýitirýär. Başgaça aýdanyňda, belentligiň deňiz derejesinden ýokarlanmagy bilen howanyň basyşy we temperaturasy kem-kemden peselýär.

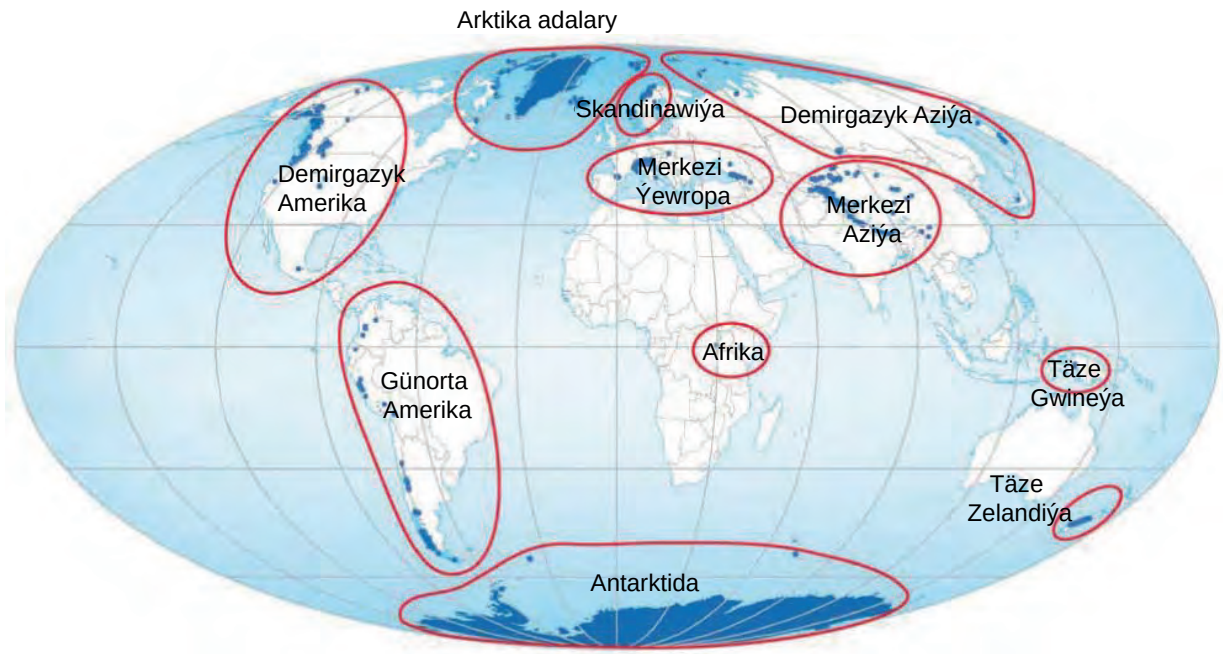
Daglarda her kilometr ýokaryk çykanyňyzda, howanyň temperaturasy 6 °C peselýär. Başgaça aýdanyňda, 4000 m beýiklikdäki dagyň eteginde temperatura +24°C bolsa, onuň depesinde bu görkeziji 0°C bolar! Ine, şonuň üçin hem tropik giňişliklerde howanyň ortaça ýyllyk temperaturasy hiç-haçan hem noldan aşak düşmese-de, daglarda ýokary belentliklerde gar ýagyp biler.

Daglar diňe bir klimata täsir etmän, eýsem, oňa hem bagly bolýarlar. Daglyk ýerler klimatyň üýtgemegine ilkinji bolup duýgurlyk bildirýärler! Daglarda klimatyň üýtgemeginiň esasy "görkezijisi" buzluklardyr.

Eräp barýan gözellik

Daglyk ýerlerde üýşen garyň buza öwrülmegi bilen daglyk buzluklar emele gelýär. Buzlugyň emele gelmegi üçin sowuk we çygly howa zerurdyr, sebäbi ýylyň dowamynda gar eräp ýeişmänkä köp ýagýar. Daglarda howanyň temperaturasy ýokarlanyp, ygalyň möçberi azalanda, buzluk massasyny ýygnamagyny bes edip, eräp başlaýar.

Sur. 2.7.4 Ýer togalagynyň buzluk sebitleri (oblastlary).



Bütin dünýädäki dag buzluklary 15 müň ýyl mundan ozal buz eýýamynyň deregine klimatyň ählumumy maýyllygynyň täze eýýamy başlanda, eräp başlady. Wagtal-wagtal olaryň eredilmegi wagtlaýyn hüjüm bilen çalşylýar. Taryhdan bilşimiz ýaly, V-VII asyrlarda dag geçelgeleriniň köpüsi kerwen ýoly bolup hyzmat edipdir. Soňra klimat sowap, buzluklar köpelip başlady we XVII-XVIII asyrlardan başlap, bu geçelgelere barmasy kynlaşdy. Munuň aýdyň mysaly – beýik rus serkerdesi Aleksandr Suworowyň XVIII-XIX asyrlaryň başlarynda Alp daglaryndaky meşhur Sent-Gothard geçelgesini uly kynçylyk bilen ýeňip geçenligidir.

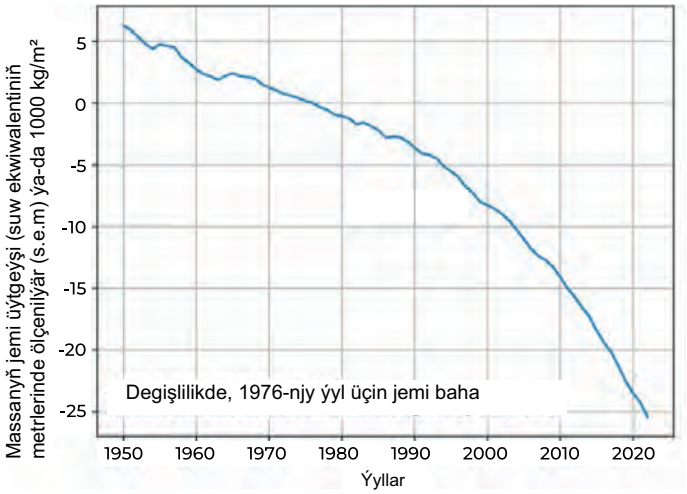
Sur. 2.7.5 **A. Popov. Alp daglaryndan geçiş. 1904 ý.**



Emma soňky 70 ýylyň içinde bütin dünýädäki buzluklar has-da çalt yza çekilýär (Sur. 2.7.6). Alymlar howsala düşýärler: şu günler daglyk ýerlerdäki buzluklaryň çalt eräp başlamagy tebigy hadysalara hiç hili tebigy aýlawlara laýyk gelmeýär! Iň howply zat bolsa, daglarda buzuň azalmagy daglyk ýerleriň, şeýle hem dünýäniň ilatynyň altydan bir böleginiň ýaşaýan dag eteklerinde ýaýran düzlükleriň ilatyny, tebigatyny we ykdysadyýetiny heläkçilige eltip biler!

Sur. 2.7.6

Bütin dünýä boýunça dag buzluklarynyň massasynyň üýtgemegi, 1950-2022 ý.ý.



Sur. 2.7.7

Alymlar buzluklary şeýle öwrenýärler.



Dag buzluklary yza çekilýär

Gimalaýlaryň buzluklary ýylda ortaça 10-15 m yza çekilýär. Gangot derýasynyň başlangyjy bolan Gangotri buzlugy has-da çalt eräp başlaýar. Gangotri Gang jülgesinde ýaşaýan 500 million adam üçin iň möhüm suw çeşmeleriniň biridir.

Perudaky buzluklar örän çalt yza çekilýär. Soňky 30 ýylyň içinde olaryň meýdany, jikme-jik hasaplamalara görä, üçden bir bölege çenli azaldy.

Bu betbagtçylyk Afrikadaky Kilimanjaro wulkanyny basyp aldy. Amerikaly ýazyjy E. Heminguemiň bir mahallar meşhurlyk gazanan "Kilimanjaro garlary" atly hekaýasyndaky buz örtügi indi eräp gutaryp barýar diýen ýaly!

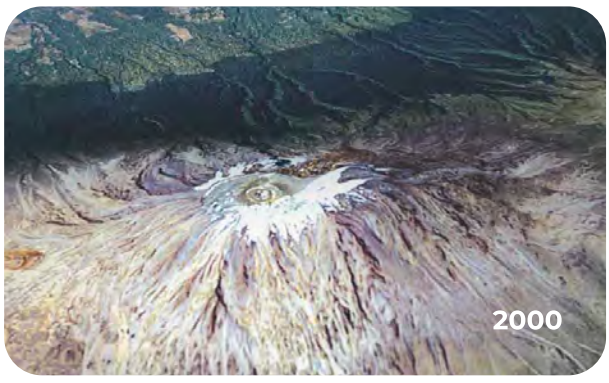
Sur. 2.7.8

Gangotri buzlugy.



Sur. 2.7.9 **Kilimanjaro wulkanynyň gar örtügi (telpegi) tas eräp barýar diýen ýaly**





Alp daglaryndaky buzluklar öňküden-de has çalt eräp başlaýar. Şweýsariýanyň buzluk gözegçilik (monitoring) tor ulgamy (GLAMOS) tarapyndan 2023-nji ýylda geçirilen barlaga görä, Şweýsariýanyň buzluklary iki ýylyň içinde 1990-njy ýyldan öňki otuz ýyla garanyňda köp möçberde buz ýitirdi. Alymlaryň gelen netijesine görä, betbagtçylygyň sebäbi klimatyň üýtgemegi, şol sanda adatdan daşary yssy tomus we maýyl gyşyň dowamynda garyň az bolmagy sebäpli buzluklaryň eräp başlamagynyň çaltlaşmagyna sebäp boldy. 2022-nji we 2023-nji ýyllaryň jöwzaly tomus aýlarynda ýitirilen buzluklaryň möçberi 1960-njy ýyldan 1990-njy ýyla çenli bolan döwür bilen deňeşdirilýär. Ýewropanyň daşky gurşawy goramak boýunça agentliginiň maglumatlaryna görä, 2050-nji ýyla çenli Alp buzluklarynyň 75%-niň eremegine garaşylýar.

ABŞ-nyň we Kanadanyň serhedinde ýerleşýän “Gleýşer” (iňlisçe glacier – buzluk diýmek) Milli seýilgähini ilkinji açanlar ýerli Gaýaly daglardan tapan köp sanly buzluklarynyň hormatyna oňa şeýle at dakdylar. XIX asyryň ortalarynda görlen 150 sany buzlukdan XXI asyryň başynda bary-ýogy 25 buzluk galdy (Sur. 2.7.10)! Ýer togalagynyň bu iň owadan künjegine syýahat etmäge howlukmaly: alymlaryň çaklamagyna görä, geljekki onýyllyklarda seýilgähiň buzluklary bütinleý ýitip biler.

Sur. 2.7.10 **Arktikada kenarlaryň dargamagynyň mysallary.**



Täze Zelandiýada 1975-2005-nji ýyllar aralygynda buzluklar 11% azaldy. Çalt eräp duran buzluklaryň arasynda Tasman, Klassen, Mýuller we Mod buzluklary bar.

Kawkazdaky Azau buzlugynda hem düýpli özgerişler bolup geçdi. XIX asyryň ahyrynda eräp başlanda, ol Kiçi we Uly Azau diýip atlandyrylan iki bölege bölünýär. Häzirki wagtda Uly Azau eýýäm has kiçi. 1957—1976-njy ýyllar aralygynda buzluk 360 m, 1980—1992-nji ýyllar aralygynda bolsa 260 m yza çekildi. Şu günler Kiçi Azau buzlugynyň yza çekilme tizligi orta hasap bilen her ýylda 16 m- baraba diýlip hasap edilýär.

Sur. 2.7.11

Kawkawdaky UlyAzau buzlugy. Gyzyň elindäki surat 1956-njy ýyla degişli, arkasynda bolsa – 2007-nji ýyla çenli buzlukdan galan galyndy bar.



Russiýanyň Daglyk Altaýynda buzluklaryň sany 1952-1998-nji ýyllar aralygynda 7,5% azaldy. XIX asyryň ortalaryndaky ýerleşýän ýeri bilen deňeşdirilende, buzluklar 100–120 m yza çekildi. Mysal üçin, Altaý döwlet uniwersitetiniň hünärmenleri tarapyndan gözegçilik edilýän Sofiýsk buzlugy soňky 150 ýylyň içinde 1,5-2 km yza çekildi.

Klimatyň üýtgemegi daglarda adamlaryň durmuşyna nähili täsir edýär?

Daglarda ynsanyň ýaşaýyş-durmuşy kyn şertlerde geçýär. Daglyk ýerlerdäki uly belentlikler, çylşyrymly relýef we howanyň ýygy-ýygydan üýtgäp durmagy düzlüklere garanyňda, daglyk ýerleri ekerançylyk üçin amatly däldir.





Sur. 2.7.12 **Klimatyň üýtgemegi daglarda ynsan adamlaryň ýaşaýyş-durmuşyna nähili täsir edýär?**



Gadymy döwürden bäri adamlar daglaryň arasyndaky dar jülgelerde ýaşapdyrlar. Şonuň üçin hem, goňşy jülgeleriň (we halklaryň) arasyndaky özara gatnaşyk, köplenç, kyn bolýardy. Şu günlere çenli hem daglyk ýerlerde ýaşaýan her bir milletiň däp-dessurlary, medeniýeti we daýhançylygynyň aýratynlyklary bar. Daglaryň ýaşaýjylarynyň ýaşaýşy, esasy işi – ekerançylyk we syýahatçylyk –klimat şertlerine gös-göni baglydyr. Hatda klimatyň ujypsyzja üýtgemegi hem daglyk ýerleriň abadançylygyna ýaramaz täsir edip biler.

Syýahatçylyk eňňit boýunça aşak düşýär

Alp daglarynyň mysaly klimatyň üýtgemeginiň daglyk ýerleriň syýahatçylary özüne çekijiligine nähili täsir edýändigini görkezýär. Häzirki wagtda bu ýerde iň girdejili senagat kärhanalarynyň biri hem dagda lyžaly typmak syýahatçylygydyr, onuň netijesinde Alp ýurtlarynyň girdejisiniň 20%-e golaýy emele gelýär (Sur. 2.7.13). Awstriýanyň, Germaniýanyň, Şweýsariýanyň we Fransiýanyň Alp daglarynyň 13 million ýaşaýjylary üçin garyň bolmazlygy ykdysady betbagtçylyga uçraýar: syýahatçylaryň üçden ikisi ol ýerlere lyžada we snoubordlarda typmak bilen meşgullanmaga gelýärler.

Sur. 2.7.13

Daglyk ýerleriň girdejisiniň uly bölegi syýahatçylyk pudagyndan alynýar.





Emma öňünden caklamalar lapykeç edýär: 2030-njy ýyla çenli Alp daglarynda gar 1000 m-den aşak düşmegini bes eder, netijede, meşhur lyža şypahanalarynyň köpüsi ýok bolar. Awstriýada dag şypahanalarynyň ýarysy 1300 m beýiklikde ýerleşýär we olar garyň ýoklugy sebäpli ýapylmaga mejbur bolar. Lapykeçlikli (pessimistik) öňünden çaklamalar eýýäm tassyk bolup başlady: 2006-2007-nji ýyllaryň gyşynda Alp daglarynyň 660 şypahanasynyň 60-sy ýapyldy. Galanlarynyň köpüsi bolsa emeli gar öndürýän enjamlaryň kömegi bilen işleýärdi. Munuň özi bolsa, Ýewropada eýýäm iň gymmat bolan Alp şypahanalarynda baýramçylyk günleriniň bahasyny has-da ýokarlandyrdy we Alp daglarynda baýramçylyga bolan isleginň umumy azalmagyna getirdi.

Gar bolmasa näme etmeli? Sport industriýasy klimatyň ählumumy maýylganlygyna uýgunlaşmak üçin elinden geleni mümkinçiliklerini gözleýär. Gar örtügine az derejede bagly bolan syýahatçylyk we dynç alyş görnüşleri hem gözlenýär. Lyžada typmak üçin niýetlenen meýdançalar göwün açma seýilgählerine we ýylyň dowamynda işleýän sagaldyş-dynç alyş öýlerine (satatoriýalara) öwrülýär. Syýahatçylaryň Alp daglaryna gyşky sport üçin däl-de, owadan köller boýunda gezelenç etmek, ýerli önümleriň tagamyny dadyp görmek we arassa dag howasyndan dem almak üçin gelerler.

Şweýsariýanyň Bern welaýatyndaky **Trift kölüni** mysal getireliň. 1990-njy ýyllarda bu ýerde ýerleşýän buzluk mese-mälip daralyp başlady, suw kiçeňräk köli dolduryp başlady we jülge kem-kemden ýalaňaç görnüşde galdy. Öňler bir depeden beýleki depelere barmak üçin buzlugyň üstündan ýöräp bolýardy. Ýerli häkimiýetler buzlugyň doly eräp başlamagyna garaşman, asma köpri gurmagy ýüregine düwdüler. Köpri açylan badyna, ol welaýatyň meşhur ýerleriniň birine öwrüldi. Häzir ol dünýäniň dürli künjeginden gelýän syýahatçylary özüne çekýär!

Sur. 2.7.14

Trift kölüniň üstünden geçýän köpri, Şweýsariýa.



Perudaky Pastoruri buzlugy yza çekilýär.

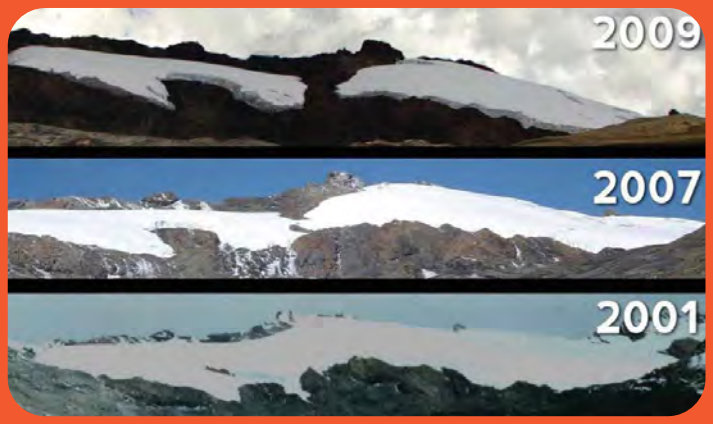
And daglarynyň ýokarsynda ýerleşýän Pastoruri buzlugy ýaňy-ýakyna çenli hem Peru syýahatçylaryny we alpinistlerini özüne çekýärdi. Emma soňky 35 ýylyň içinde buzlugyň dörtden bir bölegi azaldy we alymlaryň pikirine görä, ol ýene-de birnäçe onýyllykdan bütinleý ýitip biler. Gardan we buzdan doly owadan landşaftyň deregine gara ýylçyr gaýalar peýda boldy. Şeýle-de, hökümet ýolbaşçylary buzlugyň eräp başlamagy bilen bagly topragyň durnuksyzlygy sebäpli daga çykmagy gadagan etdiler.

1990-njy ýyllaryň başlary bilen deňeşdirilende, Pastoruri buzlugyny synlamaga etmäge gelýän syýahatçylaryň sany 3 esse diýen ýaly azaldy. Bularyň ählisi Perunyň syýahatçylygyna we ýerli ýaşaýjylaryň girdejisine ýaramaz täsir edýär. Emma peruly telekeçiler we işewürler bu özüne çekiji gözel ýeri ulanmagyň örän üýtgeşik bir usulyny oýlap tapdylar. Häzir bolsa olar buzlugy klimatyň üýtgemeginiň gynandyryjy netijesi hökmünde bilesigeliji syýahatçylara görkezýärler.

Telekeçiler we işewürler klimatyň ählumumy maýylganlygyndan peýdalanmagyň ýollaryny tapsalar-da, gynansak-da, tebigaty munuň bilen dikeldip bolmaýar!

Sur. 2.7.15 **Perunyň And daglaryndaky Pastoruri buzlugynyň yza çekilmegi.**





Daglardaky betbagtçylykly ýagdaýlar

Syýahatçylyk pudagyndaky ýitgiler iň gorkuly zat däl. Has düýpli, agyr howplar bar. Olar şunuň ýaly tebigy betbagtçylyklardyr: klimatyň üýtgemegi sebäpli daglarda gitdigiçe köpelýän suw joşguny we siller, gar örtüginiň süýşmegi. Netijede, ykdysady taýdan uly ýitgiler çekilýär we adamlaryň janyna howp abanýar.

Buzluk yza çekilende, ondan erän suw akýar. Dag jülgesine üýşüp, buzluk köli emele gelýär. Suw köp bolsa, kölüň kenarlaryndan joşup, sili emele getirýär. Alymlaryň berýän bahasyna görä, Nepalda 20 sany buzluk köli we Butanda hem 24 sany buzluk köli jülgäniň aşaky böleginde ýaşaýan adamlara has howp salýar. Eger-de bu köller böwsülip, jülgä suw aksa, onda köp adamlaryň heläk bolmagy ýa-da öýsüz-öwrazsyz galmaklary mümkin. Soňky ýyllarda Butanyň Thimphu, Paro we Punakha Wangdu derýalarynyň jülgelerinde hem şeýle suw joşgunlary boldy. Suw joşguny başlamazdan öň, gorag kanallary gazylsa we dambalar galdyrylsa, onda ýerli ýaşaýjylara abanýan howpy peseltmek mümkin.

Nepaldaky **Tşo Rolpa köli** buzluklaryň eräp başlamagyndan emele geldi. Soňky 50 ýylyň içinde buzluklaryň sany ýedi esse köpeldi. Geçirilen barlaglara görä, Nepalda 20-den gowrak we Butanda hem 24 sany buzluk kölüniň tiz wagtdan kenarlaryndan daşyna çykyp biler.

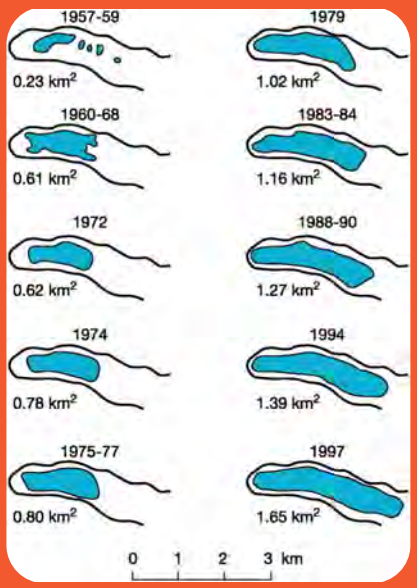
Sur. 2.7.16

Gimalaýlardaky buzluk kölleri.



Sur. 2.7.17

Soňky 50 ýylyň dowamynda Tşo köli 7 esse ulaldy.



Gar üýşmegi – ýagýan ýa-da daglardan aşak süýşýän ägirt uly gar harsaňy (massasy). Mysal üçin, 1999-njy ýylyň fewralynda agramy 170 müň tonna bolan gar üýşmegi Awstriýanyň Galtur obasyny weýran edip, onuň netijesinde 30 adam heläk boldy. 2012-nji ýylyň mart aýynyň başynda Owganystanda bolan birnäçe gar süýşgünleri ýaşaýyş jaýlaryny weýran edip, onda 100-den gowrak adam heläk boldy. 2023-nji ýylyň ýanwar aýynda Hytaýyň Ninçi şäherindäki ýola güýçli gar üýşmegi (harsaňy) inip, onuň täsiri netijesinde 28 adam wepat boldy we 53 adam hem ýaralandy.

Sil – suwly ýagyşdan ýa-da çalt erän garlardan emele gelýän güýçli, zarply suw akymy, özi bilen ýüzüniň ugruna ähli zady, esasanhem, läbik, daş ýaly zatlarysürüp getirýän tebigy bela. Läbik akymlaryň getirilmegine, adatça, güýçli ýagyşlar, garyň çalt eräp başlamagy sebäp bolýar. Läbikli akymlaryň döremeginiň ýene bir sebäbi buzluk kölleriniň ssuwunuň joşmagydyr, hanasyndan daşyna çykmagydyr. Sil läbigi hem uly weýrançylyga getirip bilýär.





Arassa suw ätiýaçlyklarynyň azalmagy

Arassa suwuň ýetmezçiligi – örän möhüm mesele. Bu diňe bir daglyk ýerler üçin däl, eýsem dag eteklerindäki düzlüklerde hem kynçylyklary döredýär. Buzluklar Ýer ýüzünde arassa suwuň esasy çeşmeleriniň biridir, sebäbi olardan köp derýalar emele gelýärler, suwlanýarlar. Buzuň möçberiniň azalmagy dag eteklerinde suw üpjünçiliginiň ýaramazlaşmagyna getirer, bu bolsa oba hojalygyny, şahtaçylygy we elektrik energetikasyny mundan beýläk-de ösdürip bolmajakdygyny aňladýar. Dag eteklerinde arassa suwuň ýetmezçiligi eýýäm syýasy dawalaryň ýüze çykmagyna sebäp bolýar.

Daglarda köp howplar bar. Ýerde klimatyň üýtgemegi bilen bu howplar hem köpelip bi-ler. Howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagy, ygallaryň mukdarynyň üýtgemegi, dag buzluklarynyň eräp başlamagy we garaşylmadyk tebigy betbagtçylyklaryň ýygy-ýygydan bolmagy daglyk ýerleriň tebigatyna, ýaşaýjylaryna we ykdysadyýetine, şeýle hem ägirt uly dag eteklerine ýaramaz täsir edýär.

SORAGLAR

1 Eger-de alpinist dagda -9 °C temperatura belliginde duran bolsa, şol bir wagtyň özünde hem dagyň eteginde temperatura +18 °C bolanda, onda şol alpinist näçe belentlige dyrmaşypdyr?

2 Eger-de tomsuň iň gyzgyn güni howanyň temperaturasy dagyň eteginde +30°C-ä deň bolsa, onda dagyň depesinde 5200 m beýiklikde ýylyň bütin dowamynda gar bolup bilermi?

3 Dag buzluklary näme üçin köplenç howanyň üýtgemeginiň görkezijileri diýlip atlandyrylýar?
Howanyň temperaturasy üýtgese, olara näme bolýar?

4 Näme üçin daglyk sebitleri, köplenç ýagdaýlarda, etniki taýdan köp dürliligi bilen tapawutlanýarlar?

5 Daglyk sebitleriň hojalygynyň esasy pudaklarynyň atlaryny sanaň.
Klimatyň ütgemegi olara nähili täsir edýär?

6 Daglyk sebitlerde ýaşaýan adamlaryň esasy ýaşaýyş güzeran serişdelerini gorap saklamak hem-de klimatyň üýtgemeginiň netijelerine uýgunlaşdyrmak üçin nämeleri etmek mümkin?





ÝUMUŞ

1 Her kontinentiň iň beýik dag depelerini dünýäniň kontur kartasynda bellik ediň. Olar haýsy dag ulgamyna degişli? Olar haýsy döwletleriň çäklerinde ýerleşýärler?

2 Dag depeleriniň ajaýyp gözelligi meşhur şahyrlar, ýazyjylar, suratkeşler we kompozitorlar üçin hemişe ylham çeşmesi bolup hyzmat edipdir. Dürli dag gurluşlaryny ýa-da aýratyn dag depelerini görkezýän meşhur edebi we suratly eserleriň atlaryny sanaň. Gowy görýän eseriňizi saýlap, eger-de awtor klimatyň ählumumy üýtgeýän döwründe döredenn bolsa, onda şol esiň mazmunynda nämeleri we nädip üýtgetmeli boljakdygy barada gürrüň beriň.



3

Oýun

Oýuna gatnaşýanlar iki topara bölünýärler.

Birinji toparyň agzalary Bystraýa derýasynyň jülgesiniň daglarynda ýerleşýän Wysokoýe dag obasynyň ýaşaýjylary bolup çykyş edýätler. Soňky ýyllarda daglyk ýerlerdäki buzluklaryň eräp başlamagy sebäpli, Bystraýa derýasy köplenç kenaryndan daşyna çykyp, obalary suw alýar. Şonuň üçin hem ýerli ýaşaýjylar suw joşgunyndan goranmak üçin derýanyň kenarynda bent gurmak, şol bir wagtyň özünde-de elektrik energiýasyny öndürmek we täze iş orunlaryny döretmek isleýärler. Dag obasy baý däl, olaryň gaçy (damba) gurmaga pulllary ýok, ýaşaýjylaryň özleri, esasan, hojalyklarynyň hasabyna ýaşaýarlar. Ýaňy-ýakynda daglarda howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy sebäpli, Wysokoýa obasynyň ýaşaýjylary gülleri we ekzotik ir-iýmişleri ösdürip başladylar.

Ikinji toparyň agzalary Bystraýa derýasynyň aşak akymyndaky dag eteginde ýerleşýän Korowino obasynyň ýaşaýjylary bolup çykyş edýärler. Oba gülläp ösýär, onuň ýaşaýjylary ekerançylyk bilen meşgullanýarlar, Bystraýa derýasynyň suwy ekin meýdanlaryny suwarmak we içmek üçin ulanylýar. Korowino obasynyň ýaşaýjylary ekzotik iýmitleri, göwün açmalary we syýahat etmegi gowy görýärler. Korowinonyň býujetinde täze taslamalary maliýeleşdirmek üçin ýeterlik pul bar.

Toparlaryň agzalary aşakdaky meseleleri ara alyp maslahatlaşmaly (mugallym ýa-da çagalaryň biri sebitiň ösüş ministri bolup biler, ol ara alyp maslahatlaşar):

1) Wysokoýeniň ýaşaýjylary bilmän bent gursalar, Korowino obasyna nähili netije berer?

2) Korowino obasy haýsy şertlerde bent gurmaga razy bolup, munuň üçin öz pullaryny berip bilerler?

3) Wysokoýe obasy klimatyň üýtgemeginden özüni gorap bilermi?

4) Olar ykdysadyýetiň haýsy täze taslamalaryny we pudaklaryny bilelikde ösdürip bilerler?

2.8 Klimatyň üýtgemegi **Arktika sebitlerine** nähili täsir edýär?

Arktika — bu Ýer togalagynyň demirgazyk polýar sebiti. Onuň düzümine Demirgazyň buzly okeany we onuň deňzi, Ýuwaş okeanyň we Atlantik okeanynyň demirgazyk bölekleri, Kanadanyň Arktika arhipelagy, Grenlandiýa, Şpisbergen adasy, Frans Ýeri ýurdy, Frans Iosif Ýeri, Täze Ýer, Demirgazyk Ýer, Nowosibirsk adalary we Wrangeliň adasy, şeýle hem Ýewraziýa we Demirgazyk Amerika materikleriniň demirgazyk kenarýakalary degişlidir.

Arktikanyň umumy kabul edilen araçäkleri (serhetleri) ýokdur. Arktikanyň günorta serhedi hökmünde, köplenç ýagdalarda, polýar aýlawy (66°33’ N) ulanylýar. Arktikanyň meýdany 21 million km²-e barabardyr.

Arktikanyň çäklerini kesgitlemegiň ikinji bir usuly iýul aýynyň izotermasydyr. Izoterma – bu ýylyň iň ýyly aýynda ortaça temperatura 10°C-den geçmeýän göz öňüne getirilen çyzyk. Bu klimat çägi demirgazykda agaçlaryň asla ýaşap bilmeýär diýen d ýaly tokaýly ösümlikleriň çägi bilen gabat gelýär.

Arktika sebitinde Russiýa, ABŞ (Alyaska), Kanada, Norwegiýa, Şwesiýa, Finlýandiýa, Islandiýa, Daniýa (Grenlandiýa) ýaly ýurtlar ýerleşýär



Arktikada klimat umumy Ýer togalagyndakydan birneme tiz maýlaýar

Arktikada klimatyň üýtgemegi Ýer ýüzündäki orta hasapdan has güýçli duýulýar. Soňky onýyllyklarda Ýewraziýanyň Arktika kenarýakasy 2-3 °C maýlady.

Arktikada klimatyň üýtgemegi has-da aýdyň görünýär. Eger aram klimat şertlerinde "böküşler" adatça 10°C-den köp bolmasa – şu gün ýyly, ertir 10°C sowuk, bir hepdeden ýene-de ýyly, Arktikada bolsa 20°C-ä ýetýär. Arktikanyň bir sebitinde tomus XX asyryň ortalaryn-dakydan 5 °C, goňşy sebitlerde bolsa 5°C sowuk bolýar. Geçmişde adaty ýagdaýdan hem köpdi.

Sur. 2.8.1 Arktikada kenarlaryň dargamagynyň mysallary.



Göräýmäge, Arktikada ýylylyk – bu gowy, emma hemişe beýle bolmaýar! Haýsysy gowy: ş-35 °C aýazmy ýa-da şemalsyz, açyk howada gaý ýagýan bolsa -20°C sowukmy? Elbetde, gar bolmasa, gyş gowudyr, sebäbi hemmeler oňa köp wagtdan bäri öwrenişýär. Bu howanyň temperaturasy barada däl, Arktikada howa yssy bolup bilmez, onda adamlar we haýwanlar bedeniň aşa gyzmagyndan ejir çekerdiler.

Meteorologiýada ýelli-sowuk indeksi diýen bir düşünje bar. Mysal üçin, temperatura -10 °C we ýeliň tizligi hem 30 km/sagat bolsa, onda ýelli-sowuk indeksi -20 °C bolar, ýagny adamyň sowuklyga bolan duýgurlygy we oňa jogap gaýtayşy (reaksiýasy) şol derejä gabat geler, ýagny -20 °C sowuk bolar!

Arktikada adamlaryň ýaşaýşyna we ekoulgamyna beýleki howa görkezijileri (parametrleri) – ýeliň güýji (gar we tupan), deňiz we derýa buzunyň azalmagy, kenarýakalaryň weýran edilmegi, müdümi buzluklaryň eräp başlamagy täsir edýär. Galyberse-de, olaryň üýtgemegi diňe bir temperaturanyň ýokarlanmagy bilen çäklenmän, eýsem, temperaturany ýokarlandyrýan hereketi güýçlerdir. Alymlar muny öwrülişikli baglanyşyklar diýip atlandyrýarlar. Olar iň azyndan iki sanydyr:

1. Howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagy bilen buzluk meýdanlary eräp, döwülýär, buz bölekleriniň arasynda köp möçberdäki açyk suw peýda bolýar, şonuň üçin hem howa çalt ýylap başlaýar. Suwuň garaňky üst ýüzi buzdan tapawutlylykda, Gün şöhlesini yzyna serpikdirmeýär, gaýtam munuň tersine, ol Gün şöhlesini özüne siňdirýär, suw gyzýar, buz has-da güýçli eräp, onuň täsiri güýçlenýär.

2. Açyk suw näçe köp bolsa, şonça-da bugarýan çyglylyk köp bolýar we bulutlaryň sany şonça-da köpelýär. Ýadyňyzda bolsun, bulutly howada gije howa maýyl, açyk aýdyň howada bolsa sowuk bolýandyr, sebäbi bulutlaryň özi ýylydyr. Arktikada hem şeýle bolýar: açyk suw we bulutlar köp bolanda, howanyň temperaturasy, esasan hem, gijelerine ýokary bolýar, bu bolsa buzuň çalt eremegine ýardam edýär.

Arktikanyň ykdysadyýeti bir-birinden düýpgöter tapawutlanýan iki görnüşi utgaşdyrýar, özara birleşdirýär. Bu bir tarapdan, daýhançylyk usullary, ýerli ilatyň awçylygy, balykçylygy we demirgazyk çopançylygy. Tebigy baýlyklar: nebit we tebigy gaz, demir, sink, altyn, göwher daşy, agaç we deňziň biologik önümleri halkara bazaryna çykarylýar. Arktikanyň iň uly ykdysadyýeti – Russiýa we ABŞ (Alaska ştaty), esasan, gazylyp alynýan peýdaly magdanlar, nebit we gaz senagatynyň ösüşi sebäpli işlerini dowam edýärler. Kanadanyň we Grenlandiýanyň Arktika sebitlerinde däp bolan işler giňden ýaýran.



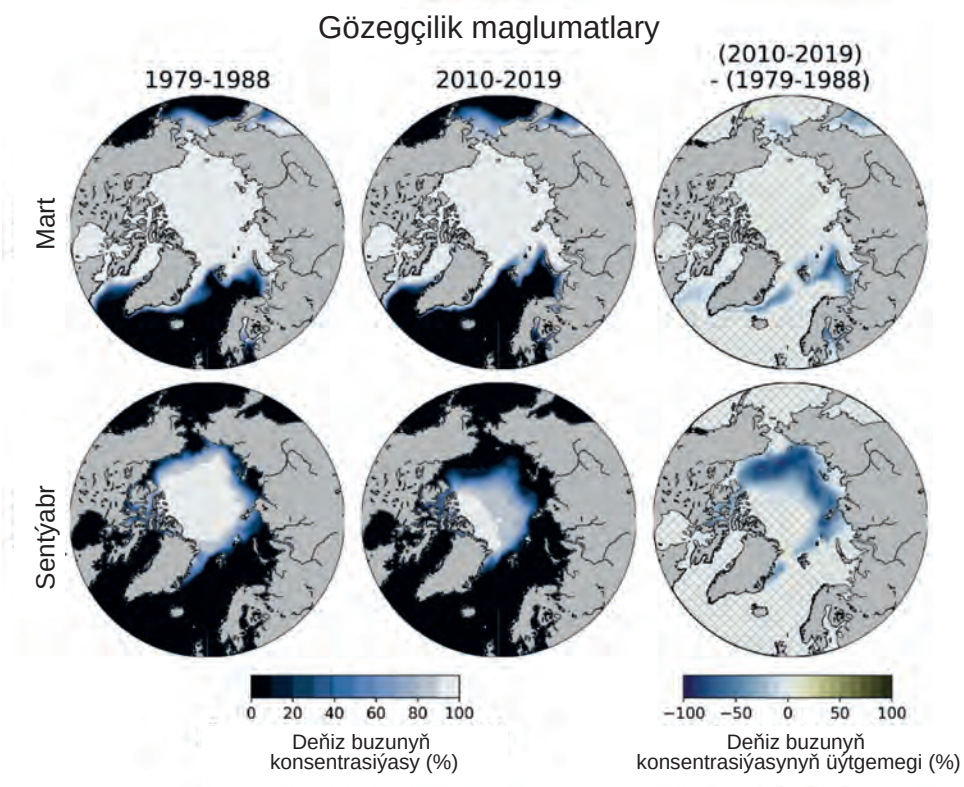


Arktikanyň ýitip barýan buzlugy

1979-njy ýyldan bäri alymlar emeli hemralaryň kömegi arkaly Arktikanyň buzlarna gözegçilik edýärler. Şol emeli hemralaryň berýän maglumatlary Arktikadaky buzuň möçberiniň düýpli suratda azalandygyny görkezýär (Sur. 2.8.2). Emeli hemralaryň maglumatlarynyň esasynda döredilen Arktikanyň deňiz buzluklarynyň kartasynda 1979-1988-nji we 2010-2019-njy ýyllar üçin deňiz buzunyň ortaça konsentrasiýasy görkezilýär. Soňky 40 ýylyň içinde Demirgazyk buzly okeanda we onuň deňizlerinde buzuň konsentrasiýasy 20% azaldy.

Buzuň meýdany barada aýdylanda, ýylyň dowamynda onuň iň pes möçberi – sentýabr aýynyň ahyryndaky möçberi alynýar. 2012-nji ýylyň sentýabr aýynda deňiz buzunyň meýdany 3,41 million km²-e çenli azaldy (Sur. 2.8.3).

Sur. 2.8.2 **Mart we sentýabr aýlarynda Arktikadaky arktika buzunyň kartasy (buzuň iň ýokary we iň pes möçberine gözegçilik edilýän wagty).**

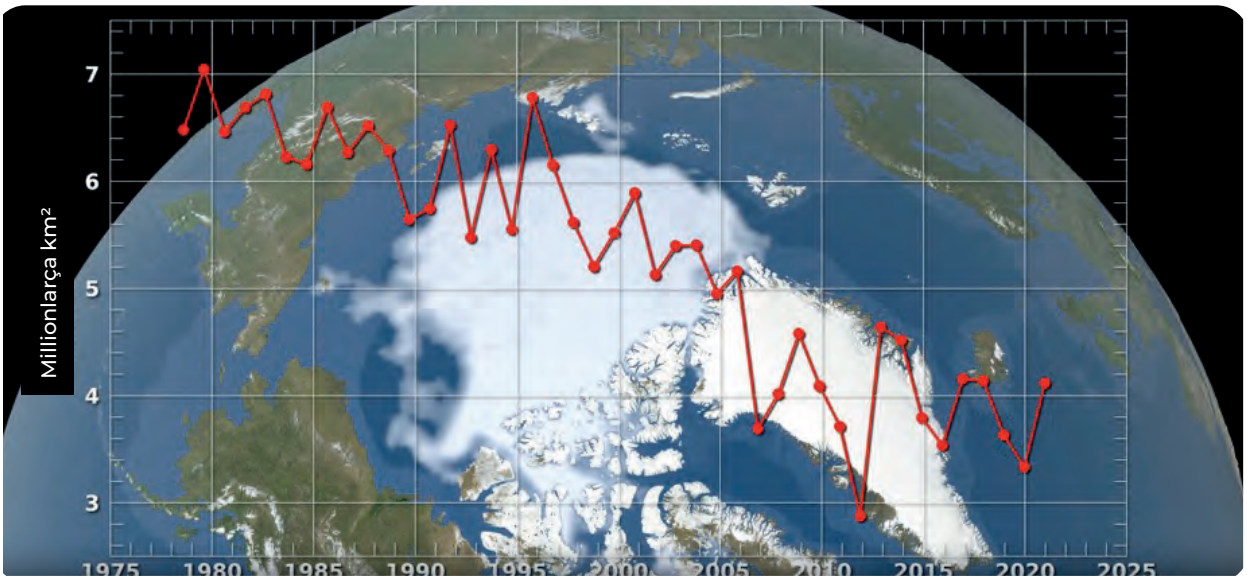


Elbetde, gyşda bütin Arktikany buz örtýär. Hatda 15-20°C ägirt uly ýylylyk hem polýar sebitlerde gyşyň temperaturasyny gowy edip bilmez, deňizler doňar. Emma buzuň galyňlygy has az bolar.

Arktika we Antarktika barlag institutynyň russiýaly hünärmenleriniň aýtmagyna görä, deňiz buzunyň meýdanynyň we galyňlygynyň azalmagy Ýewropadan Aziýa we tersine harytlary daşamak üçin Demirgazyk deňiz ýoluny has yhlasly ulanmaga täze mümkinçilikleri döreder. Demirgazyk buzly okeanyň deňizlerinden geçýän bu ýol Sues kanalyndan has gysga ýol arkaly siz ýük daşaýjylaryň çykdajylaryny düýpli azaltyp bilersiňiz!

Haçan-da buzuň meýdany az bolanda, gämileriň Demirgazyk deňiz ýolundan sentýabr aýynda açyk suwda geçmek mümkinçiligi has köpdür. Ýöne 2.8.2 suratdan görşümiz ýaly, hatda buzuň rekord derejede iň kiçi meýdany hem ähli bogazlaryň, ilki bilen, Demirgazyk deňiz ýolunyň dar boğazy bolan Taýmyr bilen Demirgazyk Ýeriň arasyndaky Wilkitskiý bogazynyň açykdygyny aňlatmaýar. 2007-nji ýylda hem şeýle bolupdy. Munuň tersine, buzuň has köp möçberde bolmagy hem mümkin we şonda bogazlar açyk bolýar. Ýewraziýanyň arktika kenarýakasynda buzsuz nawigasiýa barada gürrüň etmek entek irdir. Klimat nusgalary (modelleri) tomus aýlary Arktikanyň diňe 2050-nji ýyldan başlap doly suratda buzsuz bolup biljekdigini görkezýär.

Sur. 2.8.3 **1978-nji ýyldan 2022-nji ýyla çenli Arktika deňiz buzunyň meýdany (ýyllyk minimal meýdan).**



Arktikada buzluklar eräp başlanda, gämiler we açyk deňizde ýerleşýän aýsbergleriň nebit platformalary üçin howply bolup biljekdigini hem unutmaly däl. Gelejekde gämi we nebit kompaniýalary buz böleklerinden goranmalydyrlar.

Arktika haýwanlaryna howp salýan zatlar

Polýar giňliklerde buzuň eräp başlamagy deňiz haýwanlaryna, şol sanda Arktikanyň «öý eýesi» hasaplanýan ak aýylara güýçli täsir edýär. Elbetde, oňa buz gerek däl, ýöne aýylaryň esasy iýmiti bolan düwlenler hemişe buzuň gyrasynda bolýarlar.

Arktikada ýaz aýlarynda buzuň çägi demirgazyk tarapa şeýle çalt süýşýär welin, aýylar oňa jogap bermäge hem wagt tapmaýarlar we buzsuz suwuň ägirt uly giňligi bilen esasy iýmitinden - düwlenlerden mahrum bolýarlar (Sur. 2.8.4). Ak aýy suwda onlarça kilometre ýüzüp bilýär, ýöne bu görkeziji ýüzlerçe kilometrler däldir. Aýy çagalary hem muny edip bilmeýär! Netijede, kenarda köp haýwanlar galýar. Olar, köplenç, açlykdan ejir çekýärler, obalara we zir-zibilleriň zyňylýan ýerlerine iýmit gözläp gidýärler, adam bilen ýüzbe-ýüz duşuşýarlar, munuň özi iki tarap üçin hem howplydyr.

Sur. 2.8.4

Gury ýerde awuny awlaýan ýerinden 100 uzaklykda galan ak aýy klimatyň üýtgemegi sebäpli düwlenler barada "uwlamak isleýär".



Bu meseläni çözmegiň ýollary bar. Birinjiden, ähli uly adamlaryň aýylary gorkuzmak üçin serişdeleriniň bolmagy gerek; rezin okly ýaraglarmunuň üçin has gowudyr. Ikinjiden, ençeme ýyl mundan ozal obalary iýmit zaýalanmagyndan arassalamaly, meselem, aýylar adamlara däl-de, şol ýere gider ýaly, olary obadan 1-2 km uzaklyga äkitmeli bolýar. Üçünjiden, aýylara üns bermeli, ýörite taýýarlanan ýaragly adamlar, enjamlar, rasiýalar, emeli hemralar arkaly işleýän telefonlar bolmaly. Diňe şundan soňra aýylaryň adamlara topulmagynyň we olary bikanun awlamagyň (brakonerligiň) öňüni alyp bilersiňiz.

Aslynda, ak aýy kenarda iýmit tapyp bilýär, hatda ol düwlenleriň eti ýaly tagamly we bol iýmiti bolmasa-da, ölen guşlar, guşlaryň ýumurtgalary, kiçi haýwanlar bilen iýmitlenýärler. Aýy moržlary hem awlap bilýär, ýöne ak aýy uly adam bilen göreşip bilmeýär. Ejiz, ýaralanan haýwany ýa-da morž çagasyny tapmaly bolýar. Käwagt aýylar birdenkä moržlaryň köpçülikleýin toplanan ýerine süsňäp girip, moržlary şeýle bir gorkuzýarlar welin, olar uly howsala düşüp, tolgunýarlar we uly erkekler ýaş haýwanlary ezýärler. Eger-de tekiz kenarda däl-de, ýapgytda ýa-da gaýanyň gyrasynda moržlar bar bolsa, munuň özi aýy üçin üstünlikli bolýar. Şonda gyrymsy agaçlardan ýykylyp, uly haýwanlar olary ezýärler.

Gynansak-da, moržlar, köplenç ýagdaýlarda, buz örtüginiň ýoklugy sebäpli, oňaýsyz ýerlerde ornaşmaga mejbur bolýarlar. Moržlara diňe bir ýüzýän buz bölekleri gerek däl, sebäbi olar göçüş döwründe dynç alýarlar we güýjüni ýitirmeýärler. Deňiz kenaryndaky buz örtügi olar üçin örän wajypdyr! Öňler kenara golaý ýerde "kenarýakada doňup galan buz" bardy – ol kenarda bölekleýin ýatyp, buzuň gyrasyny emele getirýär. Häzir bolsa olaryň sany has azaldy, tupan bolsa moržlar üçin toplanmaga we dynç almaga amatly bolan ýerleri çalt dargadýar! Haýwanlar başga ýerlerde dynç almaga mejbur bolýarlar, sebäbi olara diňe bir aýylar däl, eýsem adamlar hem howp salýar. Müňlerçe moržlar täze ýerlerde, aýratyn hem, aerodromlaryň golaýynda peýda bolýarlar (Sur. 2.8.5). Şol ýerde uçar peýda bolanda, moržlar howsala düşüp, munuň netijesinde onlarça haýwan gyrylýar. Munuň çözgüdi ýönekeýdir: uçar peýda bolmanka, morlar howsala düşmän, deňze çykyp biler ýaly, tehnika, adam güýji taýýarlanýar. Munuň üçin moržlaryň tebigatdaky hereketini ünsli yzarlamaly, serur serişdeleri hemişe taýýar edip goýmaly.

Barents we Kara deňizlerinde Gyzyl kitaba atlary girizilen atlantik okean moržlary ýaşaýar. Bu haýwanlaryň erkek wekilleri az we olar diňe bir Frans-Iosif Ýeriniň çet gyrasynda däl-de, eýsem, aňsatlyk bilen elýeterli ýerlerinde-de ýaşaýarlar. Ulag ýollarynyň ugrunda hereketli gatnawlar göz öňünde tutulýar, nebit we gaz çykarmak üçin platformalary gurmak meýilleşdirilýär. Arktikanyň bu böleginde moržlaryň ýok bolmagynyň öňüni almak üçin örän ünsli gözegçilik etmeli hemde ýüze çykyp biläýjek kynçylyklary ilkibaşdan anyklamak gerek.



Sur. 2.8.5 **2014-nji ýylyň sentýabr aýynda Alýaska ştatynyň kenarýakasynda 35 000 moržuň toplanan wagty. Deňiz buzy eräp başlanda moržlar amatly ýer tapmak üçin uzak aralyga ýüzmeli boldylar.**



Ýene-de bir kynçylyk – Ak deňzinde grenland düwlenleriň diri saklanyp galmagydyr (bu düwlenleriň Grenlandiýa bilen hiç hili baglanyşygy ýok, olara diňe şeýle atlandyrylýar). Aýylardan we moržlardan tapawutlylykda, bu düwlenler kenarda ýaşap bilmeýärler, sebäbi olara möjekler, itler we beýleki ýyrtyjy haýwanlar howp salýarlar. Grenland düwlenleri, aýratyn hem olaryň iki ýaşyna çenli bolan we akja sütükli ýaşajyk çagalary – akjalary köp wagtlap pomorlaryň deňiz promyseli bolup hyzmat etdiler. Häzirki wagtda balyk tutmak gadagan edilýär. Şeýle-de, düwlenleriň ýköpçülikleýin ygnanýan ýerlerinden gämiler geçende köp haýwanlar heläk bolýardy. Indi bolsa gämileriň kapitany olaryň daşyndan aýlanmaly bolýar.

Düwlenleriň ýene-de bir kynçylygy bar: olaryň tüýi örän ýyly, ýöne suwa durnuksyz. Olar aýazda doňup keselleýärler we köplenç ölýärler. Belki-de, gelejekde, eger buz gaty az bolsa, düwlenleriň asuda we arkaýyn ýagdaýda ösüp ýetişmegi üçin goralýan ýörite adalar gerek bolar.

Owallar Ak deňizde düwlenleri olaryň gymmatly derisi üçin köpçülikleýin gyrypdyrlar. Haýwanlaryň köp bolup üýşýän ýerlerinden geçýän gämiler olara uly howp salýardy. Häzirki wagtda düwlenleriň ýene bir kynçylygy bar – klimatyň maýylganlygy we Ak deňziň buz örtüginiň azalmagy. Pugta, mäkäm buz örtügi bolmasa, olar nesil öndürip bilmeýärler.



Klimatyň üýtgemeginden diňe bir deňiz haýwanlary däl, eýsem demirgazyk sugunlary hem ejir çekýärler. Kola ýarymadasynda deryalaryň buz örtügi gowşak bolandygy sebäpli, gyşyň başynda çopanlar sürülerini gerekli ýerlere sürüp bilmeýärler. Demirgazyk sugunlary ýa-ha deryalarda ýüzüp ýa-da gaty buzuň üstünden geçip bilýärler. Gowşak buzly derýa olar üçin ýeňip geçip bolmajak böwet bolup duryar. Taýmyrda deryalaryň irräk açylmagy we tundralaryň eräp başlamagy sugunlaryň göçmegine päsgel beryär we köplenç ýagdaýlarda, köp haýwanlaryň ölmegine getiryär.

Biz klimatyň üýtgemegini derrew togtadyp bilmeýäris, şonuň üçin hem çözgüt adamlaryň döreden beýleki päsgelçiliklerini aradan aýyrmakdyr. Meselem, gaz geçiriji turbalaryň demirgazyk sugunlarynyň migrasiýasyna päsgel bermezligi zerurdyr. Häzir müdümi buz örtükli zolakdaky gaz geçirijileri ýörite sütünler arkaly ýeriň üstünden geçiryärler. Demirgazyk sugunlary gaz geçiriji turbalaryň aşagyndan sümülip, ýa-da olaryň üstünden böküp geçip bilýärler. Haýwanlar turbalaryň aşagyndan arkaýyn geçip biler ýaly, ýörite “U şekilli” geçelgeler talap edilýär. Şonda sugunlara täze ýaşaýyş şertlerine öwrenişmek aňsat bolar.

Köpýyllyk mümüdi buzluklaryň eräp başlamagy

Ýene has giň möçberli wajyp meseleleriň biri-de, köp ýyllaryň dowamynda doňup ýatan müdümi buzluklaryň eräp başlamagydyr. Elbetde, adamlar müňlerçe ýyldan bäri Arktikada we müdümi buzluklaryň zolagynda ýaşaýarlar, ýöne olar demirgazygyň ýerli oturymly halklary: çukçalar, nenesler, ýakutlar, ewenkler, aleutlar, ýupikler we eskimoslar. Olar ýaşaýyş jaýlaryny gurmadylar we müdümilik doňup ýatan buzluklara hiç hili zyýan ýetmediler. Ruslar Arktika gelip, bu sebitde ýeriň birnäçe metr doňup ýatandygyny, tomus aýlary buz örtüginiň ýokarky gatlakynyň eräp başlandygyny görenlerinde, örän geň galdylar. Häkimler patyşa hat ýazyp, ýeriň doňdygyny we asla bugdaý ekmegiň mümkin däldigini aýdýarlar. Ýakutskide doňan gatlakyň çuňlugyny bilmek üçin ýörite guýy gazdylar. 1686-njy ýylda olar 30 m çuňluga ýetipdirler emma buz gatlagynyň düýbüne çenli ýetip bilmändirler. 150 ýyldan soň guýynyň çuňlugy 116 m-e ýetdi, ýöne ol ýerde hem müdümi doňup ýatan buz gatlagy bardy. Olar müdümi doňup ýatan buz gatlagynyň nämedigine diňe XIX asyryň ahyrynda düşünip bildiler. Käbir ýerlerde buz gatlagynyň çuňlugy 1500 m-e ýetýär, ýöne adatça -2-7 °C temperaturada doňan gatlagyň galyňlygy 100 m-e çenli bolýar.

Sur. 2.8.6 **Hemişelik doňaklygyň açyk gatlagy. Şpitsbergen arhipelagy (Norwegiýa).**

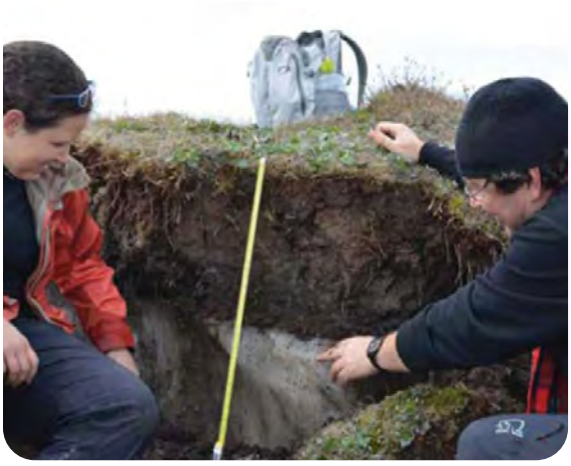


Müdümi doňup ýatan buz örtügi bolmasa, ýer-astynyň hemişe “ýylydygyny” – nol gradusdan birnäçe gradus ýokarygynyny, şonuň üçin hem uly şäherlerde, köplenç ýagdaýlarda, ýerasty tubalary tünelleri, suw geçirijileri, derýalary we çeşmeleri ýeriň aşagyndan geirýändiklerini, olaryň bolsa gyşda doňmaýandygyny belläliň.

2.8.12-nji suratdan müdümi doňup ýatan buz örtüginiň Russiýanyň umumy medanynyň (çäginiň) 60%-ni öz içine alýandygyny görmek mümkin. Tomusda topragyň ýokarky gatlaky eräp başlaýar, ýöne ol demirgazykda 10 sm-den, günortada bolsa 1 metreden aňry geçmeýär.

Sur. 2.8.7

Buz gatlakly müdümi doňup ýatan buzlugyň dik (wertikal) kesimi.



Müdümi doňup ýatan buz örtüginiň üstünde dürli gurluşyk işlerini alyp barmak we desgalary, binalary gurmak kyn, sebäbi düýp (fundament) bilen bagly kynçylyklar bar. Doňan topragy gazyp bolmaýar, ony ýuwaş-ýuwaşdan urup ýa-da ýyladyp, eredilen bulamaçy ýeriň ýüzüne çykaryp bolýar. Topragy burawlap, kesip we hatda patlatyp bolýar, ýöne bularyň barysy has gymmat düşýär we ýörite enjamlary talap edýär. Doňan ýerde buz köp bolup, käteler tutuş buz gatlaklary duş gelýär (Sur. 2.8.7). şu sebäpli-de, haçan-da buz gatlagy erände, örän portt we “ýarym suwuk” görnüşindäki gatlak emele gelýär. Şol gatlak hem hiç bir binany, desgany, köprüleriň ýa-da elektrik geçirijileriň sütünlerini saklap bilmeýär. Şonuň ýaly topragyň üstünde gurmak üçin buz gatlagynyň içine çuňňur aralaşmaly, ol ýere çuňňur girip, berk doňan ýerde durmaly.

Şeýle hem, buzlar tomus aýlary eräp bilmeýär. Ýeriň ýüzi tekiz däl we topragy çepe ýa-da saga bir-iki metr aralykda dürli-dürli bolup bilýär. Göz öňüne getirip görüň, ýyly möwsümde suw köpelýär, ol ýeriň aşagyna akmaýar, sebäbi topragyň doňan ýeri bar. Sowuk howaly günler başlanýar we suw ýerasty buz (linzalar) we gatlaklar görnüşinde doňýar. Emma buzuň möçberi suwdan has köp bolýar, şonuň üçin hem ol çişýär. Binalary we desgalary, ýollary weýran edýän böwetler emele gelýär (Sur. 2.8.8, 2.8.9).

Sur. 2.8.8

Zaýalanan demir ýoluň bir bölegi.



Sur. 2.8.9

Tekiz däl göterim we çökmek sebäpli weýran edilen harby bölümiň binasy.



Eger klimat üýtgeýän, howanyň temperaturasy hem ýokarlanýan bolsa, wagtyň geçmegi bilen tomusda müdümi doňup ýatan buz örtügi gitdigiçe çuňlaşsa, onda ýere dikilen öňki diregleriň çuňlugy ýeterlikli bolmaz, olar “ýüzerler”: jaý, diregler, sütünler ýykylyp başlar.

Emma bu hadysa şunuň bilen tamamlanmaýar. Aýratyn hem maýyl howaly ýyllarda howanyň temperaturasy ýokary galanda, buz ötrügi eräp başlaýar we buz gatlaklary eräp, suw akýar. Soňra ýeriň aşagyna boşluklar emele gelýär – toprak peselýär, köpri ýa-da elektrik geçirijileriň sütünleri, hatda kiçijik jaý hem çukura aňsatlyk bilen ýykylyp bilýär. Ýerasty buzuň eräp başlamagy sebäpli ýeriň tekiz çökmegiň bu hadysasyna “termokarst” diýilýär. Bu örän howply, şol sanda termokarstyň çalt ösmegi sebäpli birnäçe gezek ýykylan uly jaýlar üçin howply, sebäbi öň bu jaýlaryň taslamasy we gurluşygy bu ýagdaýlar göz öňünde tutulyp asla taslanmadyk (Sur. 2.8.10, 2.8.11).

Emma seýrek bolmadyk ýagdaýlarda sözň gös-göni manysynda adamyň özi suw guýýar. Buz eräp başlanda, suw ýa-da kanalizasiýa sebäpli s oluly kynçylyk döredip biler. Şeýle-de, jaýyň üçeginden we daş-töweregindäki gardan arassalanmak düzgünlerine eýermek möhümdir, eredilen suwuň jaýyň aşagyndan akmagyna ýol berilmeli däldir.

Näme etmeli? Sebäbi, biz klimatyň üýtgemegini derrew togtadyp bilmeýäris, heläkçiligiň tizligi hem örän çalt! Topragy göni doňdurmak we täze şertlerden gorkmaýan has gymmat gurluşlara köp pul sarp etmeli bolýarsyňyz.

Sur. 2.8.10

Çerskiý şäherçesinde ýykylan jaý (Russiýa).



Sur. 2.8.11

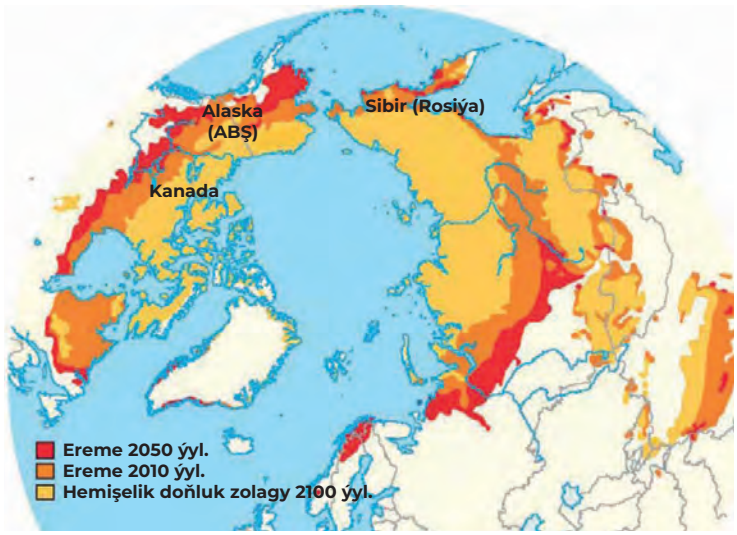
Binanyň burçunyň ýykylmagy. Ýakutsk şäheriniň merkezi (Russiýa).



Arktikada has ýönekezje gurluşlaryň kömegi bilen hem topragy doňdurmak mümkin. Käwagt ýeriň aşagynda howa çalşygynyň (wentilýasiýa) turbalaryny dikmek ýeterlikli bolýar, şonda gyşda sowuk howa doňan topragy örän pes temperatura çenli sowadýar, tomus aýlary bolsa ol eräp ýetişmeýär. Bu usul, esasan hem, aşagynda düşegi bolan ýollar üçin amatlydyr. Ol ýerde adatça her 50 sm-den ýoluň düşegініň içinden aňryy tarapyna geçýän geçýän diametri 20 sm golaý bolan turbalary geçirmek ýeterlikdir.

Köplenç topragy **termosifon** diýip atlandyrylýan enjamlar arkaly doňdurýarlar. Ol dik turba bolup, onuň iki ujy hem germetik ýapykdyr, aşaky bölegi ýerde, ýokarky bölegi bolsa ýerden 2-3 m beýiklikde ýerleşýär (Sur. 2.8.13). Turbanyň içi sowadyjy madda (hladagent), ammiak ýa-da kömürturşy gazy bilen doldurylýar.

Gyşda termosifon ýyly topragy (birnäçe gradus aşak) we 20-40 °C sowuk howanyň arasyndaky temperaturanyň tapawudy sebäpli, topragy doňdurýar. Ýokarky bölegi sowuk, aşagy ýyly bolmaly. Turbanyň aşagynda suwuk halyndaky sowadyjy madda ýeriň temperaturasynda bugarýar, sowadyjy bolsa sowaýar. Sowadyjynyň buglary ýokaryk galýar, ýöne ol ýerde örän sowuk we buglar kondensasiýa sezewar bolýar. Elbetde, bu ýylylygy emele getirýär, ýöne howany biraz ýylatýar. Sowadyjy suwuk halynda akýar we hemme zat yzygiderli gaýtalanýar. Aslynda, gyşda termosifon ýeriň aşagynda sowugy sorup alýar. Topragyň temperaturasy birnäçe gradus peselýär, bu bolsa tomus aýlary eremezlik üçin ýeterlikdir. Tomus aýlary termosifon işlemeýär, sebäbi howa ýerden ýyly bolýar we sowadyjy gaz geçiriji tubanyň içinde aýlanmaýar. Elbetde, turbanyň metal diwarlary ýylylygy ýeriň aşagynda geçirýär, ýöne bu täsiri gyşyň sowuklygynda gowşakdyr. Şeýlelikde, hatda uly jaýlaryň aşagynda-da ýollaryň we gaz geçirijiniň direglerініň aşagynda topragy doňduryp bolýar, ýöne her metrde termosifonlar bolmaly (Sur. 2.8.13-nji, 2.8.14).



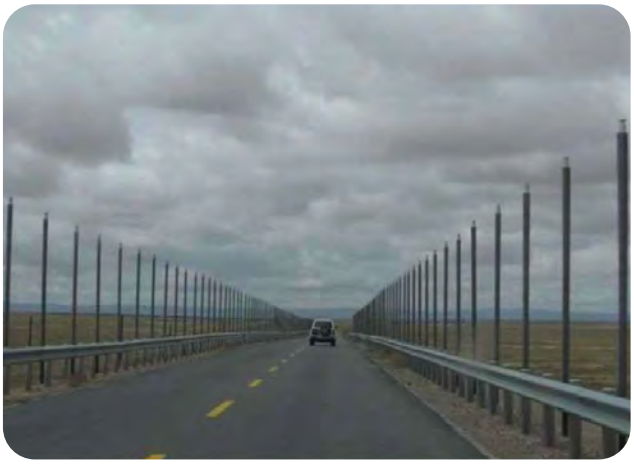
Sur. 2.8.12

XXI asyryň dowamynda köp ýyllardän bäri müdümi doňup ýatan buzluklaryň eremegініň öňünden çaklamasy. Gyzyl reňk bilen 2050-nji ýyla çenli, mämişi bilen – 2100-nji ýyla çenli eremäniň bolup biläýjek ýerleri, sary bilen bolsa müdümi doňup ýatan buzluklarynyň şu asyryň ahyryna çenli saklanyp biljek ýerleri görkezilýär.

Emma termosifonlar bilen müdümi doňup ýatan buzluklaryň eräp başlamagy gorkunç däl diýip pikir etmek nädogry bolardy. Olary ýygy-ýygydan ýerleşdirmeli, ýönekeý bolsa-da, termosifonlaryň bahasy gymmat. Russiýada gaz geçirijileriň direginiň, sütüniniň aşagyndaky topragy doňdurmak üçin birbada 10 milliard amerikan dollaryna golaý pul sarp etmeli diýip hasap edilýär! Termosifonlar bolsa wagtlaýyn çäredir, sebäbi olar topragyň temperaturasyny bary-ýogy birnäçe gradusa aşak düşürip bilýär. Güýçli maýylganlyk bilen olar eýýäm güýçsüz bolup galýarlar. Ýollary ýere gömülen ýörite diregleriň üstünde “ýerleşdirmek” gerek, aslynda, sütünleriň üstünden dowamly geçelge ýasamak gerek, bu bolsa gurluşyk işleriniň çykdajylaryny has-da artdyrýar (Sur. 2.8.14).

Sur. 2.8.13

Doňduryan termosifonly ýol



Sur. 2.8.14

Ýere gömülen ýörite diregli (sütünli) ýol.



Topragy doňdurmak bilen ähli kynçylyklary çözmek mümkin däldir; tupanda we kenarýaka eroziýasynda doňdurmak bilen gorap bolmaz! Käbir zatlary halas edip bolmaýan ýagdaýlar gitdigiçe köpelýär. Biz adamlary başga ýerlere göçürmeli.

Ýene bir wajyp pursat: tundrada müdümi doňup ýatan buzlar eräp başlanda, toprakdan köp mukdarda parnik gazlary bölünip çykýar, olar artykmaç mukdarda atmosfera girip başlaýar, bu bolsa parnik effektini güýçlendirýär we Ýer togalagynda klimatyň älem möçberli maýylganlygyny tizleşdirýär.

Arktikadaky howa anomaliýalary

Siz indi howa şertlerini bahalandyran mahalyňyzda diňe bir temperaturanyň däl-de, eýsem ýeliň hem wajypdygyny bilýärsiňiz. Ýel bolmasa aýaz ähli babatda, aýratyn hem, güýçli gar tupanyndan gowudyr. Sebäbi açyk howada haýsyduyr bir zady etmek örän kyn bolýar, ýönekeý ulaglar hem hereket edip bilmeýär. Şeýle şertlerde işlemek hem kyn, hem howply. Arktikada güýçli ýeller güýçlenýär, bu bolsa uzaga çekýän gar sebäpli has köp möçberdäki ýörite enjamlaryň, egin-eşikleriň, halas ediji enjamlaryň we azyk harytlarynyň gerekdigini aňladýar.

Çyglylyk hem artýar, garyň ermesi we sowuk aýazlar köplenç ýagdaýlarda biri-biri bilen çalyşýan görnüşde bolup geçýär. Şeýle şertlerde ýollar, köprüler, elektrik geçirijiler köplenç ýagdaýlarda buz bilen örtülýär, heläkçilikler we döwülmeler ýygy-ýygydan bolýar. Binalar we gurluşlar tiz könelýär, sebäbi olar mikrojaýryklar bilen örtülýär. Suw ujypsyzja ýarçyga girip, doňanda, buz şol ýarçygy giňeldýär, soňra eräp başlaýar we onuň için köp suw bilen doldurylýar, ýene-de doňýar we ýarçyk has-da giňelýär. Bu ýagdaý näçe köp bolsa, şonça-da dargamak çalt bolup geçýär.

Pes ýerlerde, meselem, Ýamal ýarymadasynda ýazda güýçli suw joşgunlary ýygy-ýygydan bolup, olar örän wajyp meselä öwrülýär. Ägirt uly meýdanlar 1 metre we ondan hem beýik bolaan suwuň aşagynda galýar. Ýamala köp gar ýagyp başlady we Arktikanyň ýazy bilen çalt eräp başlaýar. Mundan başga-da, ol ýerde deňiz suwunyň ýerasty suwlara goşulýandygy hem hasaba alyndy, bu bolsa ähli gurluşyk desgalalarynyň ýerasty böleklerіniň korroziýasyna sebäp bolýar.

Klimatyň üýtgemegi Demirgazygyň oturymly halklaryna nähili täsir edýär?

Demirgazygyň oturymly halklary klimatyň üýtgemeginden has hem köp ejir çekýärler, sebäbi olaryň ýaşaýyş-durmuşy we däp bolan ykdysady işleri klimat şertlerine gös-göni bagly bolup duryar. Awçylyk, balyk tutmak, tebigatydan dürli önümleri ýygnamak we sugundarçylyk adamlary iýmit bilen üpjün edýär, olaryň esasy girdeji çeşmesi bolup hyzmat edýär hem-de bu halklaryň däp-dessurlaryny, medeniýetini we olaryň ýaşaýan ýerini gorap saklamak üçin örän möhümdir.

Sur. 2.8.15 Arktikanyň oturymly halklarynyň ýaşaýşy keşbi.





Arktikanyň gadymdan orturymly halklary üçin sugundarçylyk iş-aladanyň möhüm görnüşidir. Garyň ýygy-ýygydan ereýändigi sebäpli, ýerde buz gatlagy emele gelýär, bu bolsa sugunlaryň buz örtüginiň aşagyndaky lişaýnikler bilen iýmitlenmegini çäklendirýär. Müdimi doňup ýatan buz örtüginiň eräp başlamagy, gar örtüginiň üýtgemegi we derýa buzlarynyň irräk eräp, soňra doňmagy gyşdaky we tomusky öri meýdanlaryň arasyndaky sugunlaryň migrasiýa ýollarynyň bozulmagyna getirýär. Ýabany sugunlaryň migrasiýa ýollarynyň üýtgemegi we Demirgazykdaky az sanly halklaryň awlaýan deňiz haýwanlarynyň sanynyň azalmagy adamlaryň täze iýmit we girdeji çeşmelerini gözlemäge mejbur bolmagyna getirýär.

Klimatyň üýtgemegine öwrenişmekleri üçin Arktikanyň gadymdan oturumly ýerli ýaşaýjylaryna nädip kömek edip bolar?

1. Ýerli ýaşaýjylaryň howply ýagdaýlara öňünden taýýarlyk görmäge mümkinçiligi bolar ýaly, olaryň arasynda klimatyň üýtgemegi we onuň netijeleri barada maglumatlary ýaýratmaly.

2. Bu ugurlarda ekologiýa syýahatçylygyny ösdürmeli.

3. Demirgazykda, esasan-da, barmasy kyn bolmaýan ýerlerde we obalarda lukmançylyk kömeginiň derejesini ýokarlandyrmaly, ýylylyk we elektrik energiýasynyň kepillendirilen hem-de yzygiderli üpjün edilmegini gazanmaly.

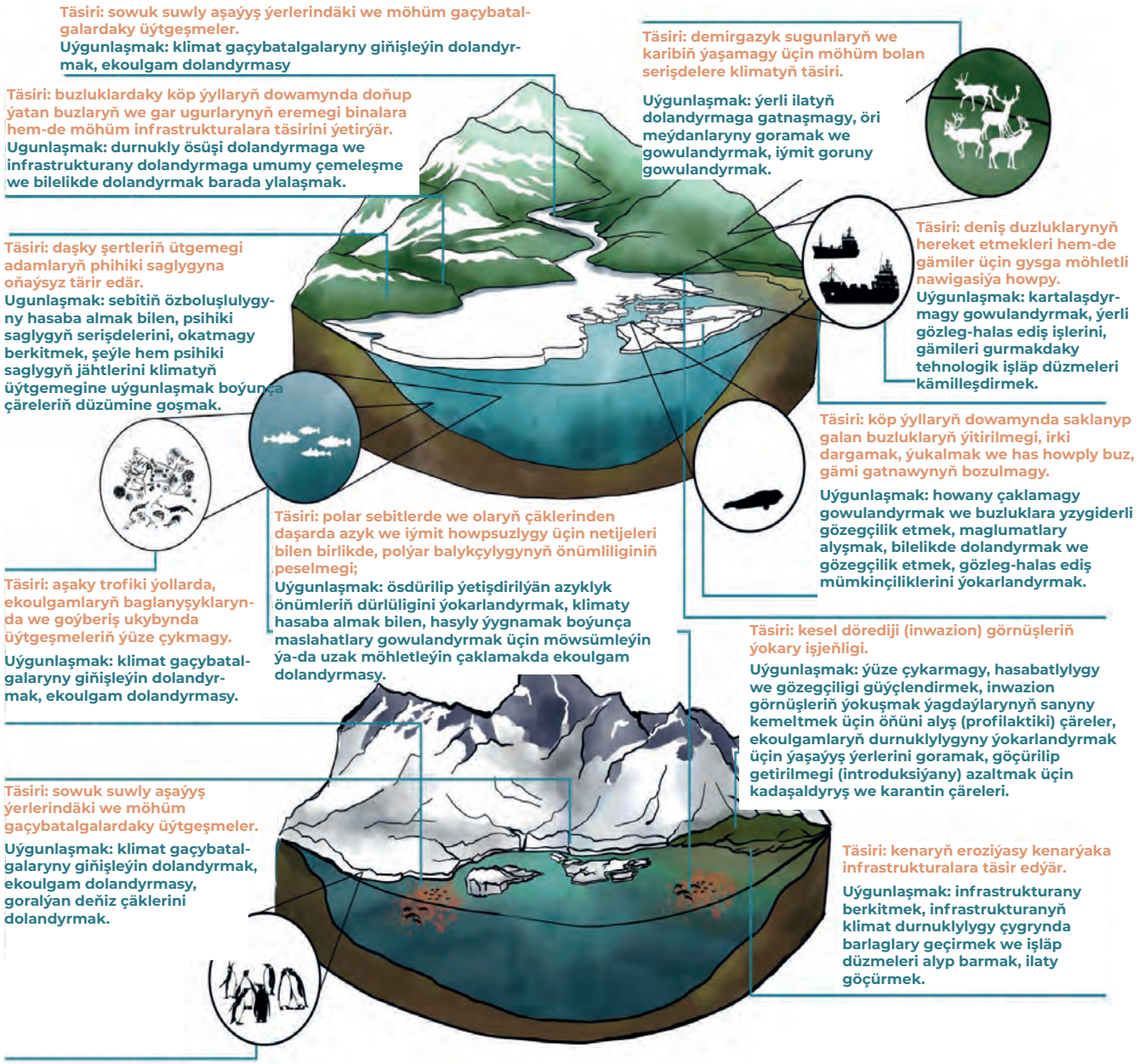
Arktikada we Antarktidada klimatyň üýtgemeginiň täsiri we oňa uýgunlaşmagyň mümkinçilikleri barada

Biz eýýäm polýar güýçlendirmesi bilen tanyşdyrys. Bu bolsa Ýeriň polýuslarynyň dünýädäki ortaça hasap bilen alanyňda çalt ýylaýandygyny aňladýar. Şeýle-de, biz soňky 40 ýylyň içinde Arktikanyň bütin dünýä boýunça orta hasapdan dört esse çalt ýylandygyny we Antarktidanyň bolsa orta hasapdan iki esse çalt ýylaýandygyny bilýäris. Alymlar Arktikada we Antarktidada klimatyň üýtgemeginiň täsirini we onuň getirýän netijelerine uýgunlaşma mümkinçiliklerini deňeşdirip, käbir meňzeşlikleri we tapawutlary anykladylar. Şol maglumatlar 2.8.16-nji suratda beýan edilýär.





Sur. 2.8.16 Arktikada we Antarktidada klimatyň üýtgemegi we onuň getirýän netijelerine uýgunlaşma mümkinçilikleri



Täsiri: sowuk suwly aşaýyş ýerlerindäki we möhüm gaçybatalgalardaky üýtgeşmeler.
Uýgunlaşmak: klimat gaçybatalgalaryny giňişleýin dolandyrmak, ekoulgam dolandyrmasy

Täsiri: buzluklardaky köp ýyllaryň dowamynda doňup ýatan buzlaryň we gar ugurlarynyň eremegi binalara hem-de möhüm infrastrukturalara täsirini ýetirýär.
Ugunlaşmak: durnukly ösüşi dolandyrmaga we infrastrukturany dolandyrmaga umumy çemeleşme we bilelikde dolandyrmak barada ylalaşmak.

Täsiri: daşky şertleriň ütgemegi adamlaryň phihiki saglygyna oňaýsyz täsir edär.
Ugunlaşmak: sebitiň özboluşlulygyny hasaba almak bilen, psihiki saglygyň serişdelerini, okatmagy berkitmek, şeýle hem psihiki saglygyň jähtlerini klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak boýunça çäreleriň düzümine goşmak.

Täsiri: aşaky trofiki ýollarda, ekoulgamlaryň baglanyşyklaryn-da we goýberiş ukybynda üýtgeşmeleriň ýüze çykmagy.
Uýgunlaşmak: klimat gaçybatalgalaryny giňişleýin dolandyrmak, ekoulgam dolandyrmasy.

Täsiri: polar sebitlerde we olaryň çäklerinden daşarda azyk we iýmit howpsuzlygy üçin netijeleri bilen birlikde, polýar balykçylygynyň önümliliginiň peselmegi;
Uýgunlaşmak: ösdürilip ýetişdirilýän azyklyk önümleriň dürlüligini ýokarlandyrmak, klimaty hasaba almak bilen, hasyly ýygnamak boýunça maslahatlary gowulandyrmak üçin möwsümleýin ýa-da uzak möhletleýin çaklamakda ekoulgam dolandyrmasy.

Täsiri: demirgazyk sugunlaryň we karibiň ýaşamagy üçin möhüm bolan serişdelere klimatyň täsiri.
Uýgunlaşmak: ýerli ilatyň dolandyrmaga gatnaşmagy, öri meýdanlaryny goramak we gowulandyrmak, iýmit goruny gowulandyrmak.

Täsiri: deniş duzluklarynyň hereket etmekleri hem-de gämiler üçin gysga möhletli nawigasiýa howpy.
Uýgunlaşmak: kartalaşdyrmagy gowulandyrmak, ýerli gözleg-halas ediş işlerini, gämileri gurmakdaky tehnologik işläp düzmeleri kämilleşdirmek.

Täsiri: köp ýyllaryň dowamynda saklanyp galan buzluklaryň ýitirilmegi, irki dargamak, ýukalmak we has howply buz, gämi gatnawynyň bozulmagy.
Uýgunlaşmak: howany çaklamagy gowulandyrmak we buzluklara yzygiderli gözegçilik etmek, maglumatlary alyşmak, bilelikde dolandyrmak we gözegçilik etmek, gözleg-halas ediş mümkinçiliklerini ýokarlandyrmak.

Täsiri: kesel döreditji (inwazion) görnüşleriň ýokary işjeňligi.
Uýgunlaşmak: ýüze çykarmagy, hasabatlylygy we gözegçiligi güýçlendirmek, inwazion görnüşleriň ýokuşmak ýagdaýlarynyň sanyny kemeltmek üçin öňüni alyş (profilaktiki) çäreler, ekoulgamlaryň durnuklylygyny ýokarlandyrmak üçin ýaşaýyş ýerlerini goramak, göçürilip getirilmegi (introduksiýany) azaltmak üçin kadaşaldyryş we karantin çäreleri.

Täsiri: sowuk suwly aşaýyş ýerlerindäki we möhüm gaçybatalgalardaky üýtgeşmeler.
Uýgunlaşmak: klimat gaçybatalgalaryny giňişleýin dolandyrmak, ekoulgam dolandyrmasy, goralýan deňiz çäklerini dolandyrmak.

Täsiri: kenaryň eroziýasy kenaryaka infrastrukturalara täsir edýär.
Uýgunlaşmak: infrastrukturany berkitmek, infrastrukturanyň klimat durnuklylygy çygrynda barlaglary geçirmek we işläp düzmeleri alyp barmak, ilaty göçürmek.

Täsiri: imperator pingwinleriniň ýaşaýan kenaraka buzluk ýerleriniň meýdanynyň kiçelmegi.
Uýgunlaşmak: görnüşiň durnuklylygyny ýokarlandyrmak we töwekgelçilikleri peseltmek üçin möhüm iýmit goruny we ýaşaýan buzluk ýerlerini goramak.

Maýylganlygyň oňyn täsiri barada nämeleri aýtmak mümkin?

Elbetde, Arktikada klimatyň üýtgemegi hem käbir oňyn mümkinçilikleri döredýär. Siz ýylylyk üçin az ýangyç harçlap bilersiňiz, buzsuz Demirgazyk deňiz ýolundan peýdalanyp bilersiňiz hem-de Ýewropadan Ýaponiýa we Hytaý harytlary eltmek aňsat bolýar. Demirgazyk deňiz ýolunyň ugrunda gämileriň hereketi üçin zerur infrastrukturany – duýduryjy çyralary (maýaklary), gyssagly ýagdaýlar üçin halas ediş enjamlary, gämileriň güýçli tupanlara garaşyp ýa-da garaşylmadyk buz meýdanlaryndan gizlenip biljek portlary gurmak zerurdyr. Mundan başga-da, klimatyň durnuksyzlygy we ortaça temperaturanyň ýokarlanmagy gar syramagy ýa-da güýçli aýazlaryň tolkunlary görnüşlerinde garaşylmadyk köp sanly ýagdaýlary getirer.

Ýylydyş möwsümini gysgaltyp bilersiňiz, ýöne senenamadaky senä däl-de, äpişgäniň daşyndaky hakyky temperatura seredip, ýyladyjy radiatorlara sazlaşdyryjylary oturtmak arkaly jaýlary ýylatmagy öwrenmek mümkin. Munuň üçin aýratyn tagalla etmek we zerur enjamlary taýýarlamak gerek.



Arktikanyň ähli sebitlerinde oňyn (pozitiw) ýagdaýlara garanyňda ýaramaz hadysalar has köp. Klimatologlaryň we ykdysatçylaryň gelen netijesine görä, müdümi doňup ýatan buzluklaryň eremegine, eroziýa hadysasyna we beýleki ýaramaz netijelere uýgunlaşmaly. Emma bularyň hemmesi gymmat düşýär. Ine, şonuň üçin hem, klimatyň ählumumy maýylganlygyny çäklendirmegiň ýollaryny gözläp tapmak örän wajypdyr.

SORAGLAR

1 Maýylganlyk nirede güýçli: tutuş dünýädemi ýa-da Arktikada?

2 Haçan-da Arktikanyň ýaz aýlarynda buz meýdanlary döwülende we açyk suw köp bolanda, näme üçin howanyň temperaturasy çalt ýokarlanýar?

3 Näme üçin ak aýylar buz örtüginiň azalmagyndan ejir çekýärler, olara buz gerekmi?

4 Häzir Ak deňzinde düwlenmelere nähili howp abanýar?

5 Näme üçin müdümi doňup ýatan buzluklaryň eräp durmagy binalar üçin howply? Müdümi doňup ýatan buzluklaryň çalt eräp başlan döwründe binalary we infrastrukturany berkitmek üçin siz nämeleri maslahat berip bilersiňiz?

6 Klimatyň üýtgemegi Arktikanyň gadymdan oturumly ýerli halklarynyň däp-dessurlaryna nähili täsir edýär? Olara klimatyň üýtgäp duryan şertlerine uýgunlaşmaklaryna kömek etmek üçin nämeleri edip bolar?





ÝUMUŞ

1

Synag (eksperiment)
Maksady: doňanda suwuň möçberiniň üýtgemegine syn etmek.
Gerekli materiallar: Agzy berk (germetik) ýapylýan aýna çüýşe, suw.
Synagyň gidişi. Bir aýna çüýşäni alyp, ony suwdan dolduryň, agzyny pugta ýapyp doňduryjyda goýuň. Naçan-da çüýşäniň içindäki suw doňanda, çüýşe bilen näme bolup geçýär? Näme üçin şeýle boldy? Bu agdaýy müdümi doňup ýatan buzlarda bolup geçýän hadysalar bilen deňeşdiri.

2

Synag (eksperiment)
Maksady: maddalaryň doňan we doňy çözülýän wagtynda fiziki häsiýetleriniň üýtgemegine gözegçilik etmek.
Gerekli materiallar: belligi bolan plastik ýa-da kagyz gutujyk.
Bellik. Eger-de toprak doňyp, soňra hem eretse, ol indi ozalkysy ýaly bolmaz. Doňan toprak eräp wagtynda onda buz gatlaklary peda bolar, ol hem soňra suwa we topraga bölüner. Munuň nähili bolýandygyny gaýmagyň (smetananyň) mysalyndan görüp bilersiňiz.

Synagyň gidişi. Gaýmak guýmak üçin niýetlenen kagyz ýa-da plastik gutujygy alyň. Olary doňduryjyda ýerleşdiriň. Haçan-da gaýmak doňan-da, ol bir bütewi bölek ýaly bolmaz-da, onda buzuň gatlaklary görüner. Ozalky gaýmagyň buzy çözülende, ol ak suwuklyga we ak reňkli has gowy substansiýa bölüner (garyşdyrylandan soňra gaýmak ilki başky ýagdaýyna meňzeş bolar, ony dadyp görmek hem mümkin).

2.9 Klimatyň üýtgemegi **şäherlere** nahili täsir edär?

Dünýäde adamlaryň ýarysy şäherlerde ýaşaýarlar

Gadymy döwürden bäri her bir ýurduň ýa-da geografik sebitiň ilaty şäher we oba ilaty dien toparlara bölünýär. Şäherlerde ilkinji önümçilikler ýerleşdirilipdr, umuman, şäheriň çäginde ýaşamak howpsuz boluprdyr. Oba ýerlerinde ekerançylyk bilen meşgullanypdylar: ösümlikleri ösdürip ýetişdiripdirler we mallara ideg edipdirler.

XIX asyryň ahyryndan bäri adamlar şäherlere köpçülikleýin göçüp barypdyrlar. Bu hadysa **urbanizasiýa** diýip atlandyrylýar.

Sur. 2.9.1 Köne şäheriň kwartaly. Bern şäheri (Şweýsariýa), 1820 ý.



URBANIZASIÝA

Jemgyýetiň ösüşinde şäherleriň ornunyň ýokarlanmak hadysasy. Urbanizasiýanyň şertleri – şäherlerde senagatyň ösmegi, olaryň medeniýet we syýasy wezipeleriniň (funksiýalarynyň) ösmegi, zähmetiň çäk bölünişiginiň çuňlaşmagy bolup durýar.

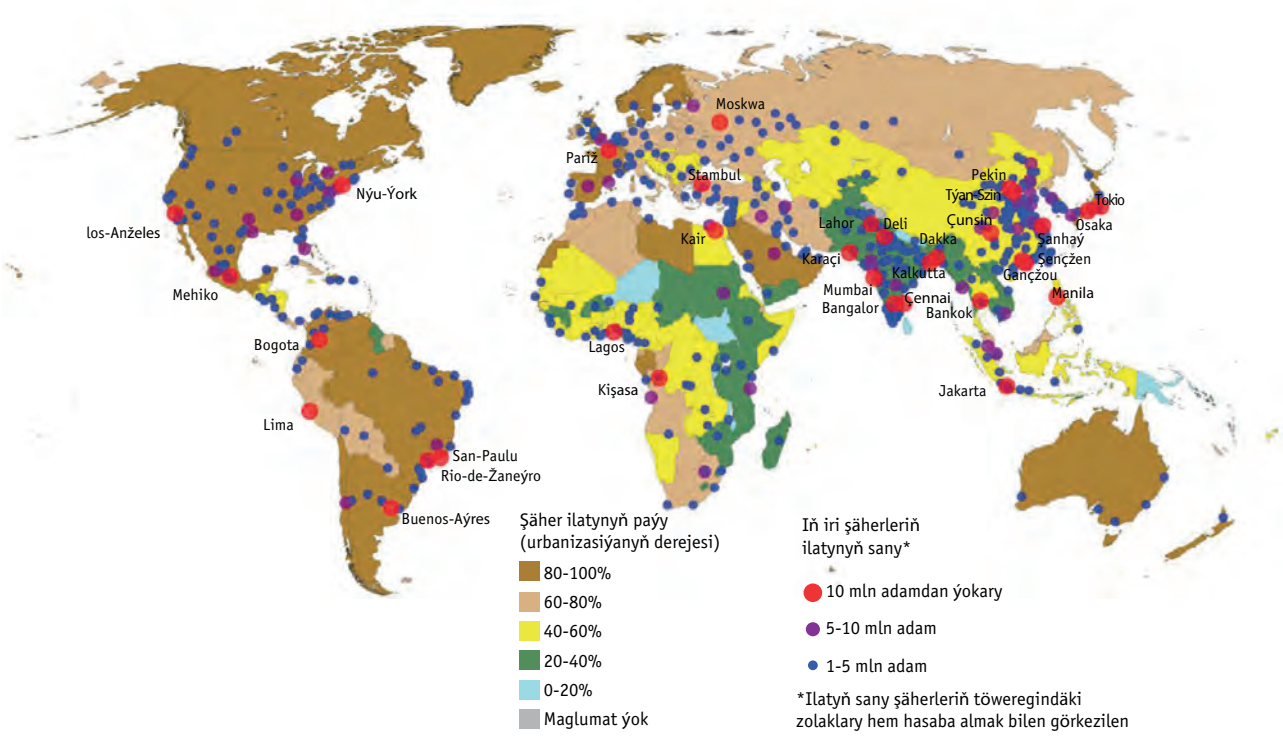


Urbanizasiýanyň netijesinde 2008-nji ýyla çenli taryhyň bütin dowamynda şäher ilatynyň paýy ilkinji gezek gezek 50%-den geçdi (Sur. 2.9.2). 2023-nji ýylyň ortalarynda bütin dünýäde 8 milliarddan gowrak adamyň takmynan 4,6-sy şäherlerde ýaşaýardy. Bu bolsa dünýä ilatynyň 57%-ni öz içine alýar. BMG-niň maglumatlaryna görä, 2030-njy ýyla çenli şäher ilaty, takmynan, 600 milliona golaý artyp, 5,2 milliard adama (ýa-da dünýä ilatynyň 60%-ne) ýeter.

Häzirki wagtda dünýäde 10 milliondan gowrak ilaty bolan 34 şäher bar. Olaryň köpüsi **megapolis** diýip atlandyrylýan ýerleşýan bölekleri Aziýada (21), Latyn Amerikasynda (6) ýa-da Afrikada (3) ýerleşýär. Häzirki wagtda iň uly şäher Tokio algomerasiýasydyr. Onuň ilaty 38 milliondan gowrak adam hasaplanýar. Ondan soňra Delhi (26,5 million adam) we Şanhaý (24,5 million adam) şäherleri gelýär. BMG-niň hasaplamalaryna görä, 2030-njy ýyla çenli megapolisleriň sany 43-e ýetmeli. Delhi 39 milliona golaý ilaty bilen dünýäniň iň uly şäheri bolup biler.

Diýmek, şäher çäkleriniň klimatyny öwrenmek Ýer togalagynyň ilatynyň azyndan ýarysy üçin möhümdir.

Sur. 2.9.2 **2018-nji ýylda dünýäniň şäher ilatynyň we iň uly şäherleriniň paýy.**



Tablisa. 2.9.1 **Dünýäniň iň uly 15 şäheri.**

№	Şäher	Ýurt	Ilat sany (mln. adam)
1	Tokio	Ýaponiýa	38,1
2	Deli	Indiýa	26,5
3	Şanhaý	Hytaý	24,5
4	Mumbaý	Indiýa	21,4
5	San-Paolo	Braziliýa	21,3
6	Pekin	Hytaý	21,2
7	Meksiko	Meksika	21,2
8	Osaka	Ýaponiya	20,3
9	Kair	Musur	19,1
10	Nýu-Ýork	ABŞ	18,6
11	Dakka	Bangladeş	18,2
12	Karaçi	Pakistan	17,1
13	Buenos-Aýres	Argentina	15,3
14	Kalkutta	Hindistan	15,0
15	Stambul	Turkiýe	14,4

Sur. 2.9.3 **38 milliondan gowrak ilaty bolan Tokio dünýäniň iň uly şäheridir.**



Näme üçin şäherlere ýylylygyň adalary diýilýär?

Şäherler – bu biziň planetamyzyň özboluşly gyzgyn ekoklogik nokatlarydyr. Galyberse-de, bu ýerde “gyzgyn” sözüne göni manyda düşünmek mümkin: binalaryň gür ýerleşmekleri sebäpli kärhanalardan we ulaglardan dürli maddalaryň zyňyndylarynyň çykarylmagy şäheriň ýokarsyndaky atmosferanyň ýere golaý ýerleşen gatlagynda “durýar” hem-de parnik effektini we howanyň temperaturasynyň golaýdaky ýerlere garanyňda şäheriň çäginde birnäçe gradus ýokarlanmagyny döredýär. Şonuň üçin hem, alymlar şäherleri ýylylygyň adalary diýip atlandyrýarlar.

ÝYLYLYGYŇ ADASY

Gyrak-çetleri bilen deňeşdireniňde, ýokary temperatura mahsus bolan şäheriň merkezindäki meýdança. Şäheriň ýylylyk adasynyň täsiri (effekti) hemmeden ozal agşamyna we gijelerine, aýratyn hem ýazda we güýzde mese-mälim duýulýar. Şäheriň merkezi bilen şäheriň gyrak-çetlerindäki temperaturanyň tapawudy 10-15°C-e ýetip bilýär.

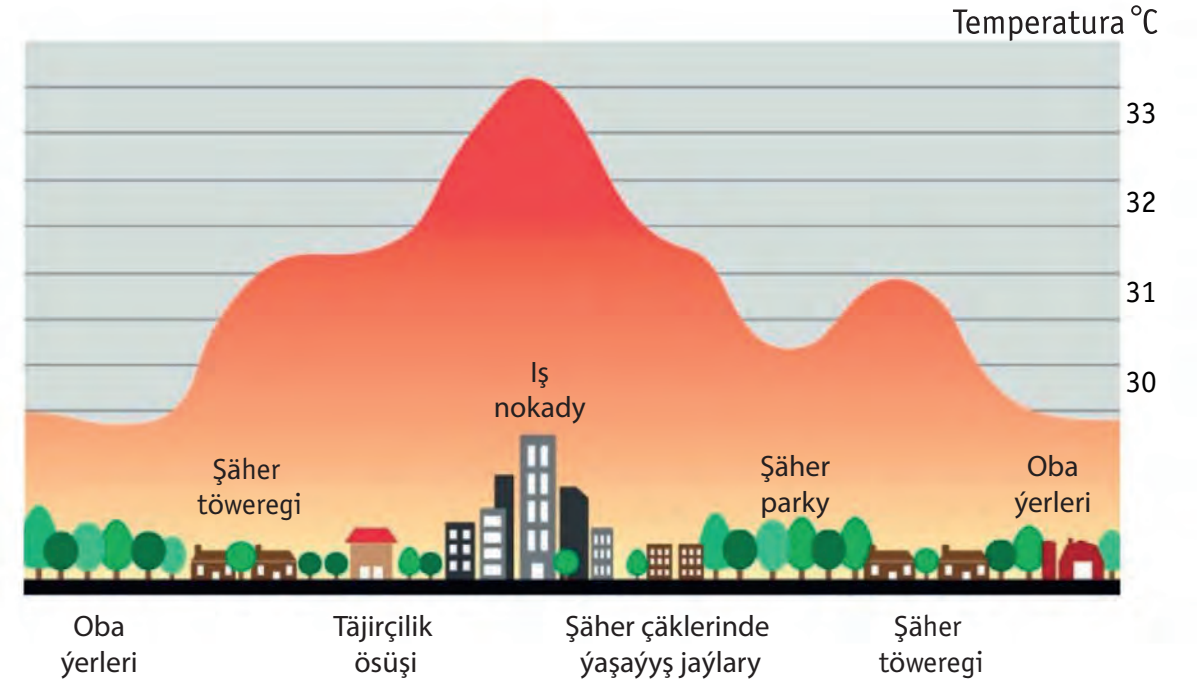
Uly megapolislerde ýylylygyň adasynyň täsiri (effekti) Ýer togalagynyň temperaturasy artdygyça has-da güýçlenýär.

Şäheriň ýylylyk adasynyň hadysalary barada biz öz şahsy tejribämizden hem bilýäris: tomsuň yssy gününiň agşamynda şäheriň merkezindäki jaýdan çykanymyzda, ýeňil eşikde şäheriň daşyndan agşam gezelenç etmäge päsgel bermeýän ýakymly salkynlygy duýýarys. Şäher eteklerinde hatda tomus paslynyň iň jokrama yssy aýlarynda-da, uzak wagtlap daşarda ýeňil penjeksiz bolmak eýýäm oňaýsyz ýagdaýa düşýär. Munuň sebäbi şäher şertlerinde howa haýal sowaýandygy – gündizine ýylylygy ýygnalan jaýlaryň diwarlarynyň we üçegiň ony gyzdyrýandygy bilen baglanyşyklydyr.





Sur. 2.9.4 Şäheriň ýokarsynda temperaturanyň paýlanyşynyň çyzgysy (shemasy).



Şäher howasynyň ilkinji barlaglary



Şäheriň klimatyny ilkinji bolup öwrenen iňlis barlagçysy Luka Howard (1772—1864) hasaplanýar.

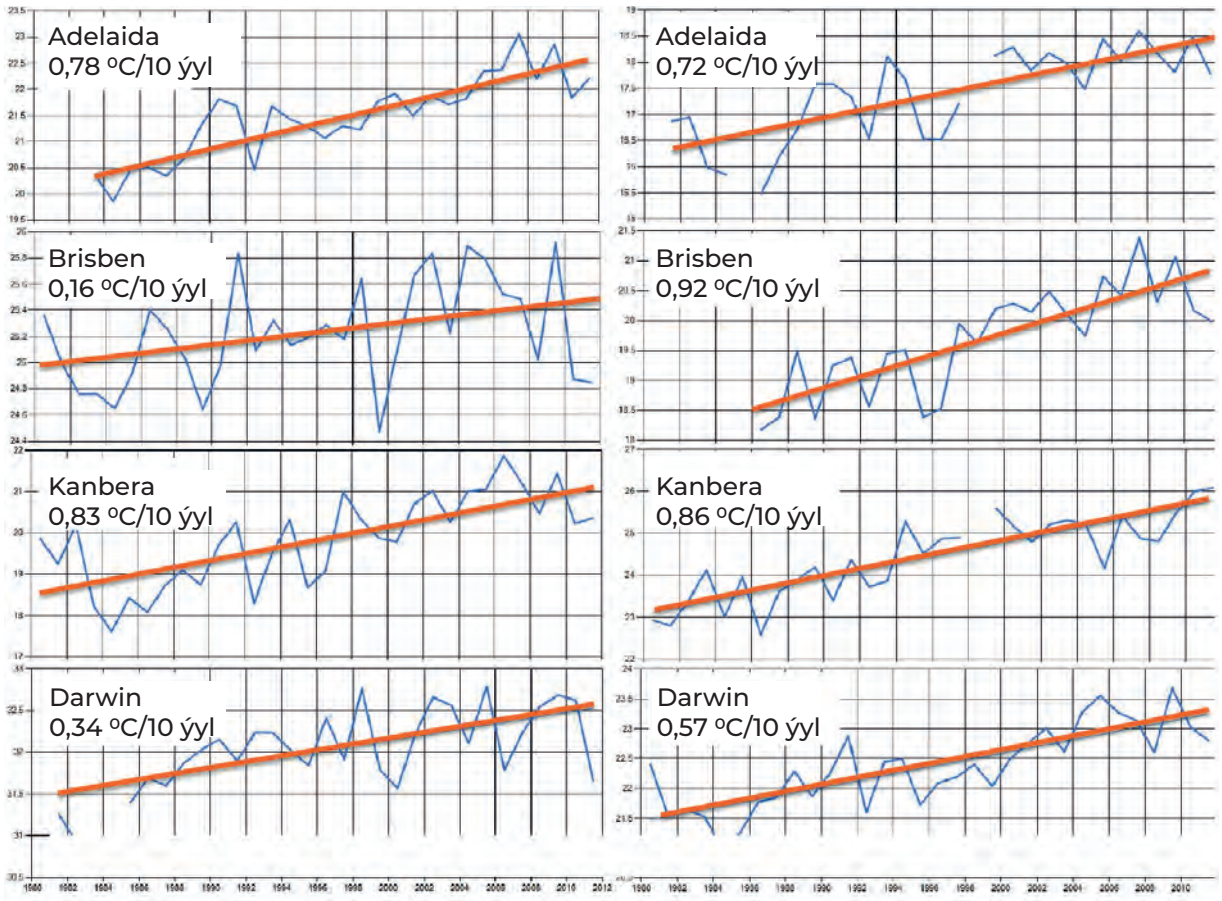
1806—1831-nji ýyllar aralygynda Howard Londonyň etegindäki atmosfera basyşyny, temperaturasyny we çyglylygyny, ygalyynyň mukdaryny we bugarmasyny her gün ölçäpdir. Ol gazetlerdäki käbir meteorologiýa hadysalary baradaky maglumatlar bilen öz gözegçiliklerini üstüni doldurýar. Emma Howard Londonyň klimatyny ýörite öwrenmändir, ol howa şertlerine gözegçilik etmek üçin Londony saýlamak bilen, klimaty umuman öwrenipdir. Şäher klimatologiýasynyň düýbüni tutan bu alymyň öz gözegçilikleriniň maglumatlaryny Patyşa jemgyýetiniň meteorologik maglumatlary bilen deňeşdirmegi Luka Howardyň gürrüňsiz suratdaky hyzmatydyr. Patyşa jemgyýetiniň meteorologik gözegçilikler boýunça nokady (punkty) Londonda ýerleşýär. Bu deňeşdirmäniň netijesinde häzirki alymlara şäheriň ýylylyk adasy diýip atlandyrylýan täsir (effekt) tapyldy.

Klimatyň üýtgemegi şäher ýaşaýjylarynyň saglygyna nähili täsir edýär?

Klimatyň üýtgemegi adamlaryň aşaýyş-durmuşyna we saglygyna uly täsir edýär. Biz ozal saglygymyz, esasan, howpsuz edim-gylymlara, nesle geçijilige, meşgullanýan işiňe (kesp-käriňe), daşky gurşawa we lukmançylyk-sanitaria kömegiňiň elýeterliligine bagly diýip pikir edýän bolsak, indi onuň klimatyň üýtgemegine baglydygy aýdyň görünýär.

Şäherlerde, esasan hem, uly şäherlerde klimatyň üýtgemegi has aýdyň görünýär. Mysal üçin, geçen asyrda Moskwada howanyň temperaturasy 2 °C-den ýokary galdy (şol döwürde dünýäde ortaça temperatura 1,2°C ýokarlanypdy). Dünýäniň beýleki uly şäherlerinde-de howanyň temperaturasy çalt ýokarlanýar (Sur. 2.9.5).

Sur. 2.9.5 **1980-2012-nji ýyllarda Awstraliýanyň iň uly şäherlerinde gündizki maksimal ortaça ýyllyk howanyň temperaturasynyň üýtgemegi. Gyzyl çyzyk on ýylyň dowamynda bolan trend çyzygyny görkezýär.**



Bütindünýä saglygy goraýyş guramasynyň bilermenleriniň çaklamalaryna görä, maýylganlygyň netijesinde howanyň adatdan daşary (ekstremal) yssysynyň döwürleri şäherlerde örän gyzgyn howa has ýygy-ýygydan, depginli we uzak dowamly bolýar. Suwuň basyşynyň, temperaturanyň we çyglylygyň üýtgemegi Basyşyň, temperaturanyň, çüyglylygyň üýtgäp durmagy oňaýsyz ýaşaýyş şertlerini döredip biljekdigi bellidir. Yssy döwründe ösümlikleriň allergiýany we demgysmany (astma) döredýän gül tozanjyklarynyň beýleki bölejikleriň mukdary hem köpelýär.

Eger-de yssynyň tolkunlary bir hepdeden gowrak dowam etse, onda munuň özi garyplaryň we saglyk ýagdaýy bolan ýaramaz adamlaryň arasynda ýürek kesellerine we hatda ölüme hem getirip biler. Tebigy lukmançylyk (Nature Medicine) atly žurnalda çap edilen barlaglara görä, 2022-nji ýylyň tomsunda Ýewropada bolup geçen yssy bilen baglanyşykly keseller zerarly 62 000 adam ölüm-ýitime sezewa boldy.

Geçirilen barlaglara görä, Italiýada 18 müňe golaý adam ýogaldy. Ondan soňra Ispaniýada 11 müňden gowrak adam we Germaniýa hem 8 müňe golaý adam aradan çykdy. Güýçli yssy howa ýaşy gartaşan adamlara we aýallara has hem köp zyýan ýetirýär. Seljermeler geçirilen 62 müňe golaý ýagdaýyň arasynda aýallardan jöwzaly yssy sebäpli aradan çykanlaryň sany erkeklere garanyňda 63 göterim ýokary boldy. Adamlaryň ýaşy hem möhüm faktor hasaplanýar, sebäbi 65 we ondan uly ýaşly adamlaryň arasynda ölenleriň sany has ýokarydygy kesgitlendi.

Uly şäherlerde howanyň yssy günlerinde şäheriň merkezinde ýaşaýan ýa-da işleýän adamlar, şeýle hem alyp barýan hünär işleri açyk howada uzak wagtlap bolmak bilen baglanyşykly adamlar (meselem, ýol işgärleri, gurluşykçylar) has-da howp astynda bolýarlar.

Lukmanlaryň taýýarlyk görüp biler ýaly, yssy howanyň başlanmagy barada öz wagtynda duýdurmak örän wajypdyr. Bütindünýä meteorologiýa guramasynyň hünärmenleriniň berýän bahasyna görä, şonuň ýaly öňünden çaklamak yssy başlamazyndan azyndan 2 gün öň berilmeli.

ABŞ, Kanada, Fransiýa we başga-da käbir ýurtlar ilatyna kömek etmek üçin maksatnamalary döretmekde has-da üstünlikleri gazandylar. Mysal üçin, Amerikanyň Filadelfiýa şäherinde yssy howa döwründe ýagşy işler etmäge höweslendirilýär. Habar beriş serişdelerinde howanyň üýtgemegi wnwee Gün urmakda, dürli kesellerden nädip gaça durmalydygy barada yzygiderli habar berilýär. “Gyzgyn telefon” belgileri gazetlerde çap edilýär hem-de şäheriň merkezinde ýerleşen we uzakdan aýdyň görünýän uly ekranda ýerleşdirilýär. Gyssagly lukmançylyk hyzmatlary we ýangyn söndüriş gulluklary öz işgärleriniň sanyny köpeldýärler. Garrylar üçin içiniň howasy sowadylýan (kondisenirlenýän) ýörite jaýlar döredildi, ol ýere ýaşy gartaşan adamlar ýöite kömek gulluklaryäkidip, mugt ýerleşdirdiler we olaryň yssydan dynç almaklary üçin amatly şertleri döretdiler.

Yssy klimatda ýaşaýan adamlaryň temperaturasy klimatyň has ýumşak bolan ýerlerinde anomal ýagdaý diýlip hasaplanylyp bilner. Meselem, ABŞ-da yssy tolkunlary kesgitlemek şol sebite bagly. Demirgazyk-gündogar ştatlarda yssy tolkunlary üç gün yzly-yzyna dowam edýär we howanyň temperaturasy 90 °F (32,2 °C-den) başlanýar. Klimaty maýyl bolan Kaliforniýada yssynyň tolkunlary üç ýa-da ondan hem köp günüň dowamynda 100 °F (37,8 °C-den ýokary) bolýar. Milli howa gullugy ýaşaýjylara golaýlap gelýän yssy tolkunlary barada öňünden habar berýär.



Yssy howada ätiýaçlyk çäreleri

- Tebigy matadan tikilen egin-eşiklere artykmaçlyk beriň: olar deri örtügine dem almaga mümkinçilik berýärler we bedeniň çendenaşa gyzmagyna getirmeärler
- Ýanyňyzda hemişe içi arassa suwly çüýşäni saklaň, mümkin boldugyça, ol has gowusy sowuk suw däldir. Yssyda her gije-gündiziň dowamynda azyndan 3 litr suwuklyk içmeli.
- Mümkin boldugyndan, gös-göni (dik) düşýän Gün şöhlesiniň az waglyk bolmaga çalşyň. Gün sagat 12-den 16-a çenli aralykda has işjeň ýagdaýda bolýar, şonuň üçin hem şol wagtda köçä çykmakdan saklanmaly.
- Hökmany suratda kelläňize papak geýiň, ýaglyk daňynyň.
- Tiz zaýalanýan iýmitleri satyn almaň: ýokary temperaturada bakteriýalar örän çalt köpelýärler, şonuň üçin hem agyr iýmit zäherlenmesine sezewar bolmagyňyz mümkin.
- Gökönümleri, ir-iýmişleri, dürli işdäaçarlary (salatlary) we sowuk çorbalary köp iýiň.
- Ýagly we duzly iýmitlerden ýüz öwürmek gowudyr.
- Mümkin boldugyndan, bedeniňize sport türgenleşiklerini az ýüklemäge çalşyň.
- Az tolgunmaga çalşyň: islendik ýokary nerw dartgynlygy (stress ýagdaýlar) ýylylyk, gün urgmagyny we ýürek-damar keselleriniň döremek howpyny artýar.
- Kondisioneriň edil aşagynda oturmaň: jöwzaly yssy köçedäki temperatura bilen salkyn otagdaky bolsa temperaturanyň tapawudy örän uludyr, şeýle tapawutlar sowuklamak üçin howply we hatda öýken sowuklamasyny hem dördip biler.

Klimatyň üýtgemegi adamyň saglygyna oňaýsyz täsir edýär (Sur. 2.9.6). Howply ýokanç keseller (meselem, ensefalit, gyzzyrma) öň hiç haçan bolmadyk ýerlerde hem ýokanç kesel howpy ýokarlandyrýar.

Klimatyň üýtgemegi ýokanç keselleriň döremek töwekgelçiligini güýçlendirýär

Sakyrtga ensefaliti –ýokanç wirusly keseli. Bu ýokanç wirus keselli adam organizmine wiris sakyrtga çakandan soňra aralaşýar. Ensefalit sakyrtgalary – wirusy geçiriji, ýaýradyjy esasy çeşme bolup, olar Sibiriň, Uralyň we Russiýanyň Uzak Gündogarynyň taýgalarynda hem-de tokaýlarynda duş gelýärler. Emma soňky wagtlarda Russiýanyň merkezi zolagynda, Demirgazyk-Günbatar sebitinde, Powol□ýede bu ýokan keseliň ýüze çykmalary ýygy-ýygydan hasa alnyp başlandy. Alymlar bu ýagdaýyň klimatyň maýylganlygy bilen baglanyşykly diýip hasap edýärler.

Maýyl gyş we ýaz sakyrtgalaryň tebigatda ýaýramagyna ýardam edýär: olar gyşda seýrek ýagdada gyrylýarlar ölýärler we ýaz paslynda bolsa çalt köpelýärler. Adatça, ähli sakyrtgalaryň diňe kiçijik bölegijigi ensefalit bilen keselläń ýagdaýda bolýar. Emma sakyrtgalaryň umumy sany artýar, munuň özi bolsa, bu ýokanç kesel ýokuşan wekilleriň sanyny hem artýandygyny aňladýar.

Gyzzyrma ýa-da malýariýa (italýança mala aria – “erbet howa” diýmegi aňladýar) ýa-da batgalyk gyzzyrmasy — ýokanç keseli «gyzzyrma» bolup, ol adama “gyzzyrma” çybynlarynyň çakmaklary arkaly ýokuşýar hem-de gyzzyrma we üşütme bilen bolup geçýär. Gyzzyrma keseli üçin “gyzzyrma” çybynlarynyň özleri bilen birlikde, bu keseli dörediji üçin zerur bolan kesgitli temperaturanyň bolmagy hökmanydyr.

Gyzzyrma tropik ýurtlar üçin häsiýetlidir, emma yssy klimatda hem deňiz derejesinden beýikligiň ähmiýeti bar: daglyk ýerlerde bu kesel az duş gelýär, sebäbi sowuk howa sakyrtgalaryň içinde mugthoruň ösüşini gowşadýar. Klimatyň maýylganlygy wagtynda gyzzyrma keseliniň ýaýramagynyň serhetleri ekwatoryň demirgazygyna we daglaryň etegi boýunça süýşýär. Geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, gyzzyrma Keniýanyň, Kolumbiýanyň we Efiopiýanyň ýokary belentliklerine kem-kemden ýaýraýar hem-de millionlarça adamlaryň kesele sezewar bolmak töwekgelçiligini döredýär.

Şeýle hem “gyzzyrma möwsümi” – ýylyň dowamynda keseliň möwjemeginiň ýygy-ýygydan bolýan döwri hem uzaga çekýär. Hünärmenleriň beryän bahasyna görä, häzir Russiýanyň çäginde 48° demişgazyk giňişligiň günortasynda bu döwür 75 güne golaý dowam edýär. Orta zolakda onuň dowamlylygy 50 günden geçmeýär, ýöne alymlaryň çaklamagyna görä, bu görkeziji XXI asyryň ortalarynda 10-15 gün köpeler Bu bolsa ýakyn geljekde gyzzyrma garşy goşmaça çäreleriň geçirilmelidigini aňladýar.





Sur. 2.9.6 Klimatyň üýtgemeginiň adamyň saglygyna ýetirýän täsiri.



Ýaňy-ýakynda «Lanset» halkara lukmançylyk žurnalynda çap edilen barlaglarda klimatyň üýtgemeginiň adamyň saglygyna ýetirýän täsirleriň görkezijileriniň toplumy, meselem, yssy sebäpli ölýänler, iýmit ýetmezçiligi we howanyň hapalanmagy ýaly görkezijiler bean edilýär.

Mysal üçin, geçirilen barlaglaryň görkezişi ýaly, kiçi ada döwletlerde 2018-2022-nji ýyllar aralygynda her ýylda klimatyň üýtgemegi bilen bagly yssy we sagdyn däl günleriň 103-si boldy. Ýewropada, Demirgazyk Amerikada we Okeaniýada bu san ýylda 30 günden az.

Berilýän bahalara görä, maýylganlygyň 2°C mahalynda, 1995-2014-nji ýyllar bilen deňeşdirilende, 2041-2060-njy ýyllara çenli 525 million adam azyk ýetmezçiliginden ejir çeker. Klimatyň üýtgemegi, urbanizasiýa we migrasiýa denge ysytmasy ýaly keselleriň köpelmegine getirýär. Geçirilen barlaglaryň netijeleriniň görkezişi ýaly, 1990-njy ýyldan bäri her on ýylda bir gezek denge ysytmasy iki esse köpelýär we dünýä ilatynyň ýarysyna diýen ýaly jana howp salýan bu kesel bilen kesellemek howpy abanýar.

Suw joşgunlary hem özünde gizlin howplary saklaýar. Suw joşguny zerarly suw üpjünçiligi we lagym (kanalizasiýa) ulgamlary bozulýar, bu bolsa içege keselleriniň döremek howpuny artdyrýar. Şeýle-de, suwuň öz ýolundaky ähli zatlary ýuwup gidýän käbir ýerlerinde zäherli ýylanlaryň, 2011-nji ýylda Awstraliýada bolan suw joşguny döwründäki ýaly käteler bolsa hatda krokodilleriň hem bolmagy mümkin.

Daşky gurşawdaky we ýaşaýş-durmuşyndaky üýtgeşmeler bilen bagly psihiki dartgynlyk (stress), gönüçökgünlik güýçlenýär. Belki, siz howa ýaramaz bolanda, käte hiç ýere gidip, hiç zat edesiň gelmeýändigine üns berensiňiz. Äpişgäniň daşynda ýaramaz howa gitdigiçe ýygy-ýygydan bolýan bolsa nätjek?

Klimatyň üýtgemegi şäher hojalygyna nähili täsir edýär?

Şäher hojalyg üçin ulaglaryň, energiýa we suw üpjünçilik ulgamlarynyň işini bozup biläýjek adatdan daşary (ekstremal) howa ýagdablary howplydyr. Suw joşgunlary zerarly jaýlary, ýollary, demir ýollaryny, deňiz portlaryny we aeroportlary suw alýar. Howanyň temperaturasynyň ýokary galmagy sebäpli ýollar tiz zaýalanyp, olary ýygy-ýygydan bejermeli bolýar. Gyşda howanyň temperaturasynyň çürt-kesik pese düşmegi we elektrik toguny geçiriji simleriň üst ýüzünde buz örtüginiň emele gelmegi simleriň döwülmegine getirip biler. Şunuň netijesinde hem öýler, mekdepler, keselhanalar we kärhanalar elektrik toksuz galar.

Demirgazykdaky ýurtlaryň ýaşaýjylary sowuk möwsümde howanyň temperaturasynyň ýokarlanmagy bilen öýlerini ýylatmakdan pul serişdelerini tygşytlap bilerler. Emma günorta şäherlerde kondisionerleri ýygy-ýygydan ulanmaly bolanyňyzda, şäheriň gaznasynyň çykdajylary has-da köpelýär!

Alymlar soňky 10 ýylyň dowamynda klimatyň üýtgemeginiň şäherlere ýetirýän täsirini öwrenmäge has köp üns berýärler. Bu düşnüklidir – sebäbi maýylyganlygyň ýetirip biljek netijelerine dogry düşünmeklik şäheriň býujetiniň başga bir suw joşguny zerarly ýetirilen zyýanyň öwezini düýpli kemeltmäge ýardam eder. Meselem, gyşda jaýlary ýylatmak üçin sarp edilýän çykdajylary tygşytlamak bilen ýetirilen zyýanyň öwezini dolup bolar.

Klimatyň üýtgemegi babatda has sagdyn we durnukly şäherlerde biz nädip uýgunlaşyp we ýaşap bileris?

Şäher ilatynyň dowam edýän çalt ösmegi hem-de mynasyp, elýeterli we durnukly ýaşaýyş jaýlarynyň we infrastrukturanyň zerurlygy klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak çärelerini göz öňünde tutýan doly çözgüdi talap edýär. Bu örän möhüm mesele, sebäbi 2050-nji ýyla çenli şäherlerde ýene-de 2,5 milliard adamyň ýaşajakdygy öňünden çaklanylýar. Munuň üstesine-de, bu ösüşiň 90%-e çenlisi Aziýa we Afrika sebitlerinde jemlener.

Köp şäherler we ilatly ýerler eýýäm häzirki dowam edän hem-de gysga möhletli klimat täsirlerine we olaryň töwekgelçiliklerine uýgunlaşmak boýunça öz durmuş we ykdysady, syýasy meýilleşdirmeleriniň çäklerinde zerur çäreleri görýärler. Bu çärelere şäher jemgyýetçilik ulaglaryny mundan beýläk-de ösdürmek, suw joşgunlaryndan goranmak, jaýlary täzeden dikeltmek we siklonlardan halas bolmak üçin gaçybatalgalary berkitmek, infrastrukturanyň we jaýlaryň harasatlara, suw joşgunlayna, eger nirede ýerlikli bolsa, müdümi buzluklaryň bozulmagyna, ýagyş suwuny we şäher zeýkeşlerini dolandyrmak ýaly inženerçilik çäreleri we meýilnamalaşdyrmalar degişlidir. Şeýle-de, bu çäreleriň hataryna şäherlerde howanyň temperaturasyny peseltmek üçin ýaşyl zolaklary, şol sanda ýaşyl üçegi we diwarlary, seýilgähleri, ýaşyl infrastrukturany we ekoulgam hyzmatlaryny döretmek ýaly çözgütler hem degişli.

Adamyň saglygyna degişli meselelerde bolsa, ol yssy howanyň täsirini peseltmek, gyzzyrma, ysytma ýaly ýokanç keselleriň ösmegine, möwjemegine garşy göreşmek, öý hojalyklarynyň suwa we sanitariýa hyzmatlaryna elýeterliligini gowulandyrmak üçin jaýlaryň, mekdepleriň we saglygy goraýyş edaralarynyň täzeden dikeldilmegi we gowulandyrylmagy ýaly çäreleri öz içine alýar.

Klimatyň üýtgemegi bilen bagly töwekgelçilikleri düzetmek üçin dürli pudaklarda görülýän çäreler adamyň saglygyna we abadançylygyna peýdaly bolup biler. Içinden ýandyrylýan hereketlendirijili ulaglaryň we gazylyp alynan ýangyçlarda işleýän elektrik stansiýalarynyň energiýanyň dikeldilen çeşmelerine geçirilmegi parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaldýar, howanyň hilini gowulandyrýar we dem alyş ýollarynyň keselleriniň döremek howpuny azaldýar. Syýasat we ekologiýa taýdan arassa şäher ulaglarynyň (pyýada we welosipedli) ösmegine ýardam berýän taslamalar bu pudakda netijeliligini okarlandyrýar, emissiýalary azaldýar we howanyň hilini, ýaşaýjylaryň beden we akyl taýdan saglygyny gowulandyrýar. Energiýa tygşytlaýjy binalar we şäher gurluşygy howanyň hilini gowulandyrýar, yssy stress we dem alyş ýollarynyň keselleriniň döremek töwekgelçiliklerini peseldýär. Ösümlik esasly iýmit önümlerine gönükdirilen sagdyn iýmitlenmek hem oba hojalyk pudagyndan bölünip çykýan zyýanly gazlary azaltmaga we azyk ýetmezçiligine, açlyga garşy göreşmäge ýardam edýär.

Sur. 2.9.7 **ABŞ-daky ýaşyl üçekler ýagyş suwuny ulanmaga we binalary sowatmaga kömek edýärler.**



SORAGLAR

1. Ýer ýüzünde haýsy ilat köp – şäher ilatymy ýa-da oba ilaty?

2. Nirede ýyly – şäheriň merkezindemi ýa-da onuň gyrak-çetlerindemi?

3. Näme üçin yssy adasy saglyga howply?

4. Şäherleriň klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmagy boýunça mümkin bolan üç çäräni mysal getiriň.

5. Klimatyň maýylganlygy adamyň saglygyna nähili ýaramaz täsir edýär?

6. Yssy howada nähili ätiýaçlyk çärelerini görmek zerur hasaplanar?





ÝUMUŞ

1

Eger siz tomusky baýramçylyk günleri obada dynç almakçy bolsaňyz, onda äpişgäniň daşyndaky kölegede termometri adamyň boýunyň beýikliginde asyp goýuň we irden onuň görkezýän maglumatyny ýazyp alyň. Olary şol gün iň ýakynda ýerleşen uly şäheriň gijeki howasynyň temperaturasy bilen deňeşdiriň. Bu sanlar tapawutlanýarmy? Näme üçin?

2

Okuw kitaplaryny, ýan kitaplary (sprawoçnikleri) we internet maglumatlaryny ulanyp, yssy urmagy, güne ýanmak, sowuklama, ösümlik tozgajyklaryna allergiki reaksiýa ýa-da sakyrtga çakan adama nähili ilkinji kömegiň berilmelidigi barada hekaýa taýýarlaň. Dowamly yssy döwründe saglygyňy goramak üçin goranyş çärelerini işläp düzüň?



2.10 Klimatyň üýtgemegi **durmuş (sosial) meselelerine** nähili täsir edýär?

Şeýle dürli dünýäler: ösen we ösýän ýurtlar

Dünýäde 200-e golaý ýurt bar. Ähli ýurtlar biri-birinden örän tapawutlanýarlar. Olaryň geografik ýerleşişi, tutýan meýdany (çägi), tebigaty, klimaty, ilaty, ykdysadyýeti we ýaşaýyş derejesi dürli-dürli. Şol hem, klimatyň üýtgemegi olara başgaça täsir eder. Şeýle-de, ýurtlaryň klimatyň üýtgemegi bilen bagly täze kynçylyklary çözmäge mümkinçilikleri dürli-dürlidir.

Ösüş derejesi boýunça ýurtlar iki sany uly topara bölünýälerr: ösen we ösýän ýurtlar.

Ösen ýurtlar gowy – ýaşaýyş şertleri we güýçli ykdysadyýeti bolan baý ýurtlardyr. Bu ýurtlarda senagat, hyzmatlar we maliýe pudagy möhüm orun eýeleýär. Ol ýurtlaryň ýaşaýjylarynyň ýokary girdejileri, ýokary hilli lukmançylyk kömegini, gowy bilim almaga, gelejege umytly iş tapmaga mümkinçiligi bar. Şeýle hem, olaryň restorana barmak, bazara gitmek ýa-da syýahat etmek üçin harçlap biljek erkin, artykmaç pullarybar. Ösen ýurtlaryň hataryna Täze Zelandiýa, ABŞ, Kanada, Ýaponiýa, Fransiýa, Germaniýa, Beýik Britaniýa we beýleki Ýewropa ýurtlary degişlidirler. Ösen ýurtlaryň arasynda **geçiş ykdysadyýeti** bolan ýurtlar aýratyn topar görnüşinde bölünýär. Şol ýurtlara Russiýa, Gündogar Ýewropa, Kawkaz we Merkezi Aziýa ýurtlary degişli edilýär.





Ösýän ýurtlar diňe ýaňy-ýakynda öz ykdysadyýetini yhlasly ösdürip başladylar hem-de ösen ýurtlara garanyňda olar ykdysady we sosial ösüşiň irki tapgyrynda ýerleşýärler. Bu ýurtlaryň köpüsi henizem ykdysadyýetiň däp bolan pudaklaryna: oba hojalygyna, maldarçylyga, şahtaçylyga bagly. Ol ýurtlarda ilatyň köp böleginiň ýaşaýyş derejesi has pes, bu ýerde saglygy goraýyş ulgamy gowşak ösen, ilatyň bilim almagy we iş tapmagy üçin mümkinçilikleri berýän sosial maksatnamalar az.

Ösen ýurtlar topary adatdan daşary dürli-dürlidirler. Olaryň arasynda **çalt ösýän ykdysadyýetli** ýa-da täze industrial ýurtlar bar. Olar – Hytaý, Hindistan, Günorta Koreýa, Türkiýe, Braziliýa, Argentina, Meksika we beýleki ýurtlar. B ýurtlar senagat önümleriniň ýokary ösüşi bilen ösen ýurtlaryň yzyndan çalt ýetip gelýärler. Biziň her gün ulanýan zatlarymyzyň köpüsi – egin-eşikler, aýakgaplar, gap-gaçlar, öý goşlary, öý enjamlary, oýunjaklar – şol ýurtlarda, esasan hem, Hytaýda öndürilýär. Her ýyl öndürilýän harytlaryň we hyzmatlaryň möçberi boýunça Hytaý ABŞ-dan soň ikinji orunda durýar.

Şeýle-de, **az ösen 46 sany ýurt** bar. Bu topara kiçi ada döwletleri, daglyk ýurtlar, klimat şertleri ýaramaz bolan, deňze çykalgasy bolmadyk, aşa köp ilatly ýurtlar degişli. Bu ýurtlar örän garyp ýerler, olaryň ykdysadyýeti gowşak ösen, adamlar we olaryň ýaşaýş-durmuşy tebigy betbagtçylyklara köp duçar bolýar. Az ösen ýurtlaryň esasy bölegi Afrikada we Aziýada ýerleşen, Bütindünýä bankynyň maglumatyna görä, Burundi, Kongo Demokratik Respublikasy, Somali, Mozambik, Niger, Liberiýa, Çad, Afganistan we Malawi iň garyň ýurtlar hasaplanýar. Ol ýerde garyplyk örän aýylganç: ilatyň aglabasy günde 2 dollardan az möçberde pul gazanýar! Olaryň iýmiti, arassa agyz suwy, keselhanalary we mekdepleri ýok. Bu ýurtlaryň hökümetleri raýatlaryna sosial kömek ýa-da pensiýa töläp bilmeýär. Garyp ýurtlardaky maşgalalar, mümkin boldugyndan, köp çaga edinmäge çalyşýarlar. Çagalar ata-enesine öý işlerini etmäge we ekin meýdanynda işlemäge kömek ederler we garrylyk çagynda olary ekläp bilerler ýaly. Şeýle-de, sanitariýa şertleriniň ýaramazlygy, iýmitiň we arassa suwuň ýetmezçiligi, hassahanalaryň we saglyk öýleriniň ýoklugy sebäpli, bu ýerlerde çagalaryň köpüsiniň ulalmaýandygyny hem unutmak bolmaz! Şonuň üçin hem, maşgalada näçe köp çaga dünýä inse, olar ata-enelerine şonça-da köp kömek ederler.





Sosial deňsizlik

2023-nji ýylda dünýä ilatynyň sany 8 milliard adama ýetdi, dünýä ilatynyň aglabasy – 6,64 milliard ýa-da umumy ilatyň 83%-i ösýän ýurtlarda, diňe 17%-i ýa-da 1,36 milliard adam bolsa (“altyn milliard” diýip atlandyrylýar) ösen ýurtlarda ýaşaýar.

Baý ýurtlarda ýaşaýan adamlaryň 17%-i bolsa dünýä önüminiň ep-esli bölegini sarp edýär. Munuň özi, bu ýurtlaryň ýaşaýjylarynyň älem möçberli parnik gazlarynyň çykarylmagyna goşýan goşandy ösen ýurtlaryňkydan has ýokarydygyny aňladýar, sebäbi Islandiýa, Norwegiýa, Kanada, ABŞ we Oman, Saud Arabystany we Katar ýaly Ýakyn Gündogaryň baý ýurtlary üçin adam başyna düşýän olaryň gündelik sarp edýän önümlerini öndürmek üçin köp möçberdäki serişde we energiýa gerek bolýar. Bu ýurtlarda ortaça ýaşaýan adam iň garyp ýurtlaryňkydan 100 esse köp sarp edýär. Mysal üçin, ortaça amerikala ýaşamak üçin Ýer togalagynyň ortaça ýaşaýjysyndan 3,5 esse, Hindistanyň ortaça ýaşaýjysyndan bolsa 9 esse köp serişde gerek bolýar. Netijede, ösen ýurtlarda ýaşaýan adamlaryň älem möçberli parnik gazlarynyň bölünip çykarylmagyna goşýan goşandy ösen ýurtlaryňkydan has ýokarydyr we olar klimatyň üýtgemeginiň netijelerine has köp jogapkärdirler.

Ýer ýüzünde baý we garyp adamlaryň ýaşaýşynyň arasyndaky tapawut örän uly bolup durýar. Dünýäniň iň baý 20 ýurdunyň ortaça girdejisi iň garyp 20 ýurduň girdejisine garanyňda 37 esse ýokary. Munuň özi Ýewropanyň ýa-da ABŞ-nyň ýaşaýjylarynyň alýan her 100 dollary üçin Nepalyň ýa-da Efiopiýanyň ýaşaýjysynyň bary-ýogy 2,50 dollar alýandygyny aňladýar. Dünýäniň iň baý 500 adamyň girdejisi Ýer ýüzündäki iň garyp 416 million adamyň girdejisinden hem ýokarydyr.

Mundan başga-da, ösýän ýurtlarda çaga dogurmagyň depgininiň örän ýokary bolandygy sebäpli, ösen ýurtlardaky ilatyň ösüşi baý goňşularyna garanyňda 3,5 esse ýokarydyr. Afrikanyň we Aziýanyň iň garyp ýurtlarynyň köpüsinde 40 ýylyň içinde ýa-da ondan-da az wagtyň dowamynda ilatyň sany iki esse köpelýär. Netijede, Ýer ýüzünde iň garyp adamlaryň sany barha artýar.

Ýer ýüzünde baý we garyp adamlaryň arasyndaky tapawut örän uly. Dünýä ilatynyň bary-ýogy 17%-ni düzýän ösen ýurtlaryň ýaşaýjylary dünýäde öndürilýän önümleriň köp bölegini we energiýanyň 70%-den hem gowragyny sarp edýärler. Ikinji bir tarapdan, bütin dünýäde 2,5 milliarda golaý adam günde 2 dollardan az girdeji alýar. Birleşen Milletler Guramasynyň Azyk we oba hojalyk guramasynyň (FAO) maglumatlaryna görä, 770 million adam üçin arassa agyz suwy elýeterli däldir, 821 million adam bolsa sagdyn we işjeň hereketde ýaşamak üçin ýeterlik iýmitden mahrum bolýar.





Beýleki bir tarapdan bolsa, garyplyk diňe iň az ösen ýurtlaryň ýagdaýydyr diýip pikir etmek nädogry bolardy. Baý ýurtlarda hem yza galan sebitler we az girdejili adamlar bar. Mysal üçin, ilat ýazuwynyň Býurosynyň berýän bahasyna görä, ABŞ-da garyp adamlaryň sany 2021-nji ýylda 38 million adama ýetdi, bu bolsa umumy ilatyň 12%-e golaýyna barabardyr. Germaniýada 2022-nji ýylda ýedi adamdan biri diýen ýaly ýa-da jemi 13,5 million adam garyplygyň çäginden daşarda ýa-da ondan hem pes derejede ýaşaýar.

Ösen ýurtlaryň iň garyp raýatlary, köplenç, ösen ýurtlardan işe gelen migrantlardyr. Mysal üçin, ABŞ-da garyplyk derejesi 4 adamdan ybarat maşgalanyň ýylda 22 müň dollara barabar girdejisi bar dilip hasaplanýar (ýagny, her bir adama günde 15 dollara golaý düşýär). ABŞ-da bahalaryň ýokary bolmagy bilen, bu örän yjypsyzja möçber. Emma garyp ýurduň ýaşaýjysy üçin hajathanasy we suwa düşülýän otagly öýi bolan az girdejili amerikaly adam hakyky Rokfeller ýaly görünýär.

Ýaşaýyş şertleriniň deň bolmazlygy, girdejileriň we mümkinçilikleriň deň paýlanylmazlygy – Ýer ýüzünde iň agyr sosial kynçylyklaryň biridir. Birleşen Milletler Guramasynyň Ösüş Maksatnamasynyň “Adam ösüşi baradaky hasabatynda (dokladynda)” dogry bellenilişi ýaly: “Her bir adamyň doly durmuşda ýaşamaga hukugy bardyr. Hiç kim başga synpa degişli bolany ýa-da özge ýurtda ýaşaýandygy, başga etnik topara ýa-da jynsa degişli bolany üçin garyplykda ýaşamaga höküm edilmeli däldir». Gynansak-da, klimatyň üýtgemegi sosial deňsizligi has-da kynlaşdyrýar we garyplygy ýeňmegi diňe kynlaşdyrýar.

Bu kynçylyk ýaňy-ýakynda COVID-19 pandemiýasy bilen has-da agyrlaşdy, çuňlaşdy hemde 2021-2022-nji ýyllaryň adam ösüşi baradaky Hasabatynda görkezilişi ýaly, iki ýylyň içinde sosial we ykdysady ösüşde, garyplygyň öňüni almakda we deňsizligi azaltmakda gazanylan käbir üstünlikleri tersine öwürdi.

Klimatyň üýtgemegi sosial kynçylyklary has-da ýitileşdirýär

Biz dünýäniň ähli sebitlerine we ýurtlaryna klimatyň üýtgemeginiň täsir edýändigini, ýöne kenarýaka, arktika, daglyk we oba hojalyk ýerlerine klimatyň üýtgemeginiň has köp täsir edýändigini aýdypdyk. Munuň sebäbi hem ýerli ilatyň ýaşaýşynyň we ykdysadyýetiniň tebigatyň şertlerine we klimata bagly bolup duryandygy bilen baglanyşyklydyr.

Garyp ýurtlaryň we sebitleriň ýaşaýjylary, esasan, oba hojalygy bilen meşgullanýarlar. Betgabtçylygyň islendik zarbasy – gurakçylyk, sil ýa-da harasat - bu adamlary derrew ýeke-täk girdeji çeşmesinden mahrum edýär. Bangladeş, Gaiti ýa-da Çad ýaly döwletler klimatyň üýtgemeginiň täsirini ilkinji bolup özlerinde duýman, eýsem, olaryň töwekgelçilikleri öňünden duýdurmak üçin ýeterlik möçberde pullary we serişdeleri hem ýok.

Garyp ýurtlarda klimatyň üýtgemegi aýallara has köp täsir edýär. Aýallar çagalary terbiýeleýärler, syrkawlara we garrylara seredýärler, maşgalasyny ekýärler, hasyl ösdürip ýetişdirýärler, suw toplaýarlar we ýangyç ýygnaýarlar. Olaryň işiniň netijesi, esasan, klimatyň üýtgemeginiň netijesine bagly bolup duryar.

Beýleki serbitlerde hem, hatda ýokary girdejili serbitlerde-de, çagalar, garrylar, maýyplar bar, olaryň saglygy howa şertlerine baglydyr.

KLIMAT ADALATSYZLYGY
Munuň sebäbi, Ýeriň temperaturasynyň ýokarlanmagy üçin iň az jogapkär adamlaryň ählumumy maýylganlygyň netijesinde hemmelerden köp ejir çekýändikleri bilen baglanyşyklydyr.

Klimat migrasiýalary

Klimatyň üýtgemegi tozanly tupandan, gurakçylykdan we silden gaçýan on millionlarça adamlaryň göçmegine (migrasiýasyna) sebäp bolýar. Kolumbiýa klimat mekdebiniň geçiren barlaglaryna görä, 2017-nji ýylda bütin dünýäde 23 milliona golaý adam adatdan daşary (ekstremal) howa hadysalary sebäpli öýlerini terk etdi. Ýene-de, takmynan, 44 million adam “ynsanperwer krizis” sebäpli öýünden başga ýere göçmeli boldy. Öňünden çaklamalara görä, 2050-nji ýyla çenli olaryň sany 200-250 milliona ýeter.

Howply sebitleriň hatarynda Günorta-Gündogar Aziýadaky Mekong we Gang derýalarynyň deltalary hem bar. Bu ýerler köp ilatly oba hojalyk sebitleridir. Şol derýalarda suwuň derejesiniň 2m ýokarlanmagy ekerançylyk ýerleriniň ägirt uly meýdanlarynyň suw almagyna getirer. Bu bolsa, ekin meýdanynda işleýän ýerli ýaşaýjylary ýaşamak we işlemek üçin täze ýerleri gözlemäge mejbur eder.

Oba hojalygyna aýratyn ýaramaz täsir edýän ýygy-ýygydan bolýan gurakçylyk ýa-da suw joşguny oba ýerlerinde ýaşaýan adamlaryň köpüsini şäherlere göçmäge mejbur eder. Şeýle migrasiýalar şäherlerde garyp migrantlaryňýaşaýan harabaçylyk ýerleriniň (etraplarynyň) emele gelmegine getirýär, sebäbi ol ýerde hapaçylyk şertleri we jenaýatçylyk höküm sürýär (Sur. 2.10.1).

Karib adalarynyň ýaşaýjylary tropik harasatlaryň we güçli tüweleýleriň (tornadolaryň) güýçlenmegi sebäpli öýlerini terk edip başlaýarlar. Bu ýurtlaryň şeýle tebigy betbagtçylyklara garşy göreşmäge mümkinçilikleri çäklidir.

Sur. 2.10.1 Braziliýanyň Rio-de-Žaneýro şäherindäki harabaçylyklar.



Sur. 2.10.2

Güýçli gurakçylyk sebäpli öz ýurdundan göçüp gitmäge mejbur bolan migrantlaryň lageri. Somali, 2011 ý.

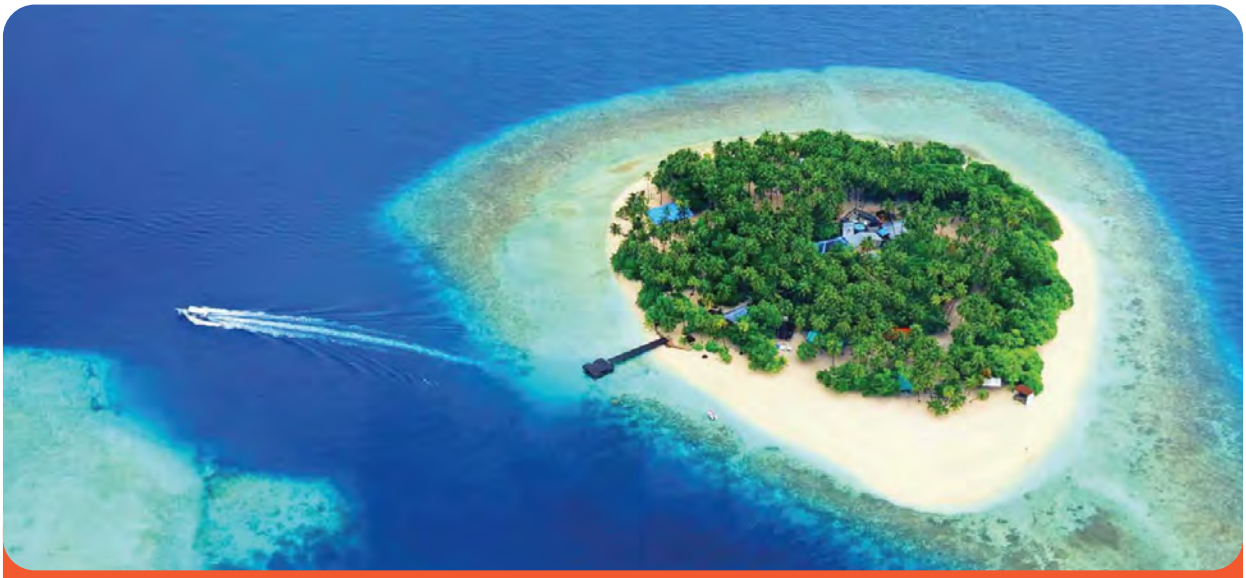


Sur. 2.10.3

Filippinde bolan «Haýýan» harasatynyň netijeleri, 2013-nji ýyl.



Awstraliýa we Täze Zelandiýa Okeaniýanyň ada döwletlerinden gelen klimat migrantlary bilen eýýäm göreşýärler. Tuwalu we Kiribati arhipelaglarynyň adalary, Awstraliýanyň golaýynda ýerleşýär we okeandaky suwuň derejesiniň ýokary galmagy sebäpli, ýuwaş-ýuwaşdan suwuň aşagynda galýar. Suw basan adalaryň ýaşaýjylary gaçmaga mejbur bolýarlar. Täze Zelandiýa eýýäm klimatyň üýtgemegi sebäpli ejir çeken 75 sany adanyň ýaşaýjysyna her ýyl ýaşamak üçin rugsat bermäge razylaşdy. Awstraliýada ekologlar öz hökümetine klimat bosgunlary üçin ýörite migrasiýa kotasyny paýlamagy hem teklip edýärler. Maldiw adalarynyň hökümeti adalaryň suw astynda bolmak howpy artsa, ýaşaýjylaryny şol ýere göçürmek barada Şri-Lanka bilen ylalaşdy.



Kiribati ada döwletiniň çägi, esasan, merjen adalaryndan durar. Adalaryň deňiz derejesinden ortaça beýikligi bary-ýogy 2 m bolany üçin, dünýä okeanynyň derejesiniň ýokary galmagy sebäpli, olar takmynan 50 ýylyň içinde suwuň astyna düşüp biler. Häzirki wagtda adalarda 100 müňe golaý adam ýaşaýar. 2012-nji ýylda ýurduň häkimiýetleri Fiji Respublikasyndan ýer satyn almak we suwuň astynda galan adalaryň ýaşaýjylaryny başga ýere göçürmek kararyna geldiler.

Täze düşünişmezlikler (konfliktler)

Klimatyň üýtgemegi adamlaryň arasynda uly düşünişmezliklere sebäp bolup biler. Aýratyn-da, ýer hukuklary, suw ýetmezçiligi we klimat migrasiýasy bilen bagly düşünişmezlikleriň döremek howpy ýokarydyr.

2.10.4-nji suratda getirilen kartada klimatyň üýtgemeginiň dünýäniň dürli künjegine ýetirip biljek sosial täsiri görkezilýär. Gyzyl «gyzgyn» nokatlar klimatyň üýtgemegi çökgünligine (krizisine) has köp duçar bolýan ýerleri görkezýär. Bu ýerlerde uzak wagtlap dowam edýän gurakçylyk, suw ýetmezçiligi, deňiz derejesiniň ýokary galmagy, topragyň şorlaşmagy, hasylyň ýetmezçiligi, energiýa serişdeleriniň ýetmezçiligi ýaly dürli sebäplere görä, syýasy we sosial çökgünlikleriň hem-de migrasiýanyň köpelmeginiň howpy artýar.

Sur. 2.10.4 **Klimatyň üýtgemegi bilen bagly çaklanylýan dünýädäki çökgünlik ýagdaýlary**



Sosial kömek bermek üçin halkara hyzmatdaşlygy

Klimatyň üýtgemegi sebäpli döreýän sosial töwekgelçilikleri peseltmek üçin jemgyýetiň iň ejiz bölegine kömek bermäge gönükdirilen ýörite maksatnamalary amala aşyrmak zerurdyr. Olara oba ýerlerinde ýaşaýan adamlary täze hünärleri öwrenmek we oba hojalygyna doly bagly bolmaz ýaly tälim bermek hem-de hünär taýdan täzeden ugrukdyrmak; howply ýerlerden ýaşaýjylary göçürmek boýunça taslamalar; garyp ýerlerde täze iş orunlaryny döretmek; gurakçylyga çydamly oba hojalyk ekinleriň täze nusgalaryny (sortlaryny) döretmäge gönükdirilen ylmy barlaglar; tebigy betbagtçylyklar wagtynda ilata irräk duýduryş ulgamyny girizmek ýaly zerur çäreler degişlidirler. Emma bu zatlaryň ählisi üçin pul serişdeleri gerek, ol bolsa garyp ýurtlarda we garyplarda ýok!

Häzirki wagta çenli dürli gaznalar we maliýe gurallary döredildi. Olaryň maksady ösýän ýurtlara sosial kynçylyklary we klimatyň üýtgemeginiň ýaramaz täsirleri bilen bagly kynçylyklary ýeňmäge kömek etmekden ybaratdyr. Bu kynçylyklary çözmek üçin serişdeleri berýän esasy donorlar ösen ýurtlaryň hökümetleri, iri telekeçilik kompaniýalary we halkara guramalar, esasan BMG.

SORAGLAR

1 Ösen we ösýän ýurtlar näme bilen tapawutlanýarlar?
Näme üçin ýurtlaryň bu toparlary şeýle atlandyrylýar?

2 Ýer ýüzündäki adamlaryň köpüsi ösen ýurtlardamy ýa-da ösýän ýurtlarda ýaşaýarlar?

3 Haýsy ýurtlar klimatyň üýtgemegine has ynjyk? Näme üçin?

4 Näme üçin klimatyň üýtgemegiplanetanyň garyp býaşaýjylaryna täsiri näme has güýçli täsir edýär?
Klimatyň üýtgemegi sebäpli dünýäde haýsy sosial kynçylyklar güýçlenýär?

5 Haýwanlar we ösümlikler öwrenişip klimatyň çalyşmagyna uýgunlaşyp, ýöriteleşip bilmeýärler. Muňa adamlar uýgunlaşyp bilerlermi?





ÝUMUŞ

1

Dünýäniň kontur kartasynda ykdysadyýetiniň ösüş derejesi boýunça dünýäniň iň öňdebaryjy 20 ýurduny ýaşyl reňkde belläň we olary reňkläň Şol kartada parnik gazlarynyň zyňyndylarynyň möçberi boýunça dünýäniň iň iri ýurtlaryny gyzyl reňk bilen belläň we olary hem reňkläň (zerur maglumatlary Wikipediýadan tapyp bilersiňiz).

Laýyk gelmeler köpmi? Dünýäniň öňdebaryjy ýurtlarynyň arasynda Ýer ýüzünde klimata iň uly zyýan ýetirýän «gara goňur» ýurtlaryň sany näçe?

Klimatyň bolup geçýän üýtgemesinde hut şu ýurtlaryň köp babatlarda näme üçin günäkärdikleriniň sebäplerini düşündiriň

2

Göz öňüne getiriň, siz klimatyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça taslama üçin pul serişdelerini bölüp beren halkara gaznasynda işleýärsiňiz. Siz garyp ýurtlara kömek bermek üçin, ilkinji nobatda, haýsy taslamalary maliýeleşdirerdiňiz?



3

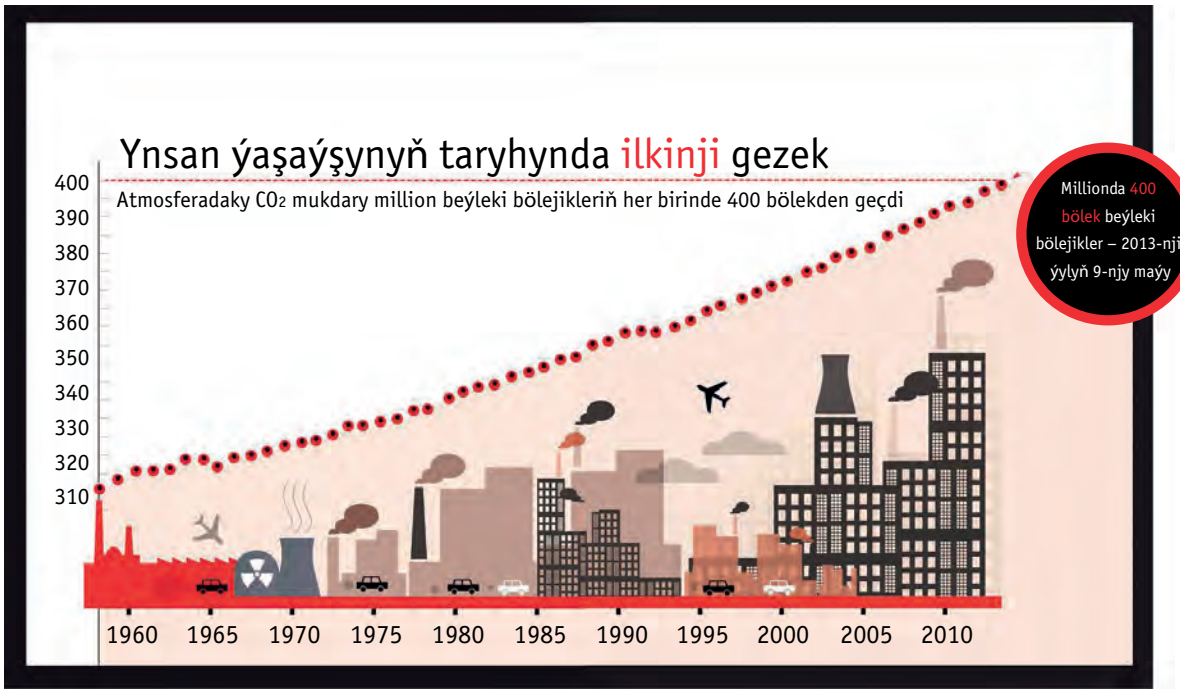
Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly

3 Klimatyň howply üýtgemeginiň Nädip öňüni almaly?

Siz soňky ýyllarda Ýeriň atmosferasynda parnik gazlarynyň mörberiniň örän çalt köpelýändigini bilýärsiňiz (Sur. 3.1.1). Soňky müňlerçe ýyllaryň dowamynda atmosferadaky kömürturşy gazynyň tebigy düzümi (olaryň arasynda buzlanmalaryň arasyndaky maýylganlyk, şeýle hem sowama döwrüniň hem bar) her million bölejikde 180 we 300 aralygyndaky bölek CO_2 üýtgäp duryar. 2013-nji ýylda atmosferadaky CO_2-niň derejesi azyndan 800 müň ýylyň içinde ilkinji gezek millionda 400 bölekden geçdi!

Bu konsentrasiýa çalt ösmegini dowam edýär we 2022-nji ýylda millionyň bölejiklerinin 421 derejesine ýetdi. Munuň sebäbi, bütin dünýäde umumy emissiýalaryň arasyndaky tapawut hökmünde kesgitlenýän net antropogen parnik gazlarynyňň çykarylyşynyň artmagyny dowam eedýändigi we 2010-2022-nji ýyllar aralygynda adamzat taryhynda hiç haçan görlüp-eşidilmedik derejede ýokarlananydygy bilen baglanyşyklydyr. Ýyllyk emissiýa ýeterlik derejede azalýança, atmosferada parnik gazlarynyň konsentrasiýasy artmagyny dowam eder.

Sur. 3.1.1 **1960-njy ýyldan bäri atmosferadaky kömürturşy gazynyň konsentrasiýasynyň artmagy.**



Her bir adam her ýyl atmosfera parnik gazlaryny bölüp çykaryp, klimatyň üýtgemegine öz goşandyny goşýar. Biz energiýa talap edýän harytlaryň we hyzmatlaryň ahyrky sarp edijisi bolýarys. Olaryň çykarylmagy we ulanylmagy adamyň işi bilen bagly parnik gazlarynyň 75%-ni emele getirýär.

Biz klimatyň üýtgemeginiň adamyň saglygyna, jemgyýete we tutuş Ýer toghalagyna ýetirýän dargadyjy täsiri barada gürrüň etdik. Alymlaryň Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) 6-njy habarynda ýaňy-ýakynda klimatyň üýtgemeginiň giňden ýaýrandygyny, çalt, güýçlenýändigini we müňlerçe ýylyň dowamynda görlüp-eşidilmedik derejede bolandygyny tassyklaýarlar. Bu üýtgeşmeleriň ýene-de dowam etmegine garaşylýar, sebäbi hasabatda beýan edilen parnik gazlarynyň çykarylyşynyň ähli ýagdaýlary geljekki ýigrimi ýylyň içinde Ýer ýüzüniň maýylganylygynyň 1,5°C-ä ýetjekdigini görkezýär. Parnik gazlarynyňň bölünip çykarylyşyny haýal etmän, çalt we uly möçberde azaltmasalar, maýýylganylygy 1,5°C-de, hatda 2°C-ä çenli hem çäklendirmek tiz wagtda mümkin bolmaz.

Atmosferadaky parnik gazlarynyň konsentrasiýasyny peseltmek we klimatyň älem möçberli maýylganlygyny çäklendirmek üçin, şu on ýylyň dowamynda kömürturşy gazynyň, metanyň we beýleki parnik gazlarynyňň bölünip çykarylyşyny çalt we durnukly azaltmak hemde 2050-nji ýyla çenli “arassa nol” (iňlisçe «net zero») emissiýa ýetmek möhümdir. Şeýle azalmalar, aerozollaryň we gaty halyndaky maddalaryň çykarylyşyny azaltmak bilen birlikde, diňe bir klimatyň üýtgemeginiň täsirini azaltmak bilen çäklenmän, eýsem, howanyň hilini gowulandyrar, adamyň saglygyna ýetirýän ýaramaz täsirini azaltar we durnukly ösüş üçin başga-da peýdalary getirer. Şeýle azalmalar tebiga tygşytly gatnaşygy we biodürlüligiň dikeldilmegini göz öňünde tutmaly, bu bolsa tebigy uglerodyň srulmagyny artdyrmaga, ýokary hilli suwa elýeterliligi gowulandyrmaga we pandemiýanyň töekgelçiligini azaltmaga ýardam eder. Şeýlelikde, atmosfera parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmak Ýer togalagynyň we jemgyýetimiziň durnuklylygyny artdyrmalydyr.

Köp ýurtlar zyňyndylary azaltmak üçin çäreleri gördüler. Ösen ýurtlaryň köpüsi 10 ýyldan gowrak wagt bäri zyňyndylary azaldýarlar. Emma alymlar munuň ýeterlikli däldigini we asyryň ortalaryna çenli arassa nol zyňyndylara ýetmek üçin ähli ýurtlarda we ykdysadyýetiň ähli pudaklarynda ulgamlaýyn özgerişleriň zerurdygyny görkezdiler.





Onda adamzat atmosferadaky parnik gazlaryny nädip azaldyp biler? Munuň birnäçe esasy ýollary bar.

Birinji ýoly – **klimata ýaramly-howpsuz energiýa serişdelerine** geçmek. Eger dürli gazylyp alynýan ýangyçlar bilen deňeşdireniňde, kömür howa üçin has "zyýanly", ondan soň nebit we nebit önümleri, iň az "zyýanlysy" bolsa tebigy gazdyr.

Emma gazylyp alynýan ýangyçsyz energiýa öndürip bolýar. Gadym döwürlerden bäri adamlar Günüň ýylylygyny, ýeliň we akar suwuň güýjüni, biomassany ulanýarlar. Häzirki zaman tehnologiýalary olary giňden ulanmaga mümkinçilik berýär. Gaýtadan dikelýän energiýanyň çalt ösüşi gazylyp alynýan ýangyçlardan ýüz öwürmek bilen laýyk gelmeli. Atom ýaly beýleki pes uglerodly energiýa çeşmeleri hem birnäçe ýurtlarda zyňyndylary azaltmaga ýardam edip biler.

Ikinji ýol – energiýa netijeli maşynlary we durmuş hyzmatlary enjamlaryny oýlap tapmak, binalaryň energiýa netijeliligini gowulandyrmak, elektrofikasiýa we energiýa saklaýyş ulgamlaryny artdyrmak arkaly **gündelik energiýa sarp edilişini azaltmak**. Demir, polat we sement öndürmek ýaly bar bolan senagat önümçiliklerini pes uglerodly önümçilikler bilen çalyşmaly, ulaglaryň elektrikleşdirilmegini çaltlandyrmaly. Şeýle-de energiýa we suw tygşytlamak üçin endiklerimizi üýtgetmeli.

Üçünji ýol – ösümlikleri kömege çagyrmak, ýagny **atmosferadan kömürturşy gazyny tutmak** üçin tehnologiýany ulanmak. Ösümlikler kömürturşy gazyny özüne saorup alýýarlar, siňdirýärler, şonuň üçin hem tokaýlaryň gyrylmagyny azaltmak we täze agaçlary ekmek bilen atmosferadaky parnik gazlaryň möçberini azaldyp bilýärler. Ekologiýa taýdan arassa oba hojalyk çärelerini ulanmak, tebigy ekoulgamlary dikeltmek we goramak topraga has köp uglerody siňdirmäge we durnukly ösüş üçin başga-da peýdalary getirmäge kömek edip biler. Atmosferadan kömürturşy gazyny çykarmagyň täze tehnologiýalary, meselem, uglerody tutmak we saklamak ýa-da atmosferadan kömürturşy gazyny gös-göni aýyrmak ýaly täze tehnologiýalary kämilleşdirilmegiň we ornaşdyrmagy synag edip görmegiň ilkinji tapgyrlarynda şeýle etmek zerurdyr. Emma olar ýakyn geljekde oba hojalykdan galan gazlaryň käbir zyňyndylaryny öz içine aljakdygyny wada berýärler.

Klimatyň üýtgemegi – bu älem möçberli çylşyrymly mesele bolup, ony diňe ähli hökümetleriň, tutuş jemgyýetiň özara hyzmatdaşlygy hem-de klimatyň üýtgemegi bilen bagly meseleleri çözmek üçin telekeçileriň, işewürleriň yhlasly gatnaşmagy bilen çözüp bolar.

3.1 «Ýaşyl» energiýa çeşmeleri

3.1.1 Energiýa çeşmeleri näme?

Dünýäde tebigat ýa-da adam tarapyndan ýaradylan ähli zatlar energiýanyň kömegi bilen ýaradylýar. Biz bir zady, islendik energiýany alanymyzda, ony haýsydyr bir ýerden alýarys.

Geliň, ýönekeý şokolady alyp göreliň. Ol adamlaryň öndürýän we gaplaýan fabriklerinden dükana gelýärdi. Munuň üçin olar fabrige başga adamlaryň kakaony, maňyzlary we şeker çiňrigini ösdürip ýetişdirýän meýdanlardan getirilýän kakao dänesini we şekeri ulanýardylar. Şokoladyň üstünde işleýän adamlaryň ähli zat iýip, bir zat geýýärdiler. Şokoladyň peýda bolmagyna getiren ähli zatlaryň – enjamlaryň we stanoklaryň hemmesi gaýtadan işlenilen minerallardan ýasalyp, energiýa bilen işleýär. Başgaça aýdanyňda, biziň döreýän ähli zatlarymyz kimdir biriniň oňa güýç sarp edendigi üçin peýda boldy. Hatda biz hem ösmek üçin himiki maddalaryň energiýasyny alýan kiçijik düwünçejikden (embriondan) ösüp kemala geldik!

Onda näme bolýar? Biz hemişe ýaşaýşymyz üçin bir zat alyp, tebigata hiç zat bermeýärismi?!

Elbetde ýok! Biz alnan energiýany başga görnüşlere öwürýäris we ony dünýä gaýtaryp berýäris. Şeýlelikde, energiýanyň özi hiç haçan ýitmeýär, ol öz ýagdaýyny üýtgedýär. Mehaniki we ýylylyk energiýasynyň öwrülişikleriniň we geçirilişiniň iň umumy kanunalaýyklaryny öwrenýän ylma termodinamika, energiýanyň saklanyş düzgünine bolsa **termodinamikanyň** birinji kanuny diýilýär.

Termodinamikanyň beýleki kanunlaryna görä, öwrülişik wagty energiýanyň bir bölegi, belki-de, onuň kiçijik bölegi ýitýär we dargaýar, ony eýýäm yzyna “ýygnap” bolmaýar.

Geliň, şu häzirki adamzadyň energiýany nädip peýdalanandygyna seredeliň. Näme üçin energiýanyň sarp edilmegi bilen klimatyň üýtgemegi biri-biri bilen özara baglanyşykly? Adamzat energiýa arkaly Ýer ýüzündäki ähli ýaşaýşy özgerdip, ony ýaşyl, gülläp ösýän we bagtly edip bilermi? Iň wajyby bolsa, şu günler biz hem bu özgerişlige gatnaşyp bilerismi?

3.1.2 Esasy energiýa çeşmeleri

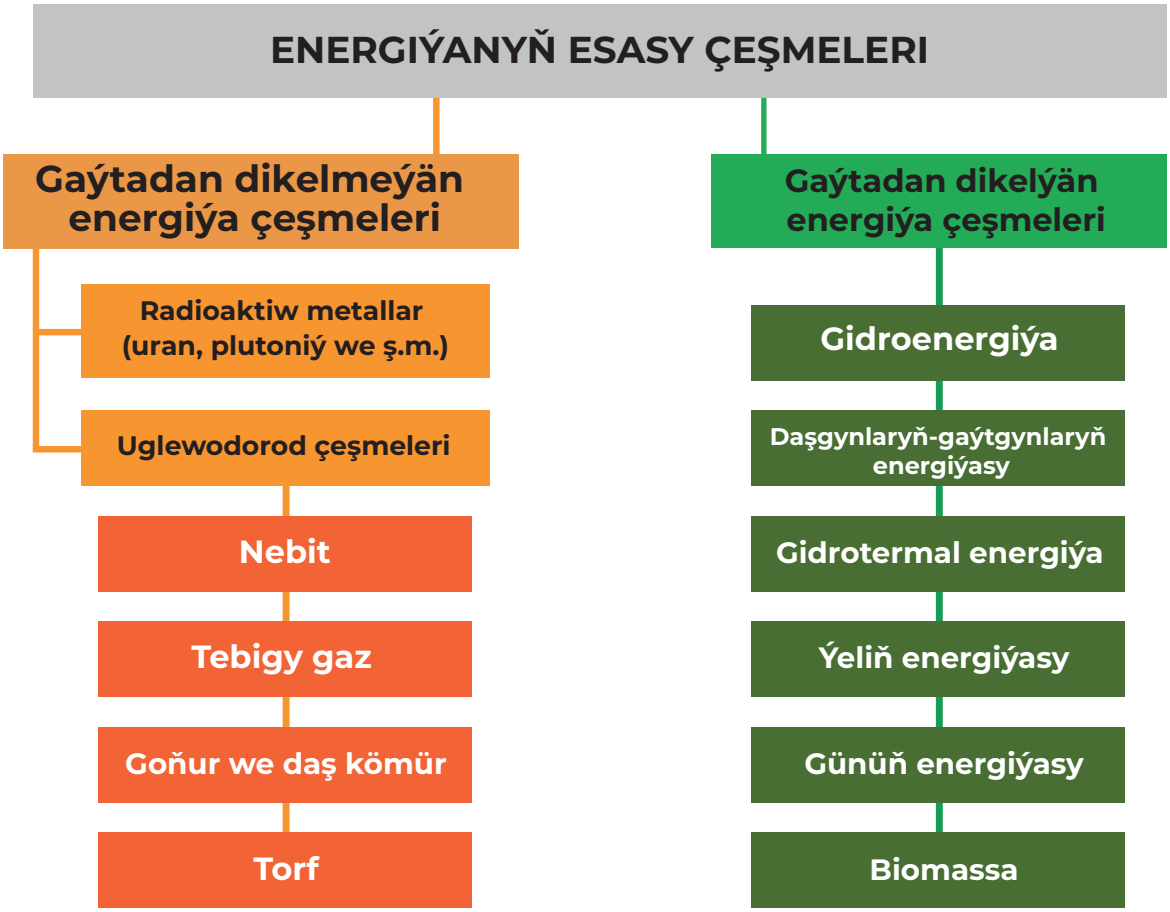
Adamzat hemişe energiýany ulanýardy we alymlar bu barada gadymy döwürlerden bäri oýlanyp başladylar. Soňra olar energiýanyň iň ýönekeý görnüşini, ýagny mehaniki energiýany öwrenip başladylar. Ýuwaş-ýuwaşdan energiýanyň başga görnüşleri: elektrik, elektromagnit, ýylylyk, ýadro...energiýasy ýaly görnüşleri açyldy. Adam energiýanyň täze görnüşlerini oýlap tapyp, onuň çeşmesini tapmagy we ony peýdaly ulanmagyň ýollaryny oýlap tapmagy hem öwrenýär.

Biz gündelik durmuşymyzda köp enjamlary ulanýarys. Telewizor, kompýuter, sowadyjy - bularyň ählisi öýlerimizde elektrik energiýasy bolany üçin işleýär. Bu bolsa elektrik energiýasynyň häzirki jemgyýetiň köp pudaklarynda esasy orny eýeleýändigini hem-de elektromobiller we ýylylyk nasoslary ýaly tehnologiýalaryň kömegi bilen energiýanyň has-da artjakdygyny aňladýar. Onda ol nireden alynýar?

Elektrik energiýasy nireden alynýar?

Adamlar tebigatda duş gelýän energiýanyň görnüşlerini üýtgedip, elektrik energiýasyny almagy öwrendiler. Ýer togalagyndaky tebigy energiýa çeşmeleri, adatça, iki topara bölünýär: gaýtadan dikeldip bolmaýan (ýa-da adaty) we gaýtadan dikeldip bolýan (ýa-da alternatiw) (Sur. 3.1.2).

Sur. 3.1.2 Energiýanyň esasy tebigy çeşmeleri.

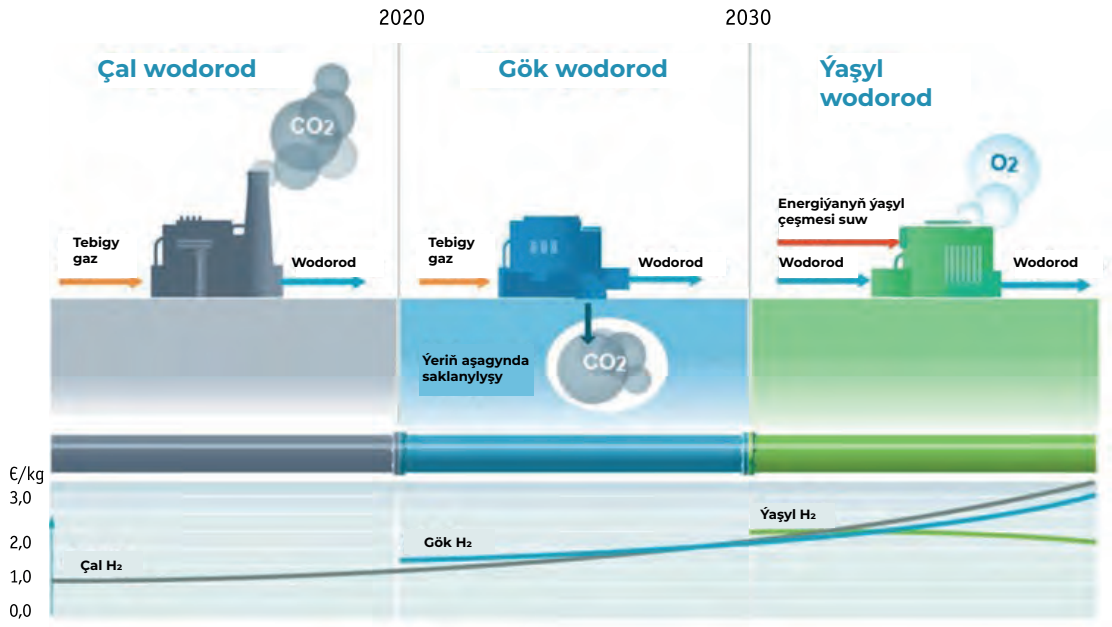


Gaýtadan dikeldip bolmaýan energiýa çeşmeleriniň tebigatda emele gelmegi olaryň harçlananyndan has haýal bolop geçýär. Olara kömür, nebit, tebigy gaz, torf ýaly energiýa çeşmeleri bolup, olar umumylykda gazylyp alynýan uglewodorod çeşmeleri ýa-da gazylyp alynýan ýangyçlar diýlip atlandyrylýar. Gaýtadan dikeldip bolmaýan energiýa çeşmelerine radioaktiw metallar (uran, plutoni we başgalar) hem degişli bolup, olar ýadro energetikasynda ulanylýar.

Gaýtadan dikeldip bolmaýan energiýa çeşmeleriniň tebigatda emele gelmegi olaryň harçlananyndan has haýal bolop geçýär. Olara kömür, nebit, tebigy gaz, torf ýaly energiýa çeşmeleri bolup, olar umumylykda gazylyp alynýan uglewodorod çeşmeleri ýa-da gazylyp alynýan ýangyçlar diýlip atlandyrylýar. Gaýtadan dikeldip bolmaýan energiýa çeşmelerine radioaktiw metallar (uran, plutoni we başgalar) hem degişli bolup, olar ýadro energetikasynda ulanylýar.

Ýaňy-ýakynda ulanylyşy gitdigiçe köpelýän **täze ýangyç** görnüşlerini biri hem **uglerodyr**. Ol öndürilýän çeşmelerine – tebigy gaza, uglerodyň tutulyp alnyşyna we saklanyşyna hem-de gaýtadan dikeldilýän çeşmesine baglylykda çal, gök we ýaşyl ýaly görnüşlerde bolup biler (Sur. 3.1.3). Wodorod geçmişde, esasan, agyr senagat üçin çig mal hökmünde ulanylsa-da, häzir ol ulag pudagynda zyňyndy gazlary azaltmakda öňdebaryjy orny eýeleýär.

Sur. 3.1.3 **Wodorodyň görnüşleri, onuň öndüriliş usullary we önümçiliginiň başlanan ýyly**



3.1.3 Energiýanyň uglewodorod çeşmeleri

Ýer ýüzündäki janly organizmleriň ewolýusiýasy ýönekeýden çylşyrymlya çenli dowam edýär. Bir wagtlar Ýer togalagynda Günüň energiýasyny siňdirip, ony janly massa, ýagny özlerine öwürýän ýönekeý organizmler we ösümlikler ýaşaýardy. Emma olaryň ýaşamanlygynyň yzlary şu günlere çenli hem saklanyp galypdyr. Bizden ozal ýaşap geçenleriň toplan energiýasy ýitip gidäýmändiri ahyryn. Onsoň hem, öňbaşçylarymyzyň ýygnan energiýasy ýitip gitmedi. Olar nebit, tebigy gaz, kömür we torf.

Bularyň bary bizden öň Ýer ýüzünde ýaşan janly-jandarlaryň mirasydyr. Biz oňa ünsli bolmaly we minnetdarlyk bildirmeli. Elbetde, hiç bir mirasyň çäksiz däldigini unutmaly däldiris! Eger biz ony oýlanman harçlasak, çagalarymyza, agtykdyr çowluklarymyza galdyrara hiç zadymyz bolmaz.

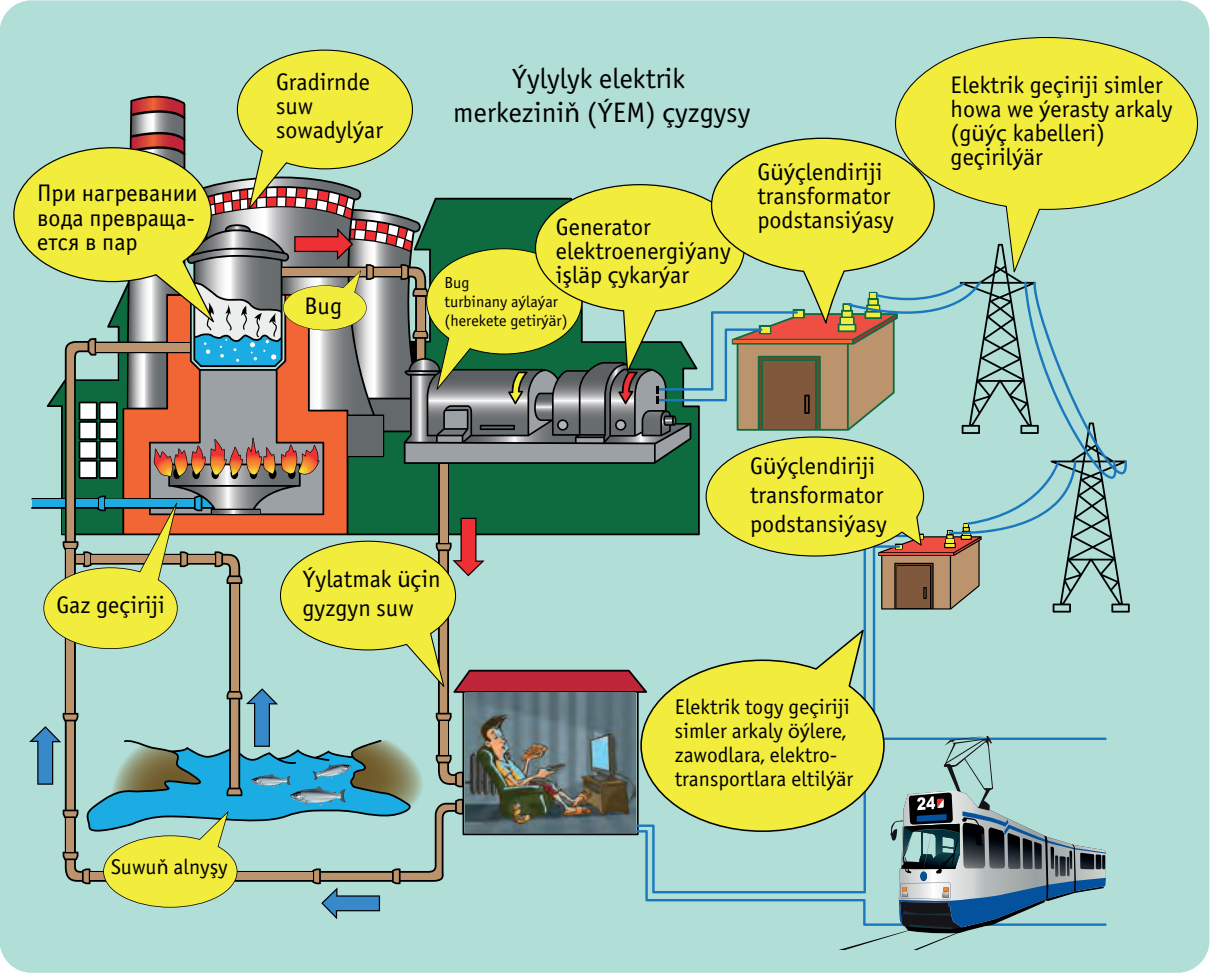
Kömür, nebit ýa-da tebigy gaz ýaly uglevodorod çeşmeleri ýakylanda energiýa emele gelýär. Bu hadysa ýylylyk elektrik beketlerinde (ÝEB) amala aşyrylýar. ÝEB-niň turbina zalynda suwly gazan ýerleşdirilýär. Ýangyç ýakylanda, gazandaky suw gyzyp, buga öwrülýär. Basyş astyndaky bug turbinanyň perlerini aýlaýar. Turbina hem öz gezeginde generatory aýlýar, bu bolsa elektrik toguny emele getirýär. Mundan başga-da, binalar elektrik geçirijiler arkaly elektrik energiýasy bilen üpjün edilýär (Sur. 3.1.4).

ENERGIÝANYŇ UGLEWODOROD ÇEŞMELERI (GAZYLYP ALYNÝAN ÝANGYÇLAR)
Olara ýerasty ýa-da açyk görnüşde çykarylýan nebit, kömür, tebigy gaz (şol sanda kömürden we slans gazyndan alynýan slans gazy), ýanyjy slans we beýleki ýanyjy minerallar hem-de maddalar degişlidirler. Gazylyp alynýan ýangyçlar millionlarça ýylyň dowamynda ýer gabygynda janly organizmleriň galyndylaryndan emele gelýär. Olar ýakylanda, adam ýylylyk energiýasyny alýar we ulanýar.





Sur. 3.1.4 **ÝEB-niň işleýşiniň çyzgysy.**



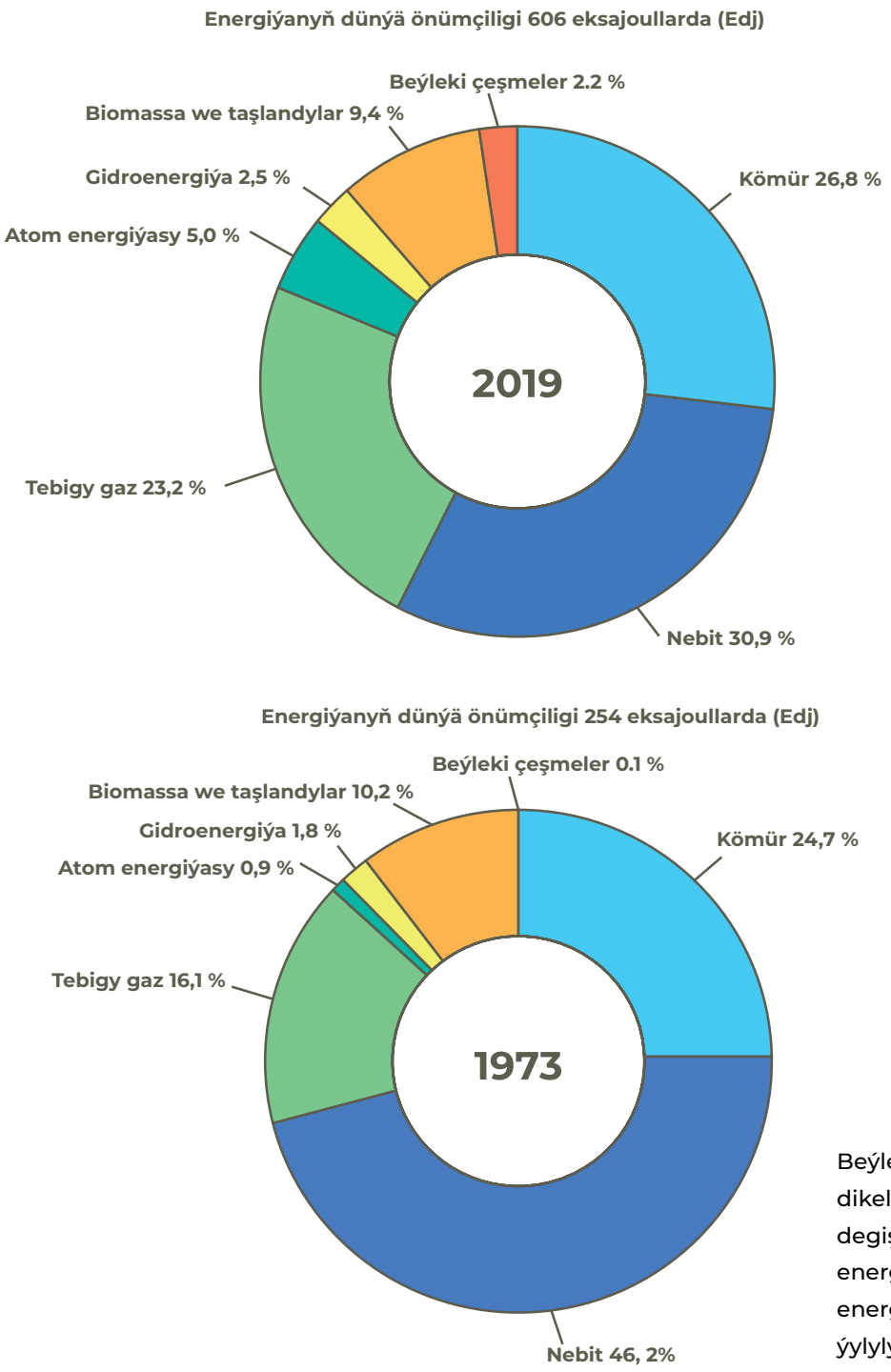
Elektrik energiýasyny suwy gyzdyrmak bilen birleşdirip, ony ýaşaýyş jaýlarynyň, keselhanalaryň, mekdepleriň, çagalar baglarynyň, senagat kärhanalarynyň we beýleki jaýlaryň ýylylyk we suw üpjünçiligine turbalar arkaly ibermek has peýdalydyr. Şeýle elektrik beketlerine kombinirlenen ýylylyk we elektrik beketleri (KÝEB) diýilýär.

Haçan-da ýylylygy ýylylyk beketlerinden ýaşaýyş jaýlaryna geçirmek mümkin bolmasa, onda suw gyzdyryjy jaýlar gurulýar, olar diňe ýylatmak üçin ýangyç energiýasyny ulanýarlar.

Uglewodorod ýangyjyny ýaňy-ýakynlardan bäri – diňe 1700-nji ýyllaryň ahyrynda Angliýada senagat rewolýusiýasynyň başlanmagy bilen ulanyp başladylar. Müňlerçe ýyl mundan öň, käbir ýerlerde minerallar öň ulanylsa-da, odun, gün, ýel we suw energiýasy ulanylypdyr.

2019-njy ýylda dünýäde energiýa öndürilişiniň 80,9% gazylyp alynýan ýangyçlardan ybaratdy, iň köp gaylyp alynýan ýangyçlar bolsa nebit (30,9%), kömür (26,8%) we tebigy gaz (23,2%) boldy (Sur. 3.1.5).

Sur. 3.1.5 **Energiýanyň dünýä önümçiliginde e esasy çeşmeleriň paýy, 1973-nji we 2019-njy ýyllar**



Beýleki çeşmelere gaýtadan dikelýän energiýa çeşmeleri degişli: ýeliň, Günüň energiýalary, geotermal energiýa, az mümkinçilikli ýylylyk we ş.m.

Uglevodorodlary ulanmak bilen bagly iki sany esasy kynçylyk bar. Birinjiden, ol çäksiz däl we onuň ätiýaçlyklary (rezerwleri), esasan hem, nebit we gaz tükenýär. Ikinjiden, tebigy gaz, nebit, aýratyn-da, kömür ýakylanda atmosfera köp mukdarda hapalaýjy maddalar, şeýle hem howa şertlerine, şol sebäpli tebigata we adamyň saglygyna zyýan ýetirýän parnik gazlary bölünip çykarylýar (Sur. 3.1.6 we 3.1-nji tablisa). Parnik gazlarynyň saglygymyza howp salmaýandygyny, ýöne atmosferada üýşüp, klimatyň üýtgemegine sebäp bolýan parnik gazlaryň täsirini güýçlendirýändigini unutmaly däldiris.

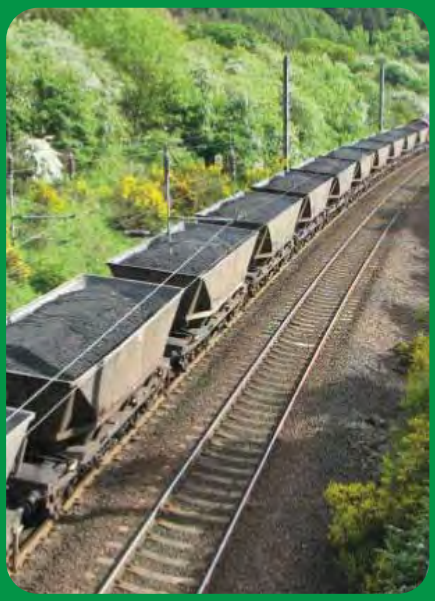
Adamlar gazylyp alynýan ýangyçlary ilkinji gezek haçan ulanyp başladylar?

Ýer ýüzünde hereket edip duran iň gadymy kömür şahtaçylygy 1113-nji ýylda Gollandiýada tapyldy. Emma daş we goňur kömürleriň, torfuň has gadymy döwürlerden bäri ulanylyp gelendikleri barada subutnamalar bar.



Orta asyrlarda Ýewropanyň köp şahtalarynda **kömür** çykarylýardy, şonuň üçin hem ol odundan has arzan bolýardy. Şeýlelikde, kömür gündelik durmuşda, hatda garyp maşgalalarda-da ulanylyp başlandy. Emma şol döwürde jaýlarda tüsse ýokdy, şol sebäpli hem otaglarda ajy tüsse üýşüp, öýde dem almak kynlaşýardy.

Senagat rewolýusiýasynyň başlanmagy bilen kömüriň sarp edilişi düýpli artdy. XIX asyrda ýylda 700 million tonna kömür çykarylýardy.



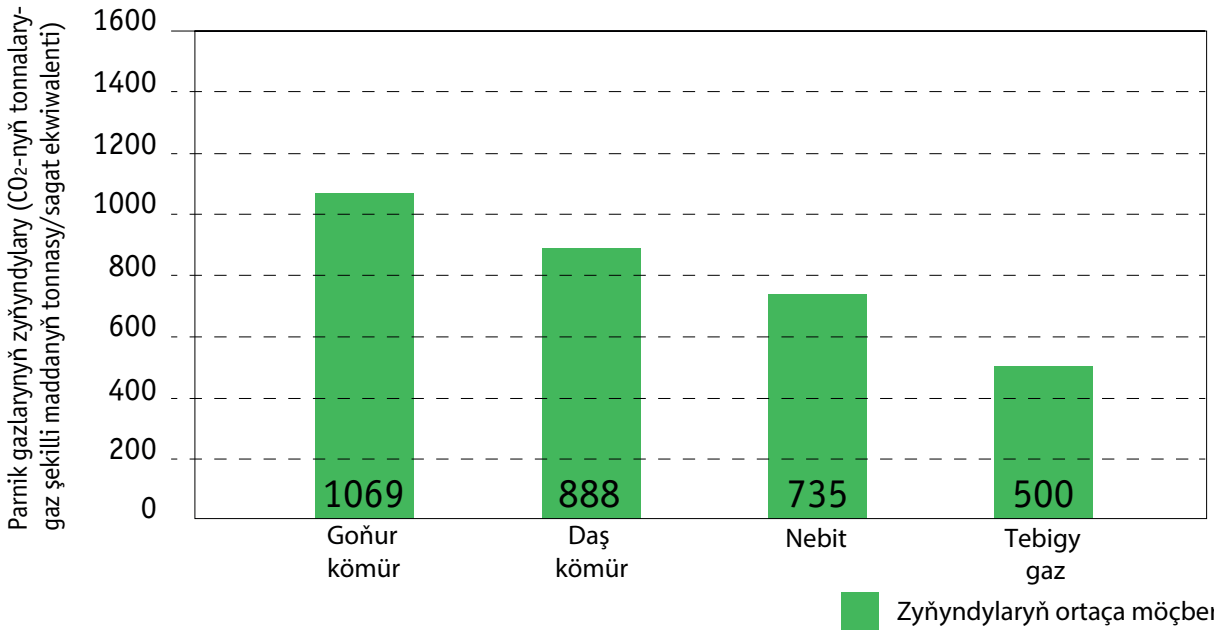
Nebit adamzada gadymy döwürlerden bäri hem tanyş bolupdyr. Emma ol diňe XIX asyryň ortalarynda çenli ulanylyp başlandy. 1855-nji ýylda ABŞ-da himik B. Silliman kerosiniň nebitden alynýandygyny **açdy**. Guýularyň ornuna buraw skwažniýalarynyň kömegi bilen nebiti çykarmagyň täze usuly bu ugurdaky işleriň has-da ösmegine ýardam berdi.

XX asyrda **tebigy gaz** eýýäm köpçülikleýin ulanylyp başlandy.

Alymlaryň hasaplamalarynyň görkezişi ýaly, häzirki zamanda energiýa öndürmek üçin gazylyp alynýan ýangyçlaryň ýakylmagy klimatyň üýtgemegine uly täsir edýär. Görşümiz ýaly, klimaty goramak üçin adamzat uglewodorod serişdelerini azaltmaly we klimat ýaramly, howpsuz energiýa serişdelerini ulanmaly.

Sur. 3.1.6

Energiýanyň dürli uglevodorod çeşmeleriniň ulanylyşyndan bölünip çykanylýan parnik gazlarynyň zyňyndylary



Tablisa. 3.1

Ýewropa Bileleşiginiň ýurtlarynda gazylyp alynýan ýangyçalyň dürli görnüşlerinde işleýän elektrik beketleriniň atmosýera taşlaýan zyňyndylary (g/gdj)

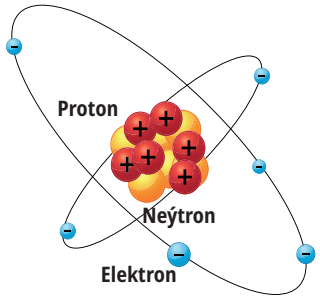
Gazylyp alynýan ýangyç	tozan	ugar gazy (CO)	azodyň oksidleri (NOx)	Kükürdiň ikili okisi (SO_2)
Goňur kömür	3254	89	183	1361
Daş kömür	1203	89	292	765
Nebit	16	16	195	1350
Tebigy gaz	0,1	15	93	1

3.1.4 Atom energetikasy

Atom elektrik beketlerinde (AEB) parnik gazlarynyň çykarylarmy, olar bu meseläni çözermikä?

Alymlar, hemme zatdan ozal, energetikanyň senagatyň ähli hojalyklaryna zerur bolan elektrik energiasyny öndürmek üçin uzak ýoly geçmeli boldylar.

Ilkibaşda, ähli maddalaryň köp sanly birmeňzeş bölejiklerden, ýagny molekulýarlardan ybaratdygy baradaky netijä geldiler. Soňra molekulalaryň özleriniň hem atomlardan ýasalan ýalydygy aýan boldy. Atomlaryň dürli görnüşleri himiki elementler diýlip atlandyryldy, olaryň her biri san belgileri bilen belgilenip, bir umumy tablisa – Mendeleýewiň periyodik tablisasyna girizildi.



Belli bir şertlerde dürli maddalaryň molekulýarlary atomlara dargamak bilen, täze maddalaryň molekulalaryny emele getirýärler. Şunuň aly hadysa himiki reaksiýa dilip atlandyrylar. Himiki reaksiýa mahalynda atomlary bir ýerde saklaýan energiýa emele gelýär (boşaýar). Täze emele gelen birleşmeler köp ýa-da az energiýany talap edip bilerler, şonuň üçin hem himiki reaksiýa wagtynda energiýa giňişlikden siňdirilýär ýa-da giňişlige goýberilýär. Adaty ýangyjyň ýanmagy – bu ýylylyk energiýasynyň bölünip çykarylmagy bilen bolup geçän himiki reaksadyr.

Emma, eger-de molekulanyň gurluşyna däl-de, atomyň gurluşyna päsgelçilik döredilse, oňa goşulyşylsa, onda näme bolarka? Ol hem öz gezeginde bölejiklerden ybarat ahyryn: alymlar onuň ýadrosynyň (öz aralaryndan berk baglaşan protonlaryň we neýtronlaryň jemindenen ybarat bolan) bardygyny we şol ýadronyň daşyndan hem elektronlaryň aýlanýandygyny ýüze çykardylar. Käbir himiki elementleriň ýadrosy dargamaga ukyplydyr. Şol bir wagtda hem, birinjiden, köp mukdarda ýylylyk energiýasy bölünip çykarylýar (ony ýygnap ulanyp bolýar), ikinjiden, aýratyn bölejikler – radiasiýa şöhlesi emele gelýär. Bu hadysa radioaktiw dargama (radioaktiwlik) diýlip atlandyrylýar.

Radioaktiwlik biziň planetamyzyň tebigatynda bar. Atom energetikasy boýunça halkara agentliginiň maglumatlaryna görä, her ýylda adam başyna düşýän älem möçberli (global) tebigy radiasiýa fonunyň ortaça mukdary 2,4 milliziewerte (mZw) golaýdyr. Radiasiýanyň şunuň ýaly möçberi tebigy hasaplanylýar we adamlar hem-de ähli janly-jandarlar üçin zerur bolup durýar. Emma onuň möçberi artdygyça, radiasiýa ölüm howply bolýar!



1975-nji ýylda ABŞ-da ilkinji bolup atom elektrik beketlerinde howply heläkçilikleriň (awariýalaryň) ýygylygynyň hasaplamalary geçirildi. Olar şeýle heläkçiligiň 10 müň ýyldan bir gezek bolup biljekdigini görkezdiler. Eýýäm şundan dört ýyl geçenden soňra bolsa, ABŞ-nyň Harrisburg şäheriniň golaýynda ýerleşýän Tri-Maýl-Aýlend atom elektrik bekedinden şeýle heläkçilik bolup geçdi! Şonda gönüdengöni çekilen zyýan 1 milliard dollara, gytaklaýyn zyýan bolsa 100 milliard dollara barabar boldy. Köp ejir çekenleriň bolmandygy hem gowy ýagdaý! Şu wakadan ýedi ýyl geçenden soňra, heläkçilik Sowet Soýuzynda Çernobyl şäherindäki atom elektrik bekedinde bolup geçdi. Alymlaryň-atomçylaryň ynandyrmalaryna görä, şunuň ýaly heläkçilikleriň eýýäm diňe her 10 ýyldan bir gezek bolaýmagy mümkin.

Şeýle çaklamalar babatynda “Interatom” nemes kompaniýasynyň ozalky iş dolandyryjysy Klaus Taube şeýle diýdi: ýadro ýangyç elementleriniň eremegi bilen bolup geçýän heläkçilikleriň ähtimallygy baradaky islendik san maglumatlaryny manysyz we ýalan ylmy bezemeklik diýip hasaplamak bolar.

Adam ýadro reaksiýasyny dolandyrmagy we ondan bölünip çykýan energiýany peýdalanmagy öwrendi. Hut şu hadysa hem atom elektrik beketleriniň işiniň esasynda durdy. Atom elektrik bekedi energiýa çeşmesi hökmünde radioaktiw ýadro dargamasynyň çylşyrymly hadysasyny ulanýar. Ýadro ýangyjynyň az mukdaryndan alynýan energiýa örän uludyr we şol bir wagtyň özünde hem atmosfera parnik gazlary bölünip çykarylmaýar. Klimata täsiri nukdaý nazardan bolsa, atom energetikasy howpsuzdyr. Emma atom elektrik beketleri üçin zerur bolan uranyň gazylyp alynýan wagty hem köp energiýanyň sarp edýändigini we parnik gazlarynyň köp mukdarynyň bölünip çykarýandygyny unutmak bolmaz!





Atom elektrik beketleriniň hem düýpli kemçiligi bar. Emeli taýdan gurnalan dargama wagtynda emele gelen täze ýadrolar (olara goşmaça ýadrolar diýilýär) hem radioaktiw häsiýetde bolup bilýär. Olary ýangyç hökmünde ulanmak amatsyzdyr, tebigata gaýtaryp bermek hem bolmaýar, çünki olar howplydyr! Olar **radioaktiw zyňyndylar** diýlip atlandyrylýar. Elbetde, alymlar muny gowy bilýärler we olary gömmegiň dürli ýollary barada dykgatly oýlanýarlar. Ýadro energetikasynyň radioaktiw zyňyndylary çig mal hökmünde peýdalanan täze nesliniň eýýäm synag taslamalary bar. Şäherleri gös-göni elektrik energiýasy bilen üpjün edip biljek kiçijik, modul ýadro reaktorlarynyň üstünde hem netijeli barlaglar alnyp barylýar. Elbetde, eger bu usullar niýetlenişi ýaly gowy işleýän bolsa, onda atom elektrik beketleri zyýansyz diýip aýtsa bolardy. Emma durmuşda welin hemme zat beýle bolmaýar.

Atom elektrik beketlerinde zähmeti goramak we howpsuzlygy üpjün etmek meselesi hem örän wajyp wezipe bolmagynda galýar. Hut atom energiýasyny peýdalanmak bilen baglanyşykly bolan adatdan daşary howplylyk atom elektrik bekedi ýapylandan soňra hem saklanyp galýar hem-de atom elektrik beketleri bilen nähili çemeleşmeli, ýagny olary mundan beýläk hem ösdürmelimi ýa-da gadagan etmelimi diýen dowamly jedelleriň sebäbi bolup durýar.

1986-njy ýylyň 26-njy aprelinde Çernobyl atom elektrik bekedinde bolup gezen partlama bütin dünýäni haýran galdyrdy. Şonda köp adamlar öldi we ölüm howpy abanýan kesellere uçradylar. Takmynan, 5 million gektar ýer ekerançylyk üçin ýaramsyz boldy (bu ägirt uly giňişlik, ol meýdany Slowakiýa ýaly ýurduň tutuş çägi bilen deňeşdirilýär!). Heläkçilik bolan ýeriň töwereginde 30 kilometrlik gadagan edilen zolak döredildi, ýüzlerçe kiçijik obalary ýer bilen ýegsan etmeli boldy.

Bolup geçen pajygaly hadysa barada ýyllar geçdigi saýyn, atom elektrik bekediniň taslamaçylary ozalky ýalňyşlyklary täze, has öňdebaryjy enjamlarda gaýtalap bolmaýandygyny aýdyp başladylar.

Emma klimatyň düýpli üýtgeýän häzirki şertlerinde bize nähili geň zatlaryň we tebigy hadysalaryň garaşjakdygyny öňünden çaklamak mümkin däl. Ýaponiýada atom elektrik beketleriniň gurluşygy döwründe ýygy-ýygydan bolýan ýer titremelerden goranmak gürrüňsiz suratda göz öňünde tutuldy. Emma 2011-nji ýylyň 11-nji martynda güýçli ýer titremäniň we şondan soň bolan sunaminiň netijesinde reaktorlaryň ähli adaty we gyssagly sowadyjy ulgamlary şowsuzlyga uçrady. Radioaktiw maddalaryň köp bölegi deňze we atmosfera düşüp, olaryň yzlary köp ýurtlarda tapyldy! Şu wagta çenli Fukushima-1 atom elektrik bekediniň ýerleşýän kenarýakasynda radiasiýanyň derejesi bolmaly kadasyndan 100 esse ýokary. 80 müň adamy şol ýerden başga ýere göçürilmeli boldy. Ýapon häkimiýetleri ýagdaýyň durnuklylaşandygyny aýtsa-da, heläkçilikden iki ýyl geçensoň, bekediň aşagyndaky ýerasty suwlara täze radioaktiw maddalar goşulyp, olaryň konsentrasiýasy artdy. Radioaktiw suwly gaplardan bölünip çykmak, syzylmak dowam etdi.

Atom energiýasy – kuwwatly energiýa bolsa-da, bu hem ony howply edýär. Ol gözegçilikden çykan ýagdaýynda, şeýle bir heläkçilige eltýär welin, indi oňa howpsuz ýa-da arzan diýip bolmaz! Şeýle hem bolsa, soňky wagtlarda elektrik bekedine bolan islegiň çalt artmagy we elektrik energiýasynyň önümçiligi wagtynda bölünip çykarylýan kömürturşy gazyny azaltmagyň zerurlygy sebäpli, atom energiýasyna has köp üns berilýär.

3.1.5 Energiýanyň gaýtadan dikeldip bolýan çeşmeleri

Öňde belläp beçişimiz ýaly, energiýanyň gaýtadan dikeldip bolýan çeşmeleri tükeniksiz ýada tebigy taýdan çalt dikelýän tebigy hadysalardan we serişdelerden peýdalanýar. Bulara gün şöhlesi, ýel, akar suw, deňiz joşguny-gatgyny, Ýeriň ýylylygy degişli bolup, olaryň ählisi umumylykda energiýanyň alternatiw çeşmeleri ýa-da ýaşyl energetikasy diýilýär. Sebäbi olar uglewodoror ýangyjyndan tapawutlylykda, ekologiýa we klimat taýdan howpsuz energiýa çeşmeleridir. Biomassa hem şu hatara girýär, ýöne ol biraz tapawutlanýar.

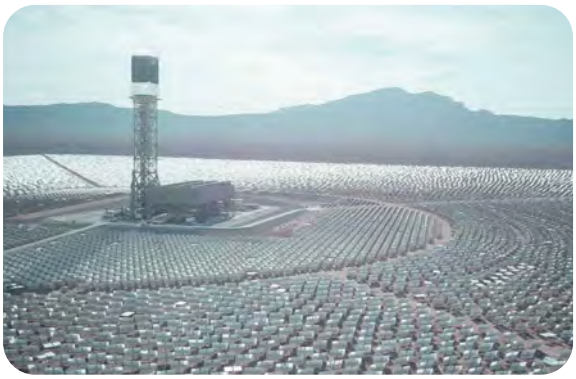
Halkara energetika agentliginiň hasaplamalaryna görä, 2022-nji ýyl üçin elektrik energiýasynyň dünýä boýunça öndürilişiniň 29%-e golaýy gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň hasabyna üpjün edilýär. Bu bolsa 2019-njy ýylda 27%-den ýokarydyr. Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň eleterli bolan köp ýerlerde gazylyp alynýan ýangyçlary ulanýan elektrik beketlerine garanyňda, gaýtadan dikeldip bolýan energiýany peýdalanýan elektrik beketlerini gurmak has arzan bolýar. Mysal üçin, Afrika ýurtlarynda Saharadan günortada gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri häzirki wagtda ähli öndürilýän elektrik energiýasynyň 85%-ni düzýär. Gaýtadan dikeldip bolýan energiýanyň giňden ulanylmagy bütin dünýäde CO_2 gazynyň 2025-nji ýylda iň ýokary derejä ýetip, soňra peselip başlamagyna getirýär.

Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri boýunça Halkara agentliginiň bilermenleri gaýtadan dikeldip bolýan energetikany geljekde ösdürmek üçin dürli ýagdaýlary (ssenariýalary) işläp taýýarladylar.

Has amatly ýagdaýa laýyklykda, gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň paýy 2020-nji ýylda 16%-den 2050-nji ýylda 77%-e çenli ýokarlanmaly. Hünärmenleriň gelen möhüm netijesi şeýle: 1,5°C derejede saklanyp galmak üçin zyňyndylary azaltmagyň 80% zerur möçberini iki sany çäräniň hasabyna amala aşyrmak mümkin: ýagny, gatadan dikeldip bolýan energia çeşmeleriniň kuwwatlylygynyň üç esse hem-de energiýa netijeliliginiň depginini bolsa iki esse ýokarlandyrmagyň hasabyna.

Sur. 3.1.7 **Bioýangyjy öndürmek boýunça zawodyň we gün elektrik beketleriniň mysallary.**





Tehnologiýanyň kämilleşdirilmegi, ösýän bazarlar we klimat syýasaty, umuman, gatadan dikeldip bolýan elektroenergiýanyň bahasyny peseltmäge (3.2-nji tablisa) hem-de bütin dünýä boýunça onuň ýaýramagyna ýardam etdi. Bu bolsa materiallaryň we enjamlaryň bahasynyň ýokarlanmagyna garamazdan bolýar. Hytaý öz bazarynyň möçberiniň ululygy sebäpli, gün fotoelektriginiň we ýel energetikasynyň çykdajylarynyň bütin dünýäde peselmeginde esasy orny eýeleýär.

Tablisa .3.2 **Gaýtadan dikeldip bolýan energiýanyň dürli tehnologiýalarynyň çykdajylarynyň deňeşdirmesi**

	Gurnamanyň umumy bahasy (2022, ABŞ dollary/kWt)			Kuwwatlylyk koeffisienti (%)			Elektroenergiýany getirme bahasy (2022, USD/kWh)		
	2010	2022	Prosent üýtgemesi	2010	2022	Prosent üýtgemesi	2010	2022	Prosent üýtgemesi
Bioenergetika	2 904	2 162	-26%	72	72	1%	0.082	0.061	-25%
Geotermal energetika	2 904	3 478	20%	87	85	-2%	0.053	0.056	6%
Gidroenergetika	1 407	2 881	105%	44	46	4%	0.042	0.061	47%
Gün fotoelektrik ulgamlary	5 124	876	-83%	14	17	23%	0.445	0.049	-89%
Konsentrirleýji gün gurnamalary	10 082	4 274	-58%	30	36	19%	0.380	0.118	-69%
Kenarlardaky ýel gurnamalary	2 179	1 274	-42%	27	37	35%	0.107	0.033	-69%
Offşor ýel gurnamalary	5 217	3 461	-34%	38	42	10%	0.197	0.081	-59%

Bellik. Gurnamanyň umumy bahasy täze elektrik bekedini gurmak üçin çykdajylar ýalydyr; kuwwatlylyk koeffisienti – bu elektrik bekediniň işleýän umumy wagty, elektrik energiýasynyň häzirki bahasy bolsa generatoryň hyzmat edän ömrüniň bütin dowamynda öndürýän elektrik energiýasynyň ortaça bahasydyr.

Kuwwatyň ölçeg birligi

Watt – kuwwatyň ölçeg birligi. Bir watt sekuntdaky bir joul hökmünde kesgitlenilýär (1 J/s), bu sekuntda energiýa geçirijiliginiň tizligidir ýa-da energiýanyň bir joulynyň sekuntdaky gaýtadan öwrülmegidir.

- **1 watt (Wt)** – standart ykjam (el) telefonyndaky peredatçigiň kuwwatydyr.
- **1 kilowatt (kWt, 1000 Wt)** – onçakly uly bolmadyk gyzdyryjynyň kuwwatydyr. Takmynan şeýle kuwwatlylyk bilen Gün öýlän çagy bir kwadrat metr ýeri gyzdyrýar.
- **1 megawat (MWt, 1000 kWt)** – demir ýol lokomotiwleriniň 3-den 10 megawatt aralygyndaky ortaça kuwwaty bar.
- **1 gigawat (GWt, 1000 MWt)** – dünýädäki iň uly elektrik bekediniň kuwwaty, adatça gigawattlarda ölçenilýär.
- **1 terawatt (TWt, 1000 GWt)** – ýyldyrym çakmagynyň iň ýokary kuwwaty

Gün

Gün – tebigatyň Ýer ýüzündäki ýaşaýyş üçin döreden energiýasynyň çeşmesidir. Onda näme üçin Günüň energiýasyndan göni peýdalanmagyň ýollaryny gözlemeli däl? Ýeriň her bir kwadrat metrini öýlän çagynyň güni megawatta golaý bolan kuwwatlylyk bilen gyzdyrýar.

Aýnalanan işlendik otag günüň şöhlesi arkaly ýylaýar. Eger äpişgäňizden gün şöhle saçýan bolsa we öýde sowuk bolsa, perdeleri yza çekip, aýnany tozandan süpüriň – munuň özi otagyňyza biraz ýylylyk getirer. Gadymy döwürde obalarda agaçdan ýasalan äpişge gabsasy ulanylypdyr. Gündizine aýna ýagtylyk üçin açylýardy, gijesine bolsa ýylylygy saklamak üçin gabsalar bilen ýapylýardy.

Ylmyň ösmegi bilen adamlar “Gün energiýasyny has gowy tutmagy” öwrendiler. Onuň energiýasyny peýdalanmagyň iki esasy görnüşi bar.

Gün kollektorlary Günüň ýylylygyny tutýarlar. Kollektorlaryň içindäki turbalardan suw geçip, ol gyzýar (käte suwa derek howa ýa-da ýörite antifriz maddasy hem bolýar). Şeýle Gün kollektorlaryny jaýlary we suwy ýylatmak üçin ulanyp bolýar.

Gün fotoelektrik ulgamlary (fotowoltaika) – Günüň energiýasyny ýygnamagyň we saklamagyň giňden ýaýran ikinji bir usulydyr. Fotoelementler günüň şöhlesini elektrik energiýasyna öwürýärler. Gündizine energiýa ýygnap, gijesine şöhle saçýan fotoelementlerde işleýän kalkulýatorlar we bag çyralary köp wagtdan bäri giňden ýaýran. Edil şonuň ýaly, emma has uly fotoelementler “gün fermalaryny – uly fotoelektrik beketlerini emele getirýärler.

Gün kollektorlary jaýlaryň üçeginde jaýyň erleşýän eriniň deň ini boýunça gorizonta görä burç astynda ýerleşdirilýär.



Fotoelektrik elementleri, şeýle hem, dürli ulag serişdelerinde – gaýyklarda, maşynlarda, hatda uçarlarda hem ulanyp bolýar! Italiýada we Ýaponiýada otlularyň üçegine fotoelektrik elementleri ýerleşdirilýär. Olar kondisionerler, ýagtylyk we heläkçilik (awaria) ýagdaýlarynyň ulgmlary üçin zerur bolan elektrik energiýasyny öndürýärler.

Gün energiýasynyň esasy artykmaçlygy onuň elýeterliligi, tükenmezligi we howpsuzlygydyr. Gün gurnamalary ulanylan wagtynda atmosfera parnik gazlary ýa-da hapalaýjy maddalar bölünip çykarylmaýar.

Gün energiýasy: gyzgyn suw goşmak elektrik togy

Yssy howa şertleri bolan ýurtlarda günüň ýylylygy eýäm köp wagtdan bäri energiýa almak üçin ulanylýar. Ýyly ýurtlarda jaýlaryň üçeginde, köplenç, günüň şöhleleri bilen gyzdyrylýan suwly çelekleri (baklary) görmek bolýar. Soňra bu gyzgyn suw gündelik zerurlyklar üçin ulanylýar.

Ysraýylda her bir jaý suwy gyzdyrmak üçin gün kollektorlary bilen enjamlaşdyrylan bolmaly. Hatda sowuk howaly Germaniýada-da güneşli Freýburg şäheri bar. Ol ýerde tutuş etraplar alternatiw Gün energiýasynyň hasabyna ýaşaarlar. Biziň günlerimizde şeýle mysallaryň sany gitdigiçe köpelýär!



Energiýany almagyň bu usulynyň kemçilikleri hem bar – howa we giňe-gündiziň wagtyna güýçli baglylyk, şeýle hem gün panellerinde seýrek duş gelýän elementleriň ulanylmagy bilen bagly gurluşyň öndürilişiniň ýokary çykdajysy. Emma täze tehnologiýalaryň ösmegi bilen gün gurnamalarynyň bahasy çalt peselýär, gaýtam, olary ulanmak mümkinçiligi artýar. Soňky maglumatlara görä, 2010-njy ýyldan bäri gaýtadan dikeldip bolýan energiýanyň bahasy 80% azaldy. Ýene-de bir kemçiligi, düzüminde zyýanly maddalary saklaýan ulanylan gün elementlerini gaýtadan ulanmak (utilizasia etmek) meselesi. Gün panellerini gaýtadan ulanmak bazary heniz ösmedik we olaryň ulanylyş ömriniň dowamlylygy birnäçe onýyllykdyr. Ýene-de bir kemçiligi bolsa, gün panellerini öndürmek üçin energiýanyň we arassa suwuň köp mukdarda sarp edilmegidir. Şonuň üçin hem oýlap tapyjylar täze, ekologiýa taýdan arassa fotoelementleri döretmäge çalyşýarlar, öndürijiler bolsa ulanylan panelleri kabul etmek we gaýtadan işlemek tehnologiýalary barada oýlanmaly bolýarlar.

Dünýäde iň iri gün elektrik beketleri nähili uly? Gün ýaşandan soňra gün energiýasy barada näme diýse bolar?

Dünýäde iň uly gün elektrik bekedi **Hytaýyň Talatan fotoelektrik elektrik bekedi** hasaplanar. Onuň meýdany 609,6 km² we kuwwaty 9 GWt bolup, ol elektrik energiýasynyň ýyllyk ortaça öndürilişiniň 9600 GWh üpjün edýär. Talatan fotoelektrik elektrik bekedi gaýtadan dikeldip bolýan energiýanyň gelejegeniň nähili boljakdygynyň we gün fermalarynyň döredilýän sebitiniň geografik we ykdysady geljegini nädip özgerdip biljekdigini görkezýär.

2023-nji ýyldaky ýagdaa görä dünýädäki ikinji uly gün energiýasy bekedi 2020-nji ýylda gurluşygy tamamlanan **Bhadla Gün parkydyr.** Bhadla Gün parky – Hindistanyň Rajastan welaýatynyň Jodhpur etrabynda 5,7 gektara golaý meýdany eýeleýän we kuwwaty 2,25 GWt bolan gün fotoelektrik elektrik bekedidir. Bhadla Gün parkyny gurmak üçin 1,4 milliard dollara golaý malie serişdeleri harçlandy. Bhadla Gün parkynyň nähili artykmaçlyklary bar? Bhadla Gün parky ýaly gün infrastrukturasynyň taslamalary Hindistanyň gazylyp alynýan we import edilýän ýangyçlara bolan baglylygyny azaltmaga ýardam edýär. Oba ýerlerinde gün energiýasy kerosine garanyňda içerki ýagtylandyryş çeşmesini has sagdyn we howpsuz üpjün edýär. Mundan başga-da, Bhadla Gün parky ýaly gün elektrik beketleri daş-töweregindäki ýerlerde ykdysady ösüşe we iş orunlarynyň döredilmegine hem ýardam edýär.



Solana elektrik bekedi ABŞ-nyň Arizona ştatynyň Feniks şäherinden takmynan 100 km günorta-gündogarda ýerleşýär. Ol gün energiýasyndan 280 MW-a çenli energiýa öndürmäge ukyplydyr we paraboliki aýnalar tehnologiýasyny peýdalanar.

Emma bu toplumyň (kompleksiň) esasy aýratynlygy onuň güýji däl-de, Gün gorizontdan aşak düşenden soňra hem 6 sagadyň dowamynda elektrik energiýasyny öndürmegi dowam etmek ukybydyr. Hut şol döwürde bu sebitde iň ýokary ýükler bolýar. Munuň özi ýylylygy saklamak üçin ýörite gaplaryň bardygy mynasybetli mümkin bolýar.

Köp sanly bilermenler Gün energetikasyny gelejegiň energetikasy we däp bolan uglewodorod energiýa çeşmelerine esasy alternatiwleriň biri diýip hasap edýärler. Dürli ýurtlaryň hökümetleri gün energetikasynyň ösdürilmegini goldaýarlar, hususy kärhanalar bolsa gün elektrik beketlerini gurmak üçin köp möçberde pul serişdelerini sarp edýärler. Gatadan dikeldip bolan energiýa çeşmeleri çygrynda Hytaý dünýäde öňbaşçy (lider) hasap edilýär. Dünýädäki ýel we gün kuwwatlyklarynyň tas ýarysyna golaýy diýen ýaly bu döwletde ýerleşendir. Ondan soňra ABŞ we Hindistan gelýär. Germaniýa güneşli ýurt hökmünde tanalmasa-da, gün energetikasyny ösdürmekde dünýäniň öňdebaryjy ýurtlarynyň bir bölegi boldy. Bu ugurda beýleki öňdebaryjy ýurtlar Ispaniýa, Şwesiýa, Kosta-Rika, Islandiýa, Italiýa, Fransiýa, Ýaponiýa, Keniýa, Marokko, Täze Zelandiýa, Norwegiýa, Urugwaý we Beýik Britaniýa hasaplanýar. Bu sanaw gün energetikasynyň diňe bir ösen ýurtlar üçin däl-de, eýsem ösüp barýan ýurtlar üçin hem gitdigiçe möhümdigini görkezýär. Şol bir wagtyň özünde hem, ösüp barýan ýurtlardaky çekki obalary gün elektrik togy bilen üpjün etmeklik has-da wajyp bolup durýar. Çünki ol obalar elektrik togy bilen üpjün edilän umumy ulgama birikdirilmedikdir. Şu sebäpli-de, şol obalara häzirki zaman we azran elektrik togy bounça hyzmatlary etmek wajyp wezipe bolup durýar.

Ýel

Gatadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň ýygy-ýygydan ulanylýan görnüşleriniň ýene biri hem ýeldir. Hereket edýän haýsydyr bir zadyň mehaniki energiýasyny elektrik energiýasyna öwürmek – bu düzgün (prinsip) ýel energetikasynyň esasynda ýatýar. Çagalar dürli reňkdäki pyrlawaçlary bilen şatlanýarlar, ýöne uly ýel turbalaryny ýasasaňyz we olaryň köpüsini ýelli ýerlerde birbada ýygnasaňyz, turbinalaryň aýlanyşy adamlar üçin elektrik energiýasynyň çeşmesi bolar.

Ýel degirmenleri gadymy döwürlerden bäri belli bolsa-da, olar orta asyr Ýewropasynda aýratyn meşhurlyga eýe boldy. Olar suw degirmenleri bilen birlikde, uzak wagtyň dowamynda adamzadyň peýdalanan ýeke-täk maşynlary boldy. Ýel degirmenleri, esasan, dänäni üwemek, agajy gaýtadan işlemek ýa-da ekin meýdanlaryny suwarmak üçin ulanyldy. Niderlandlarda köp sanly ýel degirmenleri deňizden bölünip alnan we soňra oba hojalygyny alyp barmak üçin niýetlenen ýerlere suw eltmek üçin ulanyldy. Häzirki zaman ýel gurnamalaryny (olary gysgaça “ýel degirmenleri” diýip atlandyrýarlar) ýel degirmenlerine meňzeş edip gurdylar.

Ýel gurnamalaryny, köplenç ýagdaýlarda, hemişe ýel öwüsýän kenarýaka ýerlerde ýerleşdirýärler. Munuň üstesine-de, adamzat diňe bir gury ýerde däl-de, eýsem, deňizde-de ýel degirmenlerini gurmagy ýaňy-ýakyndan bäri öwrendi. Deňiz kenaryndan 10-12 km uzaklykda (käte ondan hem uzakda) offşor ýel elektrik beketleri diýlip atlandyrylýan ýel degirmenleri gurulýar. Ýel generatorlarynyň diňi (başnýasy) 30 m çuňlukda dikilýän sütünlerden ýasalan esaslaryň (fundamentleriň) üstünde gurulýar, Iň täze tehnologik işläp düzme bolsa, suwda ýüzýän platformalarda ýerleşdirilýän ýüzüji ýel degirmenleriniň gurluşygydyr.





Dünýädäki iň uly deňiz ýel elektrik bekedi



Angliýanyň gündogar kenarýakasynda ýerleşen iki sany deňiz ýel energetikasy taslamasy dünýädäki hereket edýän iň iri taslamalaryň hataryna girýär. Bu hatara kuwwatlylygy 1,32 GWt bolan **Hornsi 2** hem-de kuwwatlylygy 1,2 GWt bolan **Hornsi 1** hem degişlidirler. Hornsi 1 we 2 ikisi bilelikde 2,5 million öýi elektrik energiýasy bilen üpjün etmäge ukyplydyr. Kuwwatlylygy 2,8 GW bolan Hornsey 3 taslamasy ýakyn geljekki birnäçe ýylyň dowamynda ulanylmaga bermek garaşylýar.

Başga bir mysal bolsa, umumy kuwwatlylygy 900 MW bolan **Uly Çanhua** ýel elektrik bekedi hasaplanýar. Ol Taýwanyň iň uly we ilkinji deňiz ýel elektrik bekedidir. Bu deňiz ýel elektrik bekedi Taýwanyň çalt ösýän ykdysadyýetini goldaýar hem-de ýurduň eksport pudaklarynyň arassa nol zyňyndylaryny gazanmak üçin öz maksatlaryna ýetmekde Taýwany ekologiýa taýdan arassa energiýa bilen üpjün edär.

Uly ýel fermasy birnäçe giň çäkde – birnäçe ýüzlerçe inedördül kilometr meýdanda ýerleşen birnäçe ýüzlerçe degirmenlerden duýrar. Şeýle ýel fermalary umumy elektrik geçiriji ulgama birikdirilýär we uzak aralyga elektrik energiýasyny geçirýär! Köplenç kiçi ýel fermalary ýa-da aýratyn ýel turbalary çet ýerleri ýa-da kiçi enjamlary elektrik energiýasy bilen üpjün etmek üçin ulanylýar. Has ownuk, kiçi ýel fermalary ýa-da aýry-aýry ýel degirmenleri bolsa, köplenç ýagdaýlarda, uzakdaky ýerleri ýa-da uly bolmadyk desgalary elektrik energiýasy bilen üpjün etmek üçin ulanylýar.

2022-nji ýylda ýel energiýasy 2100 TWh-dan gowrak elektrik energiýasyny üpjün etdi, bu bolsa bütin dünýä boýunça ndürilen elektrik energiýasynyň 7%-den gowragyna barabar bolup, beýleki adaty däl gaýtadan dikeldip bolýýan energiýa çeşmeleri bilen bilelikde alanyňda hem köpdür. Bu energiýanyň tiz ösýän çeşmesi bolup, has netijeli ulanmaga mümkinçilik berýän täze, öňdebaryjy tehnologiýalaryň oýlap tapylmagy bilen, ýel energiýasyny has netijeli peýdalanmaga mümkinçilik berýär.

Ýel we gün energiýasynyň paýy hemişe ösýär (2022-nji ýylda +1,5%) we ol 2022-nji ýylda dünýä energetika balansynda 12,2%-e ýetdi. Halkara energetika agentliginiň bilermenleriniň çaklamagyna görä, ýel we gün energetikasy häzirki on ýylyň içinde has çalt öser hem-de 2026-njy ýyla çenli dünýä elektrik energiýasynyň 18%-ni bilelikde öndürip bilerler. Üýtgäp duryan gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri diýlip atlandyrylan ýel we gün energiýasynyň paýy däp bolan gidroenergetika bilen birlikde, şu ýyla çenli 37%-e ýeter.

Ýewropanyň käbir ýurtlarynda ýel energiýasy eýýäm şu günlerde uly orun eýeleýär. Mysal üçin, Daniýada ýel degirmenleriniň kömegi bilen ähli elektrik energiýasynyň 50%-den gowragy öndürilýär.

Sur. 3.1.7 Kanzas ştatyndaky (ýokarda) we Awstriýadaky (aşakda) ýel parklary





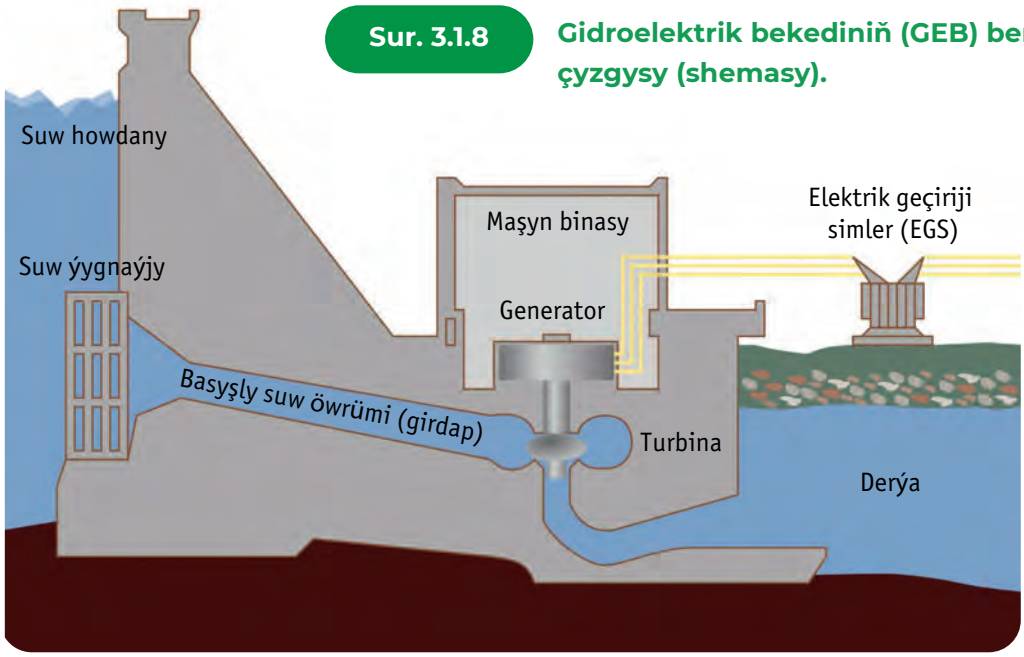


Suw

Akar suwuň energiýasyny dürli ýollar bilen peýdalanmak mümkin.

Suw degirmenleri ýaly gadymdan bäri şol bir düzgün (prinsip) bilen işleýän **gidroenergetika** has giňden ýaýran görnüş hasaplanýar. Emma şunda perleriň aýlanmasynyň energiýasy derýa akymy tarapyndan elektrik energiýasyna öwrülýär.

Hemme zat örän ýönekeý ýaly bolup görünse-de, energiýa almagyň bu usulynyň kemçilikleri hem bar. Netijeli we kuwwatly gidroelektrik bekedini (GEB) döretmek üçin belent bent gurmaly we derýanyň ähli güýjüni generatoryň perlerini aýlamaga gönükdirmeli (Sur. 3.1.8). Şol bir wagtyň özünde hem gidroelektrik bekediniň gurluşygy derýanyň tebigy ýaşaýşyny bozýar, mikroklimatyň üýtgemegine we derýanyň ýaşaýjylarynyň ölüm-ýitimine getirip biler. Başgaça aýdylanda, gidroelektrik beketleriniň gurluşygyna örän ünsli garamaly we ekologik deňagramlylygy saklamagyň zerurdygyny unutmaly däldir. Mundan başga-da, uly bentleriň abatlygyna örän gowy gözegçilik etmek zerurdyr. Eger-de heläkçilik (awariýa) sebäpli bendiň diwary ýykylsa, onda suw derýa boýunça aşaklygyna akyp, öz ýolundaky ähli zatlary süpürer hem-de derýa köp kilometrlik ugurda öz akym ugrundan kenaryndan daşyna akar ahyryn. Mysal üçin, 1975-nji ýylda Hytaýda Bansao gidroelektrik bekediniň bendiniň ýykylmagy netijesinde resmi däl maglumatlara görä, ýurtda 200 müňden hem gowrak adam öldi (resmi maglumatlara görä, bu san 26 müň adam). 2009-njy ýylda Russiýanyň Sayano-Şuşensk gidroelektrik bekedinde bolan heläkçiligi ýatlamak mümkin. Bu heläkçilikde 75 adam öldi we köp mukdardaky turbina ýagy Yeniseý derýasyna döküldi.

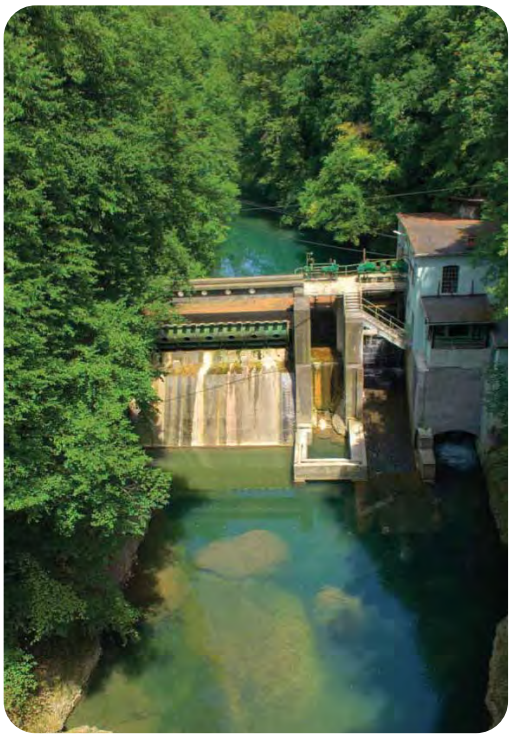


Sur. 3.1.8 **Gidroelektrik bekediniň (GEB) bendiniň çyzgysy (shemasy).**

Bentsiz gidroelektrik generatorlary bar, olar mini-gidroelektrik beketleri we mikro-gidroelektrik beketleri diýlip atlandyrylýar. Şonuň ýaly gidroelektrik beketleri kiçi derýalarda we hatda çeşmelerde hem gurulýar hem-de akkumulýatorlarda energiýany toplaýarlar. Olaryň kuwwatlylygy onçakly ýokary däl, olar kiçi hojalyklary ýa-da derýanyň kenaryndaky tebigy goraghanalaryň kordonlaryny energiýa bilen üpjün etmek üçin amatly hasaplanýar (Sur. 3.1.9).

Sur. 3.1.9

Sloweniýadaky Kokra derýasyndaky mini-gidroelektrik bekedi.



Emma uglewodorod ýangyjynda işleýän ýylylyk elektrik beketleri bilen deňeşdireniňde, gidroenergetika energiýany öndürmegiň klimat üçin has howpsuz usul hasaplanýar. Munuň üstesine-de, gidroelektrik bekedinde elektrik energiýasyny öndürmegiň bahasy ýylylyk elektrik beketlerindäkiniň ýarysyna barabardyr. Şonuň üçin hem, köp ýurtlar derýalaryň energiýa öndürmek mümkinçiliklerini ýokarlandyrmaga çalyşýarlar. Käbir ýurtlarda gidroelektrik beketleri ähli öndürilýän elektrik energiýasynyň 90%-den 100%-e çenlisini öndürýärler. Şeýle ýurtlara Paragwaý, Norwegiýa, Täjigistan, Urugwaý, Uganda, Zambiýa, Namibiýa, Kamerun, Braziliýa ýaly ýurtlar degişlidir.

Hytaý gidroenergetikany işjeň ýagdada ösdürýär. Bu ýurtda dünýädäki kiçi gidroelektrik beketleriniň ýarysy ýerleşýär, şeýle hem kuwwatlylygy 22,5 GWt bolan we Ýer ýüzündäki iň uly «Üç jülge» diýlip atlandyrylýan gidroelektrik bekedi Ýangzy derýasynda ýerleşýär (Sur. 3.1.10). Ýene has uly we kuwwatlylygy 39 GWt Bolan «Grand Inga» gidroelektrik bekedini Afrikanyň Kongo Demokratik Respublikasynyň Kongo derýasynda gurmak meýilleşdirilýär. Braziliýa we Kanada hem gidroenergiýany esasy öndürijileridir hasaplanýarlar.

Sur. 3.1.10

«Üç jülge» gidroelektrik bekedi, Hytaý.



Sur. 3.1.11

Paragwaý bilen Argentinanyň serhedindäki Parana derýasynda ýerleşýän «Ýasireta gidroelektrik bekedi.



Tolkun elektrik beketleri okeandaky tolkunlaryň güýjünden peýdalanyp bilmäge ukyplydyrlar. Suwuň üst ýüzünde ýokaryk galýan we aşak düşýän suwasty gäminiň hereketiniň energiýasyny hem öwrüp bolýar ekeni! Gadymy döwürlerden bäri möwç urýan we deňizçilere howp salýan heläkçilik diňe häzirki wagtda adamyň dosty bolup bilýär. Tolkunlaryň kuwwaty ýeliň güýjünden onlarça esse artykmaç bolup, ony diňe nädip ulanmalydygyny öwrenmeli.

Deňiz joşguny elektrik beketlerinde deňiz joşgunlary we gaýtgynlary ýaly täsin hadysa ulanylýar. Ähli planetalar, ýyldyzlar we beýleki kosmos jisimleri dartyş güýji arkaly biri-biri bilen baglanyşykly bolup, olar biri-birine täsir edýärler. Ýer Günüň we öz okunyň daşyndan aýlanýar, Aý hem Ýeriň daşyndan edil şonuň ýaly aýlanýar, Güniň, Ýeriň we Aýyň özara ýerleşişi hemişe üýtgeýär. Bu bolsa dünýä okeanlaryna täsir edýär.

Deňziň güýçli joşgunly ýerinde bent gurulýar. Ilkibaşda, ol suwuň gaýtgynynyň akymyna päsgelçilik döredýär we suwuň derejesi iň ýokary derejä ýetmegine garaşyp, suwy buhta tarap goýbermeýär. Soňra gapak açylýar we okeanyň suwy açyk ýol boýunça güýçli akyp, pyrlawajy aýlaýar. Haçan-da suwuň derejesi bendiň iki tarapynda hem deň ýagdaýda bolanda, gapak ýene-de ýapylýar. Indi deňiz suwunyň çykmagyna garaşmaly bolýar: okeanyň suwy yza çekilende, onuň «duzaga düşen» bölegi derrew aýlagdan çykyp, pyrlawajyň tigirini ýene-de aýlaýar.

XVIII asyryň ahyryndan bäri tolkun energiýasyny ulanmak arkaly barlaglar geçirilýär. Tolkun degirmeni üçin ilkinji patent arzasy 1799-njy ýylda berildi. Ýöne ol senagata ornaşdyrylýança köp wagty geçmeli boldy.

Ilkinji uly tolkun elektrik bekedi 2008-nji ýylda Portugaliýanyň Agusadora etrabynda kenardan 5 km uzaklykda resmi taýdan açyldy. Bu elektrik bekediniň kuwwaty 2,25 MW.

Şwesiýanyň Kungshamne şäherinde ýerleşýän Sotenas tolkun fermasy hem şuňa meňzeş güýçli uly tolkun elektrik gurnamasy hasaplaýnar. Beket 36 sany tolkun energiýa özgerdijilerinden ybarat bolup, olaryň umumy kuwwaty 3 MW-a golaý hasaplanýar.







Dünýädäki ilkinji joşgun elektrik bekedi Fransiýada Rans derýasynyň aýagynda – onuň guýýan ýerinde guruldy. 2011-nji ýylda Günorta Koreýadaky Sihwa kölünde joşgun gidroelektrik bekedi gurulýança, 1967-nji ýyldan bäri Rans derýasynyň aýagynda gurlan joşgun elektrik bekedi hem iň uly joşgun elektrik beketleriniň biri hasaplanýardy. Rans elektrik bekediniň 24 sany turbinasy bolup, olaryň iň ýokary kuwwaty 240 MW, ortaça kuwwaty bolsa 57 MW; onuň kuwwatynyň koeffisienti, takmynan 24%- deň. Ýylyň dowamyndaky öndürijiligi 500 GWh-a golaý bolup, Fransiýanyň elektrik zerurlyklarynyň 0,12%-ni üpjün edýär. Rans bekedinde elektrik energiýasynyň öndürilişiniň özüne düýşän gymmaty 0,12 ýewro / kWh hasaplanylýar. Fransiýanyň bu böleginde deňiz joşgunynyň we gaýtgynynyň derejesiniň aratapawudy ortaça sekiz metr bolup, bu görkeziji 12 metre çenli ýetip bilýär.

Ýeriň ýylylygy

Geotermal energetika Ýeriň ýylylygyny peýdalanýar. Ony sözüň doly manysynda gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmesi diýip hasaplap bolmaýar, ýöne biziň planetamyzda ýer jümmüşinde ýylylygyň ätiaçlygy ýeterlik derejede ýokarydyr. Wulkan işjeňligi etraplarynda gyzgyn ýerasty suwlary jaýryklar boýunça ýeriň üst ýüzüne göterilýär hem-de birnäçe wagt aralygynda güýç bilen suw çüwdürimi we bug görnüşinde atylyp çykýar. Şunuň ýaly hadysa gezer diýlip atlandyrylýar.

Eger-de degişli ýerlerde ýerasty gyzgyn köllere baryp etýän dikguýy (skwažina) gazylsa, şol kölleriň suwuny jaýlary ýylatmak ýa-da elektrik energiýasyny öndürmek üçin, eger-de suwuň düzümi amatly bolsa, onda ony suw üpjünçiligi üçin peýdalanmak mümkin. Gidrotermal energiýanyň çylşyrymlylygy – ulanylan suwy ýeriň aşagyna gaýtaryp bermegiň zerurlygydyr. Sebäbi köplenç agdaýlarda bu suwlaryň himiki düzümi olary derýalara we köllere akdyrmaga mümkinçilik bermeýär. Mundan başga-da, gyzgyn suwy ýeriň aşagyndan sorup almagyň netijesinde boşluklar emele gelýär, bu bolsa topragyň ortasynda çökmegine getirmegi mümkin.

Ýeriň üst ýüzünden suwy dikguýy arkaly ýeriň jümmüşine akdyryp bolar. Ol ýerasty «howrpeçde» gaýnaýar we goňşy dikguýynyň üsti bilen bug görnüşinde ýeriň üst ýüzüne gaýdyp gelýär. Şeýle energetika petrotermal energetikasy diýilýär. Petrotermal taslamalary ABŞ, Awstraliýa, Ýaponiýa, Germaniýa we Fransiýa ýaly döwletler tarapyndan ösdürilýär.



Geotermal elektrik beketleriniň iň kuwwatly we meşhur topary ABŞ-nyň San-Fransisko şäheriniň demirgazygynda ýerleşýär. Ol «Geýzers» diýen ady göterär hem-de umumy kuwwaty 1517 MWt bolan 22 sany geotermal elektrik beketlerinden ybaratdyr.

Filippinlerde we Islandiýada – eişjeň agdaýyndaky wulkanlary bolan ýurtlarda sarp edilýän ähli elektrik energiýasynyň 1/4 bölegini geotermal beketleri üpjün edýärler. Geotermal baýlyklary Täze Zelandiýa, Indoneziýa, Ýaponiýa we Italiýa hem işjeň ýagdada ulanylýar.

Sur. 3.1.12

Geotermal elektrik bekediniň turba geçirijisi



Pes mümkinçilikli (potensially) ýylylyk

Sowadyjynyň birnäçe iş düzgünleri bar, olaryň esasylary şulardyr. Sowadyjy (hladagent) sowadyjydan ýylylygy alýar. Soňra kompressor maşyny sowadyjy gazy sorup alyp, basyş astynda gysýar, fizikanyň kanunyna laýyklykda bolsa ýylylyk goýberilýär we ol giňişlikde ýaýraýar. Eger-de biz sowadyjyny daşyndan elläp görsek, ol gyzgyn bolar! Hut şonuň üçin hem sowadyjylary ýyladdyjy enjamlardan uzakda saklamaly we olaryň üstüne göni gün şöhlesi düşmeli däldir, sebäbi “zyňylan” bu ýylylyk sowadyjynyň daşky diwarlaryna ýapyşmaly däl-de, mümkin boldugyndan, tizräk howa geçirilmeli.

Sowadyjyda sowuk saklanýar, ýylylyk bolsa “zyňylýar”, ýöne muny tersini hem etmek mümkin: emele gelen ýylylyk saklanýar, sowuk bolsa “zyňylar”. Şeýle enjam eýýäm bar, oňa **ýylylyk sorujysy (nasosy)** diýilýär.

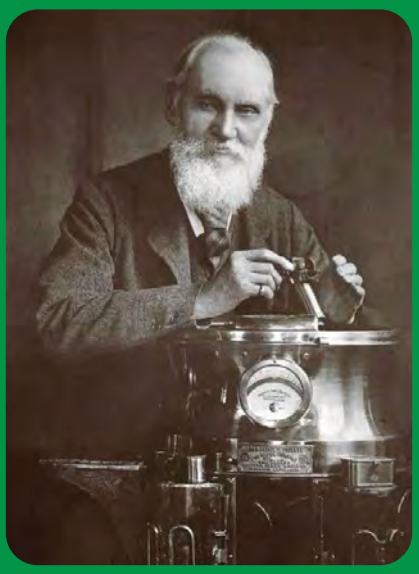
Ýylylyk sorujysy biraz gyzdyrylan suwuklykdan, howadan ýa-da başga maddalardan ýylylygy alyp bilýär. Olar ýeriň çuňlugyndan ýylylygy “alyp bilýärler”, eger-de gyşda ýylylyk sorujysy arkaly öýden çykan ýylylygy ýa-da wannada pedalanylan ýyly suwy gobersek, onda gidän ýylylygyň köp bölegini yzyna – öýe gaýtary getirmek mümkin. Emma ýylylyk sorujysy suwy köp gyzdyryp bilmeýär – ol köplenç +50 — 60 °C-den köp däl, şonuň üçin hem ol özbaşdak energiýa çeşmesi hökmünde däl-de, ýangyjyň sarp edilişini azaltmak üçin goşmaça çeşme hökmünde ulanylýar. Emma şeýle bolsa-da, alymlaryň pikirine görä, ýylylyk sorujylary 2050-nji ýylda arassa nol zyňyndylara eltýän geljekki ýagdaýlaryň ähliside esasy tehnologiýa bolup durýar. Sebäbi olar diňe bir gaýtadan dikeldip bolýan energiýany ulanmak bilen çäklenmän, eýsem, däp bolan ýylylyk ulgamlaryna garanyňda netijeliligi iki-dört esse köp üpjün edýär. Ine, şonuň üçin hem 2050-nji ýyla çenli ýylylyksorujylarynyň mukdarynyň 10 esse köpelmegine garaşylýar.

Energetiki geçişi tizleşdirmegiň zerurlygy, şol sanda jaýlary ýylatmak we gyzdyrmak pudaklarynda tizleşdirmegiň zerurlygy ýylylyk sorujylary üns merkezinde goýýar.

Diňe Ýewropada biz tehnologiýanyň kämilleşdirilmegi we çykdajylaryň azalmagy arkaly ýylylyk sorujylarynyň satylyşynyň düýpli artýandygyny görýäris. Fotoelektrik ulgamlarynyň özüne düşýän bahasynyň çalt peselmegi ýyladyş bazaryna hem täsir edýär: öz-özünden öndürilýän elektrik energiýasyny ýylylyk sorujysy bilen bilelikde ulanmak binalar üçin örän arzan energiýa çeşmesi bolup durýar.



Ýylylyk sorujylary konsepsiýasy XIX asyrda britaniýaly W. Tomson (lord Kelwin) tarapyndan işlenip düzülip, awstriýaly P. Ritter fon Rittinger tarapyndan hem kämilleşdirildi. Emma ýylylyk sorujysy XX asyrda iş ýüzünde göniden-göni ulanylyp başlandy. Bir gezek oýlap tapyjy R. Weber doňduryjy kamerany synag edip görende, tötänlikde otagyň gyzgyn turbasyna elini degirip, şol ýylylygy ulanmak barada oýlanýar. Ol bu turbadan suwy gyzdyrmak pikirini oýlap tapdy, ýöne gyzgyn suw has köpdi. Şonuň üçin hem R. Weber turbadan bir aýlaw ýasady, bu bolsa öýdäki howany hem gyzdyrýardy. Soňra oýlap tapyjy ýylylygy ýerden sorup almagyň usulyny tapdy... Tizden wagtdan ol maşgalasyna gerek bolmadyk köne kömür pejini satýar!



Britaniýaly fizik Uilýam Tomson (lord Kelwin).

Biomassa



Biziň günlerimizde ösümlikler gadymy kowumlarynyň zähmetini dowam edip, Gün energiýasyny ýygnap, fotosintez arkaly bedeninde toplaýarlar. Ot ýa-da ojak bizi ýyladýar, sebäbi adamyň oduna öwüren agajy ençeme ýyldan bäri Gün energiýasyny toplady we howany kömürturşy gazyndan arassalady. Agaçlar durmuşda biziň üçin işledi, olar alawda ýanyp ölende özlerini bize bagyş edýärler.

Eger-de köp wagt mundan ozal emele gelen gazma baýlyklary gatadan dikelmeseler, onda biomassany gaýtadan almak mümkin. Ýangyç üçin köne agajy kesip, biz onuň ýerine täze agajy ekýäris, ol birnäçe onýyllygyň dowamynda ösüp ýetişer. Dürli otlar we däneler hem ýangyç hökmünde ulanylýar, olar tomus aýlary ýa-da ondan hem tiz ösüp ýetişýärler.

Ýöne, geliň ýadymyza salalyň: biziň köpümiz eýýäm oduň başynda oturyp, peçde oduň tansyny synlap, agaçlaryň kömeginden peýdalanypdyk, onuň ýerine näçe agaç ekdik? Uly dünýäde-de hem hemme zat edil şeýle bolýar. Dürli zerurlyklar üçin tokaýlary çapmak ýönekeý mesele, emma welin agaçlary kesýänler hemişe täze tokaý ekýärlermi? Muny etmek bolsa örän wajyp!

Ýangyç hökmünde diňe bir agaçlar peýdalanylmaýar. Adatça galyndylar hasap edilän ösümlik bölekleri, meselem, gowaça ösümliginiň şolhasy, bugdaý samany, ir-iýmişleriň şänikleri hem ýangyç hökmünde ulanylýar.

Bioýangyç – ösümlik ýa-da haýwan çig mallaryndan, organizmleriň galyndylaryndan ýa-da organiki senagat galyndylaryndan alynýanlar – biomassa hasaplanýarlar. Häzirki wagtda adamlar içinden ýanýan hereketlendirijiler üçin zerur bolan suwuk halyndaky bioýangyjy (meselem, bioetanoly ýa-da biodizeli), gaty halyndaky bioýangyjy (oduny, ýangyç briketleri we granulalary, agaç gyryndylaryny, samany, gabygy) we gaz halyndaky (biogazy) almagy öwrendiler.







Ösümlikler öz ömrüniň dowamynda edil otda ýakylanda bölüp çykarýan kömürturşy gazyna takmynan deň bolan möçberdäki kömürturşy gazyny sorup alarlar. Eger-de ösümlikler gurandan (ölenden) soňra tebigatda galsa, çüýreýän wagty hem şol bir mukdardaky gazy kem-kemden bölüp çykarylar. Biomassa otnositel howpsuz energiýa çeşmesi hasaplanýar. Emma eger-de ýangyç hökmünde önümçilik galyndylary, meselem, agaç ýonuşgalary ulanylýan bolsa, onda bu biomassany üstünlikli ulanylyşynyň mysalydyr. Eger-de sagdyn tokaý hut ýangyç üçin çapylýan bolsa, onda bu biomassany bisarpa ulanmagyň mysalydyr.

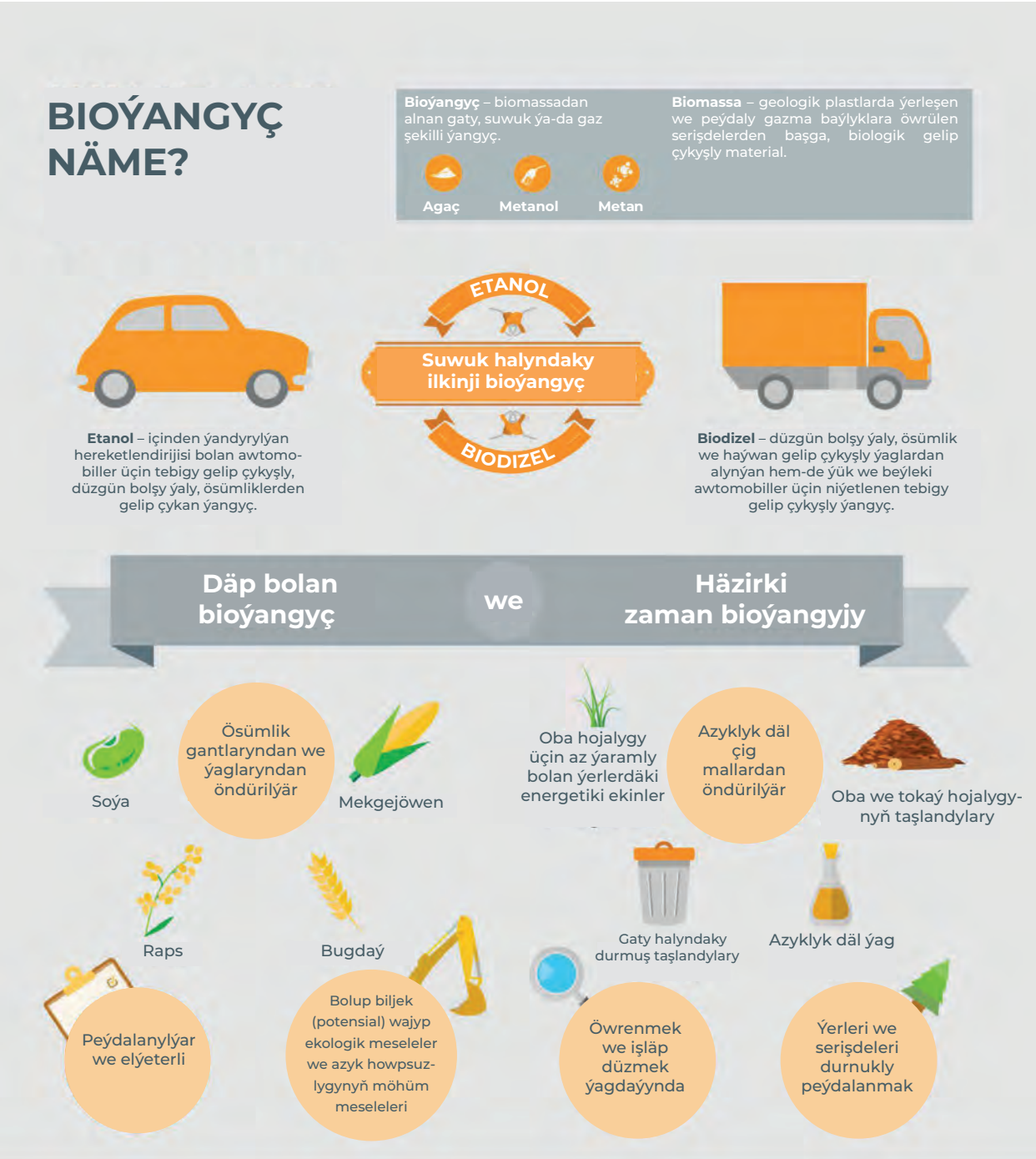
Biomassadan energiýany öndürmegiň iň ýönekeý we giňden ýaýran usuly hem ony ýakmakdyr. Ýöne ody diňe gury we smolaly odun bilen ýakmak aňsat, şol agaç hem belli bir ýol bilen ýatmaly. Şonuň üçin hem oýlap tapyjylar dürli çyglygy we dürlüçe düzümi bolan ösümlik çig mallaryny has netijeli we ekologiýa taýdan arassa ýakmaga mümkinçilik berýän ykdysady tadan tygşytly enjamlary oýlap tapmaga çalyşýarlar.

Ösümlik süýmüni energiýany gönüden-göni almak üçin ýakmakdan başga-da, ony dürli maşynlarda we gurnamalarda ulanmak aňsat bolan dürli ýangyja öwrüp bolýar. Düzüminde ýaglary saklaýan ösümlikler suwuk halyndaky dürli dizel ýangyjyny (biodizeli) öndürmek üçin ulanylýar. Saharozany we krahmaly saklaýan ösümlik önümleri hem ýangyç hökmünde ulanylýan spirti (etanol) öndürmek üçin ulanylyp bilner.

Bioýangyjyň dürli görnüşleri bar. Etanol we biodizel ýeňil we ýük ulaglarynyň esasy ýangyçlary hasaplanýar. Şeýle hem şekerden we ekerançylyk meýdanlarynyň galyndylarynda taýýarlanylýan däp bolan bioýangyçlar bolup, olar tokaý we oba hojalyk galyndylary ýaly önümlerden taýýarlanylýan häzirki zaman bioýangyçlaryň görnüşleridir.

Bioýangyjyň durnuklylygy we azyk önümleriniň bäsdeşligi barada biynjalyk bolmak öňdebaryjy bioýangyçlara gitdigiçe ünsi çekýär. Bu ýangyçlar diňe bir kömürturşy gazynyň bölünip çykarylyşyny azaltmak bilen çäklenmän, eýsem, ýapyk görnüşli ykdysadyýet diýilýäniň hem bir bölegi bolup durýar.

Sur. 3.1.13 Bioýangyjyň görnüşleri



Braziliýa – şeker çiňriginden bioetanol öndürmek we ulanmak boýunça dünýäde öňdebaryjy ýurtlaryň biri. Häzirki wagtda etil spirti ýurduň awtomobil ýangyjyna bolan talabynyň 18%-ni öz içine alýar.

Sur. 3.1.14

Braziliýadaky bioetanol öndürmek boýunça zawod.



Sur. 3.1.15

Braziliýada benzin guýulýan beketlerde awtoulaga bioýangyç guýmak mümkin.



Energiýanyň täsin çeşmeleri



Awstraliýada ýangyç hökmünde hoz gabygyny peýdalanýan dünýäde ilkinji elektrik güýçli gurnama işe girizildi. Emma gerekmejek hoz gabygynyň 1680 kg mukdaryny gaýtadan işlejek we 1,5 MW elektrik energiýasyny öndürip biljek bu elektrik bekediniň ýokary öndürijiligi onuň çalt girdeji getirjekdigine umyt etmäge mümkinçilik berýär.



Hindistanly alymlar ýene-de bir alternatiw energiýa çeşmesini oýlap tapdylar. Olar bananlary, beýleki iriýmişleri we gök önümleri hem-de olaryň galyndylaryny (gabyklary, tohumlary) batareýalaryň içinde ulanmaly diýen karara geldiler. Şunuň ýaly batareýajyklaryň dördüsinde diwar sagady, elektron oýunlary ýa-da jübüt kalkulýatorlary işläp bilýär. Bu täzelik, esasan, batareýajyklary zarýadlandyrmak üçin ir-iýmir-gök önüm ingridiýentlerini üçin özleri taýýarlap biljek oba ýerlerinde ýaşaýanlara niýetlenendir.

Adamlaryň elektrik energiýasyny özbaşdak öndürip biljek güni uzakda däl! Amerikaly alymlar plastik goşmaçaly goýulýanlary bolan ýörite aýakgaby ýasadylar: ýöräp barýarka aýak plastinkalara basyp, olary daralmaga we uzamaga mejbur edýär, bu bolsa 3 watta çenli elektrik energiýasyny öndürýär. Energiýanyň şol mukdary ýöräp barýarkaň radio ýa-da saz diňlemäge, batareýajyklary tygşytlamaga mümkinçilik berýär.

Biomassany ulanmagyň ýene bir usuly – fermentasiýa.

Oba hojalyk mallary ösümlikleri iýip we olary siňdirip, özlerinden soňra energiýa üçin hem hyzmat edýän tezegi galdyrýarlar! Eger-de ýapyk gazanda tezek we dürli iýmit galyndylaryny ýygnap, soňra hem şol gazany 50-60°C-ä çenli gyzdyrylsa, bakteriýalar organiki maddalary iýip başlaýarlar we metan gazy emele gelýär. Şol sazy hem ýygnamak we ýangyç hökmünde peýdalanmak mümkin biologiki massa we takmynan şol bir möçberde ýok edilýär.

Her ýylda Ýer ýüzünde 170 milliard tonna golaý ilkinji biologik massa emele gelýär we takmynan şol möçberdäki biomassa hem dargaýar.

3.1.6 Energiýanyň dürli çeşmelerini deňeşdirmegiň artykmaçlyklary

Biz energiýanyň dürli çeşmeleri barada bilenimizden soňra, indi olaryň haýsysynyň has gowudygyny bilmek isleýäris. Olaryň haýsysy ekologiýa taýdan has amatly? Haýsysy klimat üçin az zyýanly? Olaryň haýsysy has arzan?

Energiýa çeşmeleriniň deňeşdirme görkezijileri (parametrleri)

- Gazylyp alynýan we peýdalanylýan wagty parnik gazlarynyň zyňyndylary.
- Gazylyp alynýan we peýdalanylýan wagty adamyň saglygy we daşky gurşaw üçin howply bolan zyýanly maddalaryň zyňylmagy.
- Ýangyjyň gazylyp alynýan ýerinden elektrik bekedine çenli daşalýança çykdajylary.
- Ýylylygyň we elektrik togynyň aralyga geçirilmegi bilen baglanyşykly çykdajylar.
- Elektrik bekediniň gurluşygy, ony işletmek we hyzmat ediş möhleti tamamlanandan doňra söküp aýyrmak üçin çykdajylar.
- Ekologik çykdajylar (tebigy betbagtçylyklaryň netijelerini düzetmek, adamlary bejermek we ölenleriň maşgalalaryna töleg tölemek, zyňyndylary zyýanynyň öwezini dolmak maksady bilen bag ekmek üçin çykdajylar).
- Energiýany öndürýän kärhanalaryň ýerleşýän ýeriniň klimat we geografik şertleri. Suw haýsy howdandan geler, ony aňsat arassalamagy üpjün etmek aňsatmy? Bu ýerde ýel nireden öwüsýär, agyr howa şertleri ýa-da ýer titremeleri bolýarmy? Çig malyň eltilýän ýollary nähili amatly? Golaýda nähili tebigy desgalar (obýetkler) we ilatly ýerler bar?
- Arassalaýyş enjamlary we zir-zibilleri gaýtadan işlemek. Beketde enjamlary döwrebap ýagdaýda nähili ýerleşdirip bolar? Arassalaýyş ulgamy ýeterlik derejede gowymy, galyndylary saklamak we gaýtadan işlemek üçin göz öňünde tutulan ýeterlik ýer barmy? Bekediň işläp başlamagynyň ilkinji ýyllarynda galyndylar bilen baglanyşykly “mese-mälim kynçylyklar” ýüze çykmazmy, emma haýsy pursatda şeýle sorag ýüze çykar: ony nirede ýerleşdirmeli?

Ilki göräýmäge bu soraglaryň jogaby asla ýönekeý ýaly bolup görünse-de, ol aňsat däldir. Ýangyjy deňeşdirmek üçin örän köp parametrler bar.

Tehnologiýalaryň netijeliligi we energiýanyň bahasy barada klimatyň üýtgemegi, ekologiýa we saglyk meselelerinden aýry gürrüň etmek mümkin däl. Şoňa görä-de, elektrik bekediniň gurluşygy we işi babatda anyk karara gelmezden ozal, dürli seljermeleri (ekspertizalary – tehniki, ykdysady, ekologiýa we beýleki seljermeleri geçirmek zerurdyr.

Geliň, esasy tebigy energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklaryny we ýetmezçiliklerini ýene-de bir gezek ýadymyza salalyň.

Kömür

☺ Kömür – uniwersal ýangyç: ony islendik klimat şertlerinde, örän dürli-dürli kuwwatlykly elektrik beketlerinde, aýratyn suw gyzdyryjylarda hem ulanyp bolýar. Daşamak üçin kömür has howpsuzdyr, ol tartlamaýar, ony açyk platformalarda daşamak mümkin.

☹ Kömür bilen işleýän elektrik beketleri – iň “hapa” ýylylyk beketler. Kuwwatlylygy 1 MW bolan kömür ýylylyk bekedi her ýylda atmosfera giňişligine 36,5 milliard m3 tozan we zyýanly maddalardan ybarat gyzgyn gazy bölüp çykarýar. Şeýle-de, köp mukdarda kül galýar, ony bolsa ammarlarda saklamaly bolýar. Iň wajyby bolsa – kömür ýylylyk beketlerinden atmosfera zyňylýan CO_2-niň möçberi öndürilýän energiýanyň birliginde energiýanyň beýleki uglewodorod çeşmeleri bilen deňeşdirilende iň köpi hasaplanar. Kömüri gazyp almak usulynyň özi hem howply. Ýerasty gazyň partlamasy netijesinde şahtaçylar ölýärler. Şahtalardan duzly we bulanyk ýerasty suwlary sorup alýarlar, soňra bolsa olary deryalara we köllere akdyrýarlar (her 1 tonna kömüre ortaça hasap bilen 3 tonna suw sorup alýarlar). Netijede, kömür känleriniň işlenilýän ýerlerinde ösümlikler we haýwanlar ýok edilýär, suw howdanlary we toprak hapalanýar.

Nebit

☺ Neýiti ulanmak örän aňsat, ony turba geçirijisi arkaly hem-de ýörite çeleklerde (sisternalarda) uzak aralyga daşap bolýar. Nebit rezinleri, plastmassalary, reňkleri, ýuwujy serişdeleri we beýleki önümleri öndürmek üçin ulanylýar.

☹ Nebitiň ätiýaçlyk gorlary tükenýär, ony gazyp almagyň bahasy bolsa ýokarlanýar. Nebit ýangyn howplydyr, onuň dökülmegi hem uly ekologik betbagtçylykdyr, ol öz örtügi bilen ähli janly organizmleri örtýär we ekoulgamy bozýar. Eger-de şeýle dökülme deryada ýa-da deňizde bolsa, ol örän uzak aralyga ýaýraýar. Mundan başga-da, nebit önümleriniň ýakylýan wagty hem köp möçberde CO_2 emele getirýär.

Tebigy gaz

Tebigy gaz – daşky gurşaw we klimat üçin iň arassa we howpsuz uglevodorod ýangyjydyr. Ony daşamak aňsat.

Gaz hatda az mukdarda hem partlama howplydyr. Parnik gazlarynyň zyňyndylary beýleki uglevodorod ýangyçlaryna garanyňda azdyr, ýöne şonda-da ähmiýetlidir. Tebigatdaky gazyň ätiýaçlyklary hem çäksiz däldir! Häzir slans gazyny gazyp almagyň tehnologiýasynyň özleşdirilmegi bilen olar “uly” bolsa-da, barybir gazyň möçberi çäklidir.

Atom energiýasy

Atom energiýasynyň önümçiligi wagtynda parnik gazlarynyň zyňyndylary bolmaýar. Atom ýangyjynyň ätiýaçlyklary ýeterlik möçberde köp, sebäbi az mukdardaky ýangyçdan köp energiýa alynýar.

Atom energiýasy diňe uly beketlerde öndürilýär we diňe elektrik energiýasy görnüşinde geçirilýär, sebäbi şeýle howply beketleri gyzgyn suw we ýylylyk sarp edýän uly şäherde gurup bolmaýar. Zir-zibiller emele gelýär, onuň howpy asyrlar boýy dowam edýär, şonuň üçin hem olary ýörite gömmeli bolýar. Parnik gazlaryň zyňyndysy bolmasa, başga hili zyňyndylar – işlenen (harçlanan) radioaktiw suwlar bar. Atom energiýasynyň iň esasy ýetmezçiligi hatda ujypsyz şowsuzlyklarda-da onuň heläkçilige eltýänligidir.

Gün

Günüň energiýasy gaýtadan dikelýär, ony Ýeriň köp künjeginde ulanyp bolýar, zyýanly zyňyndylary we parnik gazlarynyň zyňyndylary bolmaýar.

Gün akymlary durnuksyz bolýar, energiýa akymyny öwürmek üçin goşmaça akkumulýatorlar gerek bolýar, meselem, gijelerine ýa-da bulutly howada. Gün fotoelementleri häzirlikçe gymmat, alymlar olary öndürmek üçin çykdajylary azaltmagyň ýollaryny agtarýarlar. Harçlanan fotoelemenleri ýerlemek bilen bagly käbir kynçylyklar bar, sebäbi olarda zyýanly maddalar saklanýar. Gün elektrik beketleri uly meýdançalary tutýar.

Ýel

Ýeliň energiýasy gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň hataryna degişli bolup, onda parnik gazlary we zyýanly maddalar bolmaýar.

Ýel beketleri üçin hemişe güýçli ýel gerek bolýar. Ýel elektrik bekedini hatda gowşak ýelde hem ulanmak üçin goşmaça akkumulýatorlar we energiýany öwrüjiler gerekbolýar. Perleriň aýlanmagy howanyň yrgyldysyny we galmagaly döredýär, bu bolsa haýwanlary gorkuzyp, adamlary gaharlandyrýar. Käbirlerini ägirt uly ýel degirmenlerini görüp, obdan gorkýarlar, olar adamyň gözleri üçin adaty bolan görnüşi (peýzaży) bozýar. Şeýle-de guşlaryň ýel degişmenleriniň aýlanýan perlerine düşmezligi üçin rguşlary ürküziji epellent ulgamlary ýerleşdirmek zerur bolup durýar.

Suw

Gidroenergetika, deňiz joşgunynyň we gaýtgynynyň energiýasy hem-de tolkunlary hem gaýtadan dikeldik bolýan energiýa çeşmeleridir, olary çykarmak aňsat, parnik gazlary we zyýanly maddalary bolmaýar.

Suwuň energiýasyny ulanmak suw howdanlary bilen baglanyşyklydyr. Uly gidroelektrik beketleriniň gurulýan döwründe bentler gurulýar, onuň daş-töweregindäki suw howdanlarynyň tutýan meýdanynyň ýerlerini suw basýar, bu bolsa örän kyn we gymmatdyr. Gidroelektrik beketleriniň gurluşygy derýalaryň we kenarýaka ekoulgamlaryna ýaramaz täsir edýär. Şeýle-de derýanyň aşak akymynda ýerleşýän ilatly ýerleri suw basmagy bilen gidroelektrik beketlerine heläkçilige uçramak howpy abanýar.

Ýeriň ýylylygy we pes mümkinçilikli ýylylyk

Ýer jümmüşiniň energiýasy gaýtadan dikleldip bolýan energiýa çeşmeleriniň biri bolup, ol hemme ýerde elýeterlidir. Parnik gazlar we zyýanly maddalar bölünip çykarylmaýar.

Ýeriň çuňluklaryndaky çeşmelerden energiýa almak häzir hem gymmat we çylşyrymly. Geotermal howdanlaryň uzak möhletlik ulanylmagy (suwy we buglary soormak) netijesinde ýer çökýär. Şeýle ýylylyk diňe goşmaça energiýa çeş- mesi bolup hyzmat edip biler.

Biomassa

Biomassa elýeterlidir we ony ulanmak aňsat. Atmosfera CO_2 gazynyň zyňylmagy ösümlikleriň tebigy gyzmasy wagtyndaky emele gelýän gazlara meňzeşdir. Biomassanyň öndürilýän ýerlerinde (oba hojalygy, tokaýda agaç taýýarlamak) ulanylmagy zir-zibilleri ýerlemek meselesini çözýär. Aslynda, energiýa zir-zibilden alynýar! Tezekden gazdan başga-da dökün hem almak mümkin.

Çig biomassany daşamak oňaýsyz we girdejisizdir. Gaz ýangyjy öndürilende ajamanyň temperaturasyny goldamak, partlama hadysasynyň öňüni almak, bakteriýalaryň “ýaýramagyny” we keselçiligiň çeşmesi bolmazlygyny üpjün etmek gerek. Bulardan başga-da, gazyň ýakymsyz ysy bolýar! Käbir girdejili daýhanlar häzir öz ekin meýdanlaryny adaty azyk önümlerini däl-de, biomassa öndürmek üçin ulanmak isleýärler, sebäbi şonda bu köp girdeji getirýär. Netijede, önümçilik we dünýä ilatynyň azyk üpjünçiligi peselýär.

Eger gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri tükeniksiz we ekologiýa taýdan arassa bolsa, onda näme üçin kömür, nebit, gaz we atom elektrik beketlerinden ýüz öwrüp, ýaşyl tehnologiýalara geçseňiz gowy bolmazmy?!

Häzirlikçe gaýtadan dikeldip bolýan energetikanyň giňden ýaýramagy üçin çäklendirmeler bar. Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri bilen işleýän elektrik beketleriniň işi klimat şertlerine bagly bolup durýar. Şu sebäpli-de, olar dürli energiýa çeşmeleri (ýeliň güýji, derýalaryň bolmagy, güneşli günleriň mukdary) diýlip atlandyrylýar. Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleri bilen işleýän elektrik beketleriniň adatça, belli bir ýer üçin öz gurluşy (konstruksiýasy) bolýar. Şeýlelikde, gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmelerini üstünlikli peýdalanmak olar taslanylýan we gurulýan wagty köp tagallalary we pul serişdelerini talap edýär.
Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmelerini peýdalanýan elektrik beketleriniň kuwwatlylygy belli bir derejä ýetende, olary mundan beýläk-de giňeltmek we kem-kemden “akylly ulgamlara” geçmek üçin uly maýa goýumlary zerur bolýar.

Muňa garamazdan, täze tehnologiýalar gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmelerinden energiýany öndürmegiň netijeliligini kem-kemden ýokarlandyrýar, öndürilýän önümleriň çykdajylaryny azaldýar we olaryň ulanylyşynyň geografiýasyny giňeldýär.

Energetika pudagy, esasan hem nebiti, gazy we kömüry peýdalanmak bilen baglanyşykly bolan kärhanalar örän girdejili, sebäbi energiýa hemişe talap edilýär. Bu pudaga köp pul gönükdirilýär! Şonuň üçin hem tebigaty goramak ugrunda hökümetiň, telekeçiliginň we jemgyýetçilik guramalarynyň wekilleriniň arasynda ençeme çaknyşyklar ýüze çykýar. Bu ýagdaý dünýäniň ähli ýurtlarynda birmeňzeş, ýöne asyrlaryň dowamyndaky ýagdaýa seretsek, adamzadyň sosial bähbitlere düşünmäge tarap ilerleýändigini ynamly aýdyp bileris. Ahyrsoňy, adamyň pikiriniň durnuksyzlygy täze tehnologiýalaryň ornaşdyrylmagyny gijikdirýär. Älem bize öz energiýasyny peşgeş bermäge taýýar, ýöne munuň üçin biz tebigy mümkinçiliklerden peýdalanyp, öz klimatymyzy wagtlaýyn peýda görmek üçin ýok etmeli däl-de, ony gowulandyrmagy öwrenmeli!

Şu günki günde uglewodorod çig malynyň ägirt uly ätiýaçlyklaryň bolmagy Türkmenistanda gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmelerini işjeň ösdürmäge päsgel berýär diýip aýtmagyň zerurlygy ýokdur.

Alymlar we hünärmenler gaýtadan dikeldip bolýan energiýa çeşmeleriniň uly mümkinçiliklerini peýdalanylmagynyň merkezleşdirilen ulgamlardan uzakda ýerleşýän sebitleriň energetiki we durmuş-ykdysady meselelerini çözmäge, , şeýle hem olaryň ekologiýa howpsuzlygyny saklamaga mümkinçilik berýändigini subut etdiler.
Türkmenistan BMG-niň tebigaty goramak konwensiýalaryny yhlasly goldaýan ýurt bolup, daşky gurşawy goramak boýunça halkara hukuk resminamalaryny tassyklady. Şu babatda halkara hyzmatdaşlygyň, aýratyn-da, Merkezi Aziýa döwletleri bilen hyzmatdaşlygyň esasy ugurlarynyň biri hem tebigy baýlyklardan, şol sanda gaýtadan dikeldip bolýan energiýa serişdeleriniň mümkinçiliklerinden peýdalanmak has möhüm bolup duryar.

Geljekde bilelikdäki taslamalarda özara bähbitli hyzmatdaşlygyň durmuşa geçirilmegi Türkmenistanyň “ýaşyl” ykdysadyýet, ekologiýa we durmuş ösüşine ýardam eder, ilatyň ýaşaýyş şertlerini gowulandyrmaga, energetika bilen üpjün etmek meselelerini çözmäge, täze iş orunlaryny döretmäge, oba hojalygyny ösdürmäge hem-de tutuş Merkezi Aziýa sebitiniň talaplaryny we kadalaryny kanagatlandyrmaga ýardam eder. Häzirki döwürde ýurdumyz döwrebap we innowasion tehnologiýalary ulanmaga gönükdirilen giň möçberli reformalary we özgertmeleri yhlasly amala aşyryar.
Gaýtadan dikeldip bolýan energiýa serişdeleri cygrynda täze açyşlar durmuşa ornaşdyrylýar. Ýaňy-ýakynlara çenli hem ýurtda merkezi ýaşaýyş üpjünçiliginden uzakda ýerleşen ýerli (lokal) ulanyjylar üçin energiýa üpjünçiligi we minerallaşan suwlary süýjetmek üpjünçiliginiň uly bolmadyk gün panelleri ulanylýardy.

Häzirki döwürde ýagdaý düýpgöter üýtgeýär. Mysal üçin, daşky gurşawy goramak maksady bilen, Balkan welaýatynyň Gyzylarwat etrabynyň çäginde umumy kuwwatlylygy 10 MW bolan kombinirlenen (utgaşykly) gün we ýel elektrik bekedi gurulýar. Gurluşyga başlanmazdan ozal, hünärmenler beýleki ýurtlaryň iň gowy tejribelerini öwrenip, dürli sarp ediji ukyplary bolan utgaşykly tehnologiýaly gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleriniň birnäçe görnüşlerini ulanmagyň peýdalydygyna göz ýetirdiler. Şeýle-de, alnan häsiýetnamalaryň esasynda gün we ýel elektrik beketleriniň ýylyň dowamynda girdejisiniň kesgitlenendigi hem gyzyklydyr.

Türkmenistanyň çäginde gün energiýasyny öndürmek üçin amatly klimat şertleriniň bardygy syr däldir, sebäbi her ýyl günüň şöhlesi örän köp. Mundan başga-da, ýurdumyzyň çäginiň 40 göterimi ýel energiýasyndan peýdalanmak üçin amatly hasaplanýar. Utgaşykly işleýän elektrik bekedi – bu milli eneroenergetikada täze söz. Ol pudagyň kuwwatlylygyny artdyrmaga, hünärmenleri taýýarlamaga we täze iş orunlaryny döretmäge ýardam eder.

Pudagyň hünärmenleriniň bellemegine görä, şunuň ýaly beketlerden we ýerli gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerinden, hususan-da, ýeliň kömeginden peýdalanylmagy gazylyp alynýan ýangyçlaryň sarp edilişini azaltmaga mümkinçilik berer. Energiýa serişdeleriniň tygşytlanylýan köp bölegini hut ilkinji energiýadan başlap ahyrky sarp edilişe çenli innowasion tehnologiýalary ornaşdyrmagyň hasabyna gazanyp bolar.

Klimat durnuklylygyny saklamagyň wajypdygyny bellemek bilen, Türkmenistanyň parnik gazlarynyň çykarylyşyny azaltmak babatda halkara hyzmatdaşlyga yhlasly gatnaşýandygyny belläp geçmek gerek. Türkmenistanyň Konstitusiýasyna laýyklykda, tebigy baýlyklary we daşky gurşawy paýhasly peýdalanmaga döwlet gözegçiligi hakynda düzgüni tassyklaýan kanunçylygyň hemişe kämilleşdirilýändigini hem belläp geçmek gerek.

Howanyň üýtgemegi boýunça milli strategiýa (rejelenen görnüşi) (2019), “Türkmenistanda 2030-njy ýyla çenli gaýtadan dikeldilýän energetikany ösdürmek boýunça Milli strategiýa”, “Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri hakynda” Türkmenistanyň Kanuny (2021), “Energiýany tygşytlamak we energiýadan netijeli peýdalanmak hakynda” Türkmenistanyň Kanuny (2024), “Türkmenistanyň gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri babatynda 2025 — 2030-njy ýyllar üçin halkara hyzmatdaşlygyny berkitmek boýunça Maksatnamasy” kabul edildi. Bulardan başga-da Türkmenistan Wena konwensiýasyny we ozon gatlagyny dargadýan maddalar boýunça Monreal teswirnamasyny tassyklady.

Häzirki wagtda ýurtda durmuş sektorynda tebigy sowadyjy maddalaryň ulanylyşynyň meýillerini görmek mümkin, ol ýyldan-ýyldan pugtalanýar.

Umuman, Türkmenistan pes uglerodly tehnologiýalary integrasiýa etmek boýunça ädimleri ädýär. “Ýaşyl” ykdysadyýetiň çäklerinde gelejege umytly ugurlaryň arasynda wodorody öndürmek taslamalaryny durmuşa geçirmek göz öňünde tutulýar. Mundan başga-da, Türkmenistanyň ekologiýa howpsuzlygyny, tebigy baýlyklary paýhasly peýdalanmagy, zir-zibilleri gaýtadan işlemegi we zyýansyzlandmagy üpjün etmek boýunça işler alnyp barylýar. Şeýlelikde, Türkmenistan BMG-niň klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasynyň we beýleki halkara klimat maksatnamalarynyň we ylalaşyklarynyň meýilnamalaryny üstünlikli durmuşa geçirýär.

SORAGLAR

1 Gadymy döwürde haýsy energiýa çeşmeleri ulanylypdyr?

2 Siz Gün batareýalaryny ulanmagyň haýsy usullaryny bilýärsiňiz?

3 Ol ýa-da beýleki energiýa çeşmelerinden elektrik energiýasyny öndürmegiň umumy bahasyny kesgitlemek üçin gerek bolan şertleriň (faktorlaryň), mümkin boldugyça, köpüsini sanaň.

4 Elektrik hereketlendirijileri (dwigatelleri) özünden zyýanly zyňyndylary galdyrmaýar. Olary ekologiýa taýdan iň arassa diýip hasaplap bolarmy?

5 Öýleriň üçeginde tekiz tekiz gün kollektorlaryny ýeriniň guşaklygyna deň edip gözýetime (gorizonta) görä burç astynda ýerleşdirýärler.
Siz nähili pikir edýärsiňiz, näme üçin?

6 Gaýtadan dikeldilýän energetikany çalt ösdürmäge päsgelçilikleri döredýän esasy böwetler haýsylar?





ÝUMUŞLAR

1

Synag (eksperiment)
Maksady: alternatiw ýagtylygy gurnamak.

Materiallar: içi suwly plastik çüýşe, kiçijik stol, ýorgan (odealo).

Synagyň gidişi. Ýorganda içi suwly plastik çüýşäni oturdar ýaly deşik deşiň. Emele gelen “öýe” ýagtylyk düşmez ýaly, stoluň üstüni ýorgan bilen örtüň. Siziň pikiriňizçe, siz “öýüň” içine gireniňizde we onuň üçeginde eden deşigiňize çüýşäni ýerleşdireniňizde näme bolup geçer? Siz nämäni gördüňiz? Synlan hadysaňyzy siz nähili düşündirip bilersiňiz? Amatly gural hökmünde içi suwly çüýşä alternatiw hökmünde nämäni teklip edip bilersiňiz? Guran «öýüňizi» ýagtylandyrmak barada näme sizde nähili pikirler (ideýalar) bar?

2

Elektrik energiýasyny öndürmegiň ýollarynyň sanyna görä toparlara bölüniň. Her bir topar öz energiýa öndüriş usullaryny goramak üçin çykyş (doklad) taýýarlamaly we beýlekileriň “kemçilikleri” barada maglumat taýýarlamaly.

Soňra elektrik beketleriniň dürli görnüşleriň peýdasy we zyýany barada, şol sanda öz ýaşaýan sebitiňize laýyk elektrik beketleri barada çekişme taýýarlaň we ony guraň.

3.2 Energiýanyň ýaşyl çeşmeleri

Klimatyň üýtgemegini ýumşatmagyň ilkinji usuly – öňdäki bölümde hem aýdylyşy ýaly, daşky gurşawa we klimata iň az zyýan ýetirýän energiýa serişdelerini ulanmakdyr.

Ikinji usuly – energiýany sarp etmegiňizi azaltmak. Biz biri-birine ýakyn, ýöne tapawutlanýan iki sany düşünje bilen tanyşarys energiýa taýdan netijelilik we energiýany tygşytlamak.

“Energiýany tygşytlamak we energiýadan netijeli peýdalanmak hakynda” Türkmenistanyň Kanunynda (1-nji madda) bu iki düşünjä şeýle mazmunda kesgitleme berilýär: energiýany tygşytlamak – energiýa serişdeleriniň peýdalanylmagynyň degişli bähbitli netijeliligini, şol sanda öndürilen harytlaryň (ýerine ýetirilen işleriň, hyzmatlaryň) möçberini saklamak bilen, peýdalanylýan energiýa serişdeleriniň möçberiniň azaldylmagyna gönükdirilen guramaçylyk, hukuk, tehniki, tehnologik, ykdysady we gaýry çäreleriň durmuşa geçirilmegi; energiýa taýdan netijelilik – energiýa serişdeleriniň peýdalanylmagyndan alnan netijeliligiň energiýa serişdeleriniň şeýle netijeliligi almak maksady bilen sarp edilmegine bolan gatnaşygyny alamatlandyrýan häsiýetnama. Beýleki enjamlara garanyňda, az energiýa sarp edýän enjam energiýa tygşytlaýjy bolýar.

Mysal üçin, iki çyra otagyňyza deň ýagtylyk berip biler, ýöne şonda-da dürli mukdarda elektrik energiýasyny ulanýar. Az energiýa sarp edýän çyra has netijeli bolýar.

Sur. 3.2.1 **Dürli çyralaryň arasyndaky energiýa taýdan netijeliligiň deňeşdirmesi.**



däp bolan köýnük lampasy	fluoresans (simap saklaýar, ýörite ýok etmek gerek)	swetedeod (LED)

ENERGIÝA TAÝDAN NETIJELILIK
harçlanan (ýa-da elýeterli) energiýa bilen şol çykdajylardan alynýan peýdaly önümiň arasyndaky gatnaşyk. Energiýa serişdelerini netijeli peýdalanmagyň wajypdygyna düşünip, oňa käte "ilkinji ýangyç" hem diýilýär.

ENERGIÝANY TYGŞYTLAMAK
sarp edilýän energiýanyň möçberini azaltmaga gönükdirilen çäreler.

Köp ýagdaýlarda energiýa tygşytlamak üçin hiç zat oýlap tapmak hökman däldir, diňe endikleriňizi üýtgediň we güýjüňizi biderek harçlamagyňyzy bes ediň!

Dünýäde elektrik energiýasynyň ortaça 15-20% binalary ýagtylandyrmak üçin sarp edilýär. Energiýa tygşytlaýjy çäreler elektrik energiýasynyň sarp edilişini we elektrik energiýasynyň çykdajylary üçin tölegleri azaltmaga ýardam edýär. Şunda binalaryň ýagtylandyrylmagyna zyýan ýetirilmegi dälдir (Sur. 3.2.1).



Meselem, biziň hemmämiz irden dişlerimizi arassalaýarys. Şol wagt biziň krantdan suw akdyrmagymyz gerekmei? Ýok! Suw eýýäm bize diňe agzymyzy çaýkaýan pursatymyz-da gerek bolýar. Ýöne özüňizi we maşgalaňyzy synlaň: her bir adam dişini ýuwanda krandy öçürýärmi? Suwy biziň krantlarymyzda akdyrmak üçin suwy taýýarlaýjy beketleri işledi, suw sorujylaryň ulgamy işledi, mahlasy, suw barada aýtmanymyzda hem hem näçe mukdarda energiýa sarp edildi ahyryn.

Telewizoryňyzy (we köplenç beýleki elektron enjamlaryňyzy) öçüreniňizde, ony garaşmak düzgüninde goýýarsyňyz. Emma telewizoryň az bolsa-da, energiýa sarp edýändigine hemmeler düşünmeýär. Şu sebäpli-de, elektrik energiýasy üçin maşgala býujeti biraz ýokarlanýar. Munuň özi ähmiýetsiz ýaly bolup görünse-de, eger-de biz ýylyň tutuş dowamyndaky ýitgileri bütin jaýyň, şäheriň we ýurduň möçberinde hasaplasak, onda näçeräk energiýa biderek harçlanar! Şoňa görä-de, energiýa tygşytlamaga çynlakaý garaýan ýurtlarda enjamlary garaşmak düzügüninde goýman, gaýtam, olary öçürmeklik maslahat berilýär.

Ykjam (mobil) el telefonlarynyň ulanylyşy bilen bagly CO_2 gazynyň zyňyndylary

- ykjam el telefonyna zarýad berilýän enjam ýylda 0,3 kg CO_2-ni bölüp çykarýa, eger-de ykjam telefona zarýad beriji hemişe elektrik toguna birikdirijä (rozetka) birikdirilen bolsa, ona bu görkeziji 2,4 kg CO_2-ä barabar bolýar.
- Her günde 2 minut ulanylan wagtynda – 47 kg CO_2 bölünip çykarylýar
- Her günde 1 sagat ulanylanda – 250 kg CO_2 bölünip çykarylýar
- Günde 1 minut ulanylanda – takmynan 57 g CO_2 bölünip çykarylýar
- Bir SMS-habarda 0,014 g CO_2 bölünip çykarylýar
- Bir gezek gözlegde – 0,2 g CO_2 bölünip çykarylýar (Google-dan her ýylda 1,3 million tonna zyňyndy bölünip çykarylýar)



Sanly hyzmatlara bolan isleg çalt ösýär. Halkara Energetika Agentliginiň baha bermegine görä, 2010-njy ýyldan bäri bütin dünýäde internet ulanyjylarynyň sany iki esse artdy, älem möçberli internet-trafigi bolsa 25 esse ýokarlandy. Emma energiýa netijeliliginiň çalt gowulanmagy bütindünýä elektrik sarp edilişiniň 1-1,5%-ni öz içine alýan maglumat merkezlerinden we maglumat ulgamlaryndan energiýa talabynyň artmagyny togtatmaga ýardam etdi. Umuman alanyňda, IT ulgamy bütindünýä kömürturşy gazynyň zyňyndylarynyň 2-2,85%-ni öz içine alýar. Käbir alymlaryň baha bermegine görä, bu paý has ýokary – 3,8% bolup biler, şol sanda şahsy kompýuterler peýdalanylanda bölünip çykýan gazlar hem.

Megerem, siziň hemmäňiz dünýäde “ýaşyl hosting” ýaly ugurlaryň ösýändigini bilýän hem dälsiňiz. Oňa kömürturşy gazynyň bölünip çykarylmagynyň öwezini dolmak, gaýtadan dikeldip bolýan energiýa serişdelerini (Gün, ýel, suw, Ýeriň ýylylygy) ulanmak, agaçlary we beýleki ösümlikleri ekmek hem-de energiýa tygşytlamak üçin beýleki çäreler-de degişlidir. Käbir hünärmenler ýaşyl hostingiň bir nusgasy hökmünde bulut tehnologiýalaryny tapawutlandyrýarlar. Olar size hasaplaýyş güýjüni has netijeli ulanmaga mümkinçilik berýär (ilkinji nobatda hem elektrik energiýasynyň sarp edilişini azaltmak üçin).

Bulut tehnologiýalary

Diňe bir hakyky dünýä däl-de, eýsem wirtual dünýä hem üýtgeýär. Ýaňy-ýakynda internet ulanyjylarynyň elinde “bulut tehnologiýasy” bardy. Häzir olar Facebook, Twitter we Google Docs, Gmail we şuňa meňzeş beýleki platformalaryň esaslanýan “motorlary” tarapyndan ulanylýar.

Web-saýtlaryň we serwer goşundylarynyň köpüsi belli bir kompýuterlerde ýa-da serwerlerde işleýär. “Bulut” – bu ulanyjylara belli bir goşundylary ulanmaga ýa-da maglumaty saklamaga mümkinçilik berýän anyk bir sistemany dolandyrýan kompýuterleriň ulgamydyr. Oňa global wirtual kompýuter diýse bolar. Onda goşundylar her bir kompýuterden we onuň konfigurasiýasyndan garaşsyz ýagdaýda işleýär.

Internerte giň zolakly elýeterliliginiň ösmegi bilen goşundylaryň hut siziň kompýuterleriňizde işlemeginiň zerurlygy gitdigiçe azalýar. Ähli “bulutlar” bilelikde işlemek üçin konfigurasiýa edilendigi sebäpli, goşundylar şol kompýuterleriň doly güýjünde belli bir kompýuterde işleýän ýaly girip görünýär. Häzirki zanan programma üpjünçiliginiň köp bölegi web-tehnologiýalara esaslanýar, web-goşundylaryň artykmaçlyklaryny täze derejä çykarmak üçin bolsa, “bulutlar” diňe estafetany garbap alýarlar.

Adamzadyň tehniki oýlap tapyşlary gün-günden kämilleşýär. Emma şol oýlap tapyşlaryň diňe ujypsyzja bölegi ulanylýar! Köne oýlap tapyşlaryň deregine täze oýlap tapyşlary ulanmak üçin uly adamlara öz endikleriniň inersiýasyny ýeip geçmek talap edilýär ahyryn.

Birinjiden, endikleri üýtgetmek, ilki bilen, täze oýlap tapylan zatlar bilen tanyşmaga wagt tapmagy aňladýar. Ikinjiden, meselem, köne maşyny aýryp, onuň ýerini täze maşyna çalyşmak üçin pul serişdeleri we tagallalary sarp etmeli. Soňra bu pul serişdeleri girdeji getirer, ýöne ol derrew bolmaz, şonuň üçin-de hemmeler gelejk üçin özünde agram salmak islemeýär.

Üçünjiden, köne enjamlary satyp pul gazanan adamlar, ylaýta-da, eger-de köp girdeji getirýän bolsalar, biznesini ýitirmek islemeýärler. Belki-de, olar täze oýlap tapyşa gaharlanyp, ony ýerine ýetirmäge her hili ýollar bilen päsgel bererler, adamlary oýlap tapan zadyna garşy çykararlar ýa-da oýlap tapyjylara garşy bikanun usullar bilen göreşip başlarlar.

Energiýa taýdan netijeli tehnologiýalaryň ählisini gözden geçirmek üçin galyň tomlar gerek bolar. Galyberse-de, netijeliliginiň syry hemişe mehanizmde däl-de, köp zat prosesiň guramaçylygyna bagly bolýar.

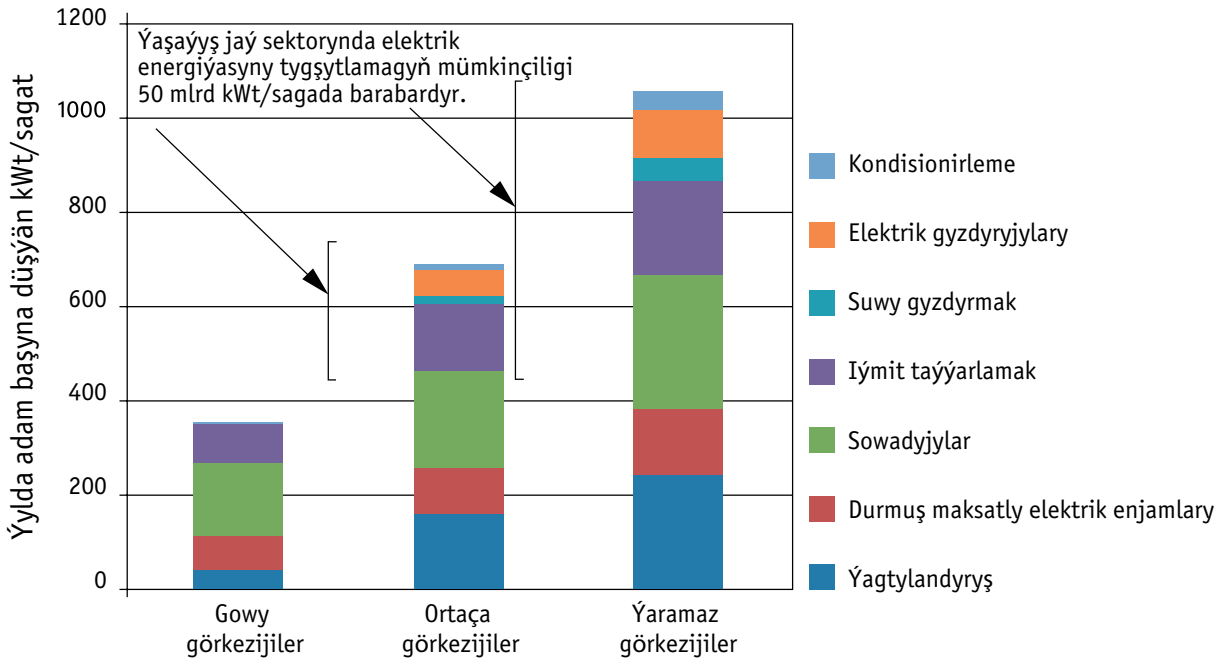
Energiýany taýdan netijeli bolmak we energiýany tygşytly saklamak örän wajypdyr. Bu her bir maşgala üçin – bu kommunal çykdajylarynyň azalmagydyr. Energetika kompaniýalary üçin – bu ýangyjyň çykdajylaryny azaltmagy aňladýar. Munuň özi ýurt üçin serişdeleri tygşytlaýar, öndürijiligi artdyrýar we senagatyň bäsdeşlige ukyplylygyny artdyrýar. Klimat üçin – bu atmosfera parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşynyň azalmagydyr.

Dürli ýurtlarda elektrik energiýasynyň sarp edilişini azaltmak dürli-dürli bolar. Her bir öndürilýän ýa-da saklanylýan kWh-da CO_2 emissiýasynyň koeefisiýenti sebitiň emissiýa faktory diýip atlandyrylýar. Butan ýaly elektrik ulgamynda gidroenergetika paýy uly bolan ýurtlarda sebitiň emissiýa faktory nula golaý. Birleşen Milletler Guramasynyň klimatyň üýtgemegi baradaky konwensiýasynda 200-den gowrak ýurt üçin emissiýa faktorlarynyň koeefisiýentiniň ýeke-täk sanawy berilýär (BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasyna serediň). https://unfccc.int/documents/198197).

Mysal üçin, Russiýanyň her bir ýaşaýjysy günde ortaça 2 kWt/sagat elektrik energiýasyny sarp edýär. Tygşytly ýaşaýjy günde 1 kWt/sag, bisarpa ulanýan adam bolsa 3 kWt sagat elektrik energiýasyny sarp edýär. 3.2.2-nji tablisada Russiýanyň ortaça ýaşaýjysynyň ýaşaýyş jaýynda ýyllyk energiýa çykdajysynyň näçä ybaratdygy görkezilýär. 1 kWh elektrik energiýasynyň öndürilişi ortaça 800 g CO_2-niň bölünip çykarylmagy bilen baglanyşyklydyr. Ýurduň Ýewropa böleginiň merkezinde emissiýa 2 esse az, sebäbi elektrik energiýasynyň köp bölegi tebigy gazdaky ýylylyk elektrik beketlerinden, gidroelektrik beketlerinden we atom elektrik beketlerinden alynýar, kömür bolsa az möçberde, esasan köne elektrik beketlerinden ulanylýar. Tebigy gaz ulanylanda, CO_2 az möçberde bölünip çykarylýar, kömüriň çykarylyşy bolsa has ýokary. Häzirki zanam ugtaşykly işleýänelektrik beketlerinde – az, könelerinde – köp.

Russiýanyň demirgazyk we uzak gündogar sebitleri barada aýdylanda, bu sebitde köp möçberde kömür ulanylýar, ýangyç daşamak üçin bolsa köp mukdarda energiýa sarp edilýär, 1 kWt/sagat elektrik energiýasynyň tygşytlanmagy CO_2 gazynyň 3 kg-a golaý möçberiniň azalmagyna getirýär. Şeýle-de “ortaça” alyjydan “tygşytly” alyjylara geçen üç adamyň ýyllyk maşgala tygşytlylygyny ýylda 3 tonna CO_2 möçberinde hasaplap bolýar.

Sur. 3.2.2 **Ýaşaýyş jaýlarynda elektrik energiýasyny tygşytlamagyň mümkinçilikleri.**



Sur. 3.2.3

Daş kömürde işleýän ýylylyk elektrik bekedi (ÝEB)



Sur. 3.2.4

Tebigy gazda işleýän ýylylyk elektrik bekedi (ÝEB)



Sur. 3.2.5

Atom elektrik bekedi (AEB)



3.2.1 Ulaglaryň ekologiýa taýdan arassa görnüşleri

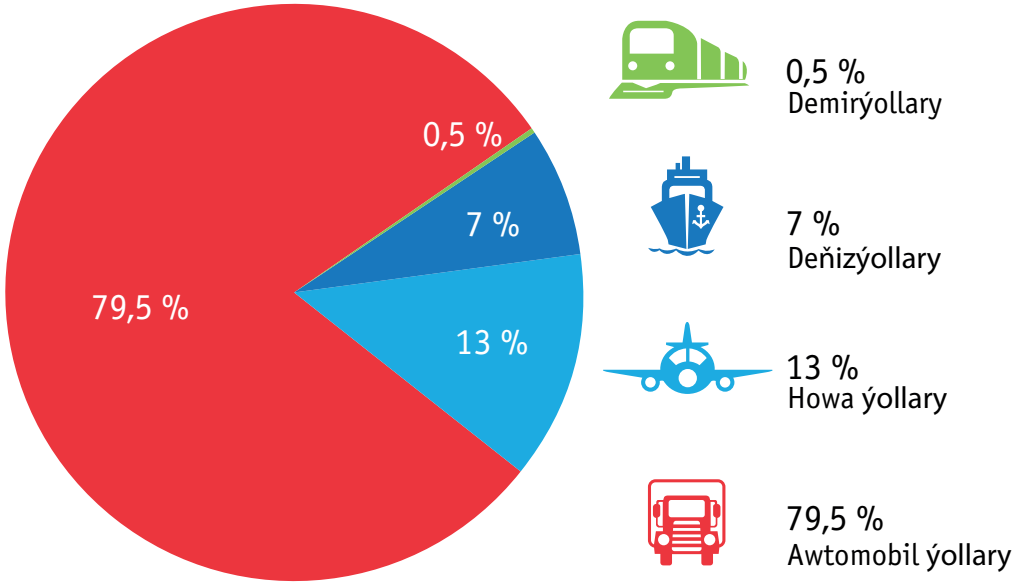
Elektrikbeketlerinden başga-da, ulaglar uglewodorod ýangyjynyň hemişelik sarp edijisidir. Elbetde, ullakan elektrik bekedi bilen deňeşdirilende, awtoulagyň ýangyç sarp etmegi az möçberde, ýöne welin awtoulaglaryň sany elektrik beketleriniň sanyndan has köp. Umuman alanyňda, älem möçberli (global) parnik gazlarynyň takmynan 14% -i ulaglaryň paýyn düşýär.

Dünýädäki awtoulaglaryň aglaba köplügi henizem benzin bilen işleýär. 1 litr benzini ýakylanda, takmynan, 2,3 kg CO_2 bölünip çykýar. Mysal üçin, ýylda 2000 litr benzin ýakýan Kanadanyň ortaça awtoulagy atmosfera giňişligine, takmynan, 4600 kg CO_2-ni bölüp çykarýar. Içinden ýandyrylýan hereketlendirijiniň işlemegi azot, suw bugy, kömürturşy gazy (göwrüm boýunça zyňyndylaryň 1-12% -ini emele getirýär), şeýle hem zäherli we hatda kanserogen birleşmeleri (gurum we benzopirol) öz içine alýan zyňyndy gazlaryny öndürýär.

1 tonna benzinden bölünip çykarylýan CO_2 zyňyndylary – gazylyp alynanyndan ýakylýança – 3,769 kg CO_2 barabardyr.

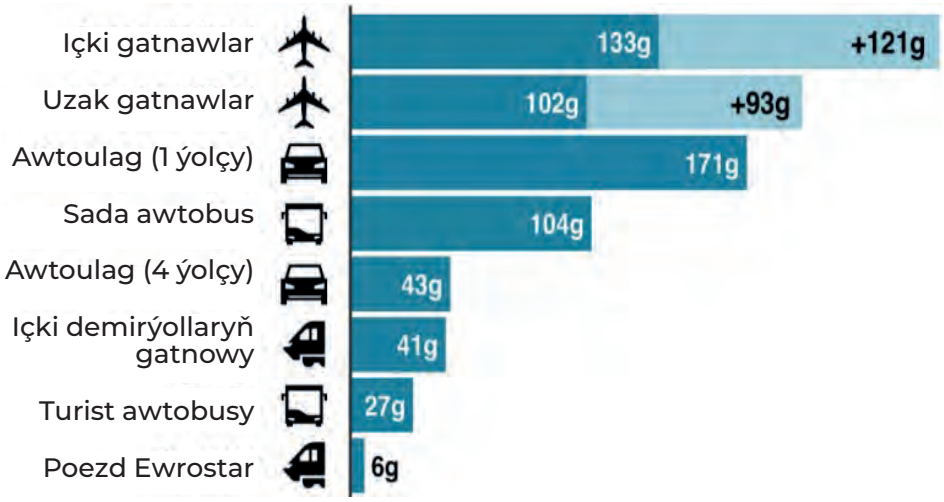
Ulaglaryň klimatyň üýtgemegine edýän täsiri örän uludyr, sebäbi ulag serişdeleriniň köpüsi ýakylýan wagty atmosfera uglerod dioksidini bölüp çykarýan gazylyp alynýan ýangyç önümlerini ulanýarlar. Şeýle-de bolsa, ulaglaryň dürli görnüşleri dürli derejede täsir edýär. Demir ýol ulaglary iň howpsuz hasaplanýar, howa gatnawlary bolsa klimat üçin iň zyýanly hereket usuly hasaplanýar. Awtoulaglar, umuman alanyňda, parnik gazlarynyň zyňyndylarynyň 80%-ine jogapkärdir (Sur. 3.2.6).

Sur. 3.2.6 **Ulaglar pudagynda ulaglaryň dürli görnüşlerinden zyňylýan parnik gazlarynyň paýy.**



Mysal üçin Angliýada ulaglaryň dürli görnüşleri üçin bir ýolagça her kilometre düşýän zyňyndylar bahalandyryldy. Bu uçarda syýahat etmegiň netijesinde bölünip çykarlylýan zyňyndylaryň Ýewrostar otlusynda syýahat edilýän wagty bölünip çykarylýan zyňyndylardan 20 esse ýokarydygyny görkezýär (Sur. 3.2.7)..

Sur. 3.2.7 **Angliýada ulaglaryň dürli görnüşlerinde syýahat edýän her bir ýolagçy üçin düşýän zyňyndylar (gram CO_2-ekw-de).**



Ulaglaryň klimata edýän täsirini azaltmak üçin nämeleri edip bolar?

Has aýdyň we ýokary täsirli usul – käbir syýahatlary telefon ýa-da wideo / ses aragatnaşygy bilen çalyşmakdyr. Megerem Skype, Zoom, Viber, Telegram we WhatsApp ýaly programmalar iň meşhur programmalar bolmagynda galýar. Megerem, bu programmalar Internetiň bar bolan dünýäniň islendik ýerinde dostlaryňyz bilen aragatnaşyk saklamaga mümkinçilik berýän bolmagy mümkin.

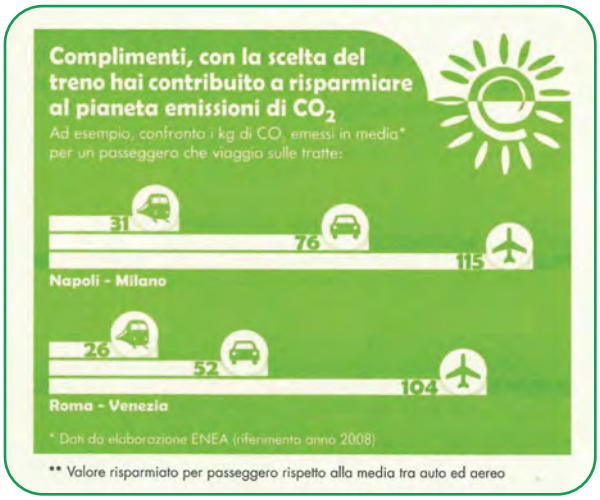
Eger-de siziň we ata-eneleriňiziň ulaglaryň görnüşlerini saýlap almaga mümkinçilik bar bolsa – otlyny saýlaň. Otlylar, adatça, uçarlardan has uzak aralyga syýahat etmegiň ekologiýa taýdan arassa usulydyr. Häzirki döwürde demir ýol tehnologiýasy soňky on ýylda ep-esli ösdi. Gurnamalarda has ýeňil we az materiallar ulanylýar we hereketlendirijiler kämilleşdirilýär.

Bütin dünýäde ýokary ýokary tizlikli otlylar we demir ýol ulgamlary ösýär, olar eýýäm ulaglaryň has tygşytly görnüşi hasaplanýar. Hytaýdaky ýokary tizlikli demiryol (HÝTD) tory dünýäde iň uzyn we has giňden ulanylýar: 2022-nji ýylyň ahyryna çenli onuň umumy uzynlygy 42,000 km-e barabar boldy. HÝTD Ýewropada has meşhur we netijeli ulag serişdesine öwrülýär. Germaniýa, Fransiýa, Gollandiýa, Ispaniýa, Italiýa we Angliýa ýaly birnäçe ýurtlar ýokary tizlikli giň torlary gurdylar we häzirki wagtda birnäçe serhetara ýokary tizlikli demir ýollary bar. Demiryol operatorlary ýygy-ýygydan halkara hyzmatlaryny ýerine ýetirýärler we ýollar yzygiderli gurulýar hem-de halkara ülňülerine laýyk ýetirilýär, energiýa sarp edilişini we ulaglardan parnik gazlarynyň çykarylyşyny azaldýar.



Sur. 3.2.8

Ýaponiýadaky energiýa taýdan tygşytly ýokary tizlikli “Sinkansen” otlysy.



Sur. 3.2.9

Otlylaryň ýolagçylarynyň beýleki ulag serişdeleri bilen deňeşdirilende demir ýol ulaglarynyň klimatyň üýtgemegine has az goşandy barada habardar edilişiniň mysaly (Italiýada biletiň arka tarapy).

Ýaponiýanyň Sinkansen diýlip atlandyrylýan ýokary tizlikli demiryol ulgamy soňky döwürde otlylaryň tizligini ýokarlandyrdy we energiýa sarp edilişini 40% azaltdy. Başdaky kelle wagonyň "burny" süýndirilen täze we ýeňil otlular örän aerodinamiki we energiýany has tygşytlaýar (Sur. 3.2.8).

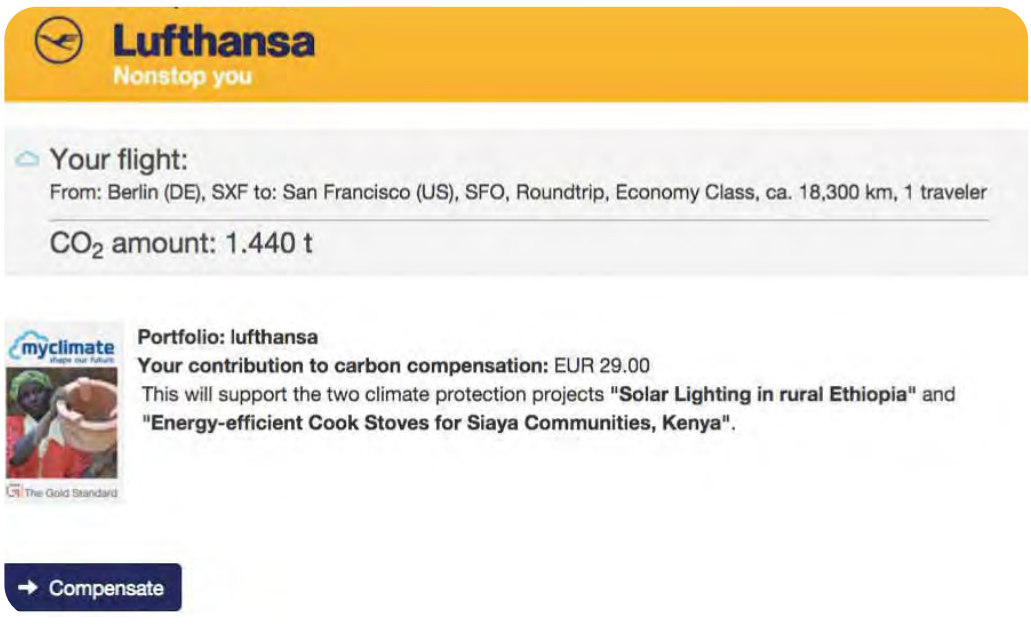
Demiryol agentlikleriniň köpüsi öz ýolagçylaryny hut demir ýol ulaglarynyň ekologik taýdan has arassalygy barada işjeň habar berýärler (Sur. 3.2.9).

Eger-de siz uçarda bir ýere uçmakçy bolsaňyz, onda uçarlarynyň täze parky bolan awiakompaniýalary saýlaň. Olaryň daşky gurşawa we klimata köne nusgalar (modeller) bilen deňeşdirilende has pes täsiri bar.

Eger-de ozal täze uçarlaryň modelleri işlenip düzülende tizlik göz öňünde tutulýan bolsa, indi bu meselä has ulgamlaýyn çemeleşilýär. Işläp düzüjiler ýangyjyň sarp edilişini we önümçilik wagtynda uglerod yzyny azaltmagy göz öňünde tutýarlar. Işläp düzüjiler turbopwintli uçarlara täzeçe seredýärler. Eger-de ýigrimi ýyl mundan ozal şunuň ýaly uçarlary wagty geçen diýip hasap edilen bolsa (reaktiw uçarlar has çaltdy),onda häzirki wagtda adamlar bu köne uçar görnüşini kämilleşdirmek barada ýene bir gezek pikir edýärler.

Käbir awiakompaniýalar uçuşlar wagty zyňylýan kömürturşy gazynyň öwezini dolmak hyzmatlaryny hödürleýärler. Internet-hyzmatlary islendik uçuş üçin CO_2 zyňyndylaryny hasaplamaga we şol bir wagtda öwezini dolmaga mümkinçilik berýär. Mysal üçin, "Lufthansa" kompaniýasynyň uçary bilen Berlinden San-Fransisko şäherine çenli uzak aralyga (takmynan 18,000 km) uçuşda 1 ýolagçy üçin 1,4 tonna CO_2 bölünip çykarylýar. Tygşytly klasda iki tarapa uçuşyň öwezini dolmagyň mukdary 29 ýewro barabar bolýar. Ýolagçylar tarapyndan hödürlenen serişdeler klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly bolan taslamalara gönükdiriler (Sur. 3.2.10).

Sur. 3.2.10 **Berlin – San-Fransisko – Berlin ugry boýunça Lufthansa kompaniýasynyň uçarlarynda tygşytly klasda uçulanda, CO_2-niň zyňyndylarynyň möçberi we onuň öwezini dolmagyň bahasy.**



Halkara raýat awiasiýasy guramasy awiasiýa pudagynda parnik gazlarynyň zyňyndylaryny azaltmagyň iň oňat usullaryny tapmagyň üstünde işleýär. Netijeliligi ýokarlandyrmak bilen bir hatarda, awiasiýa ýangyjynyň – gazylyp alynýan ýangyçdan öndürilmeýän ekologik taýdan arassa ýangyjyň ulanylmagydyr. Awiakompaniýalar eýýäm ony adaty awiasiýa ýangyjy bilen garyşdyryp ulanýarlar. Emma köpler şeýle ýangyjyň pudagyň zerurlyklaryny kanagatlandyrmak üçin ýeterlik arzan ýa-da ýeterlik mukdarda öndürilip bilinjekdigine şübhelenýärler.

Hut şonuň üçin hem uçar ýangyjy hökmünde wodoroda bolan gyzyklanma artýar. Wodorod özünde köp energiýany saklap bilýär, mysal üçin, iň köp sarp edilýän pik sagatdan daşarda gaýtadan dikeldip bolýan elektrik energiýasynyň hasabyna we ýangyç hökmünde ulanylanda CO_2 bölünip çykarylmaýar.

Awtoulaglarda syýahat edilende uglerod yzyny kemeldýäris

Eger-de ata-eneleriňiz awtoulag satyn almakçy bolýan bolsalar, onda olara awtomobilleriň energiýa taýdan netijeliligi barada gürrüň. Ýewro-4 klasyndan pes bolmadyk awtomobilleri saýlap almagyň gerekdigi barada olara aýdyň (ýewropa ekologik standartlary awtomobilleriň bölüp çykardan tüssesiniň düzümindäki uglewodorodlary, azodyň oksidlerini, ugar gazyny we gaty halyndaky bölejikleri kadalaşdyrýar).

Awtomobilleriň klimata edýän täsirini azaltmak üçin eko-sürüjilik düzgünlerini berjaý etmek we ulaglaryň uglerod yzyny kemeltmek zerurdyr. Bu barada uly awtomobilleri sürýän adamlara gürrüň beriň!

Awtomobilleriň hereketlendirijileriniň netijeliligi we ekologiýa taýdan arassalygy hem möhüm meseleleleriň biri bolmagynda galýar. Eger-de ýaň-ýaňylara çenli hem ulaglar üçin esasy ýangyç çeşmesi mazut, solýarka we benzin bolan bolsa, indi olaryň ýerini tebigy gaz bilen işleýän ulaglar çalyşýar. Şunda ýangyjyň sarp edilişi öncakly güýçli üýtgemän galýar, emma zyňyndylaryň düzüminde hapalaýjy maddalar ep-esli az möçberde saklanýar.

Şeýle hem siz gibrid awtoulaglar, elektromobiller Sur. 3.2.11 we sur. 3.2.12), bioýangyjy ulanýan awtoulaglar barada hem bilýän bolsaňyz gerek. Şeýle hem ekzotik ulag serişdeleri – suw we howa hereketi bilen işleýän awtoulaglary-da (ýel awtomobilleri) bar. Gün elektromobilleri hem bar! 1975-nji ýyldan bäri Şweýsariýada iň täze gün awtoulaglarynyň görkezilýän köp günlük “Tour de Sol” awtoralli ýörişi geçirildi. Biziň günlerimizde indi olar seýrek däl. ABŞ-da, Bolgariýada, Şweýsariýada we Germaniýada gün awtoulag ýangyç guýujy beketleri açylýar.



Sur. 3.2.11

Elektromobiller üçin duralga.

Türkmenistanda täze gurlan Arkadag şäherinde elektromobiller hereket edip başlady. Şäherde 10 sany elektromobil we 10 sany hem elektrobus ulanylýar.

Hytaýyň Yutong kompaniýasynyň önümi bolan JAC J7 kysymly elektromobiller we we ututong elektrobuslar Arkadag şäherine Türkmenistanyň hormatly Prezidenti Serdar Berdimuhamedow tarapyndan sowgat edildi. Olar elektrik çekijide işleýärler we zyýanly zyňyndylary öndürmeýärler.

Elektromobillere we elektrobuslara zarýad bermek üçin şäherde bäş sany zarýad beriş beketleri guruldy. Her beket şol bir wagtyň özünde iki sany elektromobile zarýad berip biler.

Elektromobillere zarýad bermegiň 48 minut wagty alýar, elektrobusa zarýad bermek üçin bolsa 90 minut wagt gerek bolýar. Elektromobiliň doly zarýady 400 kilometre, elektrobusyňky bolsa 320-350 kilometre ýetýär.

2023-nji ýylyň tomsunda Türkmenistanyň günortasynda açylan täze Arkadag şäheri durnukly ulaglara tarap ýene bir möhüm ädimi ätdi. NCA neşiriniň habar bermegine görä, akylly şäheriň kommersiýa ulgamyna Jinma kysymly elektromobiller ornaşdyryldy.

Gonkongyň Run Horse holding tarapyndan öndürilen bu innowasion ulag serişdeleri şäheriň infrastrukturasyna üstünlikli goşulýar we daşky gurşawa örän ujypsyzja täsirini ýetirip, harytlary eltmek üçin işjeň ýagdaýda ulanylýar.

Häzirki wagtda Arkadag şäheriniň Söwda dolandyryşynynyň hojalyk bölüminiň awtoulag parkyna “Jinma” kysymly elektromobiller ornaşdyryldy. Sessir we ekologiýa taýdan arassa bolan bu ulaglar şäheriň ähli künjeginde dürli iýmit önümleriniň we taýýar naharlaryň çalt eltilmegini üpjün edýär. Şeýle-de pudakda gök önümleri we tiz zaýalanýan harytlary daşamak üçin amatly bolan sowadyjy kameraly model hem bar. Jinma kysymly elektromobilleriň esasy artykmaçlygy olaryň tygşytlyly we ekologiýa taýdan arassa bolmagydyr. Olar doly ýahgdaýdaky zarýadda 90-120 km-e çenli ýoly geçip bilýärler, zarýad bermek üçin bolsa 2-3 sagat wagt gerek bolýar. Bu bolsa olary şäher üpjünçiligi üçin iň gowy çözgütli edýär, sebäbi olar uzak wagtlap zarýad bermegi talap etmeýärler we zyýanly zyňyndylary bölüp çykarmaýarlar.

Şeýlelikde, Arkadag şäheri ulaglaryň durnukly ösüşinde öňdebaryjy orny eýeleýär we elektromobilleriň däp bolan ulaglara netijeli we tygşytly alternatiw bolup biljekdigini görkezýär. “Akylly” şäher tejribesi has ekologik we netijeli ulag ulgamyny döretmek isleýän beýleki şäherler üçin gowy görelde bolup hyzmat eder.





Eko-sürüjiligiň düzgünleri: ulag uglerod yzyny kemeldýäris

- Ýolda duranyňyzda we ýollardaky uzak wagtlyk dykynlarda awtomobilleriň hereketlendirijisini öçüriň.
- Awtomobniliň tehniki ýagdaýyna gözegçilik ediň: tigirleriň dogry sazlaşyg ýangyjyň sarp edilişini 5-10%, awtomobile yzygiderli tehniki hyzmat etmek bolsa 10%-e çenli azaldýar.
- Tigirlerdäki basyşa yzygiderli gözegçilik ediň: hatda şäher şertlerinde-de ada basyşdan 25% pes bolan tigirler duran ýerden herekete başlanda ulagyň garşylygyny 10% artdyrýar.
- Awtomobildäki klimat-gözegçilik/kondisionirlenmegi tygşytly ulanyň: eger-de daşky gurşawyň temperaturasy ony talap etmeýän bolsa, ulanmaň, eger klimat ulgamy işleýän bolsa, awtomobiliň aýnalaryny açmaň.
- Awtomobili emaý bilen saklaň, bu size ulagyň inersiýaly hereketiniň artykmaçlygyndan peýdalanmaga mümkinçilik berer, iň az möçberdäki ýangyy sarp eder.
- Ýolugruňyzda ulaglara garaşyp ýolagçylary hem ýanyňyz bilen alyp gidiň. Günbatar ýurtlarda muňa “ulagy paýlaşmak (karpul)” diýilýär. Ýanyňyz bilen ýene-de 3-4 adamy äkitseňiz, siz zyňyndylary 3-4 esse azaltýarsyňyz.
- Bir hatar boýunça hereket ediň. ýoluň ugruny hemişe üýtgemeklik ýangyjyň sarp edilişini artdyrýar, şol sebäpli hem kömürturşy gazynyň bölünip çykarylyşy artýar.
- Öz wagtynda gidiň, hereketiň has köp (pik) wagtlaryndan gaça duruň, hereket etjek ugruňyzy (marşrutyňyzy) öňünden meýilleşdiriň.
- Pes, emma hemişelik tizlikde sürüň. Duruzyjynyň (tormozyň) pedalyny az ulanyň, ulagyň özugruna köp hereketleniň, awtomobili duruzanyňyzda we ýerinden gozganyňyzda emaý bilen duruzyň we emaý bilen hem hereketlendirip başlaň, ýoldaky ýagdaýlary öňünden çaklaň (ýolyşygyň gyzyl çyrasy ýananda batly sürüp geçmäň). Rahat sürmeklik ýangyjyň tygşytly sarp edilmegine ýardam edýär.
- Awtomobiliň üçeginde (depesinde) gerekmejek ýükleri alyp gitmäň. 120 km/sagat tizlikde boş bagaž gutusy ýangyjyň sarp edilişini 5-10%, lyžaly – 10-20%, welosipedli – 30%, doly bagaž gutusy bolsa 35-40% ýokarlandyrýar.

Sur. 3.2.12 **Elektromobil.**



Öňdebaryjy maşyn öndürijileriň ählisi ozalky modellere garanyňda ekologiýa taýdan arassa ulaglary öndürýärler – awtoulagy satyn almakda onuň hili, howpsuzlygy we bahasy ýaly ekologiýa taýdan arassa bolmagy hem möhüm orun eýeleýär. Kompaniýalar energiýa serişdelerini, mümkin boldugyndan, tygşytlamak we daşky gurşawa ýetirýän ýaramaz täsirini azaltmak üçin özara bäsleşýärler.

Elektromobilleri 1900-nji ýyllaryň ahyryndan 2000-nji ýyllaryň başyna çenli awtoulag senagatynyň gözbaşyndan başlap ulanylsa-da, 2003-nji ýylda Tesla peýda bolýança elektromobilleriň rewolýusiýasy çynlakaý başlandy. Bu bolsa elektromobilleriň paýynyň on ýyl mundan ozal täze maşyn satuwynyň 0,2%-den 2022-nji ýylda 13%-e çenli artmagyna getirdi. Munuň özi bolsa 2018-nji ýyldan 2022-nji ýyla çenli elektromobilleriň satylyşynyň üç esse köpelendigini aňladýar. Geljekki on ýylyň dowamynda bütin dünýäde elektromobilleriň satylyşy ýylda 30% artar we 2035-nji ýyla çenli dünýä boýunça maşyn satuwynyň ýarysyny öz içine alar. 2025-nji ýyla çenli Ýewropada we Hytaýda elektromobilleriň satylyşynyň 40%-e ýetmegine garaşylýar.

Awtomobil ulanyjylary jemgyýetçilik ulaglaryny saýlamaga höweslendirmek bilen, şäherde parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaldyp bolar. Emma munuň üçin şäher ulaglary çalt we amatly bolmaly, şäheriň ähli künjegini öz içine almaly, merkezi gyrak-çet bilen baglanyşdyrmaly, şahsy ulaga has ygtybarly we arzan alternatiw bolmaly. Eger-de jemgyýetçilik ulaglaryny tebigy gaza, gibrid we elektrik hereketlendirijilere geçirilse, onda parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny düýpli azaltmaga we şäherleriň çäginde howanyň hilini gowulandyrmaga ýardam eder.

Karpul - awtomobilde bilelikdäki gezelençler

Karpul – bu ýolagçylar üçin mugt ulag bolup, köplenç gündelik syýahatlarda ulanylýar. Hereket etmegiň bu usuly şäherleriň ulag ulgamynyň üstüne düşýän ýüki azaltmaga kömek edýär.

Karpul baradaky ilkinji ajaýyp ýatlama 1940-njy ýyllar bilen senelenýär. Şol döwürde ABŞ-nyň häkimiýetleri goşuny ýangyç bilen üpjün etmek üçin ulag eýelerini islendik syýahatda ýolagçy ýoldaşlaryny öz maşynlarynda äkitmäge mejbur edýärdiler. Şeýlelik bilen, ýurt örän köp mukdardaky benzini tygşytlady. Emma bu pikiriň düýli bir kemçiligi bardy: şol döwürde ulaglar diňe baý adamlara degişlidi, şol adamlar bolsa öz ulaglaryna tötänleýin adamlary mündürmegi islemeýärdiler.

1970-nji ýyllarda Los-Anželesde karpul üçin aýratyn ýol zolaklary peýda boldy, häzir bolsa olar Demirgazyk Amerikada we Ýewropada köp (olar ýörite belgiler we ýoluň ýüzünde ak romb bilen görkezilýär). Biziň günlerimizde ulaglary paýlaşmak (karpul) ýollarda ulaglaryň sanyny kemeltmäge, awtoduralga ýerleriniň zerurlygyny azaltmaga we bütin dünýäde parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmaga ýardam edýär. Ýolagçylar üçin onuň peýdasy olaryň puly tygşytlamaýandyklaryndan ybaratdyr (ýangyç, bejeriş işleri, awtoduralga üçin çykdajylar azalýar).





Sur. 3.2.13

Ýolagçyly awtomobiller üçin ýollardaky ýörite bölünen zolaklar karpul belgileri, ABŞ.

Welosiped – ekologiýa taýdan iň arassa ulag görnüşi

Ekologiýa taýdan iň arassa, ulanmasy aňsat bolan, munuň üstesine-de saglyk üçin peýdaly bolan ulaglaryň bir görnüşi hem welosipeddir. Alymlaryň hasaplamalaryna görä, mekdebe ýa-da işe her gün maşynly däl-de, welosipedli gitseňiz, parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny ýylda 1 tonna möçberde azaldyp bolýar.

Welosipedler Niderlandiýada, Daniýada, Norwegiýada we Şwesiýada we Germaniýada aýratyn meşhurlyga eýedir. Kopengageniň ýaşaýjylarynyň 1/3 bölegi işe welosipedli gidýärler. Amsterdamyň ýaşaýjylarynyň 40% her gün welosiped sürýär. Bu şäherde welosiped sürmek üçin döredilen ýörite ýodajyklaryň umumy uzynlygy 400 km-e barabardyr.





Dünýäniň köp ýurtlarynda, şol sanda Türkmenistanda hem 3-nji iýun Bütindünýä welosiped güni hökmünde giňden we dabaraly bellenilýär. 2022-nji ýylyň 15-nji martynda BMG-niň Baş Assambleýasynyň mejlisinde Türkmenistanyň başlangyjy bilen “Durnukly ösüşi gazanmak üçin köpçülikleýin welosiped sürmegi jemgyýetçilik ulag ulgamlaryna girizmek” atly Kararnama biragyzdan kabul edildi.

2018-nji ýylda Türkmenistanyň paýtagty ak mermerli Aşgabat şäherinde Bütindünýä welosiped güni mynasybetli «Iň uly welosiped sapagy» gurnaldy we ol dünýä rekordy hökmünde hasaba alyndy. 2019-njy ýylda Aşgabat Olimpiýa şäherçesinde 2019-njy ýylyň welosipedçileriniň gatnaşmagynda «Bir hatarda iň uzyn welosiped ýörişi» geçirildi. Bu ýöriş Ginnesiň rekordlar kitabyna girizildi.

2020-nji ýylyň 3-nji iýunynda Aşgabatda “Welosiped” ýadygärligi (monumenti) dabaraly ýagdaýda açyldy. Onuň ortasynda ýurduň territoriýasynyň konturly suraty we “Türkmenistan Beýik Ýüpek ýolunyň ýüregi” diýen ýazgy ýazylan Ýer togalagy bar. Ýer togalagynyň daşyndan hakyky (natural) ululykdaky altynsow öwüsgünli welosipedçiler hereket edip barýarlar.

Bütindünýä welosiped güni mynasybetli ýurduň ähli künjeginde welosipedli gezelençler, sport we dynç alyş çäreleri geçirilýär, ýaş türgenleriň sahnalary guralýar. Uly möçberli baýramçylyklar türkmen jemgyýetiniň halkara sport we daşky gurşawy goramak hereketine, sagdyn durmuş ýörelgesiniň düzgünlerine wepalydygyny alamatlandyrýar.

Türkmenistanyň welosipedli syýahatçylygynyň şägirtleriniň sany barha artýar. Bu syýahatçylygy gowy görýänleriň uly maksatlary bar, şol sanda welosipedi jemgyýetçilik ulaglarynyň bir görnüşi hökmünde öňe sürmek we köpçüligiň ünsüni ekologiýa taýdan arassa bolan bu ulag serişdeleriniň peýdasyna gönükdirmek möhümdir.

Olar «demir atyň» biziň döwrümiziň iň wajyp wezipeleriniň biri bolan klimatyň älem möçberli (global) maýylganlygyna garşy göreşmäge goşýan goşandyny nygtap belleýärler.





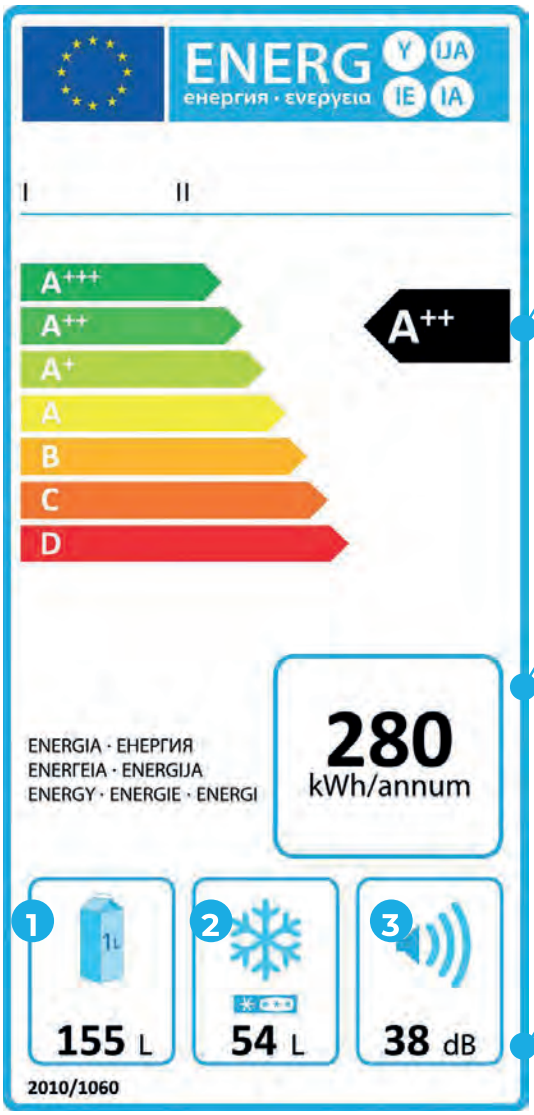
3.2.2 Durmuş tehnikasy we elektrik enjamlary

Dünýäniň köp ýurtlarynda durmuş enjamlaryny olaryň netijeliligi boýunça belgilemegiň (markirowka) ýörite ulgamy hereket edýär.

Energiýa taýdan netijelilik boýunça Ýewropa belgisi ýa-da etiketkasy (European energy label) 1995-nji ýyldan bäri Ýewropa Bileleşigine girýän ýurtlarda satylýan käbir durmuş elektrik enjamlary we lampalar üçin hökmany hasaplanýar (Sur. 3.2.14).

Bu belginiň maksady – bir ýa-da birnäçe öndürijileriň şuňa meňzeş önümleriniň energiýa taýdan netijeliligini we käbir häsiýetlerini alyjylara deňeşdirmäge mümkinçilik bermekdir. “A” ýa-da “A+”, “A++”, “A+++” klasly önümler energiýa taýdan netijeli önümler hasaplanýar.

Sur. 3.2.14 Ýewropa Bileleşiginiň ýurtlarynyň çäklerinde satylýan sowadyjylar üçin energiýa taýdan netijeli belginiň täze görnüşi.



Enjamyň energetiki netijeliliginiň topary (klasy)

Enjamyň 365 günüň dowamynda her gün 24 sagat işlän hasabyndan, ölçeg standartyna laýyklykda, elektrik energiýasynyň kWt/sagat hasabyndaky ýyllyk sarp edilişi

1. Ter görnüşindäki azyk önümlerini sakla- mak üçin umumy peýdaly göwrüm (litrlerde)
2. Doňdurylan görnüşindäki azyk önümlerini saklamak üçin umumy peýdaly göwrüm (litrlerde)
3. Goh-galmagalyň derejesi (dessibellerde)

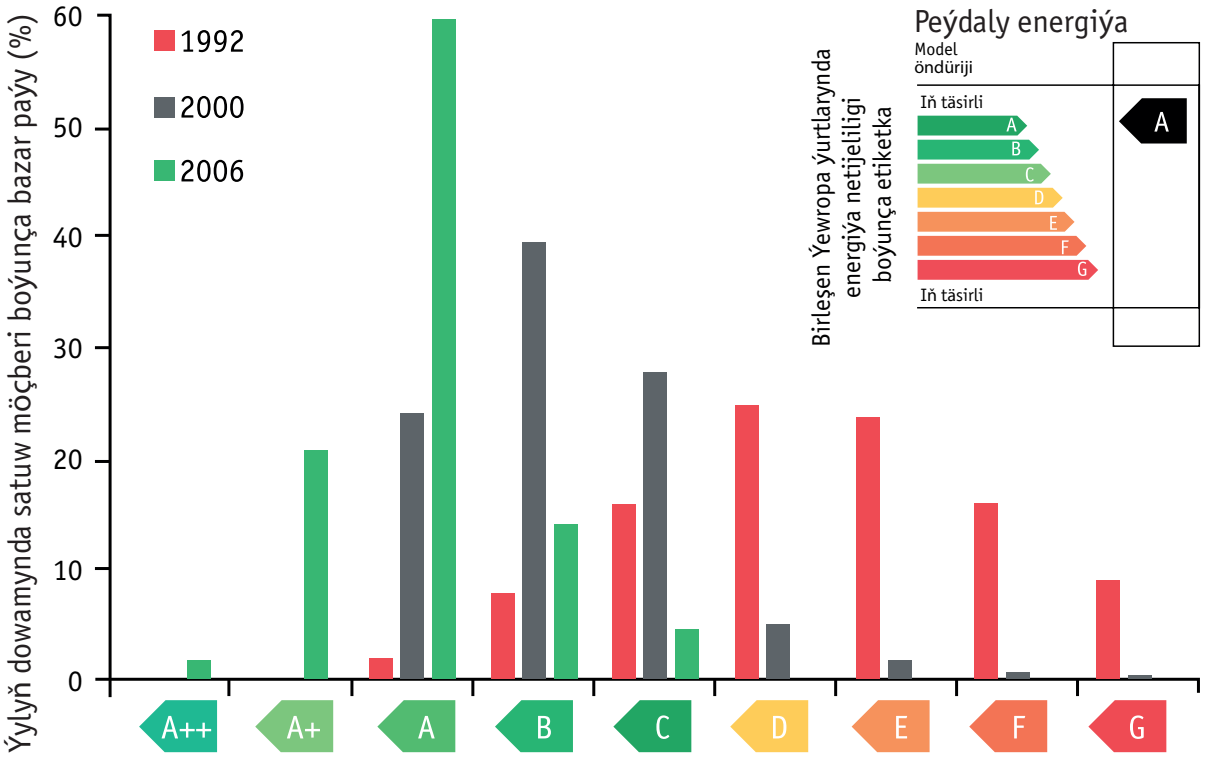
«Energy Star» energiýa taýdan netijeliliginiň sertifikasiýalaşdyrmak maksatnamasy 1992-nji ýylda ABŞ-nyň Daşky gurşawy goramak boýunça agentligi (EPA) tarapyndan energiýa taýdan netijeliligi belgilemek üçin işlenip taýýarlanyldy. Şertleri berjaý edilen wagtynda belgilenmäni peýdalanmaga hukuk berýän bu standart energiýaby az sarp edýän kompýuter monitorlary üçin niýetlenipdi. Häzir kompýuterleriň 98%-de şeýle belgi bar. Şu günlerde bu belgileme harytlaryň beýleki görnüşleriniň 65-sine hem berilýär: enjamlardan başlap, binalara çenli (mysal üçin, ABŞ-da 1,4 milliondan gowrak binalarynda, 20 müňden gowrak zawodlarynda we fabriklerinde energiýa taýdan netijeliligi şu belgisi bar).

Sur. 3.2.15 **ABŞ-da işlenip düzülen «Energy Star» energiýa taýdan netijeliliginiň belgisi**

“Energy Star” – ABŞ-nyň 2022-nji ýylyň klimat maksatlary baradaky hasabatynda habar beren esasy maksatnamalarynyň biridir. Şeýle-de, Energy Star we onuň hyzmatdaşlary 1992-nji ýyldan bäri amerikan maşgalalaryna we kärhanalaryna 500 milliard dollardan gowrak energiýa çykdajylaryndan gaça durup, 5 trillion kilowatt sagat elektrik energiýasyny tygşytlamaga kömek etdi. Diňe 2020-nji ýylda tygşytlanmagyň netijesinde 400 million tonnadan gowrak CO_2 ekwiwalenti parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşy azaldy, bu bolsa ABŞ-da parnik gazlarynyň umumy zyňyndylarynyň 5%-e golaýyny öz içine alýar.

Energiýa taýdan netijeliligiň belgisi diňe bir enjamyň netijeliligi barada däl-de, eýsem onuň mümkinçilikleri barada hem maglumat berýär. Kir ýuwýan maşyn, ilki bilen, egin-eşikleri gowy ýuwmaly, ikinjiden bolsa tygşytly bolmaly ahyryn. Soňky ýyllarda alyjylar diňe bir gowy işleýän enjamlary däl-de, eýsem, puluny, şol sanda Ýeriň baýlyklaryny hem tygşytlaýan enjamlary saýlamaga çalyşýarlar (Sur. 3.2.16).

Sur. 3.2.16 **Ýewropa Bileleşiginiň ýurtlarynda sowadyjylaryň we doňduryjylaryň bazarynda energiýa taýdan netijeliligiň minimal standartlarynyň belgilemegiň energiýa taýdan netijelilige edän täsiri.**



Emma welin energiýa serişdelerini netijeli peýdalanmak bilen çäklenmän, eýsem, elektrik enjamlarynyň saglyga ýetirýän täsirine baha bermekde hem ýalňyşmaly däldiris. Energiýany has netijeli peýdalanmaga mümkinçilik berýän täze enjamlary inženerler oýlap tapýarlar, şol oýlap tapyşyň adamyň bedenine nähili täsir etjekdigi baradaky soraga bolsa diňe lukmanlar we biologlar jogap berip bilerler ahyryn. Olaryň ýaramaz täsiri derrew belli hem bolmaýar. Şonuň üçin-de, haýsydyr bir täzeligiň ýetirýän zyýany diňe wagtyň geçmegi bilen aýan bolýar. Täze tehnologiýalaryň kemçilikleri olary ulanyp bolmaýandygyny aňlatmaýar –olaryň gurluşyny kämilleşdirip bolýar ahyryn. Ýöne islendik ýagdaýda hem biz täze enjamlara ünsli bolmaly – ýalan düşünjeli we aladasyz bolmaly däldiris.

Mysal üçin, induksion aşhana plitalary ýaňy-ýakynda ýaýrap başlady, olary ulanmak örän amatly we energiýany tygşytly harçlaýar – olar bütin daş-töweregindäki ähli zatlary däl-de, diňe merweriň (kastrýulyň) düýbüni gyzdyrýarlar. Emma tüweleý magnit meýdanlarynyň adama nähili täsir edýändigi heniz öwrenilen däldir.

3.2.3 Ýaşyl gurluşyk Passiw we aktiw jaýlar

Hemmeler awtomobili ýa-da durmuş tehnikalaryny ulanmaýar - bu ýaşaýyş keşbiniň meselesi. Jaý welin ähli adamlara zerur gerek. Şonuň üçin hem, energiýa taýdan tygşytly jaýy gurmak baradaky pikir adamlary hemişe biynjalyk edýärdi. Halkyň asyrlar boýy toplan bilimini göz öňünde tutup, daýhan çatmalary-da, çarwa halklaryň çadyrlary-da ylmy taýdan düşündirilmedik bolsa-da, gurulýardy. Rus peji (Sur. 3.2.17) ertekilere bagyşlanan filmlerde has köp duş gelýär, ol energiýa taýdan netijeliligiň gowy mysaly hasaplanýar. Galyň diwarlar ýylylygy gowy saklaýardy, arasy germewli tüsse çykaryjy bolsa ähli ýylylygy diýen ýaly tüsseden sorup almaga mümkinçilik berýärdi.

Sur. 3.2.17

Adaty gepleşik energiýa netijeliliginiň ajaýyp mysalydyr



Geliň, biziň döwrümize dolanalyň. 1974-nji ýylyň başynda nebitiň bahasy çürk-klesik ýokarlandy, ýaşaýyş jaýlaryny energiýa bilen üpjün etmegiň çykdajylary hem birden ýokarlandy, bu bolsa oýlap tapyjylaryň işiniň köpelmegine getirdi. Ilkinji ekzotik jaýjagazlar peýda bolup başlady, olaryň eýeleri ekologiýa usullaryny peýdalanyp, alternatiw energiýa çeşmelerini ulandylar. Soňra ýörite görkezme binalaryň gurluşygy başlandy, käbir ýurtlarda hökümet şeýle taslamalary goldap we höweslendirip başlady.

2002-nji ýylda Ekologiýa gurluşygy boýunça Bütindünýä geňeşi resmi taýdan esaslandyryldy, ol gurluşyk ulgamyndaky 30 müň kompaniýany we dünýäniň 80 ýurdundan emläkleriň eldegirilmezligini öz düzüminde jemleýär. Onuň agzalary gurluşyk, ulanyş, bejeriş we söküliş döwründe zerur boljak serişdeleri azaltmagyň täze usullaryny agtarýarlar. Parnik gazlarynyň çykarylyşyny we suwuň hapalanmagyny azaltmak, zir-zibilleri azaltmak we iň ýakyn ýaşaýyş gurşawyny goramak ýaly zerurlyklar göz öňünde tutulýar. Şeýle jaýlar gurluşyk döwründe biraz gymmat bolsa-da, goşmaça maýa goýumlary 5-10 ýylyň içinde girdeji getirýär.

Energiýa taýdan tygşytly jaý passiw ýa-da aktiw jaýlar diýlip atlandyrylýar. Passiw jaýy ýylydmak gerek däl ýa-da adaty jaýyň energiýasynyň 1/10 bölegini sarp edýär. Emma aktiw jaý diňe bir energiýany az sarp etmän, eýsem energiýa hem öndürýär we belli bir şertlerde artykmaç energiýany merkezi elektrik geçiriji ulgama geçirip hem bilýär! Şeýle-de, "akylly öý" diýen aňlatma hem bar. Ol öz energiýa sarp edişini awtomatik ýagdaýda seljerýär we jaýyň içindäki energiýany sarp edýän dürli ulgamlara awtomatik gözegçilik edýär.

Sur. 3.2.18

Wiiki – Helsinki (Finlýandiýa) şäherindäki energiýany az harçlaýan jaýlaryň kwartaly. Binanyň öň tarapynda (fasadynda) Gün energiýasyny ýygnaýan paneller ýerleşdirilen.



Passiw jaý

Has sowuk klimaty bolan ýurtlarda passiw jaýyň esasy wezipeleriniň biri hem ýylylygyň ýitirilmegini azaltmakdyr. Hakykatda, passiw jaýy ýylatmaklyk onda ýaşaýan adamlaryň we öý enjamlarynyň bölüp çykarýan ýylylygynyň hasabyna bolup geçýär. Goşmaça ýylyadyjy gerek bolsa, gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri ulanylýar. Şeýle jaýlaryň gurluşygynda, köplenç, gaýtadan işlenilen çig maldan taýýarlanylan kerpiç ulanylýar.

Diňe bir diwarlar däl-de, eýsem pol, potolok, üçek, ýerzemin... hatda jaýyň esasy (fundamenti) hem ýylylygy jaýyň daşyna goýbermez ýaly edilýär. Gurnamada (konstruksiýada) "sowuk köprijikleriň" bolmazlygyna ünsli gözegçilik edilýär – bu ujypsyz ýaly bolup görünýän jikme-jiklikler gowy berkidilen (izolyasiýa edilen) jaýdan ýylylygyň daşyna çykmagyna sebäp bolup biler. Şu tehnologiýany ulanyp, ýylylygyň ýitirilmegini 20 esse azaltyp bilersiňiz!



Binalar üçin ekologiýa şahadatnamalary (sertifikatlary)

Soňky ýyllarda binalar üçin ekologiýa sertifikatlaşdyrma kadalary giňden ýaýrady. Dünýäde iň giňden ýaýran we ykrar edilen ulgamlar: BREEAM (Beýik Britaniýa), LEED (ABŞ) we DGNB (Germaniýa) hasaplanýar.

1990-njy ýylda BREEAM ekologiýa sertifikatlaşdyrma ulgamy döredildi. Häzirki wagta çenli dünýäde 200 müňden hem gowrak bina bu şahadatnamany aldy. Gurluşygyň dolandyrylyşynyň hiline, ýaşaýjylaryň saglygyna we abadançylygyna, energiýa taýdan netijeliligine, ulagyň, suwyň, ulanylýan materiallaryň, zaýalanmalaryň, ýeriň ulanylyşyna we hapalanmagyna baha berilýär.

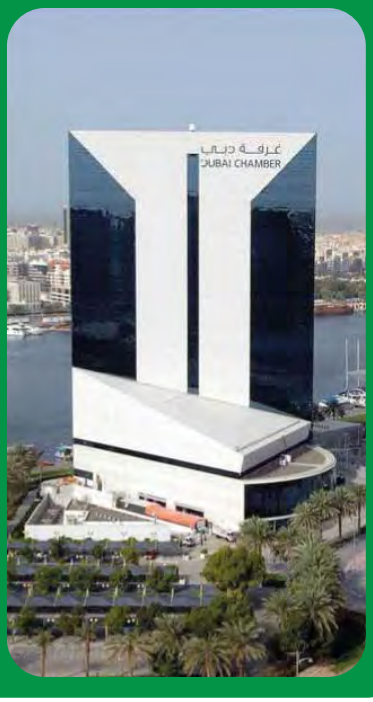
LEED ekologiýa sertifikatlaşdyrma ulgamy 1998-nji ýylda şu kriteriýalary göz öňünde tutup işlenilip taýýarlanyldy: çägiň durnukly ösüşi, suwy we energiýany sarp etmegiň netijeliligi, atmosfera howasyny, materiallary we serişdeleri goramak, daşky gurşawyň hili, innowasiýalar. Toplanan ballaryň sanyna görä, binalar dört derejeli sertifikatlaşdyrma derejesiniň birini alyp bilerler: adaty, kümüş, altyn we platina.

DGNB ekologiýa sertifikatlaşdyrma ulgamy 2009-njy ýylda işlenilip düzüldi. Ol toplumlaýyn meýilnamalaşdyrma pikirine esaslanýar: ekologiýa, ykdysadyýet, durmuş-medeni we funksional jähtler, şeýle hem binanyň ýerleşýän ýeri bada-bat bahalandyrylýar.

Ýakyn Gündogardaky LEED platina sertifikatly ilkinji bina

1995-nji ýylda gurlan Dubaý Söwda-senagat edarasynyň (Birleşen Arap Emirlikleri) binasy köp energiýa we suw sarp edýän köne asman binasyny döwrebap, ekologiýa taýdan arassa we energiýa taýdan tygşytly binalara öwürmegiň aýdyň mysalydyr.

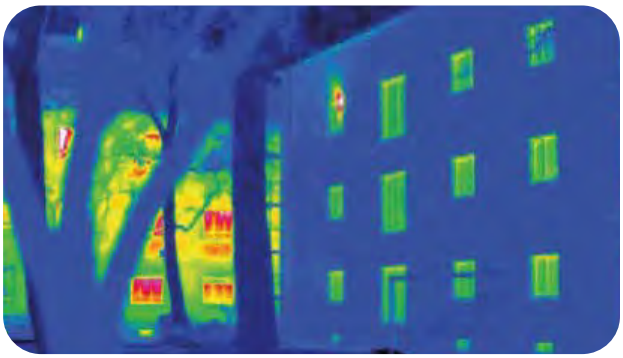
1998-nji ýyldan 2013-nji ýyla çenli aralykdaky döwürde jaýyň her bir adama energiýa sarp edişi 63%, suw sarp edilişi bolsa 92% azaldy hem-de çykdajylardan 5,8 million dollara golaý tygşytlamaga mümkinçilik berdi. Durkuny täzelemekden soňra, bu belent bina “Energy Star” şahadatnamalaryny we tutuş Ýakyn Gündogarda ilkinji LEED platina sertifikatyny aldy.



Passiw jaýda penjireleriň gurluşygy (konstruksiýasy) dykgatly oýlanyp tapylan: aýna paketleri germetik, howa geçirmeýär, aýnalary jaýyň içine ýagtylygy we ýylylygy geçirýän, ýöne içinden ýagtylygy we ýylygy yzyna serpikdirýän ýörite örtük (plýonka) bilen üpjün edilen. Iň uly penjireler güneşli tarapa gönükdirilen.

Adaty öýlere garanyňda, serişdeleri has netijeli ulanýan ýylydyjy, sowadyjy we howa çalyşma ulgamy oýlanyp tapyldy. Mysal üçin, gyşda jaýdan çykýan howa bilen bilelikde, ýörite ýylylyk alyş-çalyş enjamyna berilýär; şeýlelikde, ýyly howa öz ýylylygyny sowuk howa geçirýär. Tomus aýlary köçeden gelýän gyzgyn howa sowadylýan ýeri bolan ýerzeminden gelýar. Ulanylan suwdan ýylylygy almak üçin hem şuňa meňzeş düzgünler ulanylýar. Elbetde, käte şeýle jaýlary goşmaça gyzdyrmaly ýa-da sowadmaly hem bolýar, ýöne munuň üçin az energiýa gerek bolýar. Dogry, wagtyň geçmegi bilen şeýle gurluşyň bir kemçiligi hem ýüze çykdy: howa geçirijä hemişe gözegçilik etmeli, sebäbi tozanyň üýşmegi, emeli materiallaryň ulanylmagy ýa-da geçirijilik kemçiligi howanyň hiline täsir edip bilýär. Şonuň ýaly hem şeýle jaýlaryň öý goşlary howa dürli zyýanly maddalary bölüp çykarmaly däldigine düşünmeli. Öýüň üçeginde gün kollektorlary ýerleşdirilýär, eger-de amatly bolsa, ýel degirmenlerini hem ýerleşdirmek mümkin. Ýagtylandyrmak üçin iň energiýa tygşytlaýjy çyralar hem ulanylýar – ýagtylyk diodly, käbir ýerlerde bolsa olar gün şöhlesini ýygnap, öýi ýagtylandyryp bilýärler! Başga-da birnäçe ýönekeýje usullar hem köp bolup, olar umumylykda pul serişdelerini mese-mälim tygşytlamaga mümkinçilik berýärler.

2022-nji ýylda, dürli bahalandyrmalara görä, dünýäde 120 müňden gowrak passiw ýaşaýyş jaýlary, şol sanda ofis jaýlary, dükanlar, mekdepler we çagalar baglary (esasan, Ýewropada) bardy. Passiw jaýlaryň ýaýramagynda örän uly ösüş bar. Passiw jaý diňe Germaniýada ýa-da şuňa meňzeş klimat şertleri bolan sebitlerde ulanylan konsepsiýa hökmünde döredi we häzir bütin dünýäde kabul edildi. Gresiýa institutynyň maglumatlaryna görä, passiw jaý düşünjresi häzirki wagtda aýdyň kesgitlenip, dünýäniň ähli klimat şertlerinde ulanylýar. Sowuk klimat şertlerinde ýylylygyň ýitirilmegini azaltmak we gün energiýasyny has gowy ulanmak maksady bilen amala aşyrylýar. Ýumşak klimat şertlerinde tomus aýlary jaýyň işleýşine has ünsli bolmaly bolsa-da, kadaly izolyasiýa, şol sanda penjireleri gowulandyrmak ýeterlikdir. Yssy klimat şertlerinde izolyasiýa talaplary ýene-de artýar we aýnalardan, diwarlardan we üçeklerden düşýän gün ýüküni çäklendirmeli. Yssy we çygly klimatda çyglylygy azaltmak gerek. Kanadanyň, ABŞ-nyň, Germaniýanyň, Hytaýyň, Gresiýanyň, Ispaniýanyň, Taýwanyň, Meksikanyň we Birleşen Arap Emirlikleriniň klimat şertlerinde passiw jaýlaryň birnäçe mysallary munuň mümkin bolan çözgütlerini görkezýär.



Sur. 3.2.19

Infragyzyl şöhlelerdäki surat passiw jaýyň (sagda) ýylylyk izolýasiýasynyň adaty jaýdaky (çepde) bilen deňeşdireniňde has netijeli bolýandygy görkezýär.

Britaniýanyň premýer-ministriniň energiýa taýdan netijeli ýaşaýyş jaýy



- Dauningstrit köçesiniň 10-12-nji jaýy Londonyň merkezinde iň meşhur jaýlaryň biridir. Bu Beýik Britaniýanyň premýer-ministriniň köşgidir. 300 ýaşly bu bina häzirki wagtda kem-kemden döwrebaplaşdyrylýar. Bu bolsa energiýa tygşytlaýjy we ekologiýa taýdan arassa bolan aşakdaky ýaly täze tehnologiýalara geçmäge mümkinçilik berýär:
- ýörite hereket datçikli ýagtylandyryşa awtomatik gözegçilik;
- gyzgyn suwy gyzdyrmak üçin ulanylýan elektrik enjamlaryndan bölünip çykýan ýylylygyň gaýtadan ulanylmagy;
- ýylylyk izolýasiýasynyň gowulandyrylmagy;
- az suw sarp edýän gaplar;
- bagy suwarmak üçin ýagyş suwuny ýygnamak;
- gurluşyk galyndylarynyň 90%-den gowragyny gaýtadan işlemek.
- Döwrebaplaşdyrmak maksatnamasynyň kömegi bilen Beýik Britaniýanyň premýer-ministriniň ýaşaýyş jaýy eýýäm BREEAM energiýa taýdan netijeli peýdalanmak şahadatnamasyny aldy.

ABŞ-daky ekomekdep

ABŞ-nyň Kolumbiýa okrugynyň Waşington hem-de Merilend ştatyndaky Betesda şäherlerindäki Sidwell Friendz orta mekdebinde energiýanyň sarp edilişi 60%, suwuň sarp edilişi bolsa 90% azaltdy.

Mekdebiň çäginde emeli batgalyk bar, onda aşhanadan we el-ýüzüň ýuwulýan ýerinden gelýän suwuň bölekleýin arassalanmagy bolup geçýär. Arassalanan suw bolsa soňra hajathanalarda gaýtadan ulanylýar. Mekdep binasynyň üçeginde çagalar naharhana üçin gök önümleri we otlary ösdürip ýetişdirýärler, olary suwarmak üçin bolsa ýagyş suwuny peýdalanýarlar. Tehniki zerurlyklar üçin içimlik agyz suwy indi ulanylmaýar! ABŞ-nyň bu ýeri köplenç ýagdaýlarda örän gyzgyn bolýar.



Şonuň üçin hem, mekdep binasynda ýyly howany köçeden içeri girmezinden ozal sowadýan ýörite sowadyjy diň bar. Diňe iň gyzgyn günlerde synp otaglarynda kondisionerleri işletmeli bolýar.

Günüň şöhlesini jaýyň garaňky otaglaryna ugrukdyrýan optiki ulgamlar ýerleşdirildi. Güneşli tarapa seredýän penjirelerde içerini aşa gyzdyrmakdan goramak üçin ýörite garaňkylyk döredilýär.

Aktiw jaý

Aktiw jaýda ýokarda agzalan energiýa tygşytlaýjy tehnologiýalar ulanylýar: ýylylyk izolýasiýasy ýa-da penjireleriň günüň şöhlesini almak üçin dogry ýerleşdirilmegi. Mundan başga-da, aktiw binanyň özi suwy ýylatmak üçin gün kollektorlaryny, geotermal ýylylyk nasoslaryny ýa-da beýleki alternatiw tehnologiýalary ulanyp, gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerden energiýany öndürýär. Dünýäde ilkinji aktiw jaý Daniýada guruldy we häzirki wagtda Daniýa aktiw jaýlar üçin tutuş portal döretdi - www.activehouse.info.

Ýewropa Bileleşiginiň 2023-nji ýyldaky direktiwasynyň taslamasynyň binalaryň energiýa taýdan netijeliligini düzgünleşdirýän görkezmesine laýyklykda, ähli täze jaýlar 2030-njy ýyldan başlap parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşynda bitaraplygy saklamaly. Diýmek, şeýle binalar passiw we aktiw binalaryň häsiýetnamalaryna eýe bolmaly.

Daniýadaky işjeň öýe mysal



Daniýada CO_2 gazynyň ýok bolan aktiw jaýyň mysaly – “Ýaşaýyş üçin öý” atly aktiw jaýdyr. Bu jaýyň özi sdarp etmek üçin gaýtadan dikeldilýän çeşmelerden energiýany öndürýär. Gün ýylylyk sorujysy (nasosy) we gün kollektorlary ýylatmak we suwy gyzdyrmak üçin zerur bolan energiýany öndürýär, gün panelleri bolsa elektrik energiýasyny öndürýär. Penjireler düşekden (poldan potologa çenli jaýyň öň tarapynyň (fasadynyň) 40%-ni tutýar. Ähli otaglar dolandyryşyň datçikleri we akylly ulgamy bilen üpjün edilen. Olarda amatly (optimal) temperaturany we çyglylygy hasaba alýarlan, otagyň howasyny arassalamak üçin penjireleri awtomatik ýagdaýda açýan we otagdan çykanyňyzda çyralary öçürýän akylly gözegçilik ulgamy bar.

3.2.4 Ýaşyl şäherler

Bütin dünýä boýunça her bir binada energiýa taýdan netijeli tehnologiýalaryň ulanylyşynyň ençeme mysallary bar. Ýöne bu entek hemmesi däldir! Has uly taslamalar üçin adamlaryň birleşmeginiň wagty geldi.

Ekologiýa şäherleri... Adam olar barada köp wagtdan bäri arzuw edip gelýär. Göz öňüne getirip görüň, daşky gurşaw bilen sazlaşykly taslanan tutuş bir şäher. Onda ýaşaýan adamlar tebigatyň arassaçylygy barada alada edip, diňe gerekli serişdeleri harçlamaga çalyşýarlar.

Şäherdäki ähli energiýa gaýtadan dikeldip bolýan çeşmelerden öndürilýär. Zir-zibiller gaýtadan işlenilýär we ikinji gezek ulanyşa eýe bolýarlar. Bu şäheriň ýaşaýjylary Ýer togalagynyň we birek-biregiň aladasyny etmegiň wajypdygyna ýürekden düşünýärler. Bu arzuwlaryň amala aşmagyny isleýän adamlaryň sany barha artýar. Ýaşyl şäherleriň has oýlanyşykly taslamasy başlanýar. Şeýle şäherlerde arassa howa we suw bar. Hapa suwlar arassalanýar we ýene-de şäher zerurlyklary üçin ulanylýar. Ähli zir-zibiller gaýtadan işlenilýär we ikinji gezek ulanylýar. Şäheriň merkezindäki köp sanly seýilgähler we köller ýylylyk adasynyň täsirini düýpli azaltmaga mümkinçilik berýärler. Şäheriň işewür, senagat we ýaşaýyş jaýlary öýden işe ýa-da mekdebe welosipedli gitmegi meýilleşdirýärler. Jaýlaryň üçeginde baglar ýa-da gün panelleri we ýagyş suwuny ýygnamak üçin çelekler (baklar) bar. Ýaşaýyş we jemgyýetçilik jaýlarynyň gurluşygynda passiw we aktiw jaý tehnologiýalary ulanylýar.





Ähli şäherleri birbada ýaşyl şäherlere öwrüp bolmaz, ýöne şeýle meýilnamalar eýýäm bütin dünýäde bölekleýin amala aşyrylyp başlanýar.

Samsýo (Daniýa)

Daniýanyň Samsýo adasynyň ýaşaýjylary gaýtadan dikeldilýän çeşmelerden öndürilýän energiýa bilen doly üpjün ediýär, hatda energiýanyň bir bölegini satýarlar hem. Bu maksada ýetmek üçin 10 ýyl we 80 million dollar gerek boldy, emma ähli maýa goýumlar elektrik energiýasynyň satylmagy arkaly eýýäm girdeji almaga getirdi.

Adanyň ýaşaýjylary gury ýerde 10, deňizde 11 sany ýel degirmenleriniň gurnamalaryny gurdylar. Şol ýel degirmenleri ýylda 28 GWh energiýa öndürýär.

Adada ýylylygy öndürmek üçin gaýtadan dikeldilýän biomassa – saman, agaç we beýleki ösümlik hapalary ulanylýar. Olar suw gyzdyrylýan jaýlardaky peçlerde ýakylýar.

Adanyň meýdany 114 km² bolup, ol demirgazykdan günorta tarapa 50 km-e golaý uzalyp gidýär we iň giň bölegi 20 km-den gowrak uzalyp gidýär. Adada 4 müň adam ýaşaýar, olaryň köpüsi oba hojalygy bilen meşgullanýar. Iň uly hasap edilýän Tranberýorg ilatly ýerde bary-ýogy 800 adam ýaşaýar, ýöne ol buýsanç bilen şäher diýilip atlandyrylýar.



Masdar-Siti (Birleşen Arap Emirlikleri)

Masdar (arapçadan terjime edilende “çeşme” diýmegi aňladýar) Birleşen Arap Emirliklériniň (BAE) täze eko-şäheri. Şäher Abu-Dabi emirliginde, ýurduň paýtagtyndan 17 km uzaklykda we halkara aeroportyna golaýda ýerleşýär.

Çölde gaýtadan dikeldilýän çeşmelerden energiýa alýan ýaşyl şäheri gurmak pikiri Abu-Dabiniň administrasiýasyna degişli. Şäheriň ilaty 45-50 müňe ýeter we her gün 60 müňe golaý adam Masdar şäherine iş üçin geler diýip hasap edilýär. Esasy kärhanalar we kompaniýalar ekologiýa taýdan arassa tehnologiýalary we önümleri öndürmäge ýöriteleşerler. Şäherde awtmobil ulaglary doly gadagan edilen. Ýaşaýjylar pyýada, welosipedli, jemgyýetçilik ulaglarynda ýa-da kompýuterler tarapyndan dolandyrylýan täze taksilerde gezelenç ederler. Şäheriň daş-töweregini çöl ýelinden goramak üçin beýik diwar gurulýar. Içerde köp kölegeli ýerler bolar.

Masdarda eýýäm Ylmy-tehnologik institut hereket edýär, şeýle hem bu ýerde gaýtadan energiýanyň dikeldilýän çeşmeleri boýunça Halkara agentliginiň edara binasy ýerleşýär.

Masdar-Sitiniň tejribesi durnukly ýaşaýş keşbiniň öz kynçylyklarynyň bardygyny görkezýär. Elektrik skuterleri, ekologiýa taýdan arassa bolan özbaşdak ulaglary we geljekki tehnologiýalary ulanyp, şäher diňe bir durnukly ýaşaýşy üpjün edýän çözgütleriň kabul edilýän mysaly bolman, eýsem, bütin Ýer togalagynyň ýaşaýşyny gowulandyrýan paýhasly saýlap almalary hem görkezýär.





Trežer-Aýlend (San-Fransisko, Kaliforniýa, ABŞ)

1939-njy ýylda Kaliforniýa ştatynda Trežer-Aýlend atly emeli ada döredildi. Onuň üstünde aeroport gurulmalydy, emma Ikinji jahan urşy muňa päsgel berdi. ABŞ-nyň harby floty adada harby baza gurdy, ol 1996-njy ýylda ýapyldy.



Häzirki wagtda Trežer-Aýlend adasynda energiýasynyň 50%-den gowragyny gaýtadan dikeldilýän çeşmelerden aljak ýokary durnukly şäher jemgyýeti üçin ýaşyl gurluşyk pikirleri barlagan geçirilýär, onda jaýlaryň üçegindäki gün panelleri we ýel degirmenleri gurnalar. Şäher ýaşaýjylary şäheriň çäginde ýerleşjek organiki fermadan gök-önümleri we ir-iýmişleri satyn alarlar, diňe ekologiýa taýdan arassa maşynlary sürerler we eko-öýlerde ýaşarlar. Adada gurulýan jaýlar eýýäm LEED ulgamy boýunça sertifikatlaşdyrtyldy.



Şerford (Angliýa)

Şerford – dap bolan iňlis stilinde oýlanyp tapylan täze we ekologiýa taýdan arassa şäherdir. Bu taslama 2015-nji ýylda başlandy we patyşa Çarlz III-iň goldawy bilen amala aşyryldy. Bu eko-şäherdäki ähli jaýlar gurluşyk meýdançasyndan 80 km uzaklykda Angliýada öndürilen ekologiýa taýdan arassa materiallardan gurulýar. Şeýlelikde, gurluşygyň uglerod yzyny azaldyp bolýar: sebäbi materiallary uzak aralyga daşamagyň zerurlygy ýok, şol sebäpli hem atmosfera parnik gazlaryny bölüp çykarmak gerek bolmaz.

Şäher uglerod bitaraplygyny saklamak üçin niýetlenendir. Ol energiýa tadan tygşytly jaýlaryň gurluşygy we şäheriň esasy köçesiniň golaýynda ýerleşýändigi bilen baglanyşykly. Bu bolsa şäheriň käbir ýerlerinde ýaşaýjylara ulag gerek bolmaz ýaly, pyýada we welosipedli gezelenç etmek aňsat we çalt bolýar. Üçekdäki giňişlik gün panelleri we ösümlikleri ösdürip ýetişdirmek üçin hem ulanylar.



Wankuwer (Kanada)

Kanadanyň Wankuwer şäheri Demirgazyk Amerikanyň ekologiýa taýdan iň arassa şäherleriniň biri hökmünde tanalýar. Şäher häkimiýetleri öňe gitmegi ýüregine düwdüler we Wankuweri bütin Ýer ýüzünde iň "ýaşyl" şähere öwürmek baradaky abraýly meýilnamany kabul etdiler. Ýerli ýaşaýjylaryň yhlasly gatnaşmagy bilen taýýarlanan bu meýilnamada 2050-nji ýyla çenli gaýtadan dikeldip bolýan energiýa doly geçmek, zir-zibilleri 100% gaýtadan işlemek we zyňmak, welosiped we pyýada ýollarynyň ulgamyny ösdürmek, ýaşyl jaýlary gurmak, klimata ýaramly jemgyýetçilik ulaglaryna geçmek, ýerli daýhan bazarlaryny we şäher baglaryny döretmek ýaly çäreler göz öňünde tutulýar. Mundan başga-da, şäher haýyr-sahabat guramalary bilen hyzmatdaşlykda ýerli başlangyçlary goldamak üçin iki million Kanada dollaryna barabar bolan "Ýaşyl şäher gaznasyny" döretdi. Bu çäreleriň amala aşyrylmagy netijesinde, Wankuwer 2050-nji ýyla çenli parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny 2007-nji ýylyň derejesine garanyňda 80% azaldyp biler.



SORAGLAR

1 Haýsy sagatlarda energiýanyň sarp edilişi köp bolýar?

2 Siz nähili pikir edýärsiňiz, yssy ýurtlar üçin energiýa tygşytlaýjy meselele wajypmy?

3 Şäheri ýaşyl diýip atlandyrmak üçin ony nähili taslamaly?

4 Siz nähili pikir edýärsiňiz, öýüňizde haýsy ýerlerde ýylylyk ýitip biler? Munuň öňüni almak üçin näme etmeli?

5 “Passiw”, “aktiw” we “akylly” jaýlaryň näme tapawudy bar? Haýsy sagatlarda energiýanyň sap edilişi köp bolýar?





ÝUMUŞLAR

1

Ata-eneleriňizden geçen ýyllar üçin sarp edilen elektrik energiýasyna tölenilen tölegiň kwitansiýalaryny soraň, geçen ýyllarda näçe kilowat-sagat energiýa sarp edilendigini ýazyň we grafik guruň.

Elektrik energiýasyny sarp eden esasy durmuş enjamlaryny biliň: sowadyjy, kir ýuwýan maşyn, elektrik süpürijisi, telewizor, çyralar we başgalar. Munuň üçin şular gerek bolar: 1) elektrik enjamynyň pasportyndan onuň kuwwatlylygyny bilmek; 2) bu enjamyň günüň dowamynda, takmynan, näçe sagat işländigini hasaplamak; 3) bu wagty bir aýyň dowamynda-ky günlere köpeltmek; 4) enjamyň kuwwatlylygyny onuň işleýän wagtyna köpeltmek.

Şol listde ikinji grafiki guruň – siziň durmuş enjamlaryňyz tarapyndan umumy sarp edilen elektrik energiýasyny. Guran grafigiňizi seljeriň. Näme üçin bu grafileride tapawutlaryň bardygy we munuň näme bilen baglanyşyklydygy barada oýlanyň. Ata-eneleriňiz bilen bilelikde, energiýanyň sarp edilişini azaltmak üçin siziň nämeleri edip biljekdigiňiz barada pikirleniň.

2

Ýaşamagy isleýän ekologiýa şäheriňiziň uly kartasyny çyzyň. Ol nähili atlandyrylar? Haýsy geografik nokatda ýerleşer? Ol şäherde köçeler nähili ýerleşer? Şol köçeler boýunça ulaglar hereket ederlermi? Onda haýsy kärhanalar ýerleşer (ýa-da olar asla bolmazmy)? Şäheriň haýsy böleginde jaýlar gurular we näme üçin? Bu şäherde Öz öýüňiziň nähili görünjekdigiňiň suratyny çekiň. Bu şäher nämeden gurular? Ol haýsy jaýlaryň toparyna (tipine) degişli bolar? Bu barada düzme ýazyň.

3

Wikipediýanyň “Durnukly şäherler” atly sahypasyndan we beýleki internet-çeşmelerinden dünýäniň dürli şäherlerindäki ekologiýa çäreleri barada-ky maglumatlary toplaň. Haýsydyr bir ekologik şäheriň häzirki zaman ýagdaýy baradaky şunuň ýaly maglumatlary hem gözläp tapyň hem-de şeýle şäher barada mekdebiňizde çykyş ediň.

3.3 Karbon yzy we men öz uglerod yzymy azaltmak bilen planetamyza nähili kömek edip bilerin?

3.3.1 Uglerod yzy

Energiýa ulanýan islendik adam işi klimata täsir edýär. Biz awtomobilleri sürýäris, başga şäherlere we ýurtlara uçar bilen gidýäris, telewizory we kompýuteri ulanýarys, nahar bişirýäris, soňra sowadyjyda goýýarys. Biz kagyz we mebel öndürmek üçin tokaýlary çapýarys. Gyşyna ýylydyjyny, tomus aýlary kondisionerleri işledýäris, ýylyň bütin dowamynda bolsa biziň öýlerimizde çyralar ýagty saçar. Şeýlelikde, biz Ýer ýüzünde öz uglerod yzymyzy goýýarys.

UGLEROD YZY
ol adam, guramalar, çäreler, önümler, şäherler, döwletler tarapyndan göniden-göni ýa-da gytaklayn öndürilen ähli parnik gazlarynyň zyňyndylarynyň jemidir.

Sur. 3.3.1 Parnik gazlarynyňň zyňyndylarynyň çeşmeleriniň mysallary.





Parnik gazlarynyň zyňyndylaryny azaltmagy – öz uglerod yzyňy azaltmagy – ekologiýa babatda jogapkärli hereketiň görkezijisi hasaplap bolar.

Hasaplamak we kabul etmek, düşünmek aňsat bolar ýaly, ähli parnik gazlaryny CO_2-niň ekwiwalentine, ýagny belli bir hereketiň dowamynda bölünip çykaryljak kömürturşy gazynyň möçberine geçirip hasaplanýar. Bu möçber CO_2-ekw birliklerinde görkezilýär.

Uglerod yzy

- E-poçta habary – 4 g
- şol bir habar, eger-de ol ýeterlik derejede uly goşmaça bolsa – 50 g
- dükandaky plastik torba (paket) – 10 g
- ýerli öndürijiler tarapyndan öndürilen içi suwly 0,5 litr plastik çüýşe – 110 g
- ortaça ululykdaky çüýşe – 160 g
- doňdurma – 500 g
- bir jübüt jinsi – 6 kg

Gönüden-göni zyňylýan zyňyndylar – bular gazylyp alynan ýangyçlaryň ulanylyşyna bagly bolan kömürturşy gazynyň möçberidir. Mysal üçin, öndürilýän önümleriň gönüden-göni yzy – fabrigiň ýa-da awtomaşynyň işleýän döwründe näçe möçberdäki parnik gazynyň bölünip çykarylmagydyr.

Gytaklaýyn zyňylýan zyňyndylar – bular energiýa öndürilende we daşalanda, satyn alýan önümlerimizi öndürmek, bize zerur bolan hyzmatlary etmek üçin atmosfera bölünip çykarylýan CO_2-niň möçberidir. Uglerod yzynyň hut şu bölegine biz täsir edip bileris: biz bir gezek ulanylýan bulgury satyn alman, şu gün maşynly gitmän, pyýada ýöremeli, oýlanmaly we kir ýuwýan maşyny ýarym ýük bilen işe başlatmaly däl diýip pikir edip bileris.

Uglerod yzyny hasaplamak (esasan-da, gönüden-göni zyňylýan zyňyndylary) çylşyrymlydyr, sebäbi munda dürli faktorlary göz öňünde tutmaly we köp maglumatlar bar. Mundan başga-da, şol bir önümiň aýak yzy önümçilik üçin birmeňzeş, alyjy üçin tapawutlanýar, sebäbi önümiň eltilmegi üçin ulag we administratiw çykdajylary göz öňünde tutmak möhümdir. Mysal üçin, miweli bagyňyzdan alnan we onuň ösýän agajynyň aşagynda iýlen almanyň uglerod yzy 0 g CO_2 bolýar. Eger-de siz ýaşaýan ýeriňizde möwsümde (meselem, tomus pasly we güýz aýlarynyň başy) ösdürilip ýetişdirilen almalary satyn alsaňyz, onda almanyň uglerod yzy 10 g CO_2 bolar. Import edilen almalaryň (meselem, Italiýadan getirilen) uglerod yzy bolsa 150 g CO_2-ä deň bolar.

Ekologiýa babatda jogapkärli täjirçilik kompaniýalary klimat taslamalaryna maýa goýmak ýa-da öwezini dolýan meşhur kompaniýalardan uglerod şahadatnamalaryny (sertifikatlaryny) almak bilen, öz uglerod yzynyň öwezini dolýarlar. CO_2 gazy pes ýa-da nol bolan haryt-lara hem-de hyzmatlara klimata “dostluklydygyny” tassyklamak üçin pes uglerodly ýa-da uglerod-bitaraplygy belgisi (etiketkasy) berilýär. Şeýle belgiler alyjylaryň şol harydy ýa-da hyzmaty saýlamagyna täsir edýär.

Uglerod-bitarap belgileriniň mysallary.

3.3.2 Men planetamyza nädip kömek edip bilerin? Uglerod yzyňyzy kiçeltmek

Tebigata we klimata diňe bir parnik gazlary däl-de, eýsem biziň endiklerimiz-de täsir edýär. Geliň, öz uglerod yzymyzy nädip kiçeldip boljakdygyna we planetamyza nädip kömek edip biljekdigimize seredip geçeliň.

Jaýda howanyň temperaturasy we ýylylyk komforty

Gyşyň sowuk bolan ýurtlarynda ähli jaýlar diýen ýaly ýylatmaga we ýylylygy saklamaga zerurlyk çekýärler. Öňki jaýlardaky ýylylyk ulgamlarynyň köpüsi ýylylygyň bahasynyň pes bolan we energiýa taýdan netijeli peýdalanmagyň wajyp bolmadyk döwründe guruldy. Gündogar Ýewropanyň, Kawkazyň we Merkezi Aziýanyň ýurtlarynyň şäherleriniň köpüsinde ýylylyk energiýasy gazyň ýa-da kömüriň ýakylmagyndan alynýar. Munuň özi bolsa klimata täsirini ýetirän parnik gazlarynyň zyňyndylaryny emele gelmegine getirýär.

Ýylylyk üçin energiýa almagyň alternatiw usuly – bu gün kollektorlaryny we ýylylyk sorujylaryny (nasoslary) peýdalanmakdyr. Emma bu tehnologiýalar biziň ýurdumyzda ýaňy ösüp başlaýar hem-de olary giňden ýaýran we häzir elýeterli diýip aýtmak bolmaz.

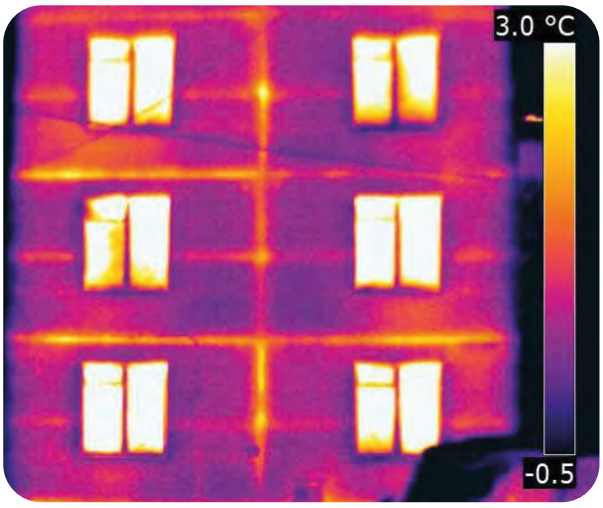
Iň ýönekeý çözgüt ýylylyk izolýasiýasyny gowulandyrmakdyr. Ýylylygyň ýitirilmegine şu iki faktor täsir edýär: otag bilen köçäniň arasyndaky temperaturanyň tapawudy, diwarlaryň, örtükleriň, penjireleriň we pollaryň ýylylyk izolýasiýasy. Ýylylygyň köp bölegi howa çalyşygy ulgamlary arkaly jaýdan daşyna çykýar. Gizlin kemçilikler, gurluşyk ýalňyşlyklary, gurluşyk işleri, gurluşyklaryň we ýylylygy izolirleýän materiallaryň garramagy sebäpli ýylylygyň ýitirilmegi hem bolup biler.

Diwarlaryň, örtükleriň, penjireleriň ýylylygy saklaýandygyny we ýylylygyň nirede ýitirilýändigini anyklamak üçin teplowizorlar – islendik üst ýüzdäki, mysal üçin ýaşaýyş jaýynyň diwaryndaky temperaturanyň paýlanyşyna baha bermäge mümkinçilik berýän enjam ulanylýar. Temperaturanyň paýlanylyşy kameranyň displeýinde (we ýatkeşliginde) belli bir temperatura anyk bir reňke gabat gelýän reňk meýdany hökmünde görkezilýär. Suratyň gapdalynda hemişe suratdaky reňke laýyk gelýän temperaturanyň arasyndaky baglanyşygy görkezýän ölçeg (şkala) bar.

Islendik panel jaýda ýylylygyň ýitirilmeginiň iň gowşak ýeri daşky diwar panelleriniň özara birleşýän ýerleridir. Ýöne penjireleriň oturdylyşynyň hili hatda ýaňy-ýakynda bejerilen jaýlarda-da ýylylygyň ýitirilmegine sebäp bolýar. Kesgitli (radikal) çözgüt (eger biz ýykylmak ýada täzeden dikeltmek barada gürrüň etmesek) diňe häzirki zaman gips ulgammlary arkaly jaýyň öň tarapynyň (fasadyň) ýokary hilli bejerilmegi bolup biler.

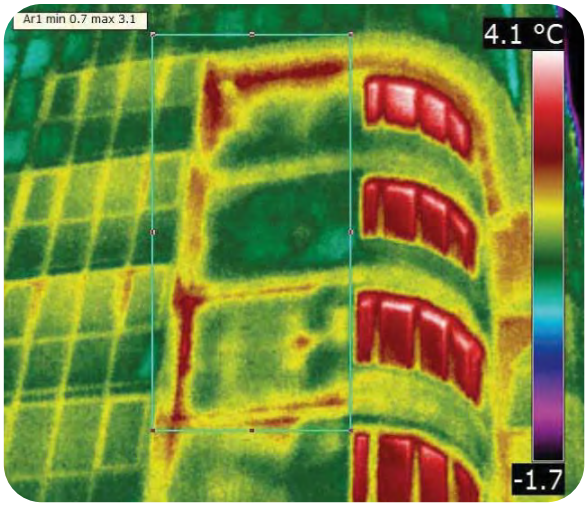
Sur. 3.3.2

1960-njy ýyllarda gurlan bäş gatly jaýyň panelleriniň arasyndaky baglanyşyklaryň ýylylygy ýitirändigi sebäpli «şöhle saçýar».



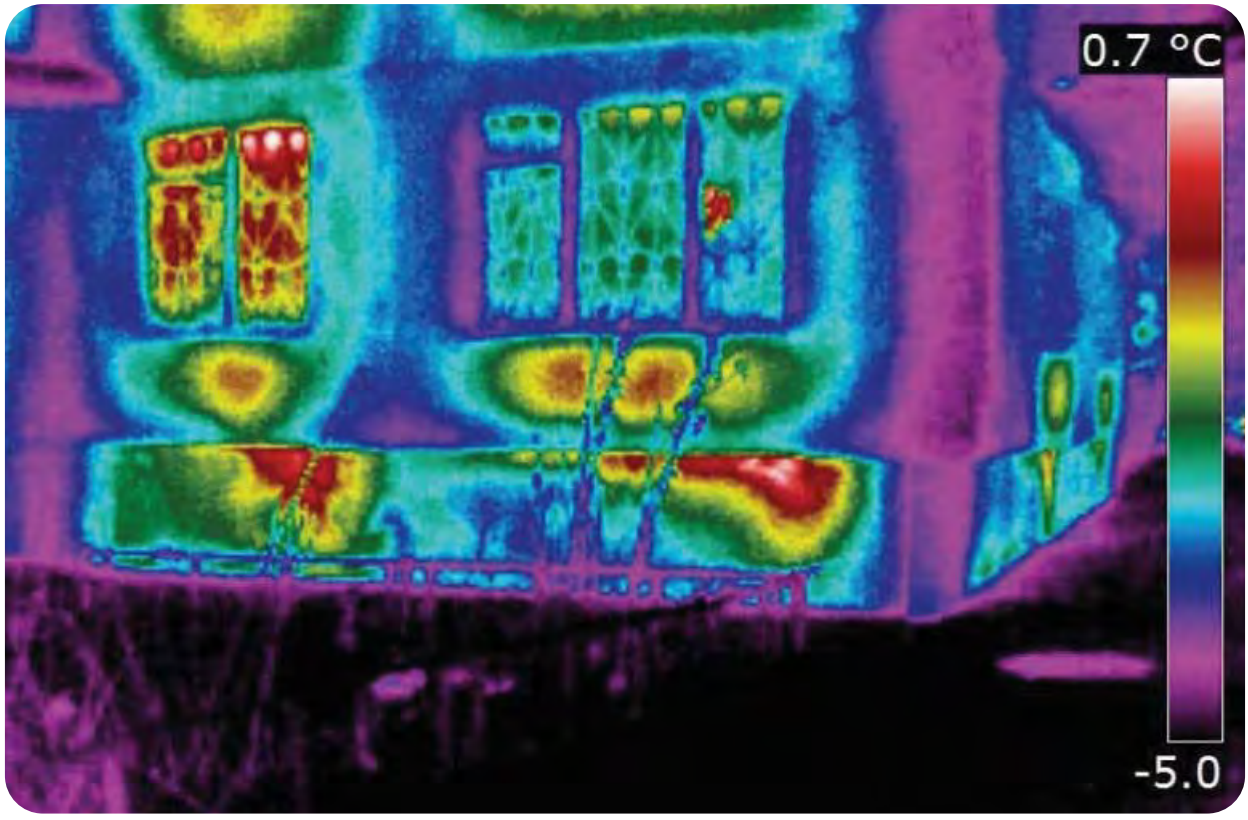
Sur. 3.3.3

Sankt-Peterburgdaky kerpiç jaýyň ýel öwüsýän burçy. Ýylylygyň ýitirilmegi balkonlaryň we diwarlaryň aýnalarynyň birleşýän ýerinde, şeýle-de örtükleriň ugrundaky yşlarda aýdyň görünýär.



Sur. 3.3.4

Suratdaky gyzyl nokatlar – jaýyň penjireleriniň aşagynda ýerleşýän radiatorlar. Birinji gatyň penjireleriniň aşagynda ýylylygyň ýitirilýän ýerleri görünär.





Ýaşaýyş jaýynyň ýa-da öýüň ylylyk izolyasiýasy

Ýaşaýyş jaýlarynyň ýylylyk izolýasiýasyny gowulandyrmak penjireleri iki we üç gat aýnaly döwrebap penjirelere çalyşmak, gapylary gowulandyrmak, diwarlary, pollary we potologyň izolýasiýasyny gowulandyrmak, ýylydyjy radiatorlary has netijeli enjamlara çalyşmak ýaly çäreleri öz içine alýar.

- Häzirki zaman plastik ýa-da agaçdan ýasalan penjireler örän gowy.
- Olar sowukdan goraýar, ideg etmek we ulanmak aňsat.
- Penjireleri çalyşmak mümkin bolmasa, olary izolyasiýa ediň. Ýanyp duran şemiň ýa-da inçejik ýelek bilen çarçuwalaryň (ramlaryň) ugry boýunça geçip, ýylylygyň çykýan ýşlaryny tapyň. Bu ýşlary ýapyň (suwaň). Muny güýz aýlarynda etseňiz gowy bolar, sebäbi ýşlaryň suwagy temperaturanyň duýdansyz üýtgemegine çydap bilmeýär. Suwag gurak çarçuwalarda ulanylýar.
- Penjireleri gyşa çenli bekläň. Häzirki zaman izolyasiýasynyň artykmaçlygy şulardyr: penjireleri ýylylyk izolýasiýasy we aýnalary beklenen ýagdaýynda gaýta-gaýta açyp-ýapmak bolýar.
- Eger-de otagda ýylygy saklamak kyn bolsa, onda galyň perdeleri saýlap alyň.
- Öýden ýylylygy çykarmaýan we ony yzyna serpikdirýän örtükler (plýonkalar) hem bar. Olary çarçuwalaryň aralygyndaky boşlukda ýerleşdirip bolýar hem-de olary berkitmegiň belli bir çyzgysynda tomus aýlary aýryp bolýar. Bu tehnologiýanyň käbir kemçilikleri ýagtylygyň biraz peselmegi bilen baglanyşyklydyr – örtük (plýonka) göze görünýän ýagtylygyň diňe 80%-ni geçirýär we jaýyň penjireleri garaňky ýerlerde (meselem, birinji gat, demirgazyk tarapy, goňşularyň balkony, garşysyndaky agajyň sütüni) bolsa, ýagtylygyň peselmegi örän wajyp bolýar. Ýöne bu ýagdaýda-da gowy we ýetmezçilik edýän taraplary göz öňünde tutup bilersiňiz: gyşda uly adamlar gündizine öýde seýrek bolýarlar, çagalaryň köpüsi bolsa gündizine gurnaklarda we seksiýalarda bolýarlar. Şonuň üçin hem şeýle örtük käbir ýagdaýlar uly kömek edip biler.
- Eger-de daşky gapy sowuk geçirýän bolsa, onda iň gowusy ony täzesi bilen çalyşmakdyr. Haçan-da siz gapyny çalyşýan bolsaňyz, ony goýýan gurluşyk kompaniýasyny saýlap almakda ünsli boluň. Ýadyňyzda bolsun, eger gapylar biri-birinden biraz tapawutlanýan bolsa, onda olaryň ýerleşdirilişiniň hili ýylylygyň ýitirilmegini azaltmakda we sesden izolirlemekde örän wajypdyr.
- Eger-de gapyny çalşyryp bolmasa, ony izolyasiýa etmek üçin ýuka penoplast, pagta ýa-da başga ýylylyk izolýasiýa materiallary bilen örtüp, soňra gaýyşyň ornuny tutýan materiallar bilen örtüp bolýar. Gapynyň aşagyndaky ýşlara aýratyn üns berilýär, çünki şol ýşlar arkaly ýylylyk ýitirilýär. Şonuň ýaly ýşlardan dynmak üçin gapa ýörite çotka berkidip, bosagany döredip ýa-da ony birneme ýokary göterip bilersiňiz.

- Ýylylygysaklamagyň ene bir usuly hem otagdaky mebeller dogry ýerleşdirmekdir. Iň sowuk diwarlaryň ugry boýunça şkaflar goýulýar – şonda olar otagyň içine sowuklygyň girmegine goşmaça päsgelçilik bolup hyzmat eder. Otagdaky mebeller ýyly howanyň aýlanyşyna päsgel bermeli däldir, şonuň üçin hem batarealaryň ýanynda hiç zat goýmaň.
- Düşegi (poly) ýylylandyrmagyň iň aňsat we arzan usuly – keçe esasy bolan linoleum goýmakdyr. Ýöne ony hiç-haçan pola ýelmeşdirmeli däldir, ýogsam ýapyşan keçe ýylylyk izolýasiýasyny ýitirer. Şeýle-de, pol örtükleriniň aşagyna izolyasiýa örtügi (plýonkasy) ýada ýörite izolyasiýa goýup bolýar.
- Otagda ýyladyşyň hilini gowulandyrmagyň iň aýdyň usuly – köne ýyladyjy radiatorlary häzirki zaman bimetallik radiatorlar bilen çalyşmakdyr. Şeýle işleriň ýyladyş möwsümi başlamazdan öň ýerine ýetirilmelidigini unutmaň. Täze radiator satyn almakçy bolanyňyzda, kuwwatlylygy sazlaýan enjam bilen üpjün edilen radiatorlary saýlaň.
- Eger-de çalyşmak mümkin bolmasa, köne batareýalary has netijeli işledip bilersiňiz. Munuň üçin köne reňki aýyrmaly, arassalamaly we gara reňk bilen reňklemeli – ýylmanak we garamtyl üst ýüzi ýylylygy 5-10% köp berýär. Şeýle hem, faner listini alyp, ony kümüşsw reňk bilen reňkläp ýa-da ýüzüne folga örtügini örtüp, batarealaryň arkasynda goýup bilersiňiz. Ýylylygy yzyna serpikdirän şeýle ekran otagyň içine ýylylygy ugrukdyrar, siz bolsa diwarlary biderek ýere gyzdyrmazsyňyz. Batareýalaryň üst ýüzüni tozandan yzygiderli arassalamaly, sebäbi ol ýylylygyň geçirilmegine päsgel berýär. Perdeler we öý goşlary batareýalardan otaga ýylylygy bermegine päsgelçilik döretmeli däldir.
- Otagyňyzy aşa gyzdyrmaň! Howany gyzdyranyňyzdan ýyly egin-eşikleriňizi geýmek gowudyr.
- Haçan-da siz otagy şemalladanyňyzda, penjiräni giň açyp, howanyň hereketini döretmek üçin gapyny açyň.





Iýmit taýýarlamak

Elektrik peji – örän kuwwatly elektrik enjamy: ähli konforkalary we howurpeji işledilende, ol 20 kW-a çenli elektrik toguny sarp edip bilýär, bu bolsa güýçli elektrik çäýneginden ýa-da ütükden 10 esse köpdür.

- Ýadyňyzda saklaň! Gap-gaçlaryň aşagy tekiz we galyň bolmalydyr. Nätekiz ýa-da egilen aşagy bolan gap-gaçlar iýmiti bişirmek wagtyny 40%-e çenli uzaldýar.
- Ýylylygy ýitirmez ýaly, pitiniň ululygy (ölçegi) edil elektrik pejiniň konforkasynyňky ýaly deň ululykda bolmaly.
- Gapakdan peýdalanyň! Agzy açyk gap-gaçda iýmit bişirilende energiýanyň sarp edilişi 2,5 esse artýar.
- Nahar bişirmezden 5 minut öňünçä, käbir ýagdaýlarda elektrik pejini öçürmek we galyndy ýylylygy ulanmak mümkin.
- Ýörite durmuş enjamlaryny (kofe gaýnadyjyny, saçlary, multiwarkalary) peýdalanmak energiýanyň 30-40%-e çenli tygşytlamak mümkin, şunda wagtyň sarp edilişi iki esse gysgalýar.
- Eger-de şüle (kaşa) bişirmezden ozal, däneleri (ýarmalary) birnäçe sagatlap suwda ezip guýsaňyz, ol çalt bişer we özünde köp witaminleri saklar. Greçkany bir sagada golaý, tüwini birneme köpräk suwda ezip, nohudy we noýbany bolsa agşamdan ertire çenli suwa çümdürip goýmak mümkin. Ýogsa-da, şunda wagtyňy hem tygşytlaýarsyň: gaýnap duran dänelere gözegçilik etmeli.
- Iýmiti bişirmek üçin suwy artykmaç guýmaň.
- Eger-de bary-ýogy bir käse gaýnag suw gerek bolýan bolsa, onda suwdan doly çäýnegi guýmaýarys.



Sowadyjy

Sowadyjy biziň öýlerimizdäki energiýany iň köp sarp edýän enjamdyr hem-de çykdajylaryňyz onuň hiline we ulanylyş ýagdaýyna örän güýçli baglydyr. Eger-de häzirki sowadyjyny 20 ýyl mundan ozal öňki sowadyjy bilen deňeşdirseňiz (şol bir möçber we sarp edijileriň aýratynlyklary), onda onuň energiýany sarp edişiniň tapawudy 3 ýa-da 5 esse bolup biler, 1-2 adamdan ybarat bolan tygşytly maşgala üçin täze sowadyjy satyn almak elektrik energiýasynyň çykdajylaryny 1,5 esse azaldyp biler.

- Sowadyjynyň gapysyny açmazdan ozal, onuň içinden bize nämäniň gerekdigi barada oýlanmaly. Otagyň içindäki ýyly howasynyň sowadyjynyň içindäki sowuk howanyň deregine girmegi üçin sanlyja sekunt wagt ýeterlikdir.
- Eger-de sowadyjy uly bolsa, onuň içine köp mürepbe we duzlanan önümleri guýsaňyz gowy bolar. Sebäbi sowadyjyny açanyňyzda, ýyly howanyň ornuny sowuk howa çalt alýar.
- Hiç haçan sowadyjyda ýyly iýmit goýmaň! Sowadyjynyň özini, mümkin boldugyndan, batareýadan, peçden we Gün şöhlesiniň göni düşmeginden uzakda goýmaly.
- Içi azyk önümli gaplaryň gapagyny ýapýarys. Şonda ol gaplardan çyglylyk bugarmaar hem-de doňduryjynyň diwarlarynda kondensasiýa bolmaýar.
- Köplenç ýagdaýlarda sowadyjynyň içindäki buzy el bilen çözüp aýyrmak usulyny ýygy-ýygydan ulanyň!



Ýagtylyk

Häzirki zaman ýagtylyk tehnologiýasyny ulananyňyzda, birnäçe peýdaly maslahatlara eýerseňiz, 40%-e çenli energiýa tygşytlamak mümkin.

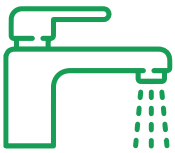
- Köplenç ýagdalarda potologyň aşagyndaky kuwwatly lýustranyň ornuna, okaýan ýa-da işleýän ýerimizde nokatlaýyn düşýän ýagtylygy peýdalanmak amatlydyr. Biz eýläk-beýläk göçürip blan çyralary we ýagtylandyryjylary ulanýarys.
- Ýylmanak ak üst ýüzi özüne gönükdirilen ýagtylygyň 80% -ni yzyna serpikdirýär. Garamtyl-ýaşyl üst ýüz ýagtylygyň 15%-ni, gara üst ýüz bolsa bary-ýogy - 9%-ni yzyna serpikdirip bilýär. Otaglar üçin mebellller, oboýlar we ýorgan-düşekler saýlananda has ýagty reňklere artykmaçlyk bermeli.
- Ýagtylygy güýçlendirmegiň iň täsin we ýönekeýje usuly: çyralaryň daşyny we penjireleriň aýnalaryny wagtynda tozandan arassalamakdyr!
- Ýagtylygyň köp bölegi otaga enjiräniň ýokarky böleginden girýär, şonuň üçin hem onuň şol ýerini hiç zat bilen ýapmaly däl.



Durmuş enjamlary

Energiýanyň sarp edişini azaltmagy durmuş enjamlaryny ulanmagyň düzgünleri arkaly gazanmak bolýar.

- Täze audio, wideo ýa-da kompýuter enjamlaryny saýlanymyzda, elektrik toguny az sarp edýän enjamlara artykmaçlyk beriň. Elbetde, satyn almak kararlaryny maşgalada ata-eneler kabul etseler-de, olara muny aýtmaga hemişe mümkinçilik bolýar. Olaryň bizi diňlejekdigini bilýäris.
- Ulanmaýan wagtyňyz ähli elektrik enjamlaryny doly öçüriň. Telewizor ýaly şeýle enjamlar uzak aralykdan dolandyrylýan enjam (pult) bilen öçürilende, “uklama” düzgünine geçýär. Ol tygşytly hasaplansa-da, energiýa sarp edilýär.
- Biz ykjam (mobil) enjamlara zarad bermek üçin ulanylýan gurluşlary birikdirijiden aýyrman goýýarys.
- Biz uly kesişmeli, ýokary hilli uzaldylýan simleri ulanýarys. Kiçijik kesişme wagtynda sim has gyzyp başlaýar we elektrik energiýasy onuň peýdaly işlemegine däl-de, simiň gyzdyrylmagyna harçlanýar.



Suwuň harçlanylyşy

Suwy sarp etmek bilen bagly hereketler energiýany hem, suwy hem tygşytlap bilerler.

- Biz duşuň aşagynda ýuwunýarys we «baýramçylyklar» mynasy betli bolsa wannada suwa düşýäris.
- 1 minuyň dowamynda krantdan damýan 10 damja – bu ýylda 263 litr bolýar. Krantlar wagtynda bejermek gerek!

- Her hili krandyň öz aýratynlykly bar. Rezin gatlakly krantlardan suw has ýygy-ýygydan akyp biler, ýöne islendik okuwçy bu kiçijik rezin bölegini çalşyp bilmäge ukyplydyr. Şarikli we keramiki klapantlar uzak wagtyň dowamynda hyzmat edip bilýärler, eger-de olaryň öňünde turbalarda süzüjiler (filtrler) ýerleşdirilse. Sebäbi bu krantlaryň ýalpyldawuk bölekleri suwdaky pos bölejiklerine örän duýgurdyr. Keramika krantlaryny ýuwaşlyk bilen ýapmaly. Ýaňy-ýakynda bazarda termostatly krantlar hem peýda boldy – olar has gymmat, ýöne olar suwuň temperaturasyny çalt we dogry sazlamaga mümkinçilik berýär.
- Suw ulanylanda hemişe gerek bolmasa, krandy ýapmagy endik ediniň. Käbir maşgalalarda ýeralmany (kartoşkany) akar suwuň aşagynda arassalap, ýuwýarlar – ýöne bularyň ählisini amatly legenlerde ýa-da bedrelerde hem edip bolýar. Şeýle-de, gap-gaçlar köp bolsa, olary köp mukdarda ýuwsaňyz gowy bolar – ilki ähli zady sabyn bilen ýuwuň, soňra bolsa çaýkaň. Häzirki zanam rakowinalarda käte ýapyjy düwmeler bolup, rakowinanyň özi suw üçin gaba öwrülýär.





Kir ýuwmak we geýimleri ütüklemek

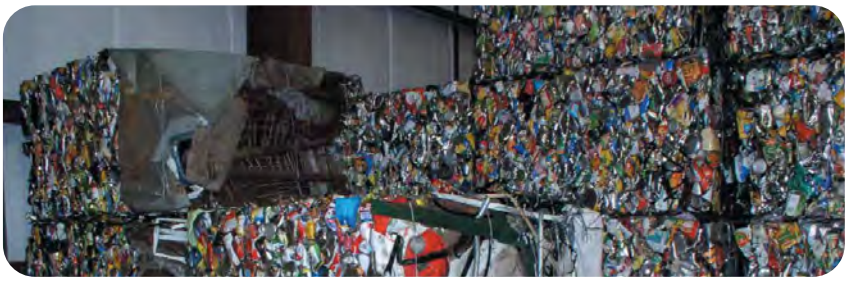
Kir ýuwmakdan we ütüklemekden çykýan gazlary azaltmak energiýany we suwuňyzy, wagtyňyzy tygşytlamaga hem-de egin-eşigiňiziň ömrüni uzaltmaga kömek eder.

- Kir ýuwulan wagtynda suwy 90°C-e çenli gyzdyrmak we kir ýuwýan maşyny doly güýjünde aýlamak hökman däl – bu usul uly we har hapa egin-eşikleri ýuwmak üçin niýetlenendir. Eger-de egin-eşikler seresaplylyk bilen ulanylan we hapalanmadyk bolsa, olar kir ýuwýan maşynyň “Çalk ýuwmak” we “Tizlikli” ýaly tygşytly düzgünlerde hem gowy arassalanýar. Munuň üstesine-de, häzirki zaman kir ýuwujy serişdeleri pes temperaturada hem ýokary hilli ýuwmagy üpjün edýän fermenleri öz düzüminde saklaýar. Şeýle ýuwmak üçin 90°C temperaturada bir ýarym sagat ýuwmakdan 10 esse az energiýa gerek bolýar.
- Biz kir ýuwulýan maşyny doly ýükleýäris, diňe jinsileri ýuwmak tygşytly däldir.
- Kir ýuwýan maşynyň barabanynda zatlar deň derejede paýlanmaly, ýogsam maşynyň barabany çalt aýlanyş usulyna geçip bilmez. Şonda sentrifuga aýlanan wagtynda az güç sarp eder, ýuwmak aýlawy tiz wagtdan tamamlanar, kiw ýuwýan maşynyň şaýlary bolsa uzak wagtlap hyzmat eder.
- Ütük bilen ütükleýän wagtyňyzda egin-eşikleri materiallaryna laýyklykda toparlara bölýäris – ilki pes temperaturadan başlap, ýokary temperaturada bolmaly zatlara geçip, ütügi öçüreniňizden soň birnäçe kiçijik zatlary ütüklemäge goýup bilersiňiz.
- Käbir zatlary ýuwunanyňyzdan soňra olary emaý bilen asgyçda dykgatly goýsaňyz, ütüklemek hökman hem bolmaz.

Çig mallaryň gaýtadan ulanylyşy

Biz öz daş-töweregimizde köp zatlary görmäge öwrenişdik, ýöne bu olary mugt alýandygymyzy aňlatmaýar. Biziň ulanýan ähli zatlarymyz energiýa we köp adamlaryň zähmeti bilen öndürilýär. Şunuň bilen birlikde hem, önümler öndürilýän wagty emele gelän galyndylaryň we zir-zibilleriň uly üşmekleriň köpelmegi ýaşaýyş üçin ýaramaz şertleri döredýär we klimata täsir edýär.

- Täze zady satyn almazdan ozal, onuň gerekdigi barada oýlansaňyz gowy bolar. Belki-de, ol gysga wagtlyk gerekdir we ony kimdir birinden karz almaga mümkinçilik bardyr.
- Seresaply we tygşytly çemeleşmek zatlaryň ömrüni uzaldýar.
- Eger-de haýsydyr bir sebäbe görä, bu zat bize gerek bolmasa, onda kime gerek boljakdygy barada oýlansaňyz gowy bolardy. Biziň önüp-ösen oýunjaklarymyzy we egin-eşikleriizi çagalar bagyna ýa-da howludaky çagalara berip bolýar. Internetde käbir zatlaryny sowgat hökmünde hödürleýän adamlaryň toparlary hem bar. Geň galaýmaly, köp zatlar täze eýesini tapýar. Ussalar tüpeňlerden ýa-da gutulardan täze bir zat ýasaýarlar. Kimdir biri köne gurjaklary we oýunjaklary bejerýär. Kimdir biri birnäçe kemçilikli enjamlardan işleýän bir enjamy nädip ýygnamalydygyny bilýär.
- Okap bolan kitaplarymyzy kitaphana ýa-da soňky ýyllarda giňden ýaýran kitap dükanlaryna – bukkrossinge äkidip bolýar. Ol ýerde islendik kitaby size çenli getirilen täze kitaba çalyşmak mümkin.
- Eger-de zat bütinleý döwülen bolsa, onuň taýýarlanan materialyny gaýtadan işlemek mümkin. Ýewropa ýurtlarynyň şäherlerinde zir-zibilleri aýratynlykda ýygnamak köp wagtdan bäri adaty bir hakykata öwrüldi. Internetden gözläp bilersiňiz, şäheriňiziň bir ýerinde gaýtadan işlemek üçin ýörite ýerler bolmaly, eger siz bagtly bolsaňyz we olar uzakda bolmasa näme? Şeýle-de, dolandyryjy bilen gepleşip, maglumat beriji ýazgylary (listowkalary) goýup, dostlaryňyz ýa-da 3.3.1-nji tablisa boýunça mekdep ýolbaşçylaryny ynandyryp bilersiňiz. Şeýlelikde, çig malyň ýygnalýan ýerine maksatly barmak üçin ýeterlik plastik, hapa kagyz we metal ýygnap bilersiňiz.
- Öz sumkalaryňyzy dükana äkitmeli we kassalarda hödürlenýän paketlerden el çekmeli (olary satyn almaly däl). Geliň, bu amatlylygy aýratyn ýagdaýlar üçin goýalyň. Häzirki wagtda plastik torbalary hödürlemek giňden ýaýran hyzmata öwrüldi. Käbir ýagdaýlarda bu amatly we zerurdyr, ýöne nirede ret edip bilsek, satyjylara aýtsak gowy bolar. Käbir ýurtlarda plastik paketler üçin hökman töleg tölenilýär ýa-da tersine, dükana öz sumkasy bilen gelýän alyjylar üçin arzanladyşlar berilýär.
- Her gün iýilýän we uzak wagtlap uly paketlerde saklanylýan kir ýuwulýan serişde, şampun we käbir däneleri satyn alsaňyz gowy bolar. Bular barada ata-eneleriňize ýatladyň!



Sur. 3.3.5

Gaýtadan işlemek üçin metal daňylary.

Tablisa. 3.3.1 **Ilkinji sellýullozadan alnan we ikilenji çig maldan taýýarlanylan kagyzlaryň deňeşdirmesi (her 1 tonna kagyz hasabynda).**

	100% arassa sellýulozadan ýasalan kagyz	100% gaýtadan işlenen materiallardan ýasalan kagyz	Ekonomiýa
Agaç sarp edilişi	3 tonna	0 tonna	3 t (24 agaç)
Energiýa sarp edilişi	11,1 müň kWt/sag	6,5 müň kWt/sag	4,7 müň kWt/sag
Parnik gazlarynyň zyňyndylary	2581 kg CO_2	1625 kg CO_2	956 kg CO_2
Akawa suwlar	72,2 müň lt	39,1 müň lt	33,1 müň lt
Gaty galyndylar	1033 kg	506 kg	528 kg

1 tonna kagyzy tygşytlamak bilen, biz 13 tonna nebiti, 4100 kWh elektrik energiýasyny we 32 tonna suwy tygşytlaýarys. Bir A4 ölçegdäki kagyzyň öndürilmegi we çap edilmegi – bu 28 g CO_2, bir A4 ölçegdäki kagyzynyň nusgasyny almak bolsa 380 g CO_2.

Gaýtadan işlenen materiallardan önümleriň öndürilişinde energiýany tygşytlamak

Alümini – 95%
Mis – 70–85%
Gurşun – 60–80%
Sink – 60–70%
Magniý – 95%
Polat – 70%
Kagyz – 64%
Plastik – 80–88%
Aýna – 68%

Şeýlelik bilen, uglerod yzyny kemeltmek üçin energiýany az sarp etmäge çalyşyň (ony biderek harçlamaň), gerekmejek zatlary we artykmaç örtgüli zatlary satyn almaň, zir-zibilleri gaýtadan işlemek üçin tabşyryň, pyýada ýöräň we welosiped sürüň, mümkin bolsa, öz ýaşaýan sebitiňizde öndürilýän azyk önümlerini satyn alyň. Biziň ilkinji kömekçilerimiziň ösümliklerdigini unutmalyň. Olary goraň, mümkin boldugyndan, öýüňizde-de, howluda-da ekiň!



Klimatyň üýtgemegi

Öz uglerod yzyňy nädip kiçeltmek barada maslahatlar

Uglerod yzy – bu adam energiýa çeşmelerinden peýdalanýan ýa-da harytlary satyn alýan wagty emele getirýän ähli parnik gazlarynyň jemi zyňyndysydyr.

CO_2 (kömürturşy gazy) – klimatyň üýtgemegine täsir edýän esas parnik gazy. Ol energiýany almak üçin peýdalanylýan gazylyp alynýan ýangyçlaryň ähli görnüşleriniň – nebitiň, kömrüň we tebigy gazyň ýakylýan wagty atmosfera girişligine bölünip çykýar. Diýmek, gündelik energiýany we serişdeleri azaltmak bilen, CO_2-niň atmosfera girişligine zyňylmagyny kemeltmek hem-de planetamyza kömek etmek mümkin ekeni. Muny nädip etmek mümkin?
CO_2-ni KEMELT, MUŇA GATNAŞ maslahatlary oka!

CO_2-ni KEMELT, MUŇA GATNAŞ, GORAP SAKLA!

MEKDEBE BARÝAN ÝOLDA, DYNÇ ALYŞDA WE GEZELENÇLERDE

Köplenç pyýada ýöre we welosipedi peýdalan.

Jemgyýetçilik ulaglaryndan peýdalan

Eger-de has uzak bolmasa, başga şähere gezelenje gideniňizde, uçara däl-de, otla artykmaçlyk beriň.

Öz uglerod yzyňy KIÇELT!

MEKDEPDE

Şu plakaty öz okaýan mekdebiňde ýa-da ýaşaýan jaýyň girelgesinde asyp goý.
Bu maslahatlar barada dostlaryňa we tanyş-bilişleriňe gürrüň ber.

Klimatyň üýtgemegine garşy alnyp barylýan göreşe GATNAŞ!

ÖÝDE ENERGIÝANY TYGŞYTLAMAK

Gyşda elektrik gyzdyryjylary peýdalanmazlyk üçin, öz ýaşaýan kwartiraňyzdaky ýa-da öýüňizdäki ýşlary beklär!
Öýden, jaýdan çykanyňyzda elektrik çyralaryny öçüriň!

Energiýany tygşytlaýan lampoçkalary peýdalanyň!

Peýdalanylmaýan wagty ýkjan enjamlara (priborlara) zaryýan bermek üçin ulanylýan gurluşlary birikdirijiden (rozetkadan) öçüriň!

Kompýuteri, telewizory we beýleki elektrik enjamlaryny garaşýan düzgünde goýmaň, ýakmak/öçürmek üçin düwmejigi peýdalanyň ýa-da olary birikdirijiden öçüriň.

Egin-eşikleri ýuwanyňyzda has pes temperaturadaky (30-40°C) suwy peýdalanyň.

Sowadyjyňyň gapysyny açmazyňdan ozal, onuň içinden nämäni aljakdygyň barada öňünden pikirleniň.

Halykatdan hem özüňize gerek bolan möçberdäki suwy gaýnadyň.

Iýmit önümlerini bişirýän wagtyňyzda pitiniň (kastrýulyň) ýa-sa sajyň (skoworodanyň) gapagyny ýapyň, şonda energiýa 2,5 esse az harçlanýar.

Öz uglerod yzyňyzy KIÇELDIŇ!

HER GÜN ÜÇIN MASLAHATLAR

Suw akdyryjy krandy mäkäm ýapyň.

Şahsy zatlaryňyza tygşytly çemeleşiň, olar şonda size uzak hyzmat eder.

Printeriň kömeginden seýrek ýagdaýlarda peýdalanyň, kagyzy tygşytlaň.

Ikinji serişdelerden öndürilen ýa-da ikinji gezek gaýtadan işläp boljak zatlary peýdalanyň.

Tebigy serişdeleri GORAP SAKLAŇ!

DÜKANDA

Siz haçan-da ata-eneleriňiz bilen dükana gideniňizde:

• öz sumkaňyzy ýanyňyz bilen alyp gidiň – bir gezerklik ulanylýan örtgileri, paketleri seýrek ulanyň.

• energiýany az (pes) möçberde sarp edýän elektrik enjamlaryny satyn alyň.

• daşalmagy (transportirowkasy) üçin az möçberdäki energiýa sarp edilen ýerli azyk önümlerini satyn alyň.

Öz uglerod yzyňyzy KIÇELDIŇ!



Klimat gutusy

SORAGLAR

1 Uglerod yzy näme?

2 Uglerod yzy haýsy birliklerde hasaplanýar?

3 Kimiň uglerod yzy has uly: şahsy mellek ýeriňizde ösdürip ýetişdiren klubnikaňyzmy ýa-da daşary ýurtdan getirilen we owadan gaplanan klubnikamy? Näme üçin?

4 Daşarda sowuk, öýde bolsa ýylydyjy ýok. Adam öz öýünde üşeýär. Ýylamak üçin maslahat berilýän usullaryň haýsysyny siz has netijeli we tygşytlymy hasap edýärsiňiz we näme üçin?

1) Ýyly eşik we çorap geýmeli;
2) Aýaklaryňyzyň aşagyna halyça goýmaly;
3) Nämedir bir zat iýmeli;
4) Gyzgyn çaý içmeli;
5) elektrik gyzdyryjyny işletmeli;
6) Tans etmeli, bökmeli ýa-da ylgamaly;
7) Peçde ýa-da kaminde ot ýakmaly;
8) Gyzgyn suwa düşmeli;
9) Gün şöhlelériniň düşýän ýerinde oturmaly.

5 Bularyň haýsysy tygşytly – wanna kabul etmekmi ýa-da duşuň aşagynda suwa düşmekmi?

6 Suwy hasaplaýjylary oturtmaklyk energiýa tygşytlaýjy diýip hasaplap bolarmy we näme üçin?

7 Köp gatly jaýda biz suwdan peýdalanmak bilen, energiýany ýerliksiz harçlaýarysmy? Eger şeýle bolsa, onda haýsy energiýany?

8 Siz öz öýüňizde eýýäm nähili energiýa tygşytlaýjy çäreleri görýärsiňiz?

9 Sowadyjyny ulananda haýsy düzgünlere eýermek möhüm?



ÝUMUŞ

Test. “Meniň uglerod yzym”.

A. Haçan-da siz dükandan gök-önümleri we ir-iýmişleri satyn alanyňyzda, köplenç ýagdalarda şu zatlaryň haýsysyny saýlaýarsyňyz?
– ýerli, gaplanmadyk (1 ball);
– ýurduň günorta sebitlerinden, gaplanmadyk (2 ball);
– Fransiýadan, Niderlandiýadan, Argentinadan ýa-da başga ýurtlardan, gaplanmadyk (3 ball);
– import edilip, aýratyn gaplarda gaplanan (4 ball)?

B. Bazara gidýän torbaňyz (sumkaňyz) nämeden ýasalan?
– zygyrdan ýa-da pagtadan (1 ball);
– kagyzdan (2 ball);
– polietilenden, men ony ýanym bilen göteryärin (3 ball);
– dükandaky kassadan polietilen torbasyny alýaryn ýa-da ony satyn alýaryn (4 ball).

Ç. Siz, adatça, özüňize haýsy gaplarda içgi satyn alýarsyňyz?
– kagyz gapda (1 ball);
– aýna gapda (2 pikir);
- alýminiý gapda (3 ball);
– plastic gapda (4 pikir)?

D. Siz haýsy kitaby gowy görersiňiz?
– dükandan satyn alynýan täze kitaby (4 ball);
– elektron kitaby (3 ball);
– eýýäm kimdir biri tarapyndan okalan kitaby (2 ball);
– kitaphanadaky kitaby (1 ball)?

E. Siz dostuňyza sowgat taýýarlanyňyzda, nähili sowgady makul bilýärsiňiz?
- owadan kagyzy, onuň nämeden ýasalandygyna üns bermeýärin (4 ball);
– gaýtadan işlenilendigini subut edýän eko-belgili (etiketkaly) kagyzy (2 ball);
– öň özümiň ulanan we özbaşdan bezän gutujygymy ýa-da sumkamy (2 ball);
– daşy örtüksiz sowgady beryärin (1 ball).

“Meniň uglerod yzym” diýen test barlagynyň jogaplary:

- 5-den 7-ä çenli ball: ululygy boýunça siňegiň aýagynyň yzynyň aýak yzy. Berekella (brawo)! Seniň üçin uçmakdan, gürrüňdeş bolmakdan we baş-galary muňa ynandyrmakdan başga ýol ýok, edil seniň ýaly.
- 8-den 10-a çenli ball: Pişigiň aýagynyň yzy. Örän ajaýyp (super)! Pejiň üstünde ýatanyňyzda dynç almaň, juda az hereket etmek galdy.
- 11-den 13-e çenli ball: Atyň toýnagynyň yzy. Bir duran ýeriňizi depip durmaň!
- 14-den 16-a çenli ball: Piliň aýagynyň yzy. Jan etmek gerek! Sen aýagyňyzy agrlyk bilen basýarsyňyz, emma sizde uzaga gitmek üçin entek güýç-kuwwat bar?

2

Dört sütünden ybarat bolan tablisany çyzyň. Birinji sütünde hepdäniň dowamynda hemişe öz daş-töweregiňizde, köçede, öýde, mekdepde energiýany iň netijesiz peýdalanmagyň ýagdaýlaryny belläň. Sütünleriň ikinjisinde şu ýagdaýlaryň hemmesinde energiýanyň bir bölegini saklap galmagyň ýa-da has netijeli peýdalanmagyň mümkindigini düşündiriň. Üçünji sütünde öz gözleriňiz bilen tygşytlylyk ýagdaýlaryňyzy ýazyň. Sütünleriň dördünjisinde bolsa, siziň hut özüňiziň günüň dowamynda energiýany has netijeli ulanyşyňyzy hem-de azda-kände bolsa-da, dünýäni gowulyga tarap üýtgedendigiňiz baradaky maglumatlary ýazyň. Öz düzen tablisaňyzy synpdaşlaryňyzyň taýýarlan tablisalary bilen deňeşdiriň. Geçiren gözegçilikleriňiziň netijeleri boýunça çykyş (doklad) taýýarlaň.

3

Öz goşlaryňyzy barlagdan geçiriň (mümkin bolsa, ata-eneleriňiz bilen bilelikde). Munuň üçin olaryň öndürilýän ýeri baradaky maglumaty tapyň we şol goşlaryň getirilen şäherlerini dünýäniň kartasynda belläň. Pikirlenmän, tötänleýin satyn alan we peýdalanmaýan zatlaryňyzy aýratyn topara bölüň. Olaryň size tarap näçe ýol geçendiklerini hasaplaň. Siziň işiňiziň netijesi erkin görnüşdäki tablisa bolmaly. Şol tablisada öz toplan maglumatlaryňyzyň bir bölegini beýan ediň: zatlaryň öndürilen ýerlerini, öz bölen toparyňyzy (gerek, hökman däl, wagtal-wagtal peýdaly, gaýtadan işlenip bolýar, döredijiligiň dürli görnüşleri üçin amatly we başgalar).

4

Synpdaky okuwçylary ýedi sany topara bölüň. Olaryň her biri bije boýunça fokus-toparyny saýlap alýarlar: kiçi ýaşly mekdep okuwçylary, uly ýaşly mekdep okuwçylary, öý hojalykçy zenanlar, pensionerler, senagatçylar, syýasatçylar, mugallymlar. Toparlaryň her biri öz fokus-topary üçin energiany tygşytlamak we energiýa taýdan netijelilik barada wagyz etmek boýunça taslamalary işläp düzmeli. Toparlar şu aşakdaky ýumuşlary ýerine ýetirmeli:

1) Öz maglumat (informasin) kompaniýasyny geçirmek üçin bir ýa-da birnäçe sany şygary oýlap tapmaly.
2) energiýany tygşytlamaga çagyrýän plakaty döretmeli (çyzmaly);
3) siziň fokus-toparyňyza energiýany tygşytlamak baradaky ideýalara çümmäge we olary durmuşa geçirmäge kömek edip biljek çäreleriň maksatnamasyny işläp düzmeli.

Maksatnamanyň mazmunyna iň garaşylmadyk pikirleri goşuň! Fokus-topara baglylykda, ol gurjak oýny, kitapçany neşir etmek, döwlet özgertmelerini geçirmek boýunça teklipleri taýýarlamak ýaly çäreler ýaly görnüşlerde bolup biler. Taslamalary goralamaklyk geçirilenden soňra, iň gowy plakatlary mekdepde ýa-da öz ýaşaýan jaýyňyzyň girelgesinde bada-bat asyp goýuň.

3.4 Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we klimatyň üýtgemegini umumymilli derejede çözmäge bolan çemeleşmek çygrynda älem möçberli (global) hyzmatdaşlyk

Klimatyň üýtgemegi boýunça älem möçberli (global) hyzmatdaşlyk we gepleşikler

1970-nji ýyllaryň ahyryna çenli klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly wajyp mesele, esasan, bu ugurda işleýän alymlary gyzyklandyrýardy.

1979-njy ýylda bolup geçen Klimat boýunça birinji bütindünýä maslahatynda (konferensiýasynda) edilen birnäçe çykyşlarda adamyň hereketiniň klimatyň üýtgemegine örän düýpli täsir edýändigini subut edýän birnäçe anyk maglumatlar beýan edildi. Bu maglumatla ilki başda žurnalistleriň, soňra giň jemgyýetçiligiň köpçüligiň, ahyrsoňy bolsa hökümetleriň ünsüni özüne çekdi.

1988-nji ýylda Birleşen Milletler Guramasy klimatyň üýtgemegi meselesini adamzadyň öňünde duran iň möhüm älem möçberli (global) kynçylyklaryň biri diýip ykrar etdi.

Klimatyň üýtgemegi meselesini öwrenmäge dünýäniň dürli künjeginden iň gowy alymlar çekildiler. 1988-nji ýylda Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara topary (KÜBSHT) döredildi. Seljerijileriň bu toparyna elýeterli bolan ylmy subutnamalary derňemek we adamyň hereketiniň klimata nähili täsir edýändigini görkezmek tabşyryldy.

Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) ilkinji hasabaty 1990-njy ýylda çap edildi. Onda klimatyň üýtgemegi howpunyň hakykatdygyny we älem möçberli (global) atmosferada bolup geçýän hadysalar bilen adamyň işiniň arasyndaky gönüden-göni baglanyşygy tassyklaýar.

Şondan bäri Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) ýenede bäş sany hasabaty çap edildi, olaryň iň soňkysy 2021-2023-nji ýyllarda klimatyň üýtgemegine iň soňky maglumatlaryň esasynda baha berilýär.

Klimatyň üýtgemegi boýunça seljerijileriň hökümetara toparynyň (KÜBSHT) ilkinji hasabatynyň çap edileninden bäri, alymlaryň köpüsi klimatyň üýtgemegine garşy göreşip bolýandygyna we göreşmelidigine göz ýetirdiler. Bütin dünýäniň ýurtlary goşulmasa, şeýle göreşi alyp barmak mümkin däldir. Muny Birleşen Milletler Guramasynyň kömegi bilen edip bolar.





1992-nji ýylda BMG-niň Daşky gurşaw we ösüş boýunça konferensiýasynda dünýäniň ýurtlary klimat, biodürlülik we tokaýlar, şeýle hem çölleşme meselelerinde hyzmatdaşlyk etmegiň zerurlygy barada ylalaşdylar.

Ýurtlaryň klimatyň üýtgemegi baradaky şertnamalary Birleşen Milletler Guramasynyň klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasy (UNFCCC) diýip atlandyrylan umumy halka raresminamada birleşdirildi. Bu konwensiýa record möhletde – 18 aýyň içinde kabul edildi.

Klimat konwensiýasynyň 1994-nji ýylda güýje girendigini bellemek gerek. Ol parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny çäklendirmegi we azaltmagy hem-de klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak babatda hyzmatdaşlygy diňe 1990-njy ýyllarada, ýagny XXI asyryň başlaryna çenli göz öňünde tutupdy. Şonuň üçin hem, 1995-nji ýylda Konwensiýanyň Taraplarynyň (ýagny oňa goşulan ýurtlaryň) birinji konferensiýasynda Konwensiýanyň Taraplarynyň hereketlerini indiki döwür üçin düzgünleşdirjek goşmaça goşmaça halkara resminamasyny işläp taýýarlamak barada karar kabul edildi.

Bu täze resminamany işläp taýýarlamak boýunça halkara gepleşikleri geçirmeklik örän çylşyrymly we kyn boldy. Emma muňa garamazdan, ýurtlar özara ylalaşyga gelip bildiler we 1997-nji ýylyň dekabr aýynda Ýaponiýanyň Kioto şäherinde Kioto Teswirnamasy diýip atlandyrylan täze halkara şertnamasy kabul edildi.

Kioto Tewirnamasy bilen klimat konwensiýasynyň tapawudy we aýratynlygy şundan ybaratdyr: ösen ýurtlar 2008-2012-nji ýyllar aralygynda 1990-njy ýyl bilen deňeşdirilende, parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşynyň belli bir derejesinden artyk bolmazlygy barada öz üstüne borçnama aldylar.

United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Mysal üçin, Ýewropa Bileleşigi öz zyňyndylaryny 8%, Ýaponiýa – 6%, Russiýa bilen Ukraina bolsa zyňyndylaryň 1990-njy ýyldaky derejesinden artyk bolmazlygy barada borçlandylar.

Şol döwürde dünýäde parnik gazlarynyň iň köp bölünip çykarylmagyna sebäp bolan ABŞ Kioto Teswirnamasy boýunça gepleşiklere yhlasly gatnaşdy, emma 2001-nji ýylda oňa goşulmakdan boýun gaçyrdy.

Şeýlelikde, 2012-nji ýylyň ahyryna çenli şol bir wagtda eýýäm iki sany halkara şertnama hereket etdi: klimatyň üýtgemegi bilen göreşmekde adamzadyň işiniň umumy ugruny kesgitleýän halkara resminama hökmünde klimat konwensiýasy we Ýewropa Bileleşiginiň ýurtlary ýaly senagat tadan ösen ýurtlarynyň hem-de Russiýa ýa-da Ukraina ýaly geçiş ykdysadyýeti bolan ýurtlaryň aýratyn borçlaryny kesgitleýän Kioto teswirnamasy.

Senagat taýdan ösen ýurtlaryň we geçiş ykdysadyýetli ýurtlaryň borçnamalarynyň birinji döwri2012-nji ýylyň ahyrynda tamamlandy. 2013-nji ýyldan başlap indiki döwür üçin gepleşikleriň täze tapgyryny geçirmeklik zerurlygy ýüze çykdy. Şonuň üçin hem, 2013-nji ýylda ösen ýurtlar 2013-nji ýyldan 2020-nji ýyla çenli parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny öňküden hem has düýpli azaltmak barada ýene-de ylalaşdylar.

Emma şol wagta çenli örän dürli ýagdaýlar boýunça birnäçe ýurtlaryň Kioto Teswirnamasyna bolan garaýşy üýtgedi. ABŞ, Kanada, Ýaponiýa, Täze Zelandiýa we Russiýa 2013-2020-nji ýyllar üçin baglaşylan şertnamalara gatnaşmaýarlar. Olaryň getiren delilleri şunuň ýaly: 1990-njy ýyllardan tapawutlylykda, dünýä üýtgedi, zyňyndylaryň ösüşiniň tas ähli diýen ýaly ösen ýurtlara däl-de, iň uly ösýän ýurtlara - Hytaýa, Hindistana, Braziliýa, Günorta Afrika we beýlekilere düşýär.



Kiota Teswirnamasynyň ikinji döwrüne goşulyşmadyk ösen ýurtlar üçin çözgüt tapyldy, olar 2020-nji ýyla çenli zyňyndylary azaltmak barada öz üstlerine meýletin borçnamalary aldylar, ösýän ýurtlar bolsa degişli şertnamalary degişli milli şertlerde ýerine ýetirdiler, ýagny, olaryň kesgitleýän görnüşinde we möçberinde azaltma çäreleri geçirildi.



Sur. 3.4.2

2015-nji ýylda Fransiýanyň Pariž şäherinde geçirilen COP21-de taryhy Pariž ylalaşygynyň kabul edilmegi.

Klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly bolan wajyp meseläni çözmek boýunça halkara hyzmatdaşlygynyň esasy tapgyrlary.

Şeýlelikde, adamzadyň klimatyň üýtgemegi bilen göreşmeginiň birnäçe tapgyrlaryny tapawutlandyryp bileris:

- 1992-nji ýyl – BMG-niň klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasy. Ýurtlar klimatyň üýtgemegine garşy göreşmek we XX asyryň ahyryna çenli parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny 1990-njy ýylyň derejesine gaýtaryp getirmek üçin hyzmatdaşlyk etmäge ylalaşdylar.
- 2008-2012 – Kiota Teswirnamasynyň borçnamalarynyň birinji döwri. Ösen ýurtlaryň 37 sanysy we Ýewropa Bileleşigi öz parnik gazlarynyň zyňyndylaryny. 1990-njy ýylyň derejesi bilen deňeşdirilende, ortaça 5% azaltmaga borçlandylar.
- 2013-2020 – Kioto Teswirnamasynyň borçnamalarynyň ikinji döwri. Ösen ýurtlar öz zyňyndylaryny 1990-njy ýylyň derejesi bilen deňeşdirilende 18% azaltmaga borçlandylar. Emma oňa gatnaşýanlaryň düzümi birinji döwürden tapawutlanýar. Kioto Teswirnamasyna gatnaşmadyk ýurtlar 2020-nji ýyla çenli zyňyndylary azaltmak boýunça öz üstlerine borçnama aldylar. Ösýän ýurtlar bolsa, klimatyň üýtgemeginiň netijelerini ýumşatmak boýunça bu işleri milli derejede durmuşa geçirmäge ylalaşdylar.
- 2015-nji ýyl – 2020-nji ýyldan soňra parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmak boýunça bütin dünýäniň tagallalaryna ýurtlaryň milli kesgitlenen kesgitlenen goşandy (MDKG) bilen Pariž ylalaşygy kabul edildi.
- 2016-njy ýyl – Pariž ylalaşygy 2020-2025-nji ýa-da 2020-2030-njy ýyllar üçin MDKG-yň parnik gazlarynyň zyňyndylaryny azaltmak boýunça ilkinji borçnamalary bilen güýje girdi.

2015-nji ýylyň dekabr aýynda ýurtlar Parižde geçirilen BMG-niň klimat konferensiýasynda duşuşyp, ähli ýurtlara degişli täze jikme-jik klimat şertnamasyny taýýarladylar. Bu konferensiýanyň netijesinde **Pariž ylalaşygy** kabul edildi. Täze resminamanyň esasy maksady – klimatyň üýtgemeginiň iň heläkçilige eltýän netijelerinden gaça durmak üçin temperaturasynyň ählumumy (global) ösüşini senagatdan öňki derejesinden 2°C-ä çenli (mümkin bolsa, 1,5°C-ä çenli) çenli ýokarlanmagyny çäklendirmekdir. Pariž konferensiýasyna taýýarlyk görlende hökümetler orta möhletde milli zyňyndylary azaltmak maksatlaryny kesgitleýän **Milli derejede kesgitlenen goşant (MDKG)** diýip atlandyrylýan klimat borçnamalaryny hödürlediler.

Pariž konferensiýasynda klimatyň üýtgemegi bilen bagly bolan dürli kynçylyklara we çözgütlere, şol sanda parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny azaltmak, klimatyň üýtgemegine uýgunlaşmak, şeýle çärelere tehniki we maliýe goldawy bermek ýaly meselelere seredildi. Pariž ylalaşygy 2020-nji ýyldan soňra klimatyň üýtgemegi babatda hereket etmegiň kanuny esasydyr.

Netijeli halkara hyzmatdaşlyk dünýä temperaturanyň ýokary galmagyny 2°C-de, ondan soňra 1,5°C-den ýokary saklaýan ýola ýetmäge hem-de ozalky we häzirki parnik gazlarynyň bölümip çykarylmagy sebäpli eýýäm ýüze çykýan klimatyň üýtgemegine öz wagtynda uýgunlaşmaga mümkinçilik berip biler.

Pariž ylalaşygynyň ýurtlara zyňyndylary çäklendirmek ýa-da kemeltmek boýunça maksatlaýyn görkezijileri goýmaýandygyny bellemek gerek. Gaýtam, ol ýurtlary Pariž ylalaşygynyň temperatura maksatlaryna ýetmek üçin iň gowy tagallalaryny görkezýän maksatlary goýmaga höweslendirýär. Olar milli derejede kesgitlenen goşantlar (MDKG) diýilýär. Ilkinji MDKG-lar 2015-nji we 2016-njy ýyllarda ýurtlar tarapyndan berildi, täzelenen goşantlar bolsa 2021-2022-nji ýyllarda berildi.

Ýurtlaryň wada beren MDKG-nyň zyňyndylaryň derejesini bilelikde çäklendirmek üçin zerur bolan derejä çenli azaltmak, temperaturanyň älem möçberli ösüşini 2°C-den 1,5°C-e çenli ýokarlanmagy bilen, Pariž ylalaşygy netijeleriň Ählumumy (Global) jemlenmesi diýlip atlandyrylýan täze mehanizmi girizdi. Onuň wezipesi Pariž ylalaşygynyň maksatlaryna ýetmek üçin bilelikdäki ösüşleri iň gowy ylmy subutnamalar we adalatly esasda kesgitlemekdir.

Ol Ýer togalagynyň ýagdaýyna ünsli bahalandyrmaga we gelejek üçin iň gowy ýoly kesgitlemäge mümkinçilik berýär.

Şeýle hem, ol ýurtlary bu ugurda has abraýly bolmaga höweslendirmäge we habardar etmäge mümkinçilik berýär, öz hereketlerini ylmyň talaplaryna laýyk getirmäge hem-de olary 2025-nji ýylda geçiriljek we 2035-nji ýyl üçin maksatlary öz içine aljak indiki MDKG-y görkezmäge mümkinçilik berýär.

Netijeleriň ilkinji Älme möçberli jemlenmesi 2022-2023-nji ýyllarda bolup geçdi we 2023-nji ýylyň dekabr aýynda Birleşen Arap Emirlikleriniň Dubaý şäherinde geçirilen Taraplaryň Konferensiýasy (COP28) bilen tamamlandy. Ýurtlar dünýäniň Pariž ylalaşygynyň howanyň temperaturasynyň ýokary galmagyny 1,5°C-e çenli çäklendirmek maksadyna ýetip bilmeýändigi bilen ylalaşdylar. Şonuň üçin hem, ýurtlar klimatyň üýtgemeginiň netijelerini ýumşatmak hem-de oňa uýgunlaşmak üçin gaýragoýulmasyz we irnik (ambisioz) çäreleri görmeli hem-de olary 2025-nji ýylda indiki MDKG-da görkezmeli. Netijeleri jemlemekde howanyň älem möçberli maýylganlygyny 1,5°C-e çenli çäklendirmek üçin parnik gazlarynyň bölünip çykarylyşyny 2030-njy ýyla çenli 43%, 2035-nji ýyla çenli 60% azaltmalydygyny, 2050-nji ýyla çenli bolsa arassa nol zyňyndylary görkezýän ylmy subutnamalar ykrar edilýär.

Netijeleri jemlemegiň dowamynda ýurtlara aşakdakylar teklip edilýär:

a) 2030-njy ýyla çenli bütin dünýäde gatadan dikeldilýýän energiýa çeşmeleriniň kuwwatlylygyny üç esse köpeltmek we energiýa taýdan netijeliligini hem iki esse köpeltmek hem-de metanyň bölünip çykarylyşyny azaltmak boýunça anyk çäreleri görmek; we
b) energetika pudagynda gazylyp alynan ýangyçlardan ýüz öwürmek, netijeli bolmadyk gazylyp alynan ýangyç subýektlerini aýyrmak we energiýa ulgamlarynda gazylyp alynan ýangyçlardan adalatly, tertipli we deňhukukly geçmek üçin beýleki çäreleri çaltlandyrmak.

Bu ylalaşyk ösen ýurtlary ekologiýa tadan bitarap we durnukly geljege geçmäge ýolbaşçylyk etmäge çagyrýar.

Şeýle-de, Dubaýda geçirilen konferensiýada ösän ýurtlara özleriniň irnik maksatlaryna ýetmek üçin olara has köp goldaw bermegiň zerurlygy barada ylalaşdy. Mysal üçin, netijeleri Älem möçberli jemlemek klimat durnuklylygyna (krizisine) we onuň gün-günden köpelýän täsirine garşy göreşmekde gazanylan üstünliklere seretdi hem-de 2022-nji ýylda Bangladeşiň Silhet şäherinde arassa agyz suwunyň ýetmezçiligine getiren suw joşguny ýaly tebigy betbagtçylyklara hötde gelmäge kömek etjek maliýeleşdirme mehanizmleriniň we gurallarynyň döredilmegine ýardam etdi (Sur. 3.4.2).



Sur. 3.4.2

2022-nji ýylda bolan güýçli suw joşguny zerarly Bangladeşiň Silhet şäherinde agyz suwuny gözleýän aýallar

Şeýlelikde, netijeleri Älem möçberli jemlemek ähli ýurtlara klimatyň üýtgemegine garşy göreşmek üçin Pariž ylalaşygynyň maksatlaryna ýetmekde deň mümkinçilikleri berýär.

Gelişýän ýurtlaryň hereketleri olara maliýe we tehniki goldaw berip, mümkinçiligi ösdürmäge ýardam etdi. Ýurtlar ösýän ýurtlara 2030-njy ýyla çenli 5,8-5,9 trillion amerikan dollary möçberinde klimatyň maliýeleşdirilmeginiň zerurdygyny ykrar etdiler.

Şeýle hem, COP28 klimatyň üýtgemeginiň adamyň saglygyna ýetirýän täsirine üns beren ilkinji klimat konferensiýasy boldy. Saglygy goraýyş, daşky gurşaw, maliýe we beýleki ministrler bu meseläni çözmek üçin ýol kartasyny taýýarladylar. Ýurtlar taryhda ilkinji gezek saglyk we klimatyň üýtgemegi baradaky Deklarasiýany kabul etdiler. Onda olar klimatyň üýtgemegine çydamly, pes uglerodly we ähli adamlara elýeterli bolar ýaly saglygy goraýyş ulgamyny özgertmek üçin tagalla etjekdiklerini, jemgyýetleri we ilatyň iň ejiz toparyny klimatyň üýtgemegine taýýarlamak üçin bilelikde işleşjekdikleri barada ylalaşdylar.

Klimatyň üýtgemegi we durnukly ösüş

Klimatyň üýtgemegi babatda halkara hereketleri adamzadyň işiniň giň möçberleri bilen örän jebis baglanyşyklydyr. Durnukly ösüşiň üç düzüm bölegi (komponenti) bar: ykdysady ösüş, durmuş abadançylygy we ekologiýa howpsuzlygy. Klimatyň üýtgemegi meselesi olaryň her biri bilen berk baglanyşykly.

2015-nji ýylyň sentýabr aýynda BMG-niň Baş Assambleýasynda 193 ýurt "Durnukly ösüşiň 2030-njy ýyla çenli gün tertibini" we 17 sany Durnukly ösüş maksatlaryny (DÖM) kabul etdi. Bu maksatlar bütin adamzat we Ýer togalagy üçin möhüm ugurlarda milli hereketleri we halkara hyzmatdaşlygyny höweslendirmek maksady bilen amala aşyrylýar (3.4.3-nji surat).

Sur. 3.4.3 **Durnukly ösüş babatdaky 17 maksat (DÖM)**



Aýratyn-da, 13-nji maksat klimatyň üýtgemegi bilen göreşmek üçin gaýragoýulmasyz çäreleri görmegi maksat edinýär. Klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly başga-da köp DÖM-lary, meselem, 7-nji maksat "Hemmeler üçin ygtybarly, durnukly we döwrebap energiýa elýeterliligini üpjün etmek" ýaly maksatlar bar.

Tehnologiýanyň ösýän häzirki zaman dünýäsinde 1,3 milliard adam üçin elektrik energiýasy elýeterli däldir, olaryň 80%-i oba ýerlerinde ýaşaýar. Bu Ýer togalagynyň iň garyp ilaty bolup, bütin dünýäde ýaşaýan 8 milliarddan gowrak adamyň 16%-den gowragydyr!

Ýene has köp adamlar, ýagny 3 milliard adam nahar bişirmek we ýylytmak üçin däp bolan biomassany – oduny we çöp-çalamlary ulanýarlar. Bütindünýä Saglygy Goraýyş Guramasynyň baha bermegine görä, atmosfera zyňylýan ýa-da iýmit taýýarlamak üçin netijesiz enjamlaryň ulanylýan wagtybiomassa ýakylanda atmosfera zyňylýan hapalaýjy maddalaryň ýylda 1,5 million adamyň ýa-da günde 4 müňden gowrak adamyň wagtyndan öň ölmegine sebäp bolup biler. Munuň özi gyzzyrmadan, tuberkulýozdan we adamyň immun ýetmezçiligi sindromyndam ölýän adamlaryň hemmesini bilelikde alanyda hem köpdür.

Bu garyp adamlar Afrikanyň günortasyndaky ýurtlarda – dünýäniň iň uly çöli bolan Saharada, Günorta Aziýada we Latyn Amerikasynda ýaşaýarlar.

Munuň özi **“energiýa garyplygy meselesi”** diýip atlandyrylýan meseledir.

Ekologiýa taýdan arassa, netijeli, bahasy boýunça elýeterli we ygtybarly bolan energiýa elýeterliligini üpjün etmek bütindünýä abadançylygynyň möhüm bölegi hem-de Ýeri klimatyna düşýän ýüki azaltmagyň usuly bolup durýar. Beýleki tarapdan, maksada gönükdirilen klimat syýasaty energiýa serişdelerini paýhasly we netijeli ulanmaga ýardam edýär. Şeýlelikde, bir-biri bilen özara jebis baglanyşykly bolan energetika we klimat meseleleri BMG-niň we bütin adamzadyň gün tertibinde esasy orunlaryň birini mäkäm eýeledi.

Howanyň üýtgemegi bilen baglanyşykly meseleleri milli derejede çözmegiň usullary

Klimatyň üýtgemegi meselesini çözmäge milli derejede çemeleşme usullary babatda halkara hyzmatdaşlygy barada gürrüň edenimizde, biz diňe bir ýurtlaryň we hökümetleriň edýän işlerini göz öňünde tutmaly däl. Sebäbi sada adamlar bu meseläniň ähmiýetine düşünýärler we ony çözmek üçin birleşýärler.

Her bir adam klimatyň üýtgemegine öz uglerod yzyny kiçeltmek bilen şahsy goşandyny goşup biler.
1990-njy ýyldan bäri işewürleriň, şäherleriň, sebitleriň, maýa goýunjylaryň, raýat jemgyýetiniň we ylmyň wekilleri klimatyň üýtgemegi baradaky gepleşiklere gitdigiçe işjeň ýagdaýda gatnaşýarlar. Bu ýagdaý Parižde geçirilen BMG-niň klimatyň üýtgemeginiň meseleleri boýýunça Konwensiýasyna gatnaşyjy döwletleriň halkara konferensiýasynda (COP21) bolup geçdi. Şonda hökümetler Pariž ylalaşygynyň maksatlaryna ýetmek üçin klimatyň üýtgemegi babatda has aýgytly we irnik çäreleriň zerurdygyna resmi taýdan razylaşdylar. Pariž ylalaşygynyň netijeli ýerine ýetirilmeginde her kimiň öz orny bar. Hökümete dahylsyz guramalarklimatyň üýtgemegi boýunça öz meýilnamalaryny düzýärler, zyňyndylary azaltmak boýunça maksatlaryny kessgitleýärler, klimat töwekgelçiliklerini ýüze çykarýarlar, tehniki hünärlerini we mümkinçiliklerini kämilleşdirýärler, şeýle hem ýerli derejede milli syýasat maksatlaryny amala aşyrmaga kömek edýärler. Şeýle-de olar bilelikde işleşýärler we köplenç transmilli klimat başlangyçlary ýa-da halkara hyzmatdaşlyk çäreleri arkaly milli hökümetler bilen hyzmatdaşlyk edýär. BMG-niň 2023-nji ýyldaky sammiti hökümetleriň, kärhanalaryň, şäherleriň, sebitleriň we maliýe guramalarynyň ornuna aýratyn ähmiýet berdi hem-de olaryň jemgyýetiň we ykdysadyýetiň pes uglerodly transformasiýasyny amala aşyrmak üçin nädip bilelikde işleşip biljekdiklerine üns berdi (Sur. 3.4.4).

Sur. 3.4.4

Klimatyň üýtgemegi bilen göreşmek üçin dürli taraplar nädip tagallalaryny birleşdirýärler: BMG-niň 2023-nji ýyldaky klimat maksatlarynyň sammiti



BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky çarçuwaly konwensiýasy (UNFCCC) klimatyň üýtgemegine garşy göreşmäge gatnaşýan 32 müňden gowrak başlangyçlar we subýektler barada maglumat berýär. 2023-nji ýylyň oktýabr aýynda olaryň sanyna 15 590 kompaniýa, 1 654 maýa goýujylar, 3 443 gurama, 282 sebit, 11 354 şäher we 194 ýurt girdi. BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky çarçuwaly konwensiýasynyň derejesinde hökümete dahylsyz gurluşlaryň ýolbaşçylygy klimatyň üýtgemegi bilen bagly meseleleri çözmek üçin bilelikde işleşmeli hökümetler bilen şäherleriň, sebitleriň, kärhanalaryň we maýa goýujylaryň arasyndaky hyzmatdaşlygy öňe sürýän ýokary derejeli ýolbaşçylar tarapyndan amala aşyrylýar. Ýaňy-ýakynda geçirilen iň ähmiýetli çäreler: “2030-njy ýylar böwsülmeler, Şarm-El-Şeýh uýgunlaşma maksatnamasy, “Nola tarap ýaryş” we “Durnuklylyga tarap ýaryş”

Ýaşlary klimatyň hereketlerine gatnaşdyrmagyň wajypdygyna düşünip, Dubaýda geçirilen COP28-de Ýaşlaryň klimatyň tarapdary wezipesi döredildi. Tarapdaryň öňünde geljekki konferensiýalarda ýaşlaryň ähmiýetli gatnaşygyny we ýaş adamlaryň wekilçiligini ýokarlandyrmak wezipesi goýuldy.



ÝUMUŞ

7

Ýumuşlaryň bu bölüminde siz özüňizi halkara gepleşikleri geçirýäniň keşbinde synap görmeli bolarsyňyz. «Halkara gepleşikleri geçirýäniň 10 nesihatyny» okaň we olary ýat tutuň.

Halkara gepleşikleri geçirýäniň 10 nesihaty.

1. Ünsüňizi ara alyp maslahatlaşylýan meselä gönükdirmäň, ünsüňizi sowuň. Başga tarapa sowulmäň, başga temalara bökmäň
2. Diňlemäge çalyşyň we esasy pikirleriň tapawutlandyryň. Şunda formasyna däl-de, mazmuna üns beriň.
3. Söhbetdeşiňiziň garaýşyna dogry düşünmek we tassyklamagyny gazanmak üçin onuň aýdanlaryny ütgedip aýdyň (“Eger-de men ýalňyşmaýan bolsam, siz şuny aýtjak bolduňyz.....”, “Men size dogry düşünen bolsam, siz.....”.
4. Sowallary beriň.
5. Söhbetdeşiň dymmagyna hormat goýuň, säginmeleri doldurmaga howlukmaň.
6. Maglumaty öz nukdaý nazaryň ýaly manysyny ýüze çykaryň, edil kesekiniň medeniýeti nukdaý nazaryndan ýaly edip.
7. Başga biriniň özüni alyp barşyna öz pikiriňizi paýlaşmaga çalyşmaň.
8. Baha bermegi we baha beriji oýlanmalary soňa goýuň.
9. Söhbetdeşiňiziň sözsüz habarlaryny (ýüz we el hereketlerini, ümlerini, özüni tutuşyny, äheňini, labyzyny) tanamagy öwreniň.
10. Bir hereketiň, ümüň, beden hereketiniň esasynda netijä çykarmaň.
11. Ýogsada, beýleki medeniýetleriň wekilleri bilen aragatnaşyk edilän wagtynda üstünlikli strategibalaryň biri-de söhbetdeşiňe ýönekeý öýkünmekdir. Gepleşiklerdäki hyzmatdaşyň özüni alyp barşynyň nusgasyny almak gepleşikleriň gowy netije bermek mümkinçiligini has-da artdyrýar, üstesine-de gyzyklanýan taraplaryň ählisi üçin oňyn netije berýär. Mümki, hameleonnyň boluşy ýaly bolmak size halkara gepleşiklerinde has-da üstünlik gazanmaga kömek eder. Islendik ýagdaýda-da mylakatlylyk, söhbetdeşiňe we onuň medeniýetine hormat goýmak, özara gatnaşykda aýyklyk, ajaýyplygy döredip bilmek ukyby siziň gündelik durmuşyňyzda hem hereket edýän düzgünlerdir.

2

Oýun

Şeýle bir ýagdaýy göz öňüne getiri. Siz «BMG-niň klimatyň ütgemegi bounça konferensiýasyna» gatnaşýarsyňyz hem-de dürli ýurtlaryň klimatyň üýtgemegi bilen baglanyşykly bolan wajyp meselelerini ara alyp maslahatlaşmakçy bolýarsyňyz. Gysgaça gutlag çykyşyny taýýarlaň. Ony siziň Döwlet baştutanyňyzyň konferensiýa gatnaşyjylaryň hemmelere okap berjek. Çykyşda şu zatlar barada gürrüň etmeli:

- ýurduň klimaty we esasy tebigy baýlyklary;
- ýurduň ilatynyň ýaşaýşy;
- ykdysadyýetiniň öňdebaryjy pudaklary;

– klimatyň üýtgemeginiň tebigata, adamlara we ykdysadyýete ýetirýän täsiri;

– ýurduňyzyň konferensiýadan garaşýan netijeleri.

Hökümetiň çykyşyndan soňra, konferensiýa gatnaşyjylar klimatyň üýtgemeginiň konferensiýa gatnaşýan urtlaryň tebigatyna we ilatynyň aşaýşyna edýän heläkçilikli täsiriniň nädip öňüni alyp boljakdygy barada öz pikirlerini beýan edýärler.

Oýnuň ahyrynda oňa gatnaşyjylar ýeňijini – – iň yhlasly gatnaşan we ara alyp maslahatlaşmalarda has işjeňlik görkezen, sözleýişi has dogry, delillendirilen we gyzykly bolan okuwçyny saýlaýarlar.

———

3

Siz «BMG-niň klimatyň üýtgemegi baradaky Çarçuwaly konwensiýasyny» taýýarlamak boýunça halkara gepleşiklerinde Ýuwaş okean sebitiniň iň kiçi ada döwletleriniň birinden wekilçilik edýärsiňiz. Aşakdaky sowallara esaslanyp çykyş taýýarlaň:

1. Siz nähili hasap edýärsiňiz, klimatyň maýlamagynyň garaşylýan netijeleri siziň ýurduňyz üçin iň uly howp salýar?

2. Eger-de deňiz derejesi şeýle bir ýokary galsa we siziň ýaşaýan adaňyzyň tutuş çägini suw basmak howpy ýüze çyksa, nämeleri etmek gerek?

3. Siz haýsy halkara guramalara we döwletlere kömek sorap ýüz tutmagy meýilleşdirýärsiňiz?

4. Adany doly suw basan ýagdaýynda öz ýurduňyzyň medeniýetini gorap saklamagy nähili meýilleşdirýärsiňiz?



4

Mugallymlar üçin usuly maslahatlar

mekdepde «Klimat gutusy» bilim we oýun materiallarynyň ulanylyşy barada

4 Mugallymlar uçin usuly maslahatlar

mekdepde “Climate Box” bilim we oýun materiallarynyň ulanylyşy barada

“Klimat gutusy” 1-11-nji synp okuwçylary we “Tebigy ylymlar”, “Jemgyýetçilik ylymlary” we “Ýaşaýyş howpsuzlygynyň esaslary” ugurlary boýunça dersleri okadýan mugallymlar üçin niýetlenen “Howanyň üýtgemegi” temasy boýunça bilim we oýun esasly materiallaryň toplumydyr. Ony adam işjeňligini öwrenýän beýleki derslerde hem ulanyp bolýar.

“Klimat gutusynyň” maksatlary:

- okuwçylara daş-töweregindäki dünýä we adamlar bilen daşky gurşawyň arasyndaky gatnaşyklar barada bilim bermek;
- tebigaty goramak we hormat goýmak;
- ýaş nesle jogapkärçilikli sarp etmegiň ekologiýa medeniýetini ornaşdyrmak we energiýany we serişdeleri tygşytlamak boýunça başarnyklary ösdürmek;
- mugallymlara howanyň üýtgemegi bilen gönüden-göni we gytaklaýyn baglanyşykly temalar boýunça sapaklary taýýarlamakda we geçirmekde kömek bermek.

“Klimat gutusy” bilim we oýun toplumynda aşakdakylar bar:

Mekdep okuwçylary üçin okuw materiallary we şahsy we toparlaýyn işler üçin niýetlenen dürli soraglar we tapşyryklar bilen bezelen çeşme, “Klimatynyň üýtgemegi” temasy boýunça soraglar, şeýle hem mugallymlar üçin dürli synp derejeleri üçin sapaklarda çeşme toplumyny nähili ulanmalydygy barada usulyýet teklipleri (serişde toplumynyň içinde bölüm hökmünde we aýratyn goşundy hökmünde);

Oýun esasyndaky soragnamalaryň toplumy;

21-nji asyryň ahyryna çenli dürli sebitlerde howanyň üýtgemeginiň tebigata we adamlara mümkin bolan täsirlerini görkezýän diwar kartasy;

Uglerod yzyňyzy nädip azaltmalydygy barada maslahatlar ýazylan plakat;

Klimatynyň üýtgemeginiň öňüni almak we oňa uýgunlaşmak barada maslahatlar ýazylan plakat;

Toplumdaky ähli çeşmeleri elektron görnüşinde öz içine alýan climate-box.com web sahypasy.

“Klimat gutusy” aslynda rus mekdep okuwçylary we mugallymlary üçin niýetlenipdi. Şeýlede bolsa, toplumdaky materiallar we mugallymlar üçin maslahatlar beýleki ýurtlarda, esasanam Gündogar Ýewropada, Kawkazda we Merkezi Aziýada, mekdep okuw meýilnamasynyň rus okuw maksatnamasy bilen köp aýratynlyklaryny paýlaşýan ýerlerde sapaklary we synpdan daşary işleri geçirmek üçin peýdaly bolar.

Mekdep okuwçylary üçin gollanma, “Klimat gutusy”

Bu gollanma “Klimatnyň üýtgemegi meselesi”, “Klimatnyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär. Onuň gaçylmaz netijelerine uýgunlaşmak mümkinmi?” we “Howply klimatyň üýtgemeginiň öňüni nädip almaly” bölümlerini öz içine alýar. Ol okuwçylara howanyň görnüşlerini we tebigy zolaklary kesgitlemekde başarnyklaryny ösdürmäge, tebigy ulgamlaryň geografik böleklerіniň arasyndaky özara gatnaşyklary düşündirmäge we geografik aýratynlyklaryň we hadysalaryň esasy aýratynlyklaryny kesgitlemegi, beýan etmegi we düşündirmegi öwretmäge; howany, aýry-aýry geografik aýratynlyklary, prosesleri we hadysalary, şeýle hem tebigy we antropogen täsirleriň netijesinde olaryň üýtgeşmelerini synlamaga; alternatiw energiýa çeşmelerini ulanmaga; we howply ýagdaýlarda, şol sanda öýde, mekdepde we tebigatda serişdeleri tygşytly ulanmakda özüni alyp barşyň düzgünlerini berjaý etmäge kömek eder. Gollanmanyň her bölümindäki maglumatlar bilim maksatnamasynyň köp temalaryny çuňňur öwrenmek üçin peýdaly goşmaça bolup durýar. Bu temalar aşakdaky aýry-aýry tablisalarda görkezilýär.

Tebigy anomaliýalar barada köp sanly maglumatlar we howanyň üýtgemeginiň kenarýaka, daglyk we Arktika sebitlerine, tokaýlara, şäherlere we ýurtlara täsiriniň mysallary okuwçylara maglumatlary garaşsyz seljermäge, gipotezalary ösdürmäge we öz sebitlerine degişli tebigy prosesler we hadysalar barada çaklamalar etmäge mümkinçilik berer.

Bu gollanma mugallymlara ylmy dünýägaraýşyň esaslaryny ösdürmekde we okuwçylaryň intellektual ukyplaryny we kognitiw gyzyklanmalaryny ösdürmekde kömek eder. Ol okuwçylara dünýä astronom, geograf ýa-da ekologyň nukdaýnazaryndan garamaga kömek eder. Reňkli suratlar, diagrammalar we grafikler geçmişdäki howa üýtgemeleriniň sebäplerine we Ýer planetasynyň häzirki ýagdaýyna; howanyň emele gelme proseslerindäki giňişlik tapawutlaryna; dürli kontinentlerdäki we ummanlardaky tebigy ulgamlaryň geografik aýratynlyklaryna; daşky gurşawy dolandyrmak tejribelerine; daşky gurşaw meseleleriniň tebigy we antropogen sebäplerine; tebigaty goramak we adamlary tebigy we adam döreden betbagtçylyklardan goramak çärelerine; parnik täsirine we biodürlülige; we Ýer ýüzündäki adamyň uglerod yzyna ünsi jemläp, ewolýusiýa baradaky bilimleri berkitmäge kömek eder.



Bu gollanmada hödürlenýän soraglar we tapşyryklar alnan bilimleri berkitmäge we olary tejribede ulanmaga kömek eder.

Bu gollanma 1-11-nji synp okuwçylary bilen ulanylyp bilner, ýöne ol esasan hem 10-13 ýaşly okuwçylar üçin esasy okuw maksatnamasynda, goşmaça bilim we mekdepden daşary işlerde peýdaly bolar.

Bu gollanmadaky materiallar mugallymlar olary okuwçylaryň esasy işlerine, zerurlyklaryna, gyzyklanmalaryna we ukyplaryna esaslanyp sapaklara goşsalar, üstünlikli bolar. Käbirleri tutuş tekst bilen gyzyklanar, beýlekileri bolsa diňe adatdan daşary maglumatlara, suratlara ýada tejribe üçin pikirlere gyzyklanar. Her bir okuwçy bu gollanmada gyzykly we täze bir zat tapar. Mugallymlary hem bu topluma döredijilikli çemeleşmäge we materiallary goşmaça bilimde we mekdepden daşary işlerde işjeň ulanmaga höweslendirýäris: mekdepden daşary çäreleri, daşky gurşawy goramak kampaniýalaryny, predmet hepdeliklerini, bäsleşikleri we wiktorinalary, şeýle hem klub çärelerini geçirmek.

Awtorlar topary “Klimat gutusy” bilim we oýun materiallary bilen işlemegiň okuwçylary, olaryň mugallymlaryny we ene-atalaryny daşky gurşawa has dostlukly we aladaçyl bolmak üçin durmuş ýörelgelerini üýtgetmäge höweslendirjekdigine tüýs ýürekden umyt edýär.

Bilim maksatnamalary

Başlangyç umumy bilim
“Daş-töweregimizdäki dünýä” başlangyç bilim üçin döwlet okuw maksatnamasy
(1-4-nji synplar üçin)

Orta umumy bilim
Aşakdaky dersler boýunça esasy we orta umumy bilim üçin esasy derejede
döwlet okuw maksatnamalary:
- “Geografiýa” (5-11-nji synplar üçin);
- “Biologiýa” (5-11-nji synplar üçin);
- “Himiýa” (8-11-nji synplar üçin);
- “Fizika” (7-11-nji synplar üçin);
- “Jemgyýetçilik ylymlary” (6-11-nji synplar üçin);
- “Ýaşaýyş howpsuzlygynyň esaslary” (8-11-nji synplar üçin).

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Daş-töweregimizdäki dünýä. Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň meselesi				
1.1. Klimat we howa	· Möwsümler	· **Salam, gyş gyş...!** N. Baýramow “Gyş şemaly” I. Sokolow – Mikitov "Gyş gary", "Gyş" **Bahar gelýär, ýaza ýol açyň!** A. Maýkow “Bahar” I. Sokolow-Mikitov "Bahar gyzyl"	· Türkmenistanda güýz. I. Lewitan, "Altyn güýz." K. Balmont, "Güýz." Türkmenistanda gyş.	· Türkmenistanda güýz. K. Uşinskiden soň, "Güýz." A. S. Puşkin "Güýz." "Sowuk garaňkylykda daň atýar..." "Altyn güýz öz sapagyna başlady." I. Bunin "Ýaprak düşüşi." Türkmenistanda gyş. A. Allanazarow "Gar ýumşak." K. Çoliýew, "Gar." I. Bunin, "Ilkinji gar." K. Paustovskiý "Ilkinji gar." Türkmenistanda bahar.
1.2. Klimatyň tipleri we klimat guşaklyklary	· Möwsümler	–	–	–
1.3. Geçmişde klimat nähili we näme üçin üýtgäpdir?	–	–	–	–
1.4. Klimatyň häzirki zaman üýtgemeleri	–	**Bahar gelýär, bahara ýol açyň!** A. Maýkow "Bahar" Tomus. Çölde tomus.	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Daş-töweregimizdäki dünýä. Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň hökmany suratda boljak netijelerine uýgunlaşmak mümkinmi?				
2.1. Klimatyň üýtgemegi howa nähili täsir edýär?	· Möwsümler	· Altyn güýz bize myhmançylyga geldi. M. Isakowskiý "Ýel"	· Türkmenistanda gyş.	–
2.2. Klimatyň üýtgemegi ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýär?	–	· Tomus. Tomus tebigaty. Çölde tomus.	· Tomusda tebigat. Altyn güýz, giç güýz; haýwanlar dünýäsi, güýzde adam zähmeti. Gyşda tebigat. Gyşda haýwanlar. Baharda tebigat. Haýwanlar dünýäsi we ýazda adam zähmeti. Garagum çölünde bahar.	–
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär?	–	–	–	–
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	–	N. Baýramow "Gün".	–	–
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Daş-töweregimizdäki dünýä. Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň hökmany suratda boljak netijelerine uýgunlaşmak mümkinmi?				
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Daş-töweregimizdäki dünýä. Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň nädip öňüni almaly?				
3.1. Energiýanyň «ýaşyl» çeşmeleri	–	–	–	–
3.1.1. Energiýa näme?	–	–	–	–
3.1.2. Energiýanyň esasy çeşmeleri	–	–	–	–
3.1.3. Energiýanyň uglewodorod çeşmeleri	–	–	–	–
3.1.4. Atom energetikasy	–	–	–	–
3.1.5. Energiýanyň gaýtadan dikeldilýän çeşmeleri.	–	–	–	–
3.1.6. Energiýanyň dürli çeşmeleriniň artykmaçlyklary we ýetmezçilikleri	–	–	–	–
3.2. Energiýa taýdan netijelilik we energiýany tygşytlamak	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Daş-töweregimizdäki dünýä. Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň nädip öňüni almaly?				
3.2.1. Ulaglaryň ekologiýa taýdan arassa görnüşleri	–	–	–	–
3.2.2. Durmuş tehnikasy we elektrik enjamlary	–	–	–	–
3.2.3. Ýaşyl gurluşyk. Passiw we işjeň (aktiw) öýler	–	–	–	–
3.2.4. Ýaşyl şäherler	–	–	–	–
3.3. Uglerod yzy we öz uglerod yzymyzy kiçeltmek bilen, men planetamyza nädip kömek edip bilerin?!	–	· Tomus. Tomusky tebigat.	· Baharda haýwanlaryň durmuşy we adamlaryň işi.	
3.4. Klimatyň ütgemegi we durnukly ösüş babatynda ähli-umny hyzmatdaşlyk	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA. Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi meselesi			
1.1. Klimat we howa	· Tebigy hadysalar. Klimat hadysalary. Klimat we onuň düzüm bölekleri (howanyň temperaturasy, bulutlylyk, ýagyş, ýel). Howa. Howanyň esasy häsiýetleri: reňki, açyklygy, ysy, görnüşi. Howanyň ähmiýeti. Daşky gurşaw howpsuzlygy. Güýz we onuň aýratynlyklary. Günleriň gysgalmagy we gijeleriň uzalmagy. Güýzki deňleşme düşünjesi. Howanyň sowadylmagy.	· Ýeriň Güniň daşynda ýyllyk aýlanyşy (pasyllaryň çalşylmagy). Güniň ösümlikleriň, haýwanlaryň we adamlaryň durmuşyndaky ähmiýeti.	· Gün Ýer ýüzündäki janly organizmler üçin ýagtylygyň we ýylylygyň çeşmesidir. Güniň Ýeriň ýagtylandyrylmagy (gündiz we gije). Atmosfera Ýeriň howa örtügidir. Atmosfera gatlaklarynyň ähmiýeti: Ýeriň ýüzüni goramak, planetada ýaşaýşy goldamak we howa şertlerine täsir etmek. Howa gaz maddalarynyň garyndysydyr. Howanyň häsiýetleri: gaz ýagdaýy, açyklyk, massa, reňksizlik, elastiklik, göwrüm, ýylylyk geçirijiligi. Howanyň düzümi. Kislorodyň, uglerod dioksidiniň we azotyň esasy häsiýetleri we häsiýetleri.
1.2. Klimatyň tipleri we klimat guşaklyklary	· Möwsümler. Möwsümleýin hadysalar. Meniň dogduk mekanymda tebigatda güýzki üýtgeşmeler.	_	· Ýer ýüzüniň gyzdyrylanda howanyň şertleri, howanyň hereketi.
1.3. Näme üçin geçmişde klimat üýtgäpdir?	· Howanyň tebigata we adamlara täsiri...	_	· Howanyň temperaturasynyň duman, çyg, aýaz, ýagyş we beýleki ýagyşlaryň emele gelmegine täsiri. Şemalyň howa ýagdaýyna täsiri.
1.4. Klimatyň häzirki zaman üýtgemeleri	· Gyş we onuň aýratynlyklary. Bahar we onuň aýratynlyklary. Günleriň uzalmagy, howanyň ýylylygy. Tomus we onuň aýratynlyklary.	· Türkmenistanyň tebigatyndaky möwsümleýin üýtgeşmeler (Gözegçilik gündeliginden)	· Garagum çöli. Topragy zaýalanmakdan goramak. Topragyň duzlaşmasy. Topragyň hapalanmagy.

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	TEBIGATY ÖWRENIŞ Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?			
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň üýtgemegine nähili täsir edýär	· Janly we jansyz tebigat. Janly organizmleriň ýaşaýşy üçin zerur şertler: howa, toprak, suw, ýagtylyk, ýylylyk.	–	· Ýel ýer ýüzüniň özgerdijisidir, jarlary we düýpleri emele getirýär. Süýşýän çägelere garşy göreş
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· Howanyň tebigata we adamlara täsiri. Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň netijeleri düşünjesi. Ýapraklaryň düşmegi. Ösümlikleriň tebigatda we adam durmuşynda orny. Güýzde tebigatda ekologiki hereket düzgünleri. Ýabany haýwanlaryň gyş şertlerine uýgunlaşmagy. Gyşda ýabany haýwanlara kömek etmek. Gum ösümlikleri: ferula, triosteum, gum akasiýa, şahbaş. Gum ösümlikleriniň çöl şertlerine uýgunlaşmagy. Ösümlikleriň we haýwanlaryň durmuşynda tomus.	· Güniň ösümlikleriň, haýwanlaryň we adamlaryň durmuşyndaky ähmiýeti. Watanymyzyň tebigy aýratynlyklary (Garagum çöli, daglar, daglyk ýerler, Hazar deňzi, derýalar, köller).	· Biosfera diri organizmler tarapyndan ýaşaýan we özgerdilen 3 sm-lik gabykdyr. Biosferanyň çäkleri (howa, ýer, suw). Kislorodyň, azotyň we uglerod dioksidiniň diri organizmler üçin ähmiýeti... Suwuň ösümlikleriň, haýwanlaryň we adamlaryň durmuşy üçin ähmiýeti. Hapalanan suwuň diri organizmlere täsiri. Ösümlikleriň durmuşy üçin zerur şertler (yşyk, ýylylyk, howa, suw, toprak). Haýwanlaryň durmuşy üçin zerur şertler (howa, suw, ýylylyk, iýmit). Adam işiniň tebigata oňyn we ýaramaz täsirleri. Türkmenistanyň Gyzyl kitaby, onuň ähmiýeti we Gyzyl kitapdaky ösümlikleriň we haýwanlaryň aýry-aýry wekilleri.
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	–	–	· Garagum çöli. Topragy zaýalanmakdan goramak. Topragyň duzlulygy. Topragyň hapalanmagy. Ösümlikleriň ýaşaýşy üçin zerur şertler (yşyk, ýylylyk, howa, suw, toprak) - Ösümlik we haýwanat dünýäsi barada umumy maglumatlar. Tokaýlar: saksawul we tugaý. Türkmenistanyň oazisleri: Amyderýa, Murgab, Tejjen, Sumbar, Etrek.

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	TEBIGATY ÖWRENIŞ Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?			
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär?	· Suw ýaşaýyşdyr. Suwuň esasy häsiýetleri (suwuň üç ýagdaýy: reňki, ysy, açyklygy, görnüşi). Ýagyş düşünjesi (ýagyş, gar, dolu, çyg, duman, aýaz). Suwuň tebigat we adam işi üçin ähmiýeti.	· Suw tebigy baýlykdyr. Ýagyş. Ýagyşyň häsiýetnamalary (ýagyş, gar, dolu, çyg, duman, aýaz) we olaryň emele gelmegi. Suwuň üç ýagdaýy. Ýer ýüzünde suwuň bugarmagy, kondensasiýalaşmagy, doňmagy we eremegi. Suw aýlanyşygy we onuň janly we jansyz tebigat üçin ähmiýeti. Ýerasty suwlar. Tebigy we emeli suw howdanlary. Türkmeniň kartasyndaky suw howdanlary: Kaspiý deňzi, Sarygamyş we Altyn Asyr türkmen kölleri, Amyderýa, Murgab, Tejen, Sumbar, Etrek we Garagum derýalary we suwaryş kanallary. Suw howdanlarynyň ösümlik we haýwanat dünýäsi.	· Gidrosfera Ýeriň suw örtügidir. Ýer ýüzünde suwuň paýlanyşy (okeanlar, buzluklar, ýerasty suwlar, derýalar, köller, batgalyklar). Gury we suw ýüzlerinde howanyň gyzdyrylmagy we sowadylmagy. Tebigatdaky suw. Suwuň üç ýagdaýy. Gyzdyrylanda we sowadylanda suwuň möçberi. Suwuň tebigata täsiri. Tebigatda suwuň işi (jarlaryň, jülgeleriň, ýerasty suw çeşmeleriniň, gowaklaryň emele gelmegi, tolkunlaryň işi). Suwuň hapalanmagynyň çeşmeleri. Hapalanan suwuň diri organizmlere täsiri.
2.5.Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär?	· Güýz we onuň aýratynlyklary. Günleriň gysgalmagy we gijeleriň uzalmagy. Güýzki deňleşme düşünjesi. Howanyň sowadylmagy. Gyşda oba hojalyk işleri.	–	· Ýer planetasynyň ekologiýa meselelerini düşünmek. Howa we meteorologlaryň adam oba hojalygy we adam durmuşy üçin ähmiýeti. Toprak we onuň dag jynslaryndan tapawutlary. Topragyň emele gelme prosesi. Topragyň emele gelmeginde diri organizmleriň roly. Topragyň düzümi: gumus, toýun, çäge, mineral duzlar. Topragyň esasy häsiýetleri (suw geçirijiligi, suw sygymy, howa geçirijiligi). Topragyň görnüşleri.
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenaraka sebitlerine nähili täsir edýär?	–	–	· Tebigatdaky suw erginleri. Türkmenistanyň duz we süýji suw çeşmeleri. Türkmeniň we ýerli sebitiň suw çeşmeleri (deňiz, köller, derýalar, suw howdanlary, suwaryş kanallary). Saglyk (mineral) çeşmeleri.

BAŞLANGYÇ BILIM			
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	TEBIGATY ÖWRENIŞ Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?			
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär?	–	· Daglar bilen depeleriň arasyndaky tapawut. Dag beýiklikleri. Ýylyň dürli döwürlerinde daglar. Daglaryň tebigatda we adam durmuşynda ähmiýeti, daglaryň gözelligi.	· Litosfera Ýeriň berk gatlagydyr. Litosferanyň ýüzi (plitalar, okean çukurlary we galkanlar). Dagy daşlary we minerallar düşünjesi. Minerallar düşünjesi, olaryň dürlüligi we adamlar üçin ähmiýeti.
2.8. Klimatyň üýtgemegi arktiki sebitlere nähili täsirini ýetirýär?	–	–	–
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär?	–		· Ýer planetasynyň ekologiýa meseleleriniň düşünjesi.
2.10. Klimatyň üýtgemegi wajyp durmuş meselelerine nähili täsir edýär?	· Klimatyň tebigata we adamlara täsiri. Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň netijeleri düşünjesi.	–	· Ýer planetasynyň ekologiýa meseleleriniň düşünjesi.

BAŞLANGYÇ BILIM			
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	TEBIGATY ÖWRENIŞ Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň öňüni nähili almaly?			
3.1. Energiýanyň «ýaşyl» çeşmeleri	–	–	–
3.1.1. Energiýa näme?	–	–	–
3.1.2. Energiýanyň esasy çeşmeleri	–	–	–
3.1.3. Energiýanyň uglewodorod çeşmeleri	· Minerallar we olaryň adamlar üçin ähmiýeti.	–	· Daşlar we minerallar düşünjesi. Minerallar düşünjesi, olaryň dürlüligi we adamlar üçin ähmiýeti. Garagum çöli – ýerasty baýlyklaryň hazynasy.
3.1.4. Atom energetikasy	–	–	–
3.1.5. Energiýanyň gaýtadan dikelýän çeşmeleri	–	–	· Ýel energiýasynyň ynsan tarapyndan ulanylmagy.
3.1.6. Energiýanyň dürli çeşmeleriniň artykmaçlyklary we ýetmezçilikleri.	–	–	–
3.2 . Energiýa taýdan netijelilik we energiýany tygşytlamak	–	–	–
3.2.1. Ulaglaryň ekologiýa taýdan arassa görnüşleri	–	–	· Ýer planetasynyň ekologiýa meseleleriniň düşünjesi.
3.2.2. Durmuş tehnikasy we elektrik enjam-lary	–	–	–
3.2.3. Ýaşyl gurluşyk. Passiw we işjeň (aktiw) öýler	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM			
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	TEBIGATY ÖWRENIŞ Maksatnama we tematiki mazmun		
	3-nji synp	4-nji synp	5-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň öňüni nähili almaly?			
3.2.4. Ýaşyl şäherler	–	· Türkmenistanyň kartasynda: Paýtagty – Aşgabat, ýurduň welaýatlary, Türkmenistanyň iri şäherleri.	–
3.3. Uglerod we öz uglerod yzymy kiçeldip, men nädip planetamyza kömek edip bilerin?	· Howanyň tebigata we adamlara täsiri. Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň netijeleri düşünjesi. Güýzde tebigatda daşky gurşawyň hereket düzgünleri. Gyşda tebigatda daşky gurşawyň hereket düzgünleri. Suw serişdelerini rasional ulanmagyň we goramagyň usullary.	· Ýer planetasynda daşky gurşawy goramak. Suwuň tygşytlanmagy we onuň adamlar tarapyndan rejeli ulanylmagy.	· Ýer planetasynyň ekologiýa meselelerini düşünmek. Howanyň hapalanmagyndan goramak. Adamyň suw ulanylyşy. Suwuň rasional ulanylyşynyň usullary. Tebigy suwlary hapalanmakdan arassalamak we goramak. Adamyň suw ulanylyşy. Suwuň rasional ulanylyşynyň usullary. Suwuň hapalanmagynyň çeşmeleri. Hapalanan suwuň diri organizmlere täsiri. Tebigy suwlary hapalanmakdan arassalamak we goramak. Topragy gönüden-göni ýok edilmekden, ýeliň we suw akymlarynyň zyýanly täsirlerinden, pestisidler bilen hapalanmakdan we duzlaşmakdan goramak. Tebigata hormat goýmak.
3.4. Klimatyň üýtgemegi we durnukly ösüş çygrynda ählumumy (global) hyzmatdaşlyk.	· Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna giriş.	–	· Ählumumy howanyň üýtgemegi düşünjesi we onuň netijeleri. Türkmenistanda klimatyň üýtgemeginiň netijeleriniň öňüni almak üçin görülýän çäreler. Adam işiniň tebigata oňyn we ýaramaz täsirleri. Türkmenistanyň Gyzyl kitabynyň ähmiýeti, şeýle hem Gyzyl kitaba girizilen aýry-aýry ösümlikler we haýwanlar.

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň wajyp meselesi (problemalary)				
1.1. Klimat we howa	–	–	–	–
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	–	–	–	–
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	–	–	–	–
1.4. Häzirki zaman klimatyň üýtgemeleri	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.1. Klimatyň üýtgemegi howa nähili täsir edýär	–	–	· Gün ýanmasy. Yssy urma. Suw joşmasy. Suw joşmasy wagtynda we ondan soň howpsuzlyk düzgünleri. Adamlar bilen haýwanlaryň gatnaşyklary. Howply mör-möjekler.	· Ýer titremesi. Mekdep okuwçylarynyň tebigy we texnogen adatdan daşary ýagdaýlarda howpsuz hereketi. Günüň, howanyň we suwuň adam bedeni üçin ähmiýeti. Gyssagly ýagdaýlarda we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremesi, sil suwlary) mekdep okuwçylarynyň howpsuz hereketi.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· Ösümliklere seresaply çemeleşmek.	–	· Adamlaryň ýabany haýwanlar bilen özara gatnaşygy. Howply mör-möjekler.	–
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	· Suwuň adam durmuşyndaky ähmiýeti. Suw damjasy altyn dänesidir.	–	· Suw we mineral duzlar. Suw we adam saglygy.	–
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	–	· Suw joşmasy. Suw joşmasy wagtynda we ondan soň howpsuzlyk düzgünleri.	–

BAŞLANGYÇ BILIM

Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	· Ýer titremesi.	· Ýer titremesi. Tebigy we tehnogen adatdan daşary ýagdaýlarda mekdep okuwçylarynyň howpsuz hereketi.	· Mekdep okuwçylarynyň adatdan daşary ýagdaýlarda we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremesi, sil suw joşmasy) howpsuz hereketi.
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	–	–	–	–
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	· Paýtagty Aşgabad we beýleki şäherler we obalardyr.	–	–	–
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almak bolar				
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**				· Üns beriň - elektrik togy. · Gaz syzmasy. · Howply ýangyn.
3.1.3. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	–	–	–	–
3.1.4. Atom energiýasy	–	–	–	–
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	–	–	–	–
3.1.6. Dürli energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklary we kemçilikleri	–	–	–	–
3.2 . Energiýa netijeliligi we energiýa tygşytlaýyş	–	–	–	–
3.2.1. Ekologiýa taýdan arassa ulag görnüşleri	· Şäher köçelerinde ulag.	–	–	–
3.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary	–	–	–	–
3.2.3. Ýaşyl bina: Passiw we Aktiw jaýlar	–	–	–	–

BAŞLANGYÇ BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun			
	1-nji synp	2-nji synp	3-nji synp	4-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almak bolar				
3.2.4. Ýaşyl şäherler	–	–	–	–
3.3. Uglerod yzlary we Uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Suwa hormat goýmak. Tebigatda özüni alyp barşyň düzgünleri. Ösümliklere hormat goýmak. Ýangyn haýwanat dünýäsine täsiri.	· Tebigy we tehnogen gelip çykyşly adatdan daşary ýagdaýlarda mekdep okuwçylarynyň howpsuz hereketi.	–	–
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede howanyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	· Ýangynyň haýwanat dünýäsine täsiri.	–	–	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi meselesi						
1.1. Klimat we howa	–	–	–	–	· Adatdan daşary ýagdaýlaryň düşünjesi we olaryň klassi-fikasiýalary.	–
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	–	–	–	–	–	–
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	–	–	–	–	–	–
1.4. Häzirki zaman howa üýtgemeleri	· Ynsan bilen tebigatyň arasyndaky baglanyşyk.	· Öz-özüňi goramagyň psihologik esaslary. Jemgyýetçilik ýerlerinde howpsuzlyk.	–	· Tebigy we tehnogen adatdan daşary ýagdaýlaryň umumy düşünjeleri. Mekdep okuwçylarynyň tebigy we tehnogen adatdan daşary ýagdaýlarda howpsuz hereket etmek başarnyklary.	· Adam saglygynyň ýaşaýyş şertlerine baglylygy.	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?						
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	· Mekdep okuwçylarynyň adatdan daşary ýagdaýlarda we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremesi, suw joşmasy, sel we süýşme) howpsuz hereket etmekleri.	· Howa we gün şöhlesine çydamak, şeýle hem olary almagyň tertibi. Öýde, binanyň girelgesinde, liftde, köçede we mekdepde jenaýatçylyk bilen baglanyşykly ýagdaýlarda howpsuzlyk düzgünleri. Gündelik durmuşda şahsy howpsuzlygy üpjün etmek düzgünleri.	· Ýaş nesliň saglygyny zyýanly endiklerden goramagyň zerurlygy. Çekmek. Çilim çekmegiň zyýany we onuň öňüni almak. Öýde ulanylýan himiki maddalar, olaryň görnüşleri, şeýle hem olaryň adam saglygyna zyýany we peýdasy. Himiki şikesler we ilkinji kömek düzgünleri. Ekstremal ýagdaýlarda özüni alyp barş.	· Tebigy we texnogen adatdan daşary ýagdaýlaryň umumy düşünjeleri. Ilaty olaryň netijelerinden goramak. Adatdan daşary ýagdaý barada habar berlende özüni alyp barşyň düzgünleri.	· Adam saglygynyň ýaşaýyş şertlerine baglylygy.	· Daşky gurşawyň we howanyň saglyga täsiri. Adam bedeniniň iýmitlenmäge we suwa baglylygy.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara täsiri	· Tanyş bolmadyk haýwanlar bilen iş salyşanyňyzda seresap boluň.	–	–	–	–	· Iýmit ýok wagty tebigy gorlardan iýmit bermek. Iýmitli ösümlikleri tapmak we ýygnamak boýunça görkezmeler. Iýmitli ösümlikleri iýende howpsuzlyk çäreleri.
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?						
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	· Suw howdanlaryndan suw üpjünçiligi. Mejbury awtonom ýaşaýş şertlerinde suwy çykarmagyň, arassalamagyň we zyýansyzlandyrmagyň usullary.
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	–
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	–
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	–
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?						
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	_	_	_	_	_	_
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	· Biziň şäherimiz we obamyz.	_	_	· Tebigy we tehnogen gelip çykyşly adatdan daşary ýagdaýlarda mekdep okuwçylarynyň howpsuz hereket etmeginiň başarnyklary.	_	· Adatdan daşary ýagdaýlarda ilaty azyk we suw bilen üpjün etmegiň düzgünleri.
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	· Turkmenistandaky sanatoriýalar, dynç alyş öýleri we sagaldyş merkezleri. Saglygy saklamagyň zerurlygy.	· Özüňi goramagyň psihologik esaslary. Sagdyn iýmitlenmegiň we iýmit gigiýenasynyň esasy düzgünleri. Ýetginjekleriň okuwy we dynç alyş tertibi.	· Öý şikeslerini düşünmek. Öýde şikesleriň öňüni almak.	· Temmäki önümleri, alkogol, neşe serişdeleri we maddalaryň ulanylmagy: olaryň ýetginjekleriň saglygyna zyýany. Ýaramaz endikleriň şahsy saglyga täsiri.	· Adam saglygy bilen ýaşaýyş şertleriniň arasyndaky gatnaşyk. Häzirki zaman ýaşaýyş jaýlary üçin gigiýenik talaplar.	· Sagdyn durmuş ýörelgesi. Ýaş nesliň saglygy üçin amatly sosial gurşawy döretmek.

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly						
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**	–	–	–	–	–	–
3.1.3. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	–	–	–	–	–	–
3.1.4. Atom energiýasy	–	–	–	–	–	–
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	–	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly						
3.2. Energiýa netijeliligi we energiýany tygşytlamak **3.2.1. Daşky gurşawa zyýansyz ulag görnüşleri** **3.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary**	· Mekdep okuwçylarynyň saglygy we kompýuteri uzak wagtlap ulanmagyň zyýanly täsirleri. Elektrik enjamlaryny ulanmagyň düzgünleri. Howpsuzlyk düzgünlerine laýyklyk. Gaz peçini ulanmagyň düzgünleri.	· Ýol-ulag hadysalarynyň öňüni almak.	· Tehniki enjamlaryň (kompýuterler, planşetler we ş.m.) uzak wagtlap ulanylmagynyň zyýanly täsirleri. Kompýuterler we kompýuter oýunlary. Öý hojalyk enjamlaryny we kompýuterleri nähili dogry ulanmaly.	–	· Kompýuterleriň, planşetleriň we smart-fonlaryň uzak wagtlap ulanylmagynyň saglyga zyýanly täsirleri.	–
3.2.3. Ýaşyl bina. Passiw we işjeň jaýlar **3.2.4. Ýaşyl şäherler**	–	–	· Häzirki zaman ýaşaýyş jaýlary üçin gigiýenik talaplar.	–	–	–
3.3. Uglerod yzlary we Uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Açyk howada dynç alyş, düzgünler we etiket. Daşky gurşawy goramak biziň her birimiziň borjumyzdyr.	· Öýde, girelgede, liftde, köçede we mekdepde jenaýat edilende howpsuz hereket etmegiň düzgünleri.	· Kompýuterler we kompýuter oýunlary. Öý hojalyk enjamlaryny we kompýuterleri dogry ulanmak. Laboratoriýalarda, fizika, himiýa, tehnologiýa, bedenterbiýe we hünär derslerinde howpsuzlyk çäreleri. Şahsy kompýuter-de işlemek üçin howpsu-zlyk düzgünleri.	–	–	–

ESASY ORTA BILIM						
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	ÝAŞAÝYŞ-DURMUŞ ESASLARY Maksatnama we tematiki mazmun					
	5-nji synp	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly						
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede klimatyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	–	–	–	· Türkmenistanyň Prezidentiniň "Saglyk" döwlet maksatnamasy, onuň esasy maksady we wezipeleri.	–	· Türkmenistanyň Prezidentiniň "Saglyk" döwlet maksatnamasy, Türkmenistanyň saglygy goraýyş ulgamyny ösdürmegiň döwlet milli maksatnamasy.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.1. Klimat we howa	–	–	· Guşlaryň tebigatdaky möwsümleýin üýtgeşmelere uýgunlaşmasy.	–	–
1.2. Klimatyň görnüşleri we klimat zolaklary	–	–	–	–	· Adamlar we daşky gurşaw. Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň adam saglygyna täsiri.
1.3. Geçmişde nähili we näme üçin	· Göwräniň galyňlygynyň ösmegi. Klimatyň üýtgemegi. Bir ýyllyk halkalaryň emele gelmegi.	· Medeni ösümlikleriň gelip çykyşy. Ösümlik ösdürip ýetişdirmekde adamyň ykdysady işiniň orny. Ösümlikleriň dürlüliginiň sebäpleri we olaryň gelip çykyşy. Ösümlikleriň taryhy ösüşiniň subutnamalary: gazylgy galyndylary. Ösümlikler dünýäsiniň ösüşiniň esasy tapgyrlary Taryhy ösüş döwründe ösümlikleriň çylşyrymlylygynyň artmagy.	· Süýrenijileriň gelip çykyşy. Gadymy süýrenijiler we olaryň dürlüligi (dinozawrlar, teropodlar, pangolinler). Süýrenijileriň dürlüligi Süýrenijileri we olaryň işlerini öwrenen Türkmenistanyň alymlary. Guşlaryň gelip çykyşy. Primatlaryň ewolýusiýasy. Haýwanat dünýäsiniň taryhy ösüşiniň subutnamalary (deňeşdirme anatomiki, embriologiki, paleontologiki).	· Amfibiýalaryň köpelmegi, ösüşi we gelip çykyşy. Amfibiýalaryň dürlüligi, peýdalary we goragy. Türkmenistanda tapylan amfibiýalar we olaryň öwreniliş taryhy. Süýrenijileriň gelip çykyşy. Gadymy süýrenijiler we olaryň dürlüligi (dinozawrlar, teropodlar, pangolinler). Süýrenijileriň dürlüligi. Guşlaryň gelip çykyşy. Süýrenijileriň gelip çykyşy. Haýwanat dünýäsiniň taryhy ösüşiniň subutnamalary (deňeşdirme anatomiki, embriologiki, paleontologiki). Ýer ýüzündäki haýwanlaryň ösüşiniň esasy tapgyrlary.	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.4. Häzirki zaman klimatyň üýtgemeleri	· Ýer ýüzündäki global howa üýtgemeleriniň ösümlik dünýäsine täsiri.	· Angiospermleriň gurluşynyň we köpelmeginiň aýratynlyklary. Olaryň häzirki wagtda Ýer ýüzünde agdyklyk etmeginiň sebäpleri we howanyň üýtgemeginiň olara täsiri. Global klimatyň üýtgemeginiň biodürlülige täsiri. Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr.	–	· Ählumumy klimatyň üýtgemegi we onuň haýwanat dünýäsine täsiri. Haýwanlaryň durmuşynda we özüni alyp barşynda möwsümleýin üýtgeşmeler.	· Ählumumy klimatyň üýtgemegi we onuň adam saglygyna täsiri. "Çagalaryň çydamlylygyny we howanyň üýtgemegine uýgunlaşmagyny güýçlendirmek" konsepsiýasy. Türkmenistanyň howasynyň we global howanyň üýtgemeginiň adam gan aýlanyş ulgamyna we gan aýlanyşyna täsiri.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	· Ýer ýüzündäki global howa üýtgemeleriniň ösümlik dünýäsine täsiri.	· Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr. Global howanyň üýtgemeginiň biodürlülige täsiri.	· Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr. Global howanyň üýtgemeginiň biodürlülige täsiri.	–	· Adamlar we Daşky gurşaw. Global howa üýtgemeleri we onuň adam saglygyna täsiri. "Çagalaryň howa üýtgemelerine durnuklylygyny we uýgunlaşmagyny güýçlendirmek" konsepsiýasy. Türkmenistanyň howasynyň we global howa üýtgemeleriniň adam gan ulgamyna we aýlanyşyna täsiri.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· Tebigatyň aýrylmaz bölegi hökmünde ösümlik dünýäsi, onuň köpdürlüligi. Tebigatda ösümlikleriň orny, olaryň adam durmuşynda we milli ykdysadyýetde ähmiýeti. Biodürlüligi öwrenmek we gülli ösümlikleri gorap saklamak boýunça Türkmenistanyň alymlarynyň işleri. Tohumlaryň ösüp çykmagy üçin şertler. Tohumlaryň dem alyşy. Ýapraklaryň dem alyşy. Ýapraklardan suwuň bugarmagy (transpirasiýa).	· Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr. Ählumumy howanyň üýtgemeginiň biodürlülige täsiri. Türkmeniň döwlet tebigy goraghanalary we döwlet tebigy goraghanalary. Türkmeniň ösümlik baýlyklary barada düşünje. Türkmeniň ösümlikleriniň howa we toprak şertlerine (çöl, kenarýakalar, daglar we ş.m.) uýgunlaşmagy. Fitosenozlarda ösümlikleriň durmuşyna adam işiniň täsiri.	· Haýwanlaryň köpdürlüligine adamyň täsiri. Haýwanat dünýäsini goramak. "Haýwanat dünýäsini goramak we rejeli ulanmak hakyndaky Türkmenistanyň kanuny." Ykdysady işjeňligiň, howanyň üýtgemeginiň we beýleki daşky gurşaw faktorlarynyň haýwanat dünýäsine täsiri. Guşlaryň tebigatda we adam durmuşynda tutýan orny.	· Haýwanat dünýäsiniň taryhy ösüşiniň subutnamalary (deňeşdirme anatomiki, embriologiki, paleontologiki). Taryhy ösüşde esasy haýwan toparlarynyň gurluşynyň barha çylşyrymlylaşmagy. Ýer ýüzündäki haýwan ösüşiniň esasy tapgyrlary. Ýaşamak üçin göreş. Ýer ýüzündäki haýwanlaryň ýaýraýyş çäkleri. Migrasiýalar. Biosenozlar. Tebigy we emeli biosenozlar.	· Adamlar we daşky gurşaw. Ählumumy klimatyň üýtgemegi we onuň adam saglygyna täsiri.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	· **Fotosintez.** Tebigatda we diri organizmler üçin fotosinteziň ähmiýeti. Kömürturşy gazyndan we suwdan organiki maddalaryň (glýukoza) emele gelmegi we fotosintez wagtynda kislorodyň bölünip çykmagy. **Ýapraklaryň dem alyşy.** Ýapraklardan suwuň bugarmagy (transpirasiýa).	· Paporotnikleriň tebigatdaky, adam durmuşyndaky dürlüligi we orny, şeýle hem olary gorap saklamagyň zerurlygy. Angiospermleriň gurluşynyň we köpelmeginiň aýratynlyklary. Olaryň häzirki wagtda Ýer ýüzünde agdyklyk etmeginiň sebäpleri we howanyň üýtgemeginiň täsiri. Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen seýrek we ýitip barýan gülli ösümlikleriň görnüşlerini goramak. Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr.	· Türkmenistanyň ösümlik baýlyklary barada düşünje. Derman ösümlikleri.	· Tokaý guşlary. Guşlaryň tebigatda we adam durmuşyndaky orny.	–
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	–	· Türkmenistanyň suw howdanlaryndaky suw otlary. Su otlarynyň tebigatda we halk hojalygynda ähmiýeti. Su otlaryny goramak we rejeli ulanmak.	· Türkmenistanda tapylan ýönekeý haýwanlar. Parazit ýönekeý haýwanlary öwrenmäge türkmen we daşary ýurt alymlarynyň goşandy.	· Balygyň ykdysady ähmiýeti. Balykçylyk. Türkmenistanyň balyklary. Ot karpy, kümüş karp we Türkmenistanda akklimatizirlenen beýleki balyk görnüşleri. Balyklaryň umumy häsiýetnamalary. Ýaşaýyş ýeri.	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	· Tohum ekmek üçin topragy işläp bejermegiň ähmiýeti. Topragy rasional dolandyrmagyň usullary. Topragyň hasyllylygyny ýokarlandyrmagyň usullary.	· Ekinleriň ýaşamagy we hasyllylygyň ýokarlanmagy üçin topragy bejermegiň, dökünleriň we ýerleriň meliorasiýasynyň ähmiýeti. Ösümliklere täsir edýän daşky gurşaw faktorlary. Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm daşky gurşaw faktorydyr. Oba hojalyk ekinlerini suwarmagyň häzirki zaman usullary.	–	–	· Adam we daşky gurşaw.
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	· Türkmenistanyň ösümlikleriniň howa we toprak şertlerine (çöl, kenarýakalar, daglar we ş.m.) uýgunlaşmasy	–	· Amfibiýalaryň dürlüligi, peýdalary we goragy. Türkmenistanda duş gelýän amfibiýalar we olaryň öwreniliş taryhy.	–
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	· Türkmenistanyň ösümlikleriniň howa we toprak şertlerine (çöl, kenarýakalar, daglar we ş.m.) uýgunlaşmasy	–	–	–
2.8. Klimatyň üýtgemegi arktika sebitlere nähili täsir edýär	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	_	_	_	_	
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	_	_	_	_	

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri 1.2. Energiýa näme? 1.3. Esasy energiýa çeşmeleri	–	–	–	–	–
1.4. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	–	–	–	–	–
1.5. Atom energiýasy	–	–	–	–	–
1.6. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	–	–	–	–	–
1.7. Dürli energiýa çeşmeleriniň artymaçlyklary we kemçilikleri	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
2.2. Energiýa netijeliligi we energiýany tygşytlamak **2.2.1. Ekologiýa taýdan arassa ulag görnüşleri** **2.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary**	–	–	–	–	–
2.2.3. Ýaşyl bina. Passiw we işjeň jaýlar **3.2.4. Ýaşyl şäherler**	· Türkmenistanyň Prezidenti olary goramaga, netijeli ulanmaga we giňeltmäge, ilatly ýerleri gök-ýaşyllaşdyrmaga we ýurdy ýaşyl baga öwürmäge borçlanýar.	–	–	–	–
3.1. Uglerod yzlary we uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Ýabany ösümlikleriň köpçülikleýin ýygnalmagy sebäpli tebigata ýetirilen zyýan. Gülli ösümlikleri gorap saklamak.	· Adamyň ykdysady işiniň täsiri möhüm ekologiýa faktorydyr. Ösümlikleri we ösümlik jemgyýetlerini goramak, olaryň ýaşaýan ýerlerini gowulandyrmak. Ösümlikleri we olaryň jemgyýetlerini goramagyň adam durmuşy üçin ähmiýeti.	· BMG-niň Klimatyň üýtgemegi baradaky Konwensiýasynyň konsepsiýalary		

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp	7-nji synp	8-nji synp	9-njy synp	10-njy synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
3.1. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede howanyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	· Türkmenistanda ösümlik dünýäsiniň dürlüligini gorap saklamak, bolçulygyny artdyrmak we durnukly peýdalanmak boýunça işler. Daşky gurşawy goramak boýunça halkara jemgyýetleri bilen Türkmenistanyň özara gatnaşyklary. BMG-niň daşky gurşaw konwensiýalaryna Türkmenistanyň gatnaşmagy.	Türkmenistanyň Gyzyl kitabyna girizilen seýrek we ýitip barýan gülli ösümlikleriň görnüşlerini goramak. Täbigaty, onuň baýlyklaryny goramak, ýerasty baýlyklary goramak we olary rejeli ulanmak barada Türkmenistanyň Konstitusiýasy (täze neşir). "Tebigaty goramak hakynda", "Ösümlik dünýäsini goramak we rejeli ulanmak hakynda", Türkmenistanyň "Tokaý kodeksi" we Türkmenistanyň Prezidentiniň 2021-2025-nji ýyllar üçin Milli tokaý hojalygy maksatnamasy.	· "Haýwanat dünýäsini goramak we rejeli ulanmak hakyndaky Türkmenistanyň kanuny." Türkmenistanyň Prezidentiniň ekologiýa syýasaty. BMG-niň howanyň üýtgemegi baradaky konwensiýasynyň konsepsiýalary	· Tebigaty we haýwanat dünýäsini goramak barada türkmen döwletiniň aladasy.	· Howa gurşawyny goramak we howanyň hapalanmagynyň öňüni almak üçin Türkmenistanda geçirilýän çäreler. "Howanyň üýtgemegi boýunça Türkmenistanyň Milli strategiýasy täze neşirde", onuň maksatlary we wezipeleri. "Çagalaryň howanyň üýtgemegine durnuklylygyny we uýgunlaşmagyny güýçlendirmek" konsepsiýasy.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	БИОЛОГИЯ Программно-тематическое содержание	
	11-nji synp	12-nji synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi		
1.1. Klimat we howa	_	_
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	_	_
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	· Adamyň irsi üýtgeýjiligi. Adam genetikasy we lukmançylygy. Adamyň irsiligini öwrenmegiň usullary.	· Howa gurşawyny goramak we howanyň hapalanmagynyň öňüni almak üçin Türkmenistanda geçirilýän çäreler. "Klimatyň üýtgemegi boýunça Türkmenistanyň Milli strategiýasy täze neşirde", onuň maksatlary we wezipeleri. "Çagalaryň klimatyň üýtgemegine durnuklylygyny we uýgunlaşmagyny güýçlendirmek" konsepsiýasy.
1.4. Häzirki zaman klimatyň üýtgemeleri	· Nikotiniň, alkogolyň we neşe serişdeleriniň adamyň mirasdüşerligine zyýanly täsiri. Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň mirasdüşerlige we diri organizmleriň üýtgeýjiligine täsiri.	· Ýaşaýşyň gelip çykyşy baradaky häzirki zaman garaýyşlary.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?		
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	· Daşky şertleriň organizmleriň ösüşine täsiri. Mutagenler tarapyndan daşky gurşawyň hapalanmagy we olaryň ýetirýän zyýany. Global howa üýtgemeleri we onuň diri organizmleriň mirasdüşerligine we üýtgeýjiligine täsiri.	· Daşky gurşawyň ekologik faktorlary. Organizmleriň daşky gurşawa uýgunlaşmasy we olara täsir edýän faktorlaryň toplumy. Çäklendiriji faktorlar. Biosferanyň düzümi we funksiýalary. Himiki elementleriň sikliki. Biosferadaky biogeokimiki prosesler.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· Daşky şertleriň organizmleriň ösüşine täsiri.	· Biogeosenoz ýa-da ekosistema düşünjesi. Biogeosenozyň içinde ilat gatnaşyklary. Ekologik piramida düzgüni. Ekosistema önümçiligi. Biogeosenoz bitewi, öz-özüni köpeldýän we dikeldiji ulgamdyr. Biogeosenozlaryň ýa-da ekosistemalaryň yzygiderliligi. Ekosistemalaryň mysallary (Garagum çöli ýaly çäge çöl; Köpedag, Köýtendag we Sünt-Hasardag ýaly dag jülgesi). Ekosistemany goramak biodürlüligi gorap saklamagyň esasydyr. Biosferanyň düzümi we funksiýalary. Himiki sikllar. Biosferadaky biogeokimiki prosesler. Tebigy baýlyklardan rejeli peýdalanmak we biosferany gorap saklamak. Görnüşleri gorap saklamak. Biodürlüligi gorap saklamak planetanyň genetiki baýlyklarynyň azalmagynyň öňüni almak diýmekdir.
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	_	· Türkmenistanyň agrosenozlary. Türkmenistanyň pagta, bugdaý we bag meýdanlary, şeýle hem goralýan tokaý zolaklary. "2021-2025-nji ýyllar üçin Türkmenistanyň Prezidentiniň Milli tokaý maksatnamasy", onuň maksatlary we wezipeleri.
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	_	· Biogeosenozlardaky ýa-da ekosistemalardaky üýtgeşmeler. Ekosistemalaryň mysallary: Suw howdanlarynyň biogeosenozlary (Amyderýa, Murgab, Tejen, Sumbar, Garagum derýasy, "Altyn Asyr" emeli kölü we beýleki tebigy derýalar we emeli suw howdanlary). Ekosistemalary goramak biodürlüligi gorap saklamagyň esasydyr.
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	_	· Türkmenistanyň agroekosistemalary. Türkmenistanyň pagta, bugdaý we bag meýdanlary, şeýle hem goralýan tokaý zolaklary. Ýerleriň meliorasiýasyny we täze ösümlik ösdürip ýetişdirmek tehnologiýalaryny ornaşdyrmak arkaly agroekosistemalaryň öndürijiligini ýokarlandyrmak üçin Türkmenistanda durmuşa geçirilýän çäreler.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?		
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	· Biogeosenozlardaky ýa-da ekosistemalardaky üýtgeşmeler. Ekosistemalaryň mysallary: Suw howdanlarynyň biogeosenozlary (Amyderýa, Murgab, Tejen, Sumbar, Garagum deryasy, "Altyn Asyr" emeli kölü we beýleki tebigy deryalar we emeli suw howdanlary). Ekosistemalary goramak biodürlüligi gorap saklamagyň esasydyr.
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	–
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	–	–
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	· Mutagenler tarapyndan daşky gurşawyň hapalanmagy we olaryň ýetirýän zyýany.	· Daşky gurşaw faktorlary. Organizmleriň daşky gurşawa uýgunlaşmagy we olara täsir edýän faktorlaryň toplumy. Çäklendiriji faktorlar.
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär?	· Ählumumy howanyň üýtgemegi we onuň diri organizmleriň mirasdüşerligine we üýtgeýjiligine täsiri.	–

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly		
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**	–	–
3.1.3. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	–	–
3.1.4. Atom energiýasy	–	–
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	–	–
3.1.6.Dürli energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklary we kemçilikleri	–	–

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly		
3.2.3. Ýaşyl bina. Passiw we işjeň jaýlar **3.2.4. Ýaşyl şäherler**	_	_
3.3. Uglerod yzlary we uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Adamyň ykdysady işiniň daşky gurşawa täsiri.	· Adamyň ykdysady işiniň daşky gurşawa täsiri. Daşky gurşaw we adam saglygy. Adamyň amaly işinde daşky gurşaw bilimleriniň ulanylmagy. Tebigy baýlyklardan rasional peýdalanmak we biosferany goramak. Görnüşleri goramak. Biodürlüligi gorap saklamak – planetanyň genetiki baýlyklarynyň azalmagynyň öňüni almak. Ekologiýa bilimi we tälimi biosferany goramak we gorap saklamak üçin möhümdir.
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede howanyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk		· Garaşsyz, bitarap ýurdy gülleýän baga öwürmek üçin Türkmenistanyň Prezidentiniň ýolbaşçylygyndaky çäreleriň durmuşa geçirilmegi. Ýerleriň meliorasiýasyny we täze ösümlik ösdürip ýetişdirmek tehnologiýalaryny ornaşdyrmak arkaly agrosenozlaryň önümçiligini ýokarlandyrmak üçin Türkmenistanda geçirilýän çäreler. Daşky gurşaw meselelerini çözmek üçin Türkmenistanyň beýleki döwletler we halkara guramalary bilen özara gatnaşyklary. Türkmenistanda ekologiýa meseleleri. Türkmenistanyň Prezidentiniň daşky gurşawy goramak boýunça borçlary. Türkmenistanyň halkara ekologiýa konwensiýalaryna gatnaşmagy: "Çölleşmäge garşy göreş", "Biodürlüligiň hakynda", "Ozon gatlagyny goramak", "Howanyň üýtgemegi hakynda" we başgalar.

ESASY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	BIOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi		
1.1. Klimat we howa	–	· Atmosferanyň häzirki ekologik ýagdaýy.
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	–	–
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	· Jandarlaryň ewolýusiýasynyň ekologik esaslary baradaky düşünje.	–
1.4. Häzirki zaman klimatyň üýtgemeleri	–	· Daşky gurşawyň häzirki ekologik ýagdaýy. Adamyň ykdysady işi biosferada täze faktordyr. Klimatyň tebigy we antropogen hapalanmagynyň esasy çeşmeleri we olaryň ekologik aýratynlyklary.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?		
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	· Daşky gurşawyň häzirki ekologik ýagdaýy.	· Ozon gatlagyny goramak. Bu ugurda Türkmenistanyň tagallalary. Howanyň üýtgemeginiň täsirlerine uýgunlaşmak üçin Türkmenistanyň tagallalary.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· Ýerüsti kanunyň netijeleri — Allen düzgüni, Bergmanyň düzgüni, "tük düzgüni". Organizmleriň daşky gurşaw bilen gatnaşyklarynyň dürlüligi. Daşky gurşawyň organizme täsiri, organizmiň daşky gurşawa bolan talaplarynyň emele geliş nusgalary. Ekosistemalar düşünjesi. Biosenozyň görnüş gurluşy. Biosenozyň giňişlik gurluşy. Biosenozyň ekologik gurluşy. Biosfera teoriýasynyň döremegi we ösüşi. Oba hojalyk önümçiliginde maldarçylygyň ekologiýasy. Öri meýdanlarynda mallaryň otlamagyny düzgünleşdirmek. Maldarçylyk üçin howply tebigy hadysalar. Biologik dürlülik we ony gorap saklamagyň zerurlygy. Gury ýer ekosistemalaryny goramakda ekologiýa meseleleri.	· Ekin we mal galyndylaryny dolandyrmak meselelerini çözmek. Bu ugurda Türkmenistanda geçirilýän çäreler.
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	· Ýurduň ekologiýa abadançylygynda tokaý serişdeleriniň ähmiýeti.	· Biologik dürlülik we ony gorap saklamagyň zerurlygy. Gury ýer ekosistemalaryny goramakda ekologiýa meseleleri. Tokaý ekosistemasy.
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	–	· Biosferada suw aýlanyşygy we onuň ekologik ähmiýeti. Ýerüsti we ýerasty suw serişdeleriniň hapalanmagy. Hapalanan suwlary arassalamak we duzly suwlary arassalamak bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri. "Altyn Asyr" türkmen köli we onuň ýurdumyzyň we sebitiň ekologiýa abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti. Süýji suw ekosistemalaryny, deňizleri we ummanlary netijeli ulanmagyň ýollary.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?		
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	–	· Ýer baýlyklary we olaryň daşky gurşaw şertleri. Topragyň hapalanmagy we şorlaşmasy. Toprak eroziýa we onuň garşysyna göreş çäreleri. Toprak baýlyklaryny rejeli ulanmak we goramak. Oba hojalyk landşaftlarynyň ekologik aýratynlyklary. Oba hojalygynyň ekologik meseleleri. Önümçiligi saklamak we topragyň ekologik ýagdaýyny gowulandyrmak. Agroekosistemalaryň toprak örtügine täsiri. Oba hojalygynyň biosfera proseslerine täsiri. Maldarçylyk we ekin galyndylaryny ulanmak meselelerini çözmek. Bu ugurda Türkmenistanda geçirilýän çäreler. Haşal otlara garşy göreşmegiň netijeli usullary. Oba hojalygy üçin howply tebigy hadysalar we olaryň zyýanly täsirlerini azaltmagyň usullary.
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	· "Altyn Asyr" türkmen kölü we onuň ýurdumyzyň we sebitiň ekologiýa abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti.
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	–
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	–	–

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?		
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	_	· Şäher hapalanmagy. Ulagyň şäher gurşawyna täsiri. Awtomobiller şäher hapalanmagynyň esasy çeşmeleridir. Awtomobil ulagynyň ekologiýa taýdan arassalaşdyrylmagy. Jemgyýetçilik ulagynyň we ulag kommunikasiýalarynyň ösüşi. Şäherleri we beýleki ilatly ýerleri abadanlaşdyrmak üçin ekologiýa standartlary we onuň ähmiýeti. Daşky gurşawyň abadançylygyny üpjün etmekde ilatly ýerleri abadanlaşdyrmagyň we tokaýlaşdyrmagyň ähmiýeti. Senagat tehnologiýa ulgamlary we olaryň şäher gurşawyna täsiri.
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	· Daşky gurşaw faktorlary düşünjesi. Organizmiň täsir edýän dürli täsirleri. Daşky gurşawyň organizme täsiri, organizmiň daşky gurşawa bolan talaplarynyň emele geliş nusgalary.	· Şäher ekosistemasynda suw serişdelerini rasional ulanmak we agyz suwunyň hiline gözegçilik etmek. Dünýäniň esasy demografik meseleleri. Ilaty arassa suw bilen üpjün etmek. Azyk howpsuzlygy, açlyk we artykmaç iýmitlenme bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
3-nji bölüm. Howanyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly		
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**	· Şäherleri we beýleki ilatly ýerleri bagy-bossanlyga öwürmek üçin ekologiýa standartlary we onuň ähmiýeti. Ekologiýa abadançylygyny üpjün etmekde ilatly ýerleri bagy-bossanlyga öwürmegiň we tokaýlaşdyrmagyň ähmiýeti.	· Adamzat üçin energiýa howpsuzlygy we onuň durmuşa geçirilmegi. Ählumumy energiýanyň (termal, gidroelektrik we ýadro energiýasy) häzirki ýagdaýy.
3.1.3. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	–	–
3.1.4. Atom energiýasy	–	–
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	· "2030-njy ýyla çenli gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerini ösdürmegiň milli strategiýasy", onuň maksatlary we wezipeleri, şeýle hem ekologiýa abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti.	· Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri – gün energiýasy, ýel energiýasy, geotermal energiýa we gelgit energiýasy. Olaryň häzirki ýagdaýy we durnukly daşky gurşawy dolandyrmakda ekologiýa we ykdysady ähmiýeti.
3.1.6. Dürli energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklary we kemçilikleri	–	· Tehnologiýa ulgamlarynda tebigy we energiýa serişdelerini netijeli ulanmak. Häzirki zaman serişdeleri we energiýany tygşytlaýjy tehnologiýalar. Nanotehnologiýa. Senagat galyndylaryny gaýtadan işlemekde ekologiýa meseleleri.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
3-nji bölüm. Howanyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly		
3.2. Energiýa netijeliligi we energiýany tygşytlamak **3.2.1. Ekologiýa taýdan arassa ulag görnüşleri** **3.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary**	–	· Oba hojalyk önümlerini gaýtadan işleýän önümçilik zawodlarynyň ekologiýa taýdan arassalaşdyrylmagy. Awtomobiller şäherleriň hapalanmagynyň esasy çeşmeleridir. Awtomobilleriň ekologiýa taýdan arassalaşdyrylmagy. Jemgyýetçilik ulaglarynyň we ulag kommunikasiýalarynyň ösdürilmegi. Energiýa serişdelerini tygşytlamak we energiýa netijeliligini ýokarlandyrmak. "2030-njy ýyla çenli gaýtadan dikeldilýän energiýany ösdürmegiň milli strategiýasy", onuň maksatlary we wezipeleri, şeýle hem daşky gurşawyň abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti. Senagat tehnologiýa ulgamlary we olaryň şäher gurşawyna täsiri. Häzirki zaman serişdeleri we energiýa tygşytlaýjy tehnologiýalar. Senagat galyndylaryny gaýtadan işlemek bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri.
3.2.3. Ýaşyl bina. Passiw we işjeň jaýlar **3.2.4. Ýaşyl şäherler**	–	· Daşky gurşawy goramak, tebigy serişdeleriň netijeli ulanylmagy we global howanyň üýtgemegi meseleleri Türkmenistanyň Prezidentiniň 2022-2028-nji ýyllar üçin sosial-ykdysady ösüş maksatnamasynda beýan edilýär. Şäher ekosistemasynyň düşünjesi. Şäher ekosistemasynyň esasy aýratynlyklary. Ýaşaýyş jaýlarynyň mikroklimatynyň (temperatura, çyglylyk, yşyklandyryş, ses we ş.m.) adam bedenine täsiri. Ýaşaýyş jaýlarynyň mikroklimatynyň adamyň iş öndürijiligine täsiri.
3.3 Uglerod yzlary we Uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Adamyň işi bilen tebigatyň kanunlarynyň arasyndaky gapma-garşylyklar. Madda we energiýanyň aýlanyşygy. Biosfera proseslerinde adamlaryň roly. "Noosfera" düşünjesi. Gaty şäher galyndylarynyň toplanmagynyň, olary saýlamagyň we gaýtadan işlemegiň ekologiýa meseleleri. Suw serişdelerini rasional ulanmak we şäher ekosistemasynda agyz suwunyň hiline gözegçilik etmek. Biologiki dürlüligi gorap saklamak planetanyň genetiki serişdeleriniň pese gaçmagynyň öňüni almak üçin möhüm çäredir.	· Daşky gurşawyň häzirki ekologik ýagdaýy. Adamyň ykdysady işi biosferada täze faktordyr. Biomateriallaryň önümçiligi we olary ulanmagyň ähmiýeti. Adamyň daşky gurşaw faktorlarynyň täsirine uýgunlaşma ýollary. Ekologiýa bilimi we terbiýesi, ekologiýa medeniýeti düşünjesi.

DOLY ORTA BILIM		
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	EKOLOGIÝA Maksatnama we tematiki mazmun	
	11-nji synp	12-nji synp
3-nji bölüm. Howanyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly		
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede howanyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	_	· Klimatyň üýtgemeginiň netijelerine uýgunlaşmak üçin Türkmenistanda geçirilýän çäreler. Klimatyň üýtgemegi boýunça Türkmenistanyň Milli strategiýasy (täze neşir) (2019), onuň maksatlary we wezipeleri, şeýle hem daşky gurşawyň abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti. 2019-2025-nji ýyllar üçin Altyn Asyr Türkmen kölüniň ösüş konsepsiýasy, onuň maksatlary we wezipeleri, şeýle hem daşky gurşawyň abadançylygyny üpjün etmekdäki ähmiýeti. Daşky gurşawy goramak we tebigy serişdeleri rejeli ulanmak, şeýle hem global klimatyň üýtgemegi 2022-2028-nji ýyllar üçin Türkmenistanyň sosial-ykdysady ösüşiniň Prezident maksatnamasyna girizildi. "Türkmenistanyň ilatly ýerlerini arassa agyz suwy bilen üpjün etmegiň esasy maksatnamasy", onuň maksady we wezipeleri. "Agyz suwy hakynda" Türkmenistanyň kanuny. Daşky gurşawyň gözegçiligi, onuň maksady we esasy wezipeleri. Daşky gurşawyň gözegçiliginiň görnüşleri. Daşky gurşawa täsiriň döwlet bahalandyrmasy we onuň düzgünleri. Daşky gurşawyň gözegçiliginiň we daşky gurşawa täsiriň döwlet bahalandyrmasynyň ähmiýeti. Birleşen Milletler Guramasynyň Durnukly ösüş maksatnamasy we onuň mazmuny. Tebigy serişdeleri rejeli ulanmak we daşky gurşawy goramak hukuklary. Türkmenistanda daşky gurşaw kanunçylygynyň ýerine ýetirilişine we ýerine ýetirilişine döwlet gözegçiligi. Atmosferany, gidrosferany, litosferany we ýer baýlyklaryny goramak boýunça halkara konwensiýalary we bu ugurlarda Türkmenistanyň halkara hyzmatdaşlygy.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEANLARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.1. Klimat we howa, atmosfera.	· **Howanyň temperaturasy.** Howanyň temperaturasyny ölçemek. Günlük temperatura üýtgemesi. Ortaça günlük temperatura. Ýyllyk temperatura üýtgemeleriniň esasy sebäpleri. Ortaça aýlyk temperatura. **Howa.** Howany düşünmek. Howanyň üýtgemeginiň sebäpleri. **Klimat.** Klimaty düşünmek. Howanyň häsiýetnamalary. Howanyň emele gelmegine täsir edýän faktorlar. Howanyň görnüşleri. Adamzadyň dürli howa şertlerine uýgunlaşmagy. Howa bilimine zerurlyk. Parnik täsirini we howanyň üýtgemegini, şeýle hem olaryň sebäplerini düşünmek.	· **Atmosfera we klimat.** Gün ýylylygynyň girmegine howanyň baglylygy. Howanyň temperaturasy we atmosfera basyşynyň paýlanyşy. Siklonlar we antisiklonlar. Genişlige temperatura baglylygy. Atmosfera aýlanyşygynyň ýagyşa täsiri. Söwda ýelleriniň we okean akymlarynyň temperatura we ýagyş paýlanyşynda roly. **Awstraliýa we Okeaniýa.** Howa zolaklary we olaryň adaty howasy. **Ýewraziýanyň klimaty** we onuň esasy howa döredijiji faktorlary. Materikde howanyň temperaturasy we ýagyş paýlanyşy. Howa görnüşleriniň gysgaça beýany. **Antarktidanyň özboluşly tebigy şertleri.** Klimat we klimat zolaklary.	· **Türkmenistanyň howasy Esasy klimaty emele getiriji faktorlar.** Gün radiasiýasy we onuň görnüşleri. Umumy gün radiasiýasy. Netijeli radiasiýa we radiasiýa deňagramlylygy. Türkmenistanda klimatyň temperaturasy. Ýanwar we iýul aýlarynyň izotermalary. Ýagyş we onuň Türkmenistanda paýlanyşy. Howanyň çyglylygy.	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEANLARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	· Gün ulgamy we onuň gurluşy barada düşünjeler. **Ýel.** Ýeliň sebäpleri. Söwda ýelleri. Mussonlar. Şemallar. Ýeliň ähmiýeti. Gün ýagtylygyň we ýylylygyň çeşmesi hökmünde. Polýar tegelekler. Tropikler. Şöhlelenme zolaklary. Ýeriň termal zolaklary.	Howanyň emele gelmeginde okeanlaryň we Ýeriň aşagyndaky ýerüsti ýerüsti roly. Howa kartalary. **Ýer ýüzündäki howanyň dürlüligi.** Deňiz howasy. Kontinental we çynlakaý kontinental howalar. **Klimat zolaklary.** Esasy we geçiş klimat zolaklary. **Afrikanyň klimaty.** Relýefiň howa täsiri. Howa zolaklary. Ekwatorial zona, demirgazyk we günorta ýarym şarlaryň subekwatorial zonalary, tropiki zonalar, subtropiki zonalar we olaryň häsiýetnamalary. **Günorta Amerikanyň klimaty.** Howa döredijiji faktorlar. Howa zolaklary we olaryň häsiýetli howasy. **Ýewraziýanyň klimaty** we howa döredijiji esasy faktorlar. Materikde howanyň temperaturasynyň we ýagyşyň paýlanyşy. Howa görnüşleriniň gysgaça beýany.	· Türkmenistanda möwsümleriň tapawutlary. Howa şertleri.	_	_

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
1-nji bölüm. Howanyň üýtgemeginiň meselesi					
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	· Beýik geografik açyşlar we olaryň Ýer baradaky bilimleriň ösmegindäki ähmiýeti. Gadymy adamlaryň Ýer barada nähili pikirleri bardy? Uzak geçmişde adamlaryň Ýer baradaky düşünjeleri. Ilkinji kartalar we globuslar. Temperaturanyň ýyllyk üýtge-meleriniň esasy sebäpleri. Ortaça aýlyk temperatura. Ortaça uzak möhletli temper-aturalar.	· Ýeriň gelip çykyşy baradaky teoriýa. Geohronologik ölçeg (arheý, proterozoy, paleozoy, mezozoy, kaýnozoy döwürleri we olaryň döwürleri).	· Türkmenistanyň geologik aýratynlyklary we ösüşiniň taryhy. **Türkmenistanyň tektoniki gurluşy. Palçyk wulkanlary.** Türkmenistanyň seýsmiki zolaklary. 1948-nji ýyldaky Aşgabat ýertitremesi. Garagum çöli we onuň gelip çykyşy.	–	–
1.4. Häzirki zaman klimatyň üýtgemeleri	· Häzirki zaman geografik barlaglary. Howa temperaturasynyň üýtgemeleriniň ýyllyk amplitu-dasy. Parnik effekti we Klimatyň üýtgemegi düşünjesi we olaryň sebäpleri.	· Klimatyň üýtgemegi. Klimat we adamyň ykdysady işi. Klimatyň hapalanmagy bilen baglanyşykly meseleler.	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	· **Ýeriň gurluşy.** Ýeriň içki gurluşy – ýadro, mantiýa we gabyk. Temperatura çuňluk bilen üýtgeýär. **Howa.** Howa düşünjesi. Howa üýtgemeleriniň sebäpleri. **Klimat.** Klimat düşünjesi. Howa aýratynlyklary. Adamzadyň dürli howa şertlerine uýgunlaşmagy.	· Ýewraziýanyň howasy we onuň esasy howa emele getiriji faktorlary. Howanyň temper-aturasynyň we ýagyşyň kontinent boýunça paýlanyşy. Howa görnüşleriniň gysgaça beýany.	· Türkmenistanda möwsümleýin howa üýtgemelerine täsir edýän howa massalary. Atmosfera frontlary. Siklonlar we antisiklon-lar. Türkmenistanda howanyň temperaturasy. Türkmenistanda möwsümler. **Türkmenistanda möwsümleýin tapawutlar.** Howa şertleri. Howa şertleriniň adam durmuşyna we ykdysady işjeňlige täsiri. Agroklimatiki serişdeler. Howa we adam saglygy.	–	· Geografik gurşaw düşünjesi. Tebigy baýlyklaryň jemgyýetdäki orny.
2.2. Klimatyň üýtgemeginiň ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýändigi	· **Biosfera – Ýeriň janly gatlagy.** Ýer ýüzünde ýaşaýşyň gelip çykyşy. Ýer ýüzünde organizm-leriň ýaýramagy we dürlüligi. Ýer ýüzünde ösümlikleriň we haýwanlaryň deň däl ýaýramagy. Ösümlikleriň we haýwanlaryň ýaýramagyna adamyň täsiri.	–	–	–	· Haýwan resurslary. Maldarçylyk we onuň esasy pudaklary. Aýry-aýry sebitleriň we ýurtlaryň ykdysadyýetinde maldarçylygyň ähmiýeti.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.3. Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	· **Ýeriň gabyklaryna organizmleriň täsiri.**	· **Afrikanyň tebigaty. Ýagyş tokaýlary. Sawannalar we tokaýlyklar.** Ýerleşýän ýeri. Howa. Topraklar. Ösümlikler. Haýwanat dünýäsi. Tebigatyň ynsan tarapyndan üýtgedilmegi. Tebigy betbagtçylyklar. Tebigy goraghanalar we milli seýilgähler. Demirgazyk Amerikanyň tebigy zolaklary. Gatyşyk we giň ýaprakly tokaý zolaklary (ýerleşýän ýeri, howa, topraklar, ösümlik we haýwanat dünýäsi). Tokaý-çöller we sähralar, çöller we ýarym çöller (ýerleşýän ýeri, howa, topraklar, ösümlik we haýwanat dünýäsi). Tebigatyň ynsan tarapyndan üýtgedilmegi.	· **Çöller. Kaspiý düzlügi.** Türkmenistanyň tebigy aýratynlyklary. Çölleriň tebigy landşaftlara bölünişi.	–	· Dünýä tokaý baýlyklary we olaryň gorlary. Tokaý baýlyklarynyň azalmagynyň sebäpleri.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	· Gidrosfera we onuň bölekleri barada düşünje. Suwuň görnüşleri we häsiýetleri. Tebigy suw aýlanyşygy. Kiçi we uly suw aýlanyşyklary. Dünýä ummany gidrosferanyň esasy bölegidir. Dünýä ummanynyň birligi. Deňizler. Içerki we kenar deňizler. Aýlaglar. Bogazlar. Dünýä ummanynyň temperaturasy. Dünýä ummanynyň dürli böleklerinde duzlulygyň we temperaturanyň tapawutlylygynyň esasy sebäpleri. **Okean tolkunlary.** Okeanda suwuň hereketiniň sebäpleri. Septik we endoreik köller. Kölleriň hapalanmagy. Türkmenistanyň kölleri. Batgalyklaryň emele gelmeginiň sebäpleri. Garagum deryasy. Türkmenistanyň suw howdanlary. Türkme köli we onuň ähmiýeti. Ýerüsti we ýerasty suwlaryň goragy. Okeanlaryň howa şertlerine täsiri. Okeanyň ösümlik we haýwanat dünýäsi. Dünýä ummanynyň suw sütüninde diri organizmleriň ýaýramagy.	· Howanyň emele gelmeginde okeanlaryň we Ýeriň aşagyndaky ýüzüniň roly. Kontinental we okean gabygynyň gurluşyndaky tapawutlar. Litosfera plitalary. Ýer gabygynyň durnukly we hereketli sebitleri. **Gidrosfera we onuň bölekleri.** Dünýä ummany gidrosferanyň esasy bölegidir. **Okeandaky suw massalary we akymlar.** Okeanyň biologik baýlyklary. Okeanyň Ýerdäki roly. **Ýewraziýa.** Ýewraziýanyň daş-töweregindäki ummanlar we deňizler. Atlantik ummany we onuň deňizleri. Arktik ummany we onuň deňizleri. Ýuwaş ummany we onuň deňizleri. Hind ummany we onuň deňizleri. **Okeanlar.**	· Türkmenistanyň ýerüsti we ýerasty suw baýlyklary we olaryň ýurt boýunça paýlanyşy. Deryalar we howanyň olaryň suw režimlerine täsiri. Sarygamyş köli. Altyn Asyr türkmen köli. Hazar deňziniň ykdysady ähmiýeti. Garabogazgol aýlagynyň tebigaty, senagat ähmiýeti we daşky gurşaw şertleri.	· Suw serişdeleri.	· Dünýäde suw sarp edilişiniň artmagy. Süýji suw ýetmezçiliginiň çözgütleri. Adamlar üçin okeanlaryň ähmiýeti. Biologiki serişdeler. Okean energiýasy. Okean serişdelerini ulanmak bilen baglanyşykly kynçylyklar.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	· **Ýer gatlagyna organizmleriň täsiri.** Topragyň hasyllylygyna organizmleriň täsiri.	· Adamyň ykdysady işiniň esasy görnüşleri. Olaryň tebigy ulgamlara täsiri. Tropiki çöller we ýarym çöller. Subtropikler. Adamyň tebigata täsiri.	–	· Oba hojalygy we beýleki ykdysady işler üçin tebigy şertleriň we serişdeleriň ähmiýeti. Agroklimatiki serişdeler. Türkmenistanda oba hojalyk önümçiligini ösdürmegiň tebigy we durmuş-ykdysady şertleri. Oba hojalygynyň pudaklaýyn gurluşy. Ýurtda azyk howpsuz-lygyny üpjün etmekde gazany-lan üstünlikler.	· Azyk meselelerini çözmekde oba hojalygynyň orny. Oba hojalygynyň görnüşleri. Dürli ýurtlarda agrar gatnaşyklar.
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	· Adamyň ykdysady işinde Dünýä ummanynyň baýlyklary-nyň ulanylyşy, onuň oňyn we ýaramaz netijeleri.	· Kontinental we okean gabygy-nyň gurluşyndaky tapawutlar. Litosfera plitalary. Ýer gabygy-nyň durnukly we hereketli bölekleri. Okean düýbüniň gurluşy. Materikleriň suwasty gyralary. **Afrika.** Materigi gurşap alýan ummanlar we deňizler.	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	· **Ýer gabygynyň hereketleri.** Gaýalaryň ýüze çykmagynyň dürlüligi. Ýer titremeleri. Ýer titremesiniň ýerleri. Aşgabad ýer titremesi. Daglar ýer görnüşleriniň biridir. Daglar, depeler we olaryň tapawutlary. Türkmenistanyň daglary we olaryň depeleri. Dag gerişleriniň ugruna, relýefiň mutlak beýikligine we agalyk edýän ýellere baglylykda howanyň üýtgemegi. Minerallaryň we gaýalaryň dürlüligi. Ýer gabygynyň düzümini düzýän gaýalaryň görnüşleri. Ynsanlaryň ykdysady işde ulanýan gaýalary.	· Ýer ýüzündäki tebigy zolaklaryň paýlanyşy. Giňlik boýunça zonallaşma. Beýiklik boýunça zonallaşma.	· Türkmenistanyň seýsmiki zolaklary. 1948-nji ýyldaky Aşgabat ýertitremesi. **Türkmenistanyň daglary.** Daglaryň emele gelmegi. Köpetdag daglary, Uly we Kiçi Balkan daglary we Köýtendag daglary.	–	–
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär?	· Buzluklar süýji suw howdanlary hökmünde. Buzluklaryň emele gelmegi, gar çyzygy. Dag we buz örtügi buzluklary. Aýsbergler.	· Demirgazyk Buzly ummany. Howa, akymlar, buz.	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?					
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	· Dünýäniň ilaty we dünýä kartasyndaky ýurtlar. **Ilatly ýerler.** Ilatly ýerleriň esasy görnüşleri. Dünýäniň iri şäherleri. Türkmenistanyň iri şäherleri.	–	–	· Şäherler we şäher görnüşli ilatly ýerler.	· Dünýäniň şäher ilaty. Häzirki zaman şäherleşme prosesleri. Oba ilatynyň esasy ýerleşiş görnüşleri. Türkmenistanyň şäher we oba ilaty.
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	· Relýefiň ilatyň paýlanyşyna täsiri. Adamyň ykdysady işjeňligi sebäpli relýefiň üýtgemegi. **Adamlar biosferanyň bir bölegidir. Tebigaty goramak.** Adamlaryň tebigatdaky roly. Ýer şarynyň belli bir böleklerine adamyň täsiri. Tebigaty goramak we tebigy serişdeleri rejeli ulanmak baradaky Türkmenistanyň kanunlary.	· Howa we adamyň ykdysady işi. **Tebigatyň ynsan durmuşynda we ykdysady işinde ähmiýeti.** Tebigatyň ynsan ýaşaýyş şertlerine täsiri.	· 1948-nji ýyldaky Aşgabat ýertitremesi. Howanyň adam durmuşyna we ykdysady işine täsiri. Agroklimatiki serişdeler. Howa we adam saglygy.	· Türkmenistanyň Prezidentiniň ilatyň sosial goraglylygyny gowulandyrmak boýunça alyp barýan syýasaty. Söwda, sarp edijilere hyzmat etmek, ylym, bilim, saglygy goraýyş, bedenterbiýe we sport, medeniýet we sungat ýaly ulgamlaryň ýaýramagynyň we ösüşiniň geografik aýratynlyklary.	· Ählumumy ilatyň üýtgemegi. Ilatyň köpelmegi we onuň görkezijileri. Sebit we ýurt boýunça ilatyň tebigy ösüşiniň tapawutlary: "Ilat krizisi" we "Ilat partlamasy". Ilatyň ýerleşişi we dykyzlygy. Ilatyň migrasiýasy we onuň görnüşleri.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEANLARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly					
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**	–	· Maddalaryň we energiýanyň aýlanyşygy.	–	· Ýangyç-energetika toplumy Türkmenistanyň ykdysadyýetiniň we onuň gurluşynyň esasy pudagydyr. Ýangyç-energetika serişdeleri.	
3.1.3. Uglewodorod energiýa çeşmeleri	· Minerallaryň we dag jynslarynyň dürlüligi. Ýer gatlagyny emele getirýän dag jynslarynyň görnüşleri. Adamlaryň ykdysady işlerde ulanýan dag jynslary.	• Afrikanyň topografik aýratynlyklary. Mineral baýlyklar. Ýewraziýanyň mineral baýlyklary. Ýewraziýanyň relýef gurluşynyň aýratynlyklary, onuň sosiologik ösüş taryhy. Ýewraziýanyň mineral baýlyklary we iri ýataklaryň ýerleşýän ýeri.	• Türkmenistanyň mineral baýlyklary. Minerallaryň esasy görnüşleri: ýangyç we energiýa, metal we metal däl.	• Nebit senagaty. Nebit önümçiligi we gaýtadan işlemek. Ýangyç we energiýa baýlyklary. Gaz senagaty. Gaz senagatynyň ösüşi. Tebigy gazyň öndürilişi, daşalmagy, gaýtadan işlenilmegi we sarp edilişi.	• Ýangyç, magdan we metal däl minerallar. Ýangyç senagaty (nebit, gaz we kömür).
3.1.3. Atom energiýasy	–	–	–	–	–

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly					
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	–	–	–	· Elektrik stansiýalary we olaryň ýerleşdirilişi. Türkmenistanda alternatiw energiýa çeşmelerini ulanmagyň geljegi.	· Alternatiw energiýa çeşmeleri: gün, ýel we geotermal energiýa. Dünýäniň aýry-aýry sebitlerinde dynç alyş çeşmeleriniň häsiýetnamalary. Türkmenistanyň tebigy baýlyk potensialy.
3.1.6. Dürli energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklary we kemçilikleri	–	–	–	· Elektrik energiýasy Türkmenistanyň ykdysady ösüşiniň esasy sütünidir. Elektrik stansiýalary we olaryň ýerleşdirilişi. Türkmenistanda alternatiw energiýa çeşmelerini ulanmagyň geljegi. Ahal sosial-ykdysady sebiti (Ahal welaýaty) Esasy senagat toplumlarynyň ösdürilmegi we ýerleşdirilmegi. Gaz senagatynyň aýratyn orny.	• Okean energiýasy. Okean baýlyklaryny ulanmak bilen baglanyşykly meseleler. Ýangyç senagaty (nebit, gaz we kömür).

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly					
3.2. Energiýa netijeliligi we energiýany tygşytlamak **3.2.1. Ekologiýa taýdan arassa ulag görnüşleri** **3.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary**	–	–	–	• Nebit we tebigy gaz gorlarynyň ähmiýeti. Esasy senagat pudaklarynyň ösüşi we olaryň ýerleşýän ýeri. Ýangyç-energetika senagaty sebitiň ykdysadyýetiniň öňdebaryjy pudagydyr. Maşyn gurluşyk senagaty we onuň pudaklary. Maşyn gurluşyk kärhanalarynyň ýerleşýän ýeri. Oba hojalyk maşyn gurluşyk kärhanalary. Ulagyň ähmiýeti. Türkmenistanyň global ulag ulgamyna girmegi. Demir ýol we awtoulag ulaglary. Deňiz, derýa we howa ulaglary. Ulag pudaklarynyň ykdysady ähmiýeti, olaryň ösüşi we geografiýasy.	· ·Ýangyç-energetika balansy. Elektrik stansiýalarynyň görnüşleri. Dürli ýurtlarda we sebitlerde elektrik energiýasyny öndürmek. Maşyn gurluşyk pudaklary we ýerleşýän ýeriniň faktorlary.Dürli ýurtlarda maşyn gurluşyk ösüşiniň derejesi. Global ykdysadyýetde ulagyň orny.Ulagyň ösüş derejesi.Ul-agyň esasy görnüşleri (gury ýer, suw, howa).Ylmy-tehniki rewolýusiýanyň ulaga täsiri. Ýurduň ykdysadyýetiniň ösüşinde aragatnaşyk toplumy we serişdeleri.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly					
3.2.3. Ýaşyl bina. Passiw we işjeň jaýlar **3.2.4. Ýaşyl şäherler**	–	–	–	· Şäherler we şäher görnüşli ilatly ýerler. Türmenistanyň Prezidenti tarapyndan Aşgabady dünýäniň döwrebap we ösen şäherleriniň birine öwürmek üçin durmuşa geçirilen çäreler. Şäher binagärligini gowulandyrmak. Şäheriň ösüş mümkinçilikleri.	–
3.3. Uglerod yzlary we uglerod yzlarymy azaltmak arkaly planetama nähili kömek edip bilerin	· Ýerüsti we ýerasty suwlaryny goramak. Parnik effekti we howanyň üýtgemegi düşünjesi we olaryň sebäpleri. Adam hojalyk işiniň tebigy ýerlere ýaramaz täsiri. **Adamyň tebigy topluma täsiri.** Daş-töweregimizdäki tebigy gurşawa nähili çemeleşmeli? Tebigaty ylmy nukdaýnazardan öwrenmek. Ekologiýa ylmynyň düşünjesi.	· Adamlaryň ummandaky ykdysady işiniň görnüşleri. **Daşky gurşawy goramak meseleleri. Adamlaryň ykdysady işiniň täsiri astynda daşky gurşawyň üýtgemegi.**	· Mineral baýlyklaryň rejeli ulanylmagy. Suw serişdelerini goramak. Suwuň rejeli ulanylmagy we hapalanmakdan goralmagy. Suwuň hapalanmagynyň çeşmeleri. Ýer baýlyklarynyň rejeli ulanylmagy. Ýerleriň meliorasiýa edilmegi. Topragyň ikinji gezek duzlaşmagyndan goralmagy. Topragyň suw we ýel eroziýasyndan goralmagy. Türkmenistanda biodürlüligiň goralmagy. Adam ekologiýasy we saglygy düşünjesi. Howa şertleriniň adam bedenine täsiri.	· Demirgazyk Türkmeniň sosial-ykdysady sebiti (Daşoguz welaýaty) Sosial-ykdysady sebitiň ekologiýa ýagdaýyny gowulandyrmak.	· Antropogen daşky gurşawyň hapalanmagy: sebäpleri we netijeleri. Daşky gurşawy goramak we daşky gurşaw syýasaty. Türkmenistanda daşky gurşaw meselelerini çözmek.

ESASY ORTA BILIM					
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	GEOGRAFIÝA Maksatnama we tematiki mazmun				
	6-njy synp FIZIKI GEOGRAFIÝA BOÝUNÇA GIRIŞ KURSY	7-nji synp MATERIKLERIŇ WE OKEAN-LARYŇ GEOGRAFIÝASY	8-nji synp TÜRKMENISTANYŇ FIZIKI GEOGRAFIÝASY	9-njy synp TÜRKMENISTANYŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY	10-njy synp DÜNÝÄNIŇ YKDYSADY WE SOSIAL GEOGRAFIÝASY
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly					
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede klimatyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	· Howanyň üýtgemegi boýunça BMG-niň Çarçuwaly Konwen-siýasy. Ozon gatlagyny goramak boýunça Wena Konwensiýasy. Daşky gurşawy goramak we tebigy baýlyklary rejeli ulanmak boýunça Türkmenistanyň kanunlary. Türkmenistanyň Prezidenti Serdar Berdimuhammedow ýurduň tebigy baýlyklaryny rejeli ulanmak we goramak barada.	· Birleşen Milletler Guramasynyň Howanyň üýtgemegi baradaky çarçuwaly konwensiýasy. Ozon gatlagyny goramak baradaky Wena konwensiýasy. BMG-niň biologik dürlülik baradaky konwensiýasy. Ýeriň tebigatyny goramak guramasynda halkara hyzmat-daşlygy. Daşky gurşaw mesele-lerinde maglumata elýeterlilik, jemgyýetçilik tarapyndan karar kabul etmekde gatnaşmak we adalata elýeterlilik baradaky Orhus konwensiýasy.	· Çölleşmäge garşy göreşmek boýunça BMG-niň Konwensiýasy we Türkmenistanyň oňa goşulmagy. Howanyň üýtgemegi boýunça BMG-niň Çarçuwaly Konwen-siýasy. Hazar deňziniň suwunyň hapalanmagynyň öňüni almak üçin Hazarýaka döwletleriniň arasyndaky hyzmatdaşlyk.Hazar deňziniň hukuk statusy baradaky Konwensiýa. Ýurdumyzda ilaty agyz suwy bilen üpjün etmek meselesini çözmek. Suw hakyndaky kanun. BMG-niň Biologik dürlülik baradaky Konwensiýasy. "Ösümlik dünýäsi hakyndaky" we "Haýwanat dünýäsi hakynda-ky" Türkmenistanyň kanunlary	–	• BMG-niň biologik dürlülik baradaky konwensiýasy. Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak boýunça milli maksat-namasy Türkmenistanyň Daşky gurşawy goramak boýunça milli maksat-namasy.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň meselesi				
1.1. Klimat we howa.	**7-nji synp** Tebigy we fiziki hadysalar. Fiziki ululyklar we olaryň ölçegleri. Maddanyň dürli ýagdaýlary. Maddanyň dürli ýagdaýlarynyň düşündirişi. Atmosfera basyşy. Atmosfera basyşynyň beýiklik bilen üýtgemegi. **8-nji synp** Bugarmagyň aýratyn ýylylygy. Howadaky suw bugy. Absolýut we otnositel çyglylyk. Gündiziň we gijäniň, möwsümleriň aýlanyşy. **10-njy synp** Temperatura we onuň ölçegleri. **11-nji synp** Doýgun we doýmadyk buglar. Klimatyň çyglylygy.	· **8-nji synp** Fiziki we himiki hadysalar. Himiki reaksiýalar. Himiki reaksiýalaryň gidişi we häsiýetnamalary. Kislorodyň umumy häsiýetnamalary, onuň tebigatda paýlanyşy we öndürilişi. Kislorodyň fiziki häsiýetleri. Kislorodyň himiki häsiýetleri. Oksidlenme we oksidler düşünjesi. Tebigatdaky kislorod sikli. Howa we onuň düzümi. **9-njy synp** Ozon. Fiziki we himiki häsiýetleri. Ozon we onuň atmosfera täsiri. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň faktory hökmünde kislorodyň fotodissosasiýa edilmegi. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň meselesi. Kükürt oksidleri atmosfera hapalaýjylary, kislotaly ýagyş we duman hökmünde. Azot (II) oksidi we azot (IV) oksidi. Azot oksidleri suw we howa hapalaýjylary hökmünde, olaryň kislotaly ýagyş we duman emele gelmegine täsiri. Azot oksidleriniň adam saglygyna täsiri. **10-njy synp** Nebit önümçiliginiň, nebit we gaz daşamagyň we nebiti gaýtadan işlemegiň howanyň üýtgemegine täsiri. Metanyň we uglerod dioksidiniň howanyň üýtgemegindäki roly. Atmosferada parnik gazlarynyň konsentrasiýasynyň artmagynyň netijeleri.	–	• **12-nji synp** Adam we tebigat Adam bilen tebigatyň özara täsiri we özara täsiri baradaky garaýyşlaryň taryhy. Jemgyýet bilen tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň meselesi				
1.2. Klimatyň görnüşleri we howa zolaklary	• 8-nji synp Bulutlaryň, dumanlaryň we aýazlaryň emele gelmegi. Çyg nokady. Howanyň çyglylygyny ölçeýän gurallar. Türkmenistanda howanyň çyglylygy. Gündiz we gijeki sikl, möwsümler.	–	–	–
1.3. Geçmişde howa nähili we näme üçin üýtgedi	• 8-nji synp Bugaryş. Kondensasiýa. 11-nji synp Doýgun we doýmadyk buglar. Howanyň çyglylygy. 12-nji synp Irki Weselennanyň ewolýusiýasy. Uly partlama. Weselennanyň ewolýusiýasynyň esasy döwürleri. Irki Weselennanyň başlangyç tapgyry — Plank döwrü. Gün ulgamynyň emele gelmegi. Ýyldyzlar arasyndaky maddanyň himiki düzümi.	• 8-nji synp Fiziki we himiki hadysalar. Himiki reaksiýalar. Himiki reaksiýalaryň gidişi we häsiýetnamalary.	–	• 11-nji synp Adamlar biologik we sosial ewolýusiýanyň önümi hökmünde. Adamlarda biologik we sosial gatnaşyklaryň gatnaşygy.
1.4. Häzirki zaman Howanyň üýtgemegi	• 8-nji synp Bugaryş. Kondensasiýa. Bulutlaryň, dumanlaryň we buzlaryň emele gelmegi. Türkmenistanda howanyň çyglylygy. 12-nji synp Weselnaýanyň ewolýusiýasynyň mümkin bolan senariýleri.	• 8-nji synp Fiziki we himiki hadysalar. Himiki reaksiýalar. Himiki reaksiýalaryň prosesleri we alamatlary. Ýangyç. Öýde himiki hapalanmanyň çeşmeleri: gaz plitalary, temmäki tüssesi we ş.m. Howanyň üýtgemegi sebäpli arassa suw üpjünçiliginiň azalmagy. Himiki reaksiýalaryň ýylylyk täsiri. Ekzotermik we endotermik reaksiýalar. Himiki reaksiýalarda energiýanyň öwrülmegi we tygşytlanmagy.	• 10-njy synp Adatdan daşary ýagdaýlarda (epidemiýalar, -) we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremesi, ýangynlar, suw joşmasy we ş.m.) özüni alyp barş.	–

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
1-nji bölüm. Klimatyň üýtgemeginiň meselesi				
		Organizmlerde we ekosistemalarda energiýa metabolizmi. Atmosfera parnik täsiriniň meselesi we mümkin çözgütler. **9-njy synp** Freonlar. Aerozollar we olaryň daşky gurşawa täsiri. Ozon. Fiziki we himiki häsiýetler. Ozon we onuň atmosfera täsiri. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň faktory hökmünde kislorodyň fotodisso-sasiýa edilmegi. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň meselesi. **10-njy synp** Nebit önümçiliginiň, nebit we gaz daşamagyň we nebiti gaýtadan işlemegiň howanyň täsiri. Metanyň we uglerod dioksidiniň howanyň üýtge-megindäki roly. Atmosferada parnik gazlarynyň konsentrasiýasynyň ýokarl-anmagynyň netijeleri. **12-nji synp** Metal oksidleri we gidroksidleri we olaryň ulanylyşy. Gurşun, hrom we beýleki metal oksidleri atmosferanyň hapalaýjylary hökmünde. Polimer öwrüliş önümleriniň ýylylyk balansynyň üýtgemegine we daşky gurşaw meselelerine täsiri.		

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.1. Klimatyň üýtgemegi howanyň nähili täsir edýär	• 8-nji synp Bugaryş. Kondensasiýa. Bugaryşmanyň özboluşly ýylylygy. Howadaky suw bugy. Absolýut we otnositel çyglylyk. 11-nji synp Tolkun energiýasy we akym dykyzlygy.	• 8-nji synp Suwy aýawly saklamagyň we rejeli ulanmagyň kynçylyklary. Howanyň üýtgemegi sebäpli süýji suw gorlarynyň azalmagy. Oksidler. Atmosferanyň hapalaýjylary hökmünde käbir metallaryň we metal däl metallaryň oksidleri. Uglerod dioksidiniň biologik ähmiýeti. Himiki reaksiýalaryň termiki täsiri. Ekzotermik we endotermik reaksiýalar. Himiki reaksiýalarda energiýanyň öwrülmegi we tygşytlanmagy. Organizmlerde we ekosistemalarda energiýa metabolizmi. Atmosferanyň parnik täsiri we mümkin çözgütler. Daşarky şertleriň haýwanat dünýäsindäki himiki proseslere täsiri. 9-njy synp Freonlar. Aerozollar we olaryň daşky gurşawa täsiri. Ozon. Fiziki we himiki häsiýetler. Ozon we onuň atmosfera täsiri. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň faktory hökmünde kislorodyň fotodissosasiýa edilmegi. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň meselesi. Kükürt oksidleri atmosferanyň hapalaýjylary, kislotaly ýagyş we duman hökmünde. Azot (II) oksidi we azot (IV) oksidi. Azot oksidleri suw we howa hapalaýjylary hökmünde we olaryň kislotaly ýagyş we duman emele gelmegine täsiri. Azot oksidleriniň adam saglygyna täsiri.	• 10-njy synp Adatdan daşary ýagdaýlarda (epidemiýalar we ş.m.) we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremesi, ýangyn, sil suwlary) özüni alyp barş.	• 11-nji synp Adamlar biologik we sosial ewolýusiýanyň önümi hökmünde. Adamlarda biologik we sosial zatlaryň arasyndaky gatnaşyk. 12-nji synp Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri. Häzirki zaman ekologiýa meseleleri. Ekologik deňagramlylygyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
		Fosfor oksidleri suw we howa hapalaýjylary hökmünde, olaryň kislotaly ýagyşyň we duman emele gelmegine täsiri. Fosforyň adam saglygyna täsiri. Uglerod. Allotropiýa. Adsorbsiýa. Fiziki we himiki häsiýetler. Uglerod sikli. **12-nji synp** Metal oksidleri we gidroksidleri we olaryň ulanylyşy. Gurşun, hrom we beýleki metal oksidleri atmosfera hapalaýjylary hökmünde. Polimer öwrüliş önümleriniň termal deňagramlylyga we daşky gurşaw meselelerine täsiri.		
2.2. Howanyň üýtgemegi ösümliklere we haýwanlara nähili täsir edýär		• **8-nji synp** Oksidler. Atmosferanyň hapalaýjylary hökmünde käbir metallaryň we metal däl metallaryň oksidleri. Uglerod dioksidiniň biologik ähmiýeti. Organizmlerde we ekosistemalarda energiýa metabolizmi. Atmosferanyň parnik täsiri we mümkin bolan çözgütler. Daşarky şertleriň haýwanat dünýäsindäki himiki proseslere täsiri. **9-njy synp** Uglerod. Allotropiýa. Adsorbsiýa. Fiziki we himiki häsiýetler. Tebigatdaky uglerod sikli.	• **10-njy synp** Tebigat biziň öýümiz. Tebigaty we dogduk mekanlarymyzyň tebigy baýlyklaryny goramak. Tebigata, ýabany we öý haýwanlaryna hormat goýmak. Aw awlamak we aw awlamak etiketi. Guşlaryň we haýwanlaryň ýok edilmegi bilen tebigata ýetirilýän zyýan. Guşlaryň we haýwanlaryň ýaşamagy üçin şertleri döretmäge gatnaşmak.	**12-nji synp** Daşky gurşawyň deňagramlylygynyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.3.Klimatyň üýtgemegi tokaýlara nähili täsir edýär	· 8-nji synp Tebigatda we tehnologiýada ýylylyk hadysalary.	· 8-nji synp Bedende we ekosistemada energiýa metabolizmi. Atmosferanyň parnik täsiri we mümkin çözgütler. Daşarky şertleriň janly tebigatdaky himiki proseslere täsiri.	· 9-njy synp Uglerod. Allotropiýa. Adsorbsiýa. Fiziki we himiki häsiýetler. 10-njy synp Sellýuloza önümleri (nitratlar, asetatlar) we olaryň ulanylyşy. Uglewod öwrüliş önümleriniň ýylylyk deňagramlylygyna täsiri, daşky gurşaw meseleleri. Tokaý meýdanlaryny gorap saklamagyň we giňeltmegiň zerurlygy. 12-nji synp Polimer öwrüliş önümleriniň ýylylyk deňagramlylygyna täsiri, daşky gurşaw meseleleri.	· 12-nji synp Ekologiýa deňagramlylygynyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi.
2.4. Klimatyň üýtgemegi suw serişdelerine nähili täsir edýär	· 11-nji synp Tolkun energiýasy we akym dykyzlygy.	· 8-nji synp Suw. Tebigatdaky suw. Suwuň fiziki häsiýetleri. Suwy aýawly saklamagyň we rejeli ulanmagyň maksatlary. Suwy arassalaýjy desgalar. Mehaniki, himiki we biologiki arassalamak. Agzyň suwuna sanitariýa talaplary. Howanyň üýtgemegi sebäpli süýji suw gorlarynyň azalmagy. Suw howdanlaryny hapalanmadan goramak. Dünýä ummanynyň hapalanmagy. Howanyň üýtgemegi sebäpli Dünýä ummanynyň himiki düzüminde we ekosistemasynda üýtgeşmeler. Suw eriji hökmünde. Oksidler. Oksidleriň fiziki we himiki häsiýetleri.	–	–

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
		11-nji synp Eritmeler. Maddalaryň eremegi. Eremegi täsir edýän faktorlar.		
2.5. Klimatyň üýtgemegi oba hojalygyna nähili täsir edýär	· **8-nji synp** Türkmenistanda howanyň çyglylygy. Önümçilikde, oba hojalygynda we gündelik durmuşda howanyň çyglylygynyň hasaba alynmagy.	· **8-nji synp** Suw. Tebigatdaky suw. Himiki häsiýetler: metallar, metal däller we olaryň oksidleri bilen özara täsir. Senagatda, oba hojalygynda we gündelik durmuşda suwuň we erginleriň ähmiýeti. Howanyň üýtgemegi sebäpli süýji suw gorlarynyň azalmagy. Organizmlerde we ekosistemalarda energiýa metabolizmi. Atmosferanyň parnik täsiri we mümkin bolan çözgütler. Daşarky şertleriň jandar tebigatdaky himiki proseslere täsiri. **9-njy synp** Azot oksidi (II) we azot oksidi (IV). Suw we howa hapalaýjylary hökmünde azot oksidleri, olaryň kislotaly ýagyşyň we dumanyň emele gelmegine täsiri. Azot oksidleriniň adam saglygyna täsiri.	–	· **12-nji synp** Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.6. Klimatyň üýtgemegi kenarýaka sebitlerine nähili täsir edýär	–	· 8-nji synp Suw. Tebigatdaky suw. Suwuň fiziki häsiýetleri. Himiki häsiýetleri: metallar, metal däller we olaryň oksidleri bilen özara täsiri. Suw eriji hökmünde. 9-njy synp Fosfor oksidleri suw we howa hapalaýjylary hökmünde, olaryň kislotaly ýagyşyň we duman emele gelmegine täsiri. Fosforyň adam saglygyna täsiri.	–	· 12-nji synp Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri.
2.7. Klimatyň üýtgemegi daglyk sebitlere nähili täsir edýär	–	Daşky şertleriň janly tebigatdaky himiki proseslere täsiri. 11-nji synp Eritmeler. Maddalaryň eremegi. Eremegi täsir edýän faktorlar.	–	· 12-nji synp Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri.
2.8. Klimatyň üýtgemegi Arktika sebitlerine nähili täsir edýär	7-nji synp Maddanyň dürli ýagdaýlary. Maddanyň dürli ýagdaýlarynyň düşündirilişi.	Bedende we ekosistemada energiýa metabolizmi. Atmosfera parnik täsiriniň meselesi we mümkin çözgütler.	–	–
2.9. Klimatyň üýtgemegi şäherlere nähili täsir edýär	12-nji synp Elektrik kuwwatlylygy. Kondensatorlar we olaryň görnüşleri. Zarýadly kondensatoryň elektrik meýdanynyň energiýasy.	Klimatyň üýtgemegi sebäpli süýji suw gorlary azalýar. Daşky gurşaw şertleriniň diri organizmlerdäki himiki proseslere täsiri.	–	· 12-nji synp Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
2-nji bölüm. Klimatyň üýtgemegi tebigata we adamlara nähili täsir edýär? Onuň öňüni almak mümkinmi?				
2.10. Klimatyň üýtgemegi sosial meselelere nähili täsir edýär	_	**· 8-nji synp** Ýangyç. Öýde himiki hapalanmanyň çeşmeleri: gaz plitalary, temmäki tüssesi we ş.m. **9-njy synp** Ozon. Fiziki we himiki häsiýetler. Ozon we onuň atmosfera täsiri. Kislorodyň fotodissosasiýa edilmegi ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň faktory hökmünde. Ozon gatlagynyň ýok bolmagynyň meselesi. Atmosfera hapalaýjylary, kislotaly ýagyş we duman hökmünde kükürt oksidleri. Suw we howa hapalaýjylary hökmünde azot oksidleri, olaryň kislotaly ýagyşyň we dumanyň emele gelmegine täsiri. Azot oksidleriniň adam saglygyna täsiri. Fosforyň adam saglygyna täsiri. **10-njy synp** Sellýuloza önümleri (nitratlar, asetatlar) we olaryň ulanylyşy. Uglewodlary öwürmek önümleriniň ýylylyk deňagramlylygynyň üýtgemegine, daşky gurşaw meselelerine täsiri. Tokaý örtügini gorap saklamagyň we artdyrmagyň zerurlygy.		

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
3.1. Ýaşyl energiýa çeşmeleri **3.1.1. Energiýa näme?** **3.1.2. Esasy energiýa çeşmeleri**	· **8-nji synp** Energiýa düşünjesi. Mehaniki energiýa. Galdyrylan jisimiň potensial energiýasy, basylan pružina. Hereket edýän jisimiň kinetik energiýasy. Bir görnüşli mehaniki energiýanyň başga birine öwrülmegi. Ýangyç energiýasy. Ýangyçyň ýanmagynyň özboluşly ýylylygy. Ýylylyk hereketlendirijileriniň ulanylyşy. Ýylylyk hereketlendirijileriniň ulanylyşyndan ýüze çykýan ekologiýa meseleleri. **9-njy synp** Elektrik meýdany. Tebigatda we gündelik durmuşda elektrik hadysalary. Elektrik togy. Tok çeşmeleri. Türkmenistanda elektrik energiýasynyň öndürilişi. **10-njy synp** Ýylylyk hereketlendirijileri. Ýylylyk hereketlendirijileriniň netijeliligi. Gaz we bug turbinalary. Ýylylyk elektrik stansiýalarynyň netijeliliginiň ýokarlandyrylmagy we kämilleşdirilmegi ugurlary. Ýylylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. Elektrik togunyň täsirleri. Tok çeşmeleri. Induksiýa elektrik togy. **11-nji synp** Içki energiýa. Gazyň gysyş we giňelme wagtyndaky işi. Ýylylyk hereketlendirijileri. Ýylylyk hereketlendirijileriniň netijeliligi we ony ýokarlandyrmagyň usullary. Ýylylyk hereketlendirijileriniň we kondisionerleriň iş prinsipi. Ýylylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak.	· **8-nji synp** Ýangyç. Öýde himiki hapalanmanyň çeşmeleri: gaz plitalary, temmäki tüssesi we ş.m. Wodorodyň ulanylyşy. Wodorod energiýasy.	–	

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
	12-nji synp Elektrik kuwwaty. Kondensatorlar we olaryň görnüşleri. Zarýadly kondensatoryň elektrik meýdanynyň energiýasy. Tok geçirijisiniň elektrik meýdany. Tok geçirijisiniň magnit meýdanynyň energiýasy. Üç fazaly transformator. Elektrik energiýasyny öndürmek bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri. Elektrik stansiýalarynda gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerini ulanmagyň usullary.	–	–	–
3.1.3. Uglewodorodlar energiýa çeşmeleri	–	**8-nji synp** Ýangyç. Öýde himiki hapalanma çeşmeleri: gaz plitalary we ş.m. **10-njy synp** Uglewodorodlaryň düşünjesi. Fiziki we himiki häsiýetler. Ulanylyşy. Ýangyç, düzümi, görnüşleri, gaýtadan işlenilişi. Biogazyň düzüm bölegi hökmünde metan. Sintetiki ýangyç. Ýangyç ýakylmagyndan parnik gazlarynyň zyňyndylary. Tebigy gaz. Bilelikdäki nebit gazlary: düzümi we olaryň halk hojalygynda ulanylyşy. Nebit: düzümi, fiziki we himiki häsiýetleri, tebigatda duş gelmegi. Nebiti ilkinji gaýtadan işlemek (distilýasiýa). Nebitden alynýan önümler we olaryň ulanylyşy. Uglewodorodlaryň mineral çeşmeleri.	–	**12-nji synp** Jemgyýetiň we tebigatyň gatnaşygy we özara täsiri. Häzirki zaman ekologiýa meseleleri. Ekologik deňagramlylygyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi. Türkmenistanyň daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
		Kömür kokslaşdyrmasy we onuň önümleri. Kömürden suwuk ýangyç öndürmegiň maksatlary. Uglewodorod çig mallarynyň ulanylyşy. **11-nji synp** Uglewodorodlar. Kislorod saklaýan organiki birleşmeler. Azot saklaýan organiki birleşmeler.		
3.1.4. Atom energiýasy	**10-njy synp** Reaktiw hereketlendiriji. Içerki ýanma hereketlendirijisi. **11-nji synp** Atom gurluşy. Atom massasy we ölçegi. **12-nji synp** Kwant generatory. Lazerler we olaryň ulanylyşy. Atom ýadrolarynyň baglanyşyk energiýasy. Ýadro reaksiýalary. Ýadro reaksiýalarynyň energiýa çykarylyşy. Radioaktiw izotoplaryň öndürilişi we olaryň ulanylyşy. Radioaktiw şöhlelenme dozasynyň siňdirilen dozasy we onuň biologik täsirleri. Radioaktiw şöhlelenmeden gorag. Ýadro reaktory. Termoýadro reaksiýalary. Ýadro ýaraglary. Ýadro energiýasynyň ösüşi. Ýadro energiýasyny ulanmak bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri.	**9-njy synp** Atom gurluşy. Himiki reaksiýalar. Ýakyndaky himiki zawodlara gezelenç. **11-nji synp** Ýadro reaksiýalaryny düşünmek. α, β we γ şöhlelenme. Ýadro reaksiýalarynyň ulanylyşy. Atom gurluşy. Himiki baglanyşyklaryň görnüşleri.	–	–

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
3.1.5. Gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmeleri	**8-nji synp** Gün, derýa we ýel energiýasyny ulanmak. Alternatiw energiýa çeşmelerini ulanmaga türkmen alymlarynyň goşandy. **9-njy synp** Elektrik togy. Tok çeşmeleri. Türkmenistanda elektrik energiýasyny öndürmek. **10-njy synp** Ýarymgeçiriji enjamlaryň ulanylyşy. Türkmenistanda Gün energiýasyny ulanmakda ýarymgeçiriji termoelektrik generatorlaryň (TEG) ulanylyş mümkinçilikleri. **12-nji synp** Üç fazaly transformator. Elektrik stansiýalarynda gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerini ulanmagyň usullary. Inženerçilikde fotoelektrik täsiriň ulanylyşy. Gün fotoelektrik generatory. Türkmenistanda Gün energiýasyny ulanmak üçin gün fotoelektrik generatorlarynyň ulanylyş mümkinçilikleri we olaryň daşky gurşawy goramakdaky roly. Wakuum we ýarymgeçiriji fotoelektrik öýjükler we olaryň Türkmenistanyň halk hojalygynda ulanylyşy.	**8-nji synp** Howa krizisini ýeňip geçmegiň usuly hökmünde alternatiw energiýa çeşmeleri.	–	–

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
3.1.6. Dürli energiýa çeşmeleriniň artykmaçlyklary we kemçilikleri	8-nji synp Mehaniki we termiki proseslerde energiýanyň saklanyş we öwrüliş kanuny. Ýylylyk hereketlendirijileri. Içerki ýanma hereketlendirijileri. Bug turbinalary. Reaktiw hereketlendirijiler. Ýylylyk hereketlendirijilerini ulanmak. Ýylylyk hereketlendirijilerini ulanmakdan ýüze çykýan ekologiýa meseleleri. 9-njy synp Elektrik lampalary. Elektrik gyzdyryjy enjamlar. Öý hojalyk enjamlary tarapyndan sarp edilýän elektrik energiýasyny hasaplamak. 10-njy synp Reaktiw hereketlendirijiler. Içerki ýanma hereketlendirijileri. Türkmenistanyň halk hojalygynda ýylylyk hereketlendirijileriniň orny. Ýylylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. Yşyklandyryş ulgamlary. Elektrik lampalary. Elektrik gyzdyryjy enjamlar. Ýarymgeçiriji enjamlaryň ulanylyşy. Türkmeistanda gün energiýasy ulanylyşynda ýarymgeçiriji termoelektrik generatorlaryň (TEG) mümkin ulanylyşlary. 11-nji synp Ýylylyk hereketlendirijileriniň we kondisionerleriň işleýiş ýörelgeleri.	10-njy synp Uglewodorodlary düşünmek. Fiziki we himiki häsiýetler. Ulanylyşy. Ýangyç, düzümi, görnüşleri we gaýtadan işlenilişi. Biogazyň bir bölegi hökmünde metan. Sintetiki ýangyç. Ýangyç ýakylmagyndan parnik gazlarynyň zyňyndylary.		

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
	12-nji synp Üç fazaly transformator. Elektrik stansiýalarynda gaýtadan dikeldilýän energiýa çeşmelerini ulanmagyň usullary. Inženerçilikde fotoelektrik effekti ulanmak. Gün fotoelektrik generatory. Gün energiýasyny peýdalanmak üçin Türkmenistanda gün fotoelektrik generatorlaryny ulanmagyň mümkinçilikleri we olaryň daşky gurşawy goramakdaky orny. Wakuum we ýarymgeçiriji fotoelektrik elementler we olaryň Türkmenistanyň halk hojalygynda ulanylyşy.			
3.2. Energiýa netijeliligi we energiýa tygşytlaýyş	8-nji synp Ýagtylygyň şöhlelenmesi. Ýagtylygyň şöhlelenme kanunlary, 10-njy synp Türkmeniň halk hojalygynda ýylylyk hereketlendirijileriniň roly. Ýarymgeçiriji enjamlaryň ulanylyşy. Türkmeniň gün energiýasyny ulanmak üçin ýarymgeçiriji termoelektrik generatorlarynyň (TEG) mümkin bolan ulanylyşy. 11-nji synp Ýylyk hereketlendirijileri. Ýylylyk hereketlendirijileriniň we kondisionerleriň iş prinsipi. Ýylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. 12-nji synp Elektrik togunyň we üç fazaly AC generatorynyň öndürilmegi. Elektromagnit tolkun energiýasy.	10-njy synp Uglewodorodlaryň düşünjesi. Fiziki we himiki häsiýetleri. Ulanylyşy. Ýangyç, düzümi, görnüşleri we gaýtadan işlenilişi. Sintetiki ýangyç. Ýangyç ýakylmagyndan parnik gazlarynyň zyňyndylary. 12-nji synp Türkmenistanyň daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.		12-nji synp Türkmenistanyň daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
3.2.1. Ekologiýa taýdan arassa ulag görnüşleri	–	10-njy synp Ýangyç ýakylmagyndan çykýan parnik gazlarynyň zyňyndylary.		12-nji synp Türkmenistanyň daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.
3.2.2. Öý enjamlary we elektrik enjamlary	9-njy synp Elektrik lampasy. Elektrik gyzdyryjy enjamlar. Öý hojalyk enjamlary tarapyndan sarp edilýän elektrik energiýasyny hasaplamak. Elektrik ölçeg gurallary. Elektrik hereketlendirijisiniň işleýiş prinsipi. 10-njy synp Yşyklandyryş ulgamy. Elektrik lampasy. Elektrik gyzdyryjy enjamlar. Öý hojalyk enjamlary tarapyndan sarp edilýän elektrik energiýasyny hasaplamak. 11-nji synp Ýylylyk hereketlendirijileri. Ýylylyk hereketlendirijileriniň we kondisionerleriň işleýiş prinsipi. Ýylylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. 12-nji synp Fotoelektrik effekt we onuň kanunlary. Fotoelektrik effektiň tehnologiýada ulanylyşy. Gün fotoelektrik generatory. Gün energiýasyny peýdalanmak üçin Türkmenistanda gün fotoelektrik generatorlaryny ulanmagyň mümkinçilikleri we olaryň daşky gurşawy goramakdaky roly. Wakuum we ýarymgeçiriji fotoelektrik elementler we olaryň Türkmenistanyň halk hojalygynda ulanylyşy.	8-nji synp Öýde himiki hapalanmanyň çeşmeleri: gaz plitalary, temmäki tüssesi we ş.m. 12-nji synp Polietilen, polipropilen, poliwinilhlorid, polistirol, fenol-formaldegid smolalary: öndürilişi, fiziki we himiki häsiýetleri we ulanylyşy. HMW konwersiýa önümleriniň ýylylyk balansyndaky üýtgeşmelere täsiri. HMW-ny ýok etmek.	10-njy synp Tebigy gazy we suwy ulanmagyň düzgünleri. Ýangyn howpsuzlygy düzgünleri.	

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
3.2.3. Ýaşyl gurluşyk. Passiw we işjeň jaýlar	10-njy synp Ýylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak.	12-nji synp Tebigatda metallaryň ýüze çykmagy. Olary öndürmegiň umumy usullary. Periodik tablisanyň esasy kiçi toparlarynyň metallarynyň umumy häsiýetnamalary Kiçi toparlaryň metallarynyň umumy häsiýetnamalary. Tebigatda ýüze çykmagy. Öndüriş. Fiziki we himiki häsiýetler. Ulanylyşy.		12-nji synp Adam we tebigat. Adam bilen tebigatyň özara täsiri we özara täsiri baradaky garaýyşlaryň taryhy. Jemgyýetiň we tebigatyň özara gatnaşygy we özara täsiri. Türkmenistanyň tebigaty we daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.
3.2.4. Ýaşyl şäherler		12-nji synp Häzirki zaman tehnologiýasynda metallaryň orny. Metal garyndylary.		Türkmenistanyň tebigaty we daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty.
3.3. Uglerod yzlary we uglerod yzlaryny azaltmak arkaly planeta nähili kömek edip bilerin	8-nji synp Ýylygyň ulanylyşy hereketlendirijiler. Ýylyk hereketlendirijilerini ulanmakdan ýüze çykýan ekologiýa meseleleri. 10-njy synp Ýylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. Öý hojalyk enjamlary tarapyndan sarp edilýän elektrik energiýasyny hasaplamak. 11-nji synp Ýylyk hereketlendirijileri we daşky gurşawy goramak. 12-nji synp Elektrik energiýasyny öndürmek bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri. Radioaktiw şöhlelenme dozasy we onuň biologik täsirleri. Radioaktiw şöhlelenmeden goramak. Ýadro energiýasyny ulanmakda ekologiýa meseleleri.	8-nji synp Suwy aýawly saklamak we rasional ulanmak meseleleri. Suw arassalaýjy desgalar. Mehaniki, himiki we biologiki arassalamak. Suwy aýawly saklamak we rasional ulanmak meseleleri. Suw arassalaýjy desgalar. Agzyň suwy üçin sanitariýa talaplary. Howanyň üýtgemegi netijesinde süýji suw gorlarynyň azalmagy. Kömürturşy gazynyň biologik ähmiýeti. Bedende we ekosistemada energiýa alyş-çalşygy. Atmosfera parnik täsiriniň meselesi we mümkin çözgütler. Daşarky şertleriň tebigatdaky himiki proseslere täsiri. Azot oksidleriniň adam saglygyna täsiri.	10-njy synp Adatdan daşary ýagdaýlarda (epidemiýalarda) we tebigy betbagtçylyklarda (ýer titremeleri, ýangynlar, suw joşmalary) Tebigat biziň öýümizdir. Tebigaty we watanymyzyň tebigy baýlyklaryny goramak. Tebigata, ýabany we öý haýwanlaryna hormat goýmak. Aw awlamak we aw medeniýeti. Guşlaryň we haýwanlaryň ýok edilmegi sebäpli tebigata ýetirilen zyýan. Guşlar we haýwanlar üçin ýaşaýyş şertlerini döretmäge gatnaşmak. Ekologiýa bilimi. Gyzyl kitaba girizilen haýwanlary goramak. Milli awçylyk däpleri.	12-nji synp Ekologiýa deňagramlylygynyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi. Daşky gurşaw barada düşünje we ekologiýa medeniýeti. Tebigat we daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty. Türkmenistan.

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
		9-njy synp Fosfor oksidleri suw we howa hapalaýjylary hökmünde, olaryň kislotaly ýagyşyň we duman emele gelmegine täsiri. Fosforyň adam saglygyna täsiri. Uglerod sikli. Ýangyç ýakylmagyndan parnik gazlarynyň zyňyndylary. 10-njy synp Nebit önümleri we olaryň ulanylyşy. Daşky gurşawy goramak. Sellýuloza önümleri (nitratlar, asetatlar) we olaryň ulanylyşy. Uglewod öwrüliş önümleriniň ýylylyk deňagramlylygynyň üýtgemegine, daşky gurşaw meselelerine täsiri. Tokaý meýdanyny gorap saklamagyň we köpeltmegiň zerurlygy. Süýümler we olaryň görnüşleri. Emeli süýümler. 12-nji synp Metal oksidleri we gidroksidleri we olaryň ulanylyşy. Gurşun, hrom we beýleki metal oksidleri atmosfera hapalaýjylary hökmünde. Polietilen, polipropilen, poliwinilhlorid, polistirol, fenol-formaldegid smolalary: öndürilişi, fiziki we himiki häsiýetleri we ulanylyşy. Ýokary molekulýar agramly önümleriň ýylylyk deňagramlylygynyň üýtgemegine täsiri. Ýokary molekulýar agramly smolalary ýok etmek. Çig mallar we mineral serişdeler, olary gaýtadan işlemek.		

DOLY ORTA BILIM				
Gollanmanyň bölüminiň ady «Klimat gutusy»	Maksatnama we tematiki mazmun			
	Fizika	Himiýa	Özüni alyp barşyň medeniýeti	Jemgyýetçilik öwrenişi
3-nji bölüm. Klimatyň howply üýtgemeginiň öňüni nädip almaly				
		Daşky gurşawyň hapalanmagy we howanyň üýtgemegi meseleleri. Çig malyň toplumlaýyn gaýtadan işlenilmegi, galyndylaryň gaýtadan işlenilmegi we himiki önümçilik tehnologiýalarynyň kämilleşdirilmegi. Howanyň üýtgemegi bilen baglanyşykly meseleleri çözmekde himiýanyň roly.		
3.4. Klimatyň üýtgemegi, durnukly ösüş we milli derejede howanyň üýtgemegine garşy göreşmek boýunça global hyzmatdaşlyk	12-nji synp Elektrik energiýasyny öndürmek bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri. Ýadro energiýasyny ulanmak bilen baglanyşykly ekologiýa meseleleri. Gün energiýasyny ulanmak üçin Türkmenistanda gün fotowoltaik generatorlaryny ulanmagyň mümkinçiligi we olaryň daşky gurşawy goramakdaky roly.	8-nji synp Suwy aýawly saklamagyň we rejeli ulanmagyň maksatlary. Suwy arassalaýjy desgalar. Mehaniki, himiki we biologiki arassalamak. Agzyň suwuna sanitariýa talaplary. Howanyň üýtgemegi sebäpli süýji suw gorlarynyň azalmagy. Atmosferanyň parnik täsiri we mümkin çözgütler. Daşarky şertleriň haýwanat dünýäsindäki himiki proseslere täsiri. 10-njy synp Nebit önümçiliginiň, nebit we gaz daşamagyň we nebiti gaýtadan işlemegiň howanyň üýtgemegine täsiri. Metanyň we uglerod dioksidiniň howanyň üýtgemegindäki roly. Atmosferadaky parnik gazlarynyň konsentrasiýasynyň ýokarlanmagynyň netijeleri. 12-nji synp Türkmenistanyň Prezidentiniň daşky gurşawy goramak syýasaty we türkmen halkynyň milli we medeni mirasy. Galyndysyz zawodlaryň ornaşdyrylmagy. Agaç suwlaryny arassalamak. Daşky gurşawy goramak.	10-njy synp Medeni we tebigy ýadygärliklere hormat goýmak. Türkmenistanyň "Raýatlaryň saglygyny goramak hakyndaky" kanuny. Arassaçylyk saglygyň açarydyr. Ekologiýa bilimi. Ýitip barýan haýwanlary goramak. Milli awçylyk däpleri.	12-nji synp Häzirki zaman ekologiýa meseleleri Ekologiýa deňagramlylygynyň bozulmagy we onuň netijeleri. Howanyň üýtgemegi. Daşky gurşaw barada düşünje we ekologiýa medeniýeti. Täbigaty we daşky gurşawy goramak boýunça döwlet syýasaty Türkmenistanyň.

Suratlaryň sanawy

Daşky tarap. Natan Giuliano.
• 2-nji sahypa. Globus logotipi: Anna Alekperowa we Natan Giuliano.
• 6-njy sahypa. Anna Alekperowa, Natan Giuliano we BMGÖM-Ýaşyl howa gaznasynyň taslamasy “Ermenistanyň milli uýgunlaşma meýilnamasy”
• 7-nji sahypa. Surat: T. Stokeriň rugsady bilen.
• 9-10-njy sahypalar. Natan Giuliano.
• 12-nji sahypa. 1.1-nji surat: NASA, https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/.
• 14-nji sahypa. 1.2-nji surat: IPCC Altynjy Bahalandyryş Hasabaty: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_
SPM_Russian.pdf.
• 16-njy sahypa. 1.1.1-nji surat: http://www.geo-sfera.info/photo/karty/atmosfera_klimat/klimaticheskaja_karta_mira/35-0-71.
• 17-nji sahypa. Surat: P. Kosmider, Shutterstock.com.
• 18-nji sahypa. 1.2.1-nji surat: Wikipediýa.
• 20-nji sahypa. 1.2.1-nji tablisa: Gollanmanyň awtorlary.
• 21-nji sahypa. Surat (ýokarda): R. Loesche, Shutterstock.com. Surat (merkezde): Semork, Shutterstock.com. Surat (aşakda): apdesign, Shutterstock.com. 22-nji sahypa. Surat (ýokarda): A. Iatsun, Shutterstock.com. Surat (aşakda): rdonar, Shutterstock.com.
• 23-nji sahypa. Surat (ýokarda): Susan R. Serna, Shutterstock.com. Surat (aşakda): axily, Shutterstock.com. • Sahypa 24. Surat 1.2.2.: NASA. Raýs. 1.2.3.: T. Skambos, Milli Gar we Buz Barlaglary Maglumat Merkezi, ABŞ. Raýs. 1.2.4.: I. Frolow, AARI. Raýs. 1.2.5.: J. Sullivan, Wikipediýa.
• Sahypa 27. Krossword: S. Korşçikowa.
• Sahypa 28. Surat (çepde): M. Anton, Ylym Jemgyýetçilik Kitaphanasy, Wikipediýada ýerleşdirilen. Surat (sagda): H. Grobe, Wikipediýa. Raýs.
1.3.1.: Kokorin A.O., Smirnowa E.W., Zamolodçikow D.G. Howanyň üýtgemegi. Orta mekdep mugallymlary üçin kitap. - Moskwa: 2013. - 220 s.
• 29-njy sahypa. 1.3.2-nji surat.: Surat (çepde we ýokarky sagda): M. Dann, NOAA Howa Maksatnamasynyň Ofisi, NABOS 2006 Ekspedisiýasy. Surat (aşakda
sagda): L. Koenig, NASA.
• 30-njy sahypa. 1.3.3-nji surat.: A. Alekperowa. 1.3.4-nji surat.: http://school-collection.lyceum62.ru.
• 31-nji sahypa. Surat: Catmando, Shutterstock.com.
• 32-nji sahypa. 1.3.5-nji surat.: J. Hansen we M. Sato, 2011: Adam tarapyndan döredilen howanyň üýtgemegi üçin paleoklimat täsirleri. Howanyň üýtgemegi:
Paleoklimat we sebitleýin aspektlerden netijeler. Berger, Andre; Mesinger we beýlekiler. – Springer, 2012. – 270 sah. http://www.springer.
com/.

• 33-nji sahypa. 1.3.6-njy surat.: Howanyň üýtgemegi 2013: Fiziki ylmyň esaslary. I işçi toparynyň IPCC-niň bäşinji baha beriş hasabatyna goşandy. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner we başg. www.ipcc.ch. 1.3.7-nji surat.: R. Blaikie, http://www.cpgeosystems.com.
• 35-nji sahypa. 1.3.8-nji surat.: http://www.britishmuseum.org.
• 36-njy sahypa. Surat: A. Jack, Shutterstock.com. 1.3.9-njy surat.: http://earthobservatory.nasa.gov/.
• 37-nji sahypa. Surat: Y. Kumsri, Shutterstock.com.
• 40-njy sahypa. 1.4.1-nji surat.: IPCC-niň altynjy baha beriş hasabaty. IPCC, 2021: Howanyň üýtgemegi 2021: Fiziki ylmyň esaslary. Howanyň üýtgemegi boýunça hökümetara paneliň altynjy baha beriş hasabatyna I işçi toparynyň goşandy. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani we başg. Kembrij uniwersitet neşirýaty, Kembrij, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, Nýu-Ýork, ABŞ, 2391 sah. https://report.ipcc. ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
• 41-nji sahypa. 1.4.2-nji surat. 2013-nji ýyldaky howanyň üýtgemegi: Fiziki ylmyň esaslary. I işçi toparynyň IPCC-niň bäşinji baha beriş hasabatyna goşandy. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner we başg. www.ipcc.ch.
• 42-nji sahypa. 1.4.3-nji surat.: http://climate.nasa.gov/evidence/.

• S. 43. 1.4.4-nji surat.: Kokorin A.O., Smirnowa E.W., Zamolodçikow D.G. Howanyň üýtgemegi. Orta mekdep mugallymlary üçin kitap. - Moskwa: 2013. - 220 s. • S. 44. 1.4.5-nji surat.: Bütindünýä Meteorologiýa Guramasy (BSG) 2023, https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2023-smashes-global-temperature-record. 1.4.6-njy surat. Bütindünýä Meteorologiýa Guramasy (BSG). 2022-nji ýyl üçin Global Howanyň Ýagdaýy: https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate. • S. 45. Şekil 1.4.7.: Surat (çepden saga): Saiho/Pixabay, olegkamenskij20120/Pixabay, USGS. Dizaýn: NASA. JPL-Caltech
• S. 46. Şekil 1.4.8.: D. Belyukin, http://www.belukin.ru/.
• S. 48. Şekil 1.4.9.: IPCC Altynjy Bahalandyryş Hasabaty. IPCC, 2021: Howanyň Üýtgemegi 2021: Fiziki Ylym Esasy. Howanyň Üýtgemegi boýunça Hökümetara Toparynyň Altynjy Bahalandyryş Hasabatyna Iş Topary I-niň Goşanty. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani we beýlekiler. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty, Kembrij, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, NY, ABŞ, 2391 sah. https://report.ipcc. ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
• 50-nji sahypa. Surat: H. Grobe, Wikipediýa

• 52-nji sahypa. Surat (ýokarky çepde): Wikipediýa. Surat (ýokarky sagda): Wutthichai, Shutterstock.com. Surat (aşaky çepde): pmau,
Wikipediýa. Surat (aşaky sagda): P. Litowçenko.
• 53-nji sahypa. 2.1-nji surat.: A. Alekperowa, W. Berdin, Y. Dobrolyubowa, Y. Kaliniçewa, A. Kokorin.
• 54-nji sahypa. 2.2-nji surat.: Dünýä Serişdeleri Instituty. Dünýä Serişdeleri Instituty (https://wri-indonesia.org/en/insights/10-big-findings-2023-ipcc-report-climate-change) IPCC-niň Altynjy Bahalandyryş Hasabatyna salgylanyp. IPCC, 2022: Howanyň Üýtgemegi 2022: Täsirler, Uýgunlaşmak we Gowşaklyk. Howanyň Üýtgemegi boýunça Hökümetara Toparynyň Altynjy Bahalandyryş Hasabatyna II Iş Toparynyň Goşanty. H.-O. Portner, D.C. Roberts, M. Tignor we başg. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty, Kembrij, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, Nýu-Ýork, ABŞ, 3056 sah. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
• Sahypa 55. Surat 2.3.: IPCC-niň altynjy baha beriş hasabaty. IPCC, 2022: Howanyň üýtgemegi 2022: Täsirler, uýgunlaşma we ejizlik. Howanyň üýtgemegi boýunça hökümetara paneliň altynjy baha beriş hasabatyna II işçi toparynyň goşandy. H.-O. Portner, D.C. Roberts, M. Tignor we başg. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, Nýu-Ýork, ABŞ, 3056 sah. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
• 58-nji sahypa. 2.4-nji surat.: BMGÖM we Ýaşyl howa gaznasynyň taslamasy “Ermenistanyň milli uýgunlaşma meýilnamasy”
• 59-njy sahypa. 2.1.1-nji surat.: V. Kantor.
• 60-njy sahypa. 2.1.2-nji surat.: Loren Dauphiniň NASA-a beren Ýer obserwatoriýasy.
• 61-nji sahypa. Surat (ýokarky çepde): http://earthobservatory.nasa.gov/. Surat (ýokarky sagda): T. Şumake, Shutterstock.com. Surat (aşaky çepde): Wikipediýa. Surat (aşaky sagda): B. Sosnowy, Shutterstock.com.
• 63-nji sahypa. 2.1.3-nji surat.: Muhammad J. Elalwany/AP.
• 65-nji sahypa. 2.1.4-nji surat.: Natan Giuliano NASA, Faktlar, https://climate.nasa.gov/extreme-weather esasynda.
• 68-nji sahypa. Surat: Jose Jimenez/Getty Images.
• 69-njy sahypa. Surat (ýokarda): D.J. Rao, Shutterstock.com. Surat (aşaky): T. Th. Walther, Wikipediýa.
• 71-nji sahypa. Surat: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
• 72-nji sahypa. Surat (çepde): https://unsplash.com/. Suratda (sagda): S. Tulinow.
• 73-nji sahypa. Surat (ýokarda): M.M. Karim, Wikipediýa. Surat (aşaky): MarkusVDT, Shutterstock.com.
• Sahypa 74. Kollaage: A. Alekperowa Wikipediadaky suratlara esaslanýar.
• Sahypa 77. Surat (birinji): Xocolatl, Wikipediýa. Surat (ikinji): N. Tomura, Wikipediýa. Surat (üçünji): Wilson44691, Wikipediýa. Surat (dördünji): D. Bogdanow, Wikipediýa.
• Sahypa 78. Surat (ýokarda): jamon jp, Wikipediýa. Surat (aşaky): P. Kapitola, Döwlet fitosanitar dolandyryş gullugy, Bugwood.org.
• 79-njy sahypa. Surat (ýokarda): Fraan, Photobucket.com. Surat (aşakda): Smitson Milli Tebigy Taryh Muzeýi.
• 80-nji sahypa. Surat (ýokarda): Vlad61, Shutterstock.com. Surat (aşakda): S. Baron, Wikipediýa.
• 81-nji sahypa. Surat (birinji): S. Uryadnikow, Shutterstock.com. Ikinji surat: martinhlavacek79, Shutterstock.com. Üçünji surat: Argus fin, Wikipediýa.
• 82-nji sahypa. Ýokarky surat: edmon, Shutterstock.com. Aşakky surat: elitravo, Shutterstock.com.
• 83-nji sahypa. Aşakky çep surat: http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion-national-park-lodging. Aşakky merkezi surat: Silky, Shutterstock.com. Aşakky sag surat: freestock.ca.
• 84-nji sahypa. Birinji surat: Lorcel, Shutterstock.com. Ikinji surat: https://unsplash.com/. Üçünji surat: MarkVanDykePhotography, Shutterstock.com. Dördünji surat: L. Galuzzi, www.galuzzi.it.
• 85-nji sahypa. Surat (ýokarky): S. Matyashev, http://stasmat.livejournal.com/15402.html?thread=77610. Surat (aşaky çep): Tokaý hojalygy bölümi Rothaarge-birge. Surat (aşaky sag): M. Manske, Wikipediýa.
• 86-njy sahypa. Surat (birinji): SNEHIT, Shutterstock.com. Surat (ikinji): http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion-
national-park-lodging. Surat (üçünji): http://www.taganay.org. Surat (dördünji): A. Martynowa, Shutterstock.com. • 87-nji sahypa. Surat: http://pohod.h12.ru/FOTOAlbom/Taganay/f_t_21.jpg. • 88-nji sahypa. Suratlar (çepde we sagda): http://www.laparios.com/.
• 89-njy sahypa. Surat: Wikipediýa.
• 90-njy sahypa. Surat 2.2.1.: Uýgunlaşma boýunça global komissiýa, 2019 we Dünýä serişdeleri instituty.
• 93-nji sahypa. Surat 2.3.1.: MA 2005. Pariždäki Emmanuelle Bournay tarapyndan dizaýn edilen karta.
• 94-nji sahypa. Surat 2.3.2.: http://blog.pershyn.name/2011/09/2011.html.
• 95-nji sahypa. Surat 2.3.3. we Surat 2.3.4.: D. Zamolodchikow.
• 96-njy sahypa. 2.3.5-nji surat.: Şiýatow, 2009-njy ýyl.
• 97-nji sahypa. 2.3.6-njy surat.: J.F. Stuefer, Wikipediýa.
• 98-nji sahypa. 2.3.7-nji surat: Fişlin we başg., 2007.
• 99-njy sahypa. 2.3.8-nji surat. (Çepdäki surat): www.rosleskhoz.gov.ru. (Sagda surat): https://unsplash.com/. Tüwi. 2.3.9.: D. Zamolodçikow.
• 100-nji sahypa. 2.3.10-njy surat: D. Zamolodçikow.
• 102-nji sahypa. 2.3.11-nji surat.: D. Zamolodçikow., 2.3.12 we 2.3.13-nji suratlar: V. Kaganow.
• 103-nji sahypa. 2.3.14-nji surat: D. Zamolodçikow.
• 104-nji sahypa. 2.3.15-nji surat: D. Zamolodçikow.
• 105-nji sahypa. 2.3.16-njy surat.: V. Kaganow.
• 106-njy surat. 2.3.17 we 2.3.18-nji suratlar: D. Zamolodçikow.

• 107-nji sahypa. 2.3.19-njy surat.: Papua Täze Gwineýanyň tokaýlarynyň ýagdaýy, 2008.
• 108-nji sahypa. O. Fedorow, Shutterstock.com.
• 110-njy sahypa. 2.3.20 we 2.3.21-nji suratlar.: D. Zamolodchikow.
• 114-nji sahypa. Surat (ýokarda): TSpider, Shutterstock.com. 2.4.1-nji surat.: http://www.astronet.ru/db/msg/1224153.
• 115-nji sahypa. 2.4.2-nji surat.: IPCC Altynjy Bahalandyryş Hasabaty. IPCC, 2022: Howanyň üýtgemegi 2022: Täsirler, uýgunlaşma we ejizlik.
Howanyň üýtgemegi boýunça hökümetara paneliň Altynjy Bahalandyryş Hasabatyna II Iş Toparynyň goşandy. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor we başg. Kembrij uniwersitet neşirýaty. Kembrij uniwersitet neşirýaty, Kembrij, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, Nýu-Ýork, ABŞ, 3056 sah. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
• 116-njy sahypa. Surat (ýokarda): S. Tulinow. Surat (aşaky çepde): L. Nunes, Wikipediýa. Surat (aşaky sagda): G. Paire, Shutterstock. com. • 117-nji sahypa. Surat 2.4.3.: IPCC Altynjy Bahalandyryş Hasabaty. IPCC, 2022: Howanyň üýtgemegi 2022: Täsirler, uýgunlaşma we ejizlik.
Howanyň üýtgemegi boýunça hökümetara paneliň Altynjy Bahalandyryş Hasabatyna II Iş Toparynyň goşandy. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor we başg. Kembrij uniwersitet neşirýaty. Kembrij Uniwersitet Neşirýaty, Kembrij, Beýik Britaniýa we Nýu-Ýork, Nýu-Ýork, ABŞ, 3056 sah. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
• 118-nji sahypa. 2.4.4-nji surat.: Wikipediýa.
• 119-njy sahypa. 2.4.5-nji surat. Surat (çepde): http://www.uniport.pro/user/30812/blogs/3081269045.png. Surat
• (sagda): N. Palmer (CIAT), https://www.flickr.com/photos/38476503@N08/5641586406. 2.4.6-njy surat. Surat (çepde): E. Harrison, National Geographic Žurnaly, 31-nji tom (1917), 272-nji sahypa (çepde). Surat (sagda): Rjruiziii, Wikipediýa. Raýs. 2.4.7.: Katwic, Shutterstock.com.
• 120-nji sahypa. 2.4.8-nji surat.: ABŞ-nyň Milli Howa Bahalandyrmasy tarapyndan suw üpjünçiligi baradaky hasabat. http:// nca2014.globalchange. gov/report.Surat.
2.4.9.: A. Bezlepkin.
• 121-nji sahypa. 2.4.10-njy surat.: Octal, Wikipedia.
• 122-nji sahypa. 2.4.11-nji surat.: B.K. Bates we başg. Howanyň üýtgemegi we suw serişdeleri. IPCC tehniki kagyzy. – Ženewa, 2008.
• 124-nji sahypa. Surat: N. Palmer, Wikipedia.
• 125-nji sahypa. Surat: V. Salman, Shutterstock.com.
• 126-njy sahypa. Surat: Ratikowa, Shutterstock.com.
• 127-nji sahypa. Surat (ýokarky çepde): R. Jary, Shutterstock.com. Surat (ýokarky sag tarapda): Gleizes. Surat (merkezde): I. Strukow, Shutterstock.com. Surat (aşakda): J. Tran, Shutterstock.com.
• 128-nji sahypa. Surat: A. Bondarets, Shutterstock.com.
• 129-njy sahypa. Surat 2.5.1.: https://heliovolt.net/blog/smart-irrigation-system-techniques-a-step-ahead-in-water-conservation/.
• 131-nji sahypa. Surat: B. Jevtic, Shutterstock.com.
• 132-nji sahypa. Surat: zstock, Shutterstock.com.
• 133-nji sahypa. Surat 2.6.1.: S. Tulinow. Surat 2.6.2.: JaySi, Shutterstock.com.
• 134-nji sahypa. 2.6.3-nji surat.: R. Rowli, J. Kostelnik, D. Braaten we ş.m. Ilatyň we gury ýer deňziniň derejesiniň ýokarlanmagy töwekgelçiligi. 2007.
• 135-nji sahypa. 2.6.4-nji surat: Z. Pereira da Mata, Shutterstock.com. Surat (aşaky): R.Witkombe, Shutterstock.com.
• 136-njy sahypa. 2.6.5-nji surat: Wikipediýa. 2.6.6-njy surat. Surat (çepde): http://www.globalchange.gov/sites/globalchange/files/ permafrost-
kenar-eroziýa-alaska-usgs.jpg. Surat (sagda): A. Kolotilin. 2.6.7-nji surat.: N. Mitçel, Shutterstock.com.
• 137-nji surat. 2.6.8-nji surat.: Baha beriş hasabaty “Hämişelik doňan ýerlerde howanyň üýtgemeginiň esasy tebigy we sosial-ykdysady netijeleri: gözegçilikleriň we modelleşdirmegiň sintezine esaslanýan çaklama”. Redaktor O. A. Anisimov. - Sankt-Peterburg: Döwlet gidrologiýa instituty, 2009. 2.6.9-njy surat.: M. Grigoriýew (şol ýerde). Surat (aşakda): LippertPhotography, Shutterstock. com. • S. 138. Surat: AlinaMD, Shutterstock.com. 2.6.10-njy surat.: A. Alekperowa, Ýu. Dobrolyubowa https://www. scienceprogress. org/wp-content/uploads/2011/09/Reefs_1138.gif saýtyndaky materiallara esaslanýar.
• S. 139. Surat 2.6.11.: Howanyň üýtgemegi 2013: Fiziki ylmyň esaslary. I Iş Toparynyň Bäşinji Bahalandyrma Goşanty IPCC-niň Hasabaty. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner we başg. www.ipcc.ch. Surat 2.6.12.: Çepdäki surat: Encyclopaedia Britannica, http://global.britannica.com/media/full/530475/132944. Sagdaky grafik: http://oceanadapt.rutgers.edu/.
• S. 140. Surat (çepde): ermess, Shutterstock.com. Surat (sagda): withGod, Shutterstock.com.
• S. 142. Surat: S. Ilyas, Wikipediýa.
• S. 143. Surat: momanuma, Shutterstock.com.
• S. 144. Surat 2.7.1.: A. Alekperowa we Ýu. Dobrolyubowa http://900igr.net/datai/geografija materiallary esasynda. Suratlar (sag we çep):
https://unsplash.com/.
• S. 145. Surat 2.7.2.: Wikipediýa. Surat 2.7.3.: A. Egorov, Shutterstock.com.
• S. 146. Surat 2.7.4.: Bütindünýä buzluklary gözegçilik etmek gullugy (WGMS).
• S. 147. Surat 2.7.5.: Wikipediýa.
• Sahypanyň 148. Surat 2.7.6.: Bütindünýä buzluklary gözegçilik etmek gullugy (WGMS): https://wgms.ch/global-glacier-state. Surat 2.7.7.: M. Hölzle, Sürih uniwersiteti, Bütindünýä buzluklary gözegçilik etmek gullugy (WGMS). Surat 2.7.8.: NASA. Surat 2.7.9.: NASA.
• Sahypa 149. Surat 2.7.10.: Ýu. Dobrolyubowa.
• Sahypa 150. Surat 2.7.11.: V. Kantor.
• Sahypa 151. Surat (çepde): A. Gl, Shutterstock.com. Surat (sagda): M. Topçiý, S.

• 197-nji sahypa. 2.10.1-nji surat: T. Hakala, Shutterstock.com. 2.10.2-nji surat: S. Gulec, Shutterstock.com. 2.10.3-nji surat: R. Whitcombe, Shutterstock.com.
• 198-nji sahypa. Surat: VVO, Shutterstock.com.
• 199-njy sahypa. 2.10.4-nji surat: BMGÖM-niň "Täze pes uglerodly ösüş ýolunyň çyzgysyny düzmek" hasabaty. Moskwa: BMGÖM, 2009.
• 203-nji sahypa. 3.1.1-nji surat: keelingcurve.uesd.edu materiallary esasynda.
• 207-nji sahypa. 3.1.2-nji surat: A. Alekperowa, E. Graçewa, Ýu. Dobrolyubowa.
• 208-nji sahypa. 3.1.3-nji surat: tno.nl.
• 209-njy sahypa. Surat (çepde): huyangshu, Shutterstock.com. Surat (sagda): https://unsplash.com/.
• 210-njy sahypa. 3.1.4-nji surat.: A. Alekperowa. Surat: N. Winokurow, Shutterstock.com.
• 211-nji sahypa. 3.1.5-nji surat.: Halkara Energiýa Agentligi, IEA. www.iea.org.
• 212-nji sahypa. Surat (ýokarda): K. Blek, Wikipediýa. Surat (aşakda): awtorlar tarapyndan berildi.
• 213-nji sahypa. 3.1.6-njy surat.: http://www.world-nuclear.org/. 3.1-nji tablisa.: Ýewropa Bileleşigine görä.
• 214-nji sahypa. Surat: A. Alekperowa.
• 215-nji sahypa. Surat (ýokarda): overcrew, Shutterstock.com. Surat (aşakda): KPG Payless2, Shutterstock.com.
• 216-njy sahypa. Surat: M. Lisner, Shutterstock.com.
• 217-nji surat. 3.1.7-nji surat: Wikipediýa.
• P. 218. 3.2-nji tablisa: Halkara täzelenýän energiýa gullugy, 2022.
• 219-njy sahypa. Surat: CSIRO, http://www.scienceimage.csiro.au/pages/about/.
• 220-nji sahypa. Surat: Çiksoý, Wikipediýa.
• P. 221. Surat: Wikipediýa.
• P. 222. Surat (çepde): Yu. Dobrolýubowa. Surat (sagda): awtorlaryň rugsady bilen.
• 223-nji sahypa. Surat: D. Dikson, Geografiýa taslamasynyň ýygyndysy: https://www.geograph.org.uk/photo/2391702.
• 224-nji surat. 3.1.7-nji surat: Wikipediýa (iki surat).
• 225. Surat (ýokarda): Arnold C., Wikipediýa. 3.1.8-nji surat: Wikipediýa.
• P. 226. 3.1.9-njy surat.: M. Grmek, Wikipediýa. 3.1.10-njy surat: Le Grand Portage, Wikipediýa. 3.1.11-nji surat: Wikipediýa.
• P. 227. Surat: http://oceanrusenergy.ru/ Galereýa.
• 228-nji surat. Surat: Dani 7C3, Wikipediýa.
• P. 229. Surat (ýokarda): S.Tulinow. 3.1.12-nji surat: Awtorlaryň rugsady bilen.
• 231. Suratlar (ikisi): Wikipediýa.
• P. 232. Surat (çepden aşakda): K. Stuçelowa, Şutterstock.com. Surat (aşaky merkez): suratlar72, Shutterstock.com. Surat (aşaky sag tarap): Bildagentur Zoonar GmbH, Shutterstock.com.
• S. 233. Surat 3.1.13.: BiofuelsNet: https://biofuelnet.ca/about-biofuels/infographics/.
• S. 234. Surat 3.1.14.: RSabbatini, Wikipediýa. Surat 3.1.15.: Natecull, Wikipediýa. Surat (aşakda birinji): indogolotus, Shutterstock.com. Surat (aşakda ikinji): Dickelbers, Wikipediýa.
• Sahypa 242. Surat 3.2.1.: A. Alekperowa.
• Sahypa 243. Surat: A. Alekperowa.
• Sahypa 244. Surat: A. Alekperowa.
• Sahypa 246. Surat 3.2.2.: Russiýada energiýa netijeliligi: gizlin ätiýaçlyk. – M.: TSENEF, WB, IFC, 2008.
• Sahypa 247. Surat 2.2.3.: (çepde): Arnold Pol, Wikipediýa. Raýs. 2.2.4.: ABŞ-nyň Federal Adatdan daşary ýagdaýlar agentligi, Wikipediýa. Raýs.
2.2.5.: W. Dýakow, Wikipediýa.
• Sahypa 248. Surat 3.2.6.: A. Alekperowa IEA maglumatlaryna görä, kiçi pudaklar boýunça ulagdan çykýan global CO2 zyňyndylary, 2000-2030, IEA, Parižh.
https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-co2-emissions-from-transport-by-subsector-2000-2030, IEA. Raýs. 3.2.7.: Beýik Britaniýanyň Daşky gurşaw, azyk we oba hojalyk ministrligi.
• Sahypa 249. Surat 3.2.8. Wikipediýa. Raýs. 3.2.9. ENEA.
• 250-nji sahypa. 3.2.10-njy surat. https://lufthansa.myclimate.org/en.
• 251-nji sahypa. 3.2.11-nji surat.: E. Smirnowa.
• 252-nji sahypa. 3.2.12-nji surat.: Wikipediýa.
• 254-nji sahypa. 3.2.13-nji surat. Surat (çepde): Wikipediýa. Surat (sagda): Floýdian, Wikipediýa.
• 255-nji sahypa. Surat (çepde): Sakramento Seersucker Ride, http://flickr.com/photos/56052306@ N06/171071869l8. Surat (sagda): ehedaya, Wikipediýa.
• 254-nji sahypa. 3.2.14-nji surat.: A. Alekperowa we Ýu. Dobrolyubowa Wikipediýa materiallary esasynda. Surat 3.2.15.: Wikipediýa.
• 256-njy sahypa. Surat 3.2.16.: BMGÖM, 2011.
• Sahypa 258. Surat: Wikipediýa.
• Sahypa 259. Surat 3.2.17.: Finlýandiýanyň Ýaşyl Gurluşyk Geňeşi, http://figbc.fi/en/building-sector/. Surat: Awtorlaryň rugsady bilen.
• Sahypa 260. Logotipler: Wikipediýa. Surat (aşakda): A. Hodge, http://www.usgbc.org/.
• Sahypa 261. Surat 3.2.19.: E. Graçewanyň rugsady bilen.
• Sahypa 262. Surat (ýokarda): Britaniýanyň Premýer-ministriniň edarasy, https://www.gov.uk. Surat (aşakda): www.sidwell.edu.
• Sahypa 263. Surat (aşakda): http://www.activehouse.info/cases/home-life.

• Стр. 264. Фото: B. Collowan, Википедия. Карта: Википедия.
• Стр. 265. Фото (вверху): J. Seifert, Википедия. Фото (внизу): из фильма Masdar City's 'Sustainable Living, Made Easy'.
• Стр. 266. Фото (первое): J. Seifert, Википедия. Фото (второе): U.S. Navy National Museum of Naval Aviation. Фото (третье): NASA. • Стр. 267. Фото: ecstaticist, Wikipedia.
• Стр. 270. Фото (слева и по центру): Википедия. Фото (справа): предоставлено авторами.
• Стр. 271. Логотипы: http://www.climate-kic.org/, http://wmsbf.org/, http://memoenglish.ru/, http://originalcarbon.com/why-offset/, http://www.environnet.in.th/. Фото: Википедия.
• Стр. 273. Рис. 3.3.2-3.3.4.: Урбан Ф. Как мы отапливаем улицы // Бюллетень недвижимости, 18 января 2012. http://www.bn.ru/articles/2012/01/18/89218.html.
• Стр. 279. Рис. 3.3.5. Википедия.
• Стр. 280. Таблица 3.3.1.: авторы по данным проектов в России. Фото: C. Hutchingson, Википедия.
• Стр. 281. Рис. 3.3.6.: А. Алекперова, В. Бердин, Ю. Добролюбова, Ю. Калиничева, А. Кокорин.
• Стр. 285. Фото (слева): Ю. Добролюбова. Фото (справа): Википедия.
• Стр. 286. Фото: T. Yamanaka – AFP/Getty Images, available at http://global.britannica.com/event/Kyoto-Protocol.
• Стр. 287. Фото (вверху): P. Souza, Official White House Photo, Википедия. Рис. 3.4.1.: Photo: UN, http://www.un.org/sustainabledevelopment.
• Стр. 288. Логотип: http://www.cop21paris.org/about/cop21.
• Стр. 290. Рис. 3.4.2.: H.M. Shahidul Islam/iStock.
• Стр. 291. Рис. 3.4.3.: http://www.un.org/sustainabledevelop- ment/sustainable-development-goals/.
• Стр. 293. Рис. 3.4.4.: UN Climate Ambition Summit 2023.

KLIMAT GUTUSY

«Klimatyň üýtgemegi» temasy boýunça mekdep okuwçylary üçin okuw-oýun materiallaryň toplumy

OKUW GOLLANMASY

Birleşen Milletler Guramasynyň 2025-nji ýyl üçin ösüş maksatnamasy

KLIMAT GUTUSY

«Klimatyň üýtgemegi» temasy
boýunça mekdep okuwçylary üçin
okuw-oýun materiallaryň toplumy

OKUW GOLLANMASY

UNDP

www.climate-box.com