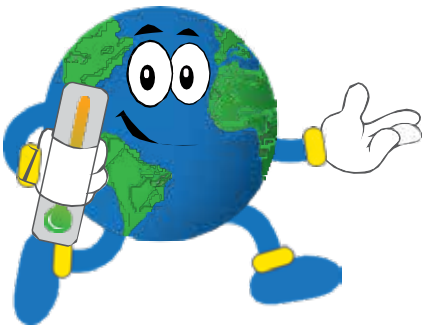
Бо дастгирии молиявӣ аз
Федератсияи Русия



САНДУҚЧАИ ИҚЛИМӢ

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Маҷмӯи маводи омӯзишӣ
ва шавқовари дорои бозиҳо барои хонандагони
муассисаҳои таҳсилоти умумӣ дар мавзуи
«Тағйирёбии иқлим»

ДАСТУРАМАЛ

САНДУҚЧАИ ИҚЛИМӢ

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Маҷмӯи маводи омӯзишӣ ва шавқовари дорои бозиҳо барои хонандагони муассисаҳои таҳсилоти умумӣ дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим»

ДАСТУРАМАЛ

Гурӯҳи муаллифон
Владимир Бердин (муаллифи асосӣ, бобҳои 1.1-1.4, 2.6, 2.8 ва 3.5)
Екатерина Грачева (бобҳои 3.1, 3.2 ва 3.4)
Юлия Добролюбова (муҳаррири умумӣ, бобҳои 2.7, 2.9 ва 2.10)
Д.и.б. Дмитрий Замолодчиков (боби 2.3)
Н.и.г. Павел Константинов (бобҳои 1.1, 2.1, 2.4, 2.5, 2.9)
Д.и.п, н.и.б Наталя Рижова (боби 2.2)
Н.и.т. Катя Семенова (нусхаи таҷдидшудаи соли 2024)
Н.и.и. Елена Смирнова (муҳаррири умумӣ, бобҳои 3.2, 3.3, 3.4)
Владимир Кошеев (маводҳо дар бораи Тоҷикистон)

Менеҷерҳои лоиҳа
Наталя Олофинская,
Сергей Тамбиев
Антонина Хованская
Елена Суровикина
Петра Валастинова

Педагоги-рецензенты
Любовь Колотилина Елена Мальц
к.э.н. Елена Смирнова
д.б.н. Комилшо Исозода (материалы по Таджикистану)

Техническая редакция
Теренс Джон Каррингтон
Армине Погосян
Бхарати Садасивам (версия 2024 года)

Литературные редакторы русского текста
Анжела Гринфилд (версия 2024 года)
Елена Ермакова

Дизайн и вёрстка версии **2024** года
Натан Джулиано

Дизайн и верстка пособия для Республики Таджикистан
Хаётулло Муджебуллоев,
Улугбек Абдуллоев

Сипосгузорӣ

Менеҷерҳои лоиҳа ба ҳамаи мушовирон, аз ҷумла мушовирони илмӣ, ки дар таҳия намудани маҷмӯаи маводи таълимӣ ва дорои бозиҳои шавқовари «Сандуқчаи иқлимӣ» иштирок намудаанд, изҳори сипос менамоянд, аз ҷумла ба:
Алексей Кокорин барои тавсияҳои пуразриш дар таҳияи бахшҳои «Масъалаи тағйирёбии иқлим» ва «Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои арктикӣ чӣ гуна таъсир мерасонад»; Юлия Калиничева барои кумак дар таҳияи харитаи деворӣ ва овезаи «Тағйирёбии иқлим: машваратҳо дар бораи чӣ гуна коҳиш додани асари карбон»; Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид (БРСММ) дар Арманистон барои таҳияи овеза бо тавсияҳо вобаста ба мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим; Алексей Солдатов (ҶДММ «БСХ Бытовая техника») ва Олга Пегова барои ёрӣ дар тайёр кардани материалҳо дар мавзуи «Самаранокии энергия ва сарфаҷӯии энергия».

Дастурамали «Сандуқчаи иқлимӣ» як бахши маҷмӯаи маводҳои омӯзишӣ ва дорои бозиҳо дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим» мебошад, ки барои хонандагони синфҳои 1-11 ва омӯзгороне пешбинӣ шудааст, ки аз фанҳои таълимии «Табиатшиносӣ» ва «Муҳити зист» тадрис мекунанд. Маҷмӯа аз ҷониби Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид бо дастгирии молиявии Хазинаи глобалии экологӣ дар марҳилаҳои гуногуни барномаи «Сандуқчаи иқлимӣ», Ҳукумати Федератсияи Русия ва ширкати Кока-Кола таҳия шудааст. Он як силсила дастурҳои экологиро барои хонандагони мактаб идома медиҳад ва «Сандуқчаи баҳри Сиёҳ» ва «Сандуқчаи Байкал» ҳам шомили ин дастурҳо мешаванд.

Сандуқчаи иқлимӣ: Дастурамал барои хонандагони мактаб дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим» /В. Бердин, Е. Грачева, Ю. Добролюбова ва дигарон. - Барномаи рушди СММ, 2025

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

© Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид.
Ҳамаи ҳуқуқҳо маҳфузанд. Нашрияи мазкурро танҳо бо ҳадафҳои ғайритиҷоратӣ, таълимӣ бидуни ризоияти хаттии дорандаи ҳуқуқи муаллиф нусхабардорӣ кардан мумкин аст, ба шарте, ки манбаъи мазкур дақиқ нишон дода шавад

Ифодаҳои дар харитаҳо истифодашуда ва пешниҳоди мавод ҳеҷ гуна назарҳои Котиботи Созмони Милали Муттаҳид ё БРСММ-ро дар бораи мақоми ҳуқуқии ин ё он кишвар, қаламрав, шаҳр ё ноҳия ё мақомоти он вобаста ба марзбандии сарҳадҳои он баён намекунанд



Дар бораи лоиҳаи «Сандуқчаи иқлимӣ»

Масъалаи тағйирёбии иқлим аз тарафи СММ чун яке аз масъалаҳои дорои аҳамияти бештари ҷаҳонӣ эътироф шудааст. Масъалаи мазкур масъалаи ҷаҳонӣ аст, зеро оқибатҳои тағйирёбии иқлим дар ҳамаи кишварҳо ва минтақаҳои ҷаҳон эҳсос мешавад ва бо ин ҳол ҳар шахс ба ин ё он андоза барои тағйироти дар сайёра рухдиҳанда масъул аст. Мо масрафкунандагони ниҳоии молу хидматрасониҳо мебошем, ки барои истеҳсоли онҳо захираҳо ва энергия лозим мебошанд, яъне – ашёи хоми гидрокарбон (нафт, ангишт ва гази табиӣ). Ҳангоми истихроҷ ва истифодаи онҳо ба атмосфера газҳои гулхонаӣ партоб мешаванд. Дар баробари зиёд шудани миқдори онҳо дар атмосфера, таъсири газҳои гулхонаӣ шиддат меёбад ва ҳарорати ҳаво дар ҷаҳон баланд мешавад. Истеҳсоли семент ва филиз, кишоварзӣ ва ҷангалпарварӣ ва бисёре аз дигар навъҳои фаъолиятҳои инсон низ ба афзоиши партоби газҳои гулхонаӣ ба атмосфера мусоидат мекунанд. Ин «асари карбон» аст, ки мо дар рӯи замин боқӣ мегузорем.

Барои кам кардани сарборӣ ба иқлим ва коҳиш додани асари карбон, шумо бояд донишҳои муносибро дошта бошед. Муҳим он аст, ки ин донишу одатҳо аз хурдсолӣ омӯзиш дода шаванд, то ҳар кас аз курсии мактаб фаҳмад, ки то чӣ андоза ғамхорӣ кардан ба табиат ва сарватҳои он муҳим аст.

Бо ин мақсад, Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид (БРСММ) бо дастгирии Хазинаи глобалии экологӣ, ҳукумати Федератсияи Русия ва ширкати «Кока-Кола» барои хонанадагони мактаб дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим» маҷмӯаи маводҳоро бо номи «Сандуқчаи иқлимӣ» таҳия кардааст. «Сандуқчаи иқлимӣ» як қатор дастурҳоро дар бораи муҳити зист барои хонандагон идома медиҳад, ки қаблан аз ҷониби БРСММ ва шарикони он нашр шуда буданд: «Сандуқчаи баҳри Сиёҳ» ва «Сандуқчаи Байкал».

«Ман мехоҳам, ки ҳамаи онҳое, ки заҳмат мекашанд, тарафдори ҳифзи иқлим мебошанд ва дар соҳаи ҳифзи иқлим чораҳои амалӣ меандешанд, бояд донанд, ки онҳо дар тарафи рости таърих ҳастанд ва ман ҳам бо онҳо ҳастам.»

Антониу Гутерриш
Дабири кулли Созмони Милали Муттаҳид
(19 сентябри соли 2023)

«Сандуқчаи иқлимӣ» мавридҳои зеринро дар бар мегирад:

- дастурамали ороишдодашуда барои хонандагони мактаб бо маводҳои маърифатӣ ва саволҳо ва вазифаҳои гуногун, ки бо мақсади иҷро ҳам ба таври инфиродӣ ва ҳам дар гурӯҳҳо пешбинӣ шудааст, саволҳо дар мавзӯи «Тағйирёбии иқлим» ва ҳамчунин тавсияҳои методӣ барои омӯзгорон дар бораи истифодаи маҷмӯаи маводҳои дарсҳо дар синфҳои мухталиф (ҳам дар шакли боб дар дастурамал ва ҳам дар шакли замимаи ҷудогона);
- маҷмӯи варақаҳои бозии дорои саволнома;
- харитаи деворӣ, ки оқибатҳои эҳтимолии тағйирёбии иқлимро барои табиат ва инсон дар минтақаҳои гуногун дар охири асри XXI нишон медиҳад;
- овезаҳо бо машваратҳо дар бораи чӣ гуна кам кардани асари гази карбони худ;
- овезаҳо бо тавсияҳо дар бораи чӣ гуна муқовимат кардан ва мутобиқ шудан ба оқибатҳои ногузири тағйирёбии иқлим;
- вебсайти climate-box.com, ки ҳамаи маводҳои маҷмӯаро дар шакли электронӣ дар бар мегирад.

Вазифаи асосии «Сандуқчаи иқлимӣ» – ба хонандагон пешниҳод намудани иттилооти муҳим дар бораи масъалаҳои марбут ба тағйирёбии ҷаҳонии иқлим дар шакли ҷолиб, аз тариқи бозӣ ва барои омӯзгорон – пешниҳод кардани тавсияҳо дар мавриди истифодаи мавзӯи мазкур дар чаҳорчӯбаи барномаи мактабӣ мебошад.

Дар таҳияи «Сандуқчаи иқлимӣ» гурӯҳи калони муаллифон кор карданд. Дар миёни онҳо коршиносон аз соҳаҳои мухталиф: иқлимшиносӣ (климатология), ҷуғрофия, биология, иқтисод, ҳамчунин нависандагони касбии кӯдакон ҳузур доштанд. Дар лоиҳа омӯзгорони пуртаҷриба саҳм гузоштанд, ки онҳо чиҳати таҳияи тавсияҳо барои омӯзгорон дар бораи истифодаи дастурамал дар дарсҳо дар мактаб ёрӣ карданд.

Муҳим аст, ки «Сандуқчаи иқлимӣ» махсусан барои хонандагони мактаб таҳия шудааст. Ин ҳамчун як энсиклопедияи намоишӣ дар бораи иқлим мебошад, ки дар он масъалаҳои муҳим ва баъзан душвор дар шакли ҷолиб тавсиф шудаанд. Хонандагон метавонанд бифаҳманд, ки иқлим дар Замин дар тӯли таърих чӣ гуна тағйир ёфтааст ва тағйироти муосири иқлим чӣ гуна ба вуҷуд меояд, тағйироти мазкур ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад, оё мумкин аст ба оқибатҳои ногузир мутобиқ шуд, чӣ гуна метавон оқибатҳои хатарноки гармшавии ҷаҳониро пешгирӣ кард ва аллакай чӣ корҳо дар минтақаҳои гуногуни ҷаҳон ва дар Тоҷикистон анҷом мешаванд. Боби алоҳидаи дастурамал дар бораи он аст, ки асари гази карбон чист ва чӣ гуна метавон онро коҳиш дод.



«Сандуқчаи иқлимӣ» бори аввал соли 2014 нашр шуда буд ва махсусан барои мактабҳои Русия пешбинӣ шуда буд. Маҷмӯи маводҳо, аз ҷумла аз омӯзгорон ва коршиносони дигар кишварҳо баҳоҳои мусбат гирифтанд. Аз ин рӯ, БРСММ тасмим гирифт, ки нусхаи байналмилалии «Сандуқчаи иқлимӣ»-ро ба забони англисӣ бо номи «Climate Box» нашр кунад ва лоиҳаи наверо ҷиҳати мутобиқ кардани ин маҷмӯа барои кишварҳои нав оғоз кунад.

То соли 2019 «Сандуқчаи иқлимӣ» аллакай 9 кишвари минтақаи Аврупои Шарқӣ, Қафқоз ва Осиёи Марказиро фаро гирифта, ба лоиҳаи воқеан байналмилалӣ дар бораи тағйирёбии иқлим табдил ёфт. Тоҷикистон яке аз кишварҳои иштироккунанда гардид, ки дар соли 2018 нусхаи аввалини мутобиқшудаи дастур дар он ба забонҳои русӣ ва тоҷикӣ нашр шуда буд. Шумораи кишварҳои иштироккунандаи лоиҳа дар ҳоли афзоиш аст. Нусхаҳои электронии маводҳои «Сандуқчаи иқлимӣ» бо забонҳои асосии СММ ва забонҳои кишварҳои иштироккунанда дар вебсайти climate-box.com дастрасанд.

Ғайр аз ин, муаллифон нусхаи глобалии дастурамалро тақдид карданд, ки ҷиҳати мутобиқсозӣ дар маҳал ва нашри нави «Сандуқчаи иқлимӣ» барои Тоҷикистон ҳамчун асос истифода шуд. Ҳоло шумо нусхаи нави маҷмӯаи соли 2025-ро дар даст доред, ки барои Тоҷикистон мутобиқ карда шудааст. Ин нусха иттилооти охиринро дар бораи тағйирёбии иқлим, аз ҷумла хулосаҳои «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим дар бар мегирад ва аз бобҳо ва мисолҳо иборат аст, ки контексти миллӣ, сиёсат ва ташаббусҳои Ҷумҳурии Тоҷикистонро инъикос мекунанд. Дар маҷмӯаи тақдидшуда инчунин тақрибаи умумии истифода аз «Сандуқчаи иқлимӣ» ва тавсияҳое дар назар гирифта шудаанд, ки аз коршиносони кишварҳои иштироккунандаи барнома дарёфт шудаанд.

Мо бовар дорем, ки «Сандуқчаи иқлимӣ» барои хонандагон ба манбаъи ҷолиб ва муфиди иттилоот дар бораи масъалаи тағйирбии иқлим табдил меёбад ва ба онҳо ҷиҳати муносибати эҳтиёткорона ба табиат кумак менамояд!

Барои иттилооти бештар боздид кунед аз сайти www.climate-box.com.



Сухани ифтитоҳӣ



Саттор Саидов
Директори Маркази таҳқиқоти тағирёбии иқлим ва қабати озони Агентии обуҳавошиносии Кумитаи ҳифзи муҳити зисти назди Ҳукумати Ҷумҳурии Тоҷикистон
Намояндаи Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

Хонандагони муҳтарам!

Ман имрӯз ба шумо ҳамчун роҳбари марказе муроҷиат мекунам, ки ҳар рӯз машғули омӯхтани тағйирёбии иқлими сайёраи мо аст ва он чӣ махсусан муҳим аст, он аст, ки чӣ гуна ин тағйирот ба Тоҷикистон – кишвари вобаста аз пиряхҳову об – таъсир мерасонанд.

Ҷумҳурии Тоҷикистон, ҳамчун кишвари кӯҳистонӣ, бештар аз ҳолати пиряхҳо ва қабати барфпӯш вобаста аст. Онҳо дар ташаккули захираҳои об ва ҷараёни мавсимии дарёҳо нақши калидӣ бозӣ мекунанд. Ин ҳолат осебпазирии иқлими кишварро, махсусан, дар шароити суръатгирии гармшавии глобалӣ афзоиш медиҳад.

Олимон дар саросари ҷаҳон тасдиқ мекунанд: иқлим беш аз пеш зудтар тағйир меёбад. Ҳарорати миёнаи ҷаҳон дар муқоиса бо сатҳи тосаноатӣ аллакай бештар аз 1,2 °C афзоиш ёфтааст. Ҳамзамон, дар Осиёи Марказӣ гармшавӣ боз ҳам зудтар ҷараён дорад: дар даҳсолаҳои охир ҳарорати миёнаи минтақа 1,5-2 °C баланд шудааст, ки ин аз суръати тағйирёбии глобалӣ чанд баробар зиёд аст.

Барои мо ин танҳо рақамҳои абстрактӣ намебошанд. Ин чунин маънӣ дорад, ки пиряхҳое, ки бузургтарин рӯдҳои Осиёи Марказиро пуроб мекунанд, бошиддат об мешаванд. Ин ба ҳаҷми ҷараёни оби дарёҳо, рушди кишоварзӣ, кори нерӯгоҳҳои барқи обӣ ва ҳатто ба басомади рӯй додани зуҳуроти хатарноки табиӣ монанди сел ва хушксолӣ таъсир мегузорад.

Ояндаи Тоҷикистон ба обу иқлим пайванди ногусастанӣ дорад. Таъмини кишвар бо захираҳои об, энергетикӣ ва озуқаворӣ дар шароити иқлими тағйирёбанда яке аз вазифаҳои муҳимтарин аст, ки дар назди мо ва наслҳои оянда қарор дорад.

Кишвари мо ба ин чолишҳо бо камоли масъулият муносибат мекунад. Тоҷикистон стратегияҳои миллии мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим ва рафъи пайомадҳои онро татбиқ намуда, дар равандҳои глобалии иқлим дар доираи Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағирёбии иқлим ва Созишномаи Порис фаъолона ширкат мекунад.

Ҳамзамон, ҷумҳурӣ дар арсаи байналмилалӣ ҳамчунон нақши намоён бозӣ карда, ташаббусҳоеро пешбарӣ мекунад, ки пайванди ногусастании иқлим, захираҳои об ва рушди устуворро таъкид менамоянд. Ба масъалаи обшавии босуръати пиряхҳо таваҷҷуҳи махсус дода мешавад. Мисоли равшани чунин талошҳо Даҳсолаи байналмилалии амал «Об барои рушди устувор» (солҳои 2018-2028) мебошад, ки бо ибтикори Тоҷикистон сурат гирифтааст, ки дар чорчӯби он таваҷҷуҳи махсус ба ҳифзи пиряхҳо ва идоракунии самарбахши захираҳои об ҳамчун санги бинои устувории иқлим дар тамоми минтақа зоҳир мешавад. Дигар иқдоми муҳими байналмилалии Тоҷикистон «Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо» эълон шудани соли 2025 буд, ки таваҷҷуҳи ҷаҳониёнро ба зарурати андешидани тадбирҳои бетаъхир ҷиҳати ҳифзи ин захираҳои нозук ва аз нигоҳи стратегӣ муҳими об ҷалб намуд.

Вале талоши танҳо кишвар ва ҷомеаи илмӣ кифоя нест. Барои самаранок мутобиқ шудан ба шароити нав ва бунёди ояндаи устувор, иштироки ҳар як шахс ногузир аст. Ва ин иштирок аз дарки огоҳона оғоз мешавад.

Маҳз барои ҳамин «Сандуқчаи иқлимӣ» таҳия шудааст. Ин на танҳо китоби дарсӣ барои хонандагони мактаб, балки ёвари боэътимоди ҳар касест, ки мехоҳад бифаҳмад иқлим чӣ гуна сохта шудааст, чаро он тағйир меёбад, ин ба Тоҷикистон чӣ гуна таъсир мегузорад ва мо чӣ гуна тадбирҳо андешида метавонем. Маводҳо тавре таҳия шудаанд, ки илми мураккаб барои оммаи васеъ –хонандагони мактаб, омӯзгорон, донишҷӯён, мутахассисони ҷавон ва шаҳрвандони дилсӯз фаҳмову ва шавқангез бошад. Ба воқеияти мо – кӯҳҳо, пиряхҳо ва рӯдҳое, ки устувории иқлиму оби кишвари моро ташкил медиҳанд, таваҷҷуҳи махсус зоҳир шудааст.

Донишҳое, ки аз «Сандуқчаи иқлимӣ» гирифта мешаванд, ба шумо ёрӣ мекунанд на танҳо ҷаҳони атрофи худро хуб дарк кунед, балки ҳам дар касб ва ҳам дар ҳаёти ҳаррӯза – қарорҳои огоҳона қабул намоед. Имрӯз савод дар бораи иқлим барои ҳар як шаҳрванди масъулиятшинос ба зарурат табдил ёфтааст.

Ин маводро омӯхта, шумо дар самти дарки вазифаҳои иқлимии ҷаҳонӣ ва минтақавӣ қадами муҳим пеш мегузоред, ба иштироккунандаи фаъоли тағйироти мусбат табдил меёбед, дар ҳифзи табиати беназири Тоҷикистон ва таъмини рушди устувори он барои солҳои тӯлонӣ дар оянда саҳм мегузоред.

Дар ин роҳ ба шумо комёбӣ ва бозёфтҳои нав орзумандам!

Сухани ифтитоҳӣ



Исозода Комилшо
Директори нашриёти «Маориф», доктори илмҳои биология,
муаллифи китобҳои дарсӣ дар фанҳои табиатшиносӣ
ва экология барои муассисаҳои таҳсилоти умумии
Ҷумҳурии Тоҷикистон

Дӯстони навҷавон ва пешгомони гиромӣ!

Оё шумо боре андеша кардаед, ки дар ҳоли ҳозир ояндаи Тоҷикистони зебои мо навишта мешавад ва муаллифи асосии он шумо ҳастед? Ҳар идеяи нав, ҳар саволи далерона, ҳар кашфе, ки имрӯз шумо мекунед, дар китоби бузурги ояндаи Ватани мо ба сатре табдил хоҳад шуд.

Ҷаҳон дар рӯбарӯи як чолиши бузург қарор дорад – тағйирёбии иқлим ва барои Тоҷикистони кӯҳистонии ғанӣ аз пиряхҳо он махсусан шадид садо медиҳад. Аммо ҳама гуна мушкилот, пеш аз ҳама, имкони рушд, дарёфти роҳҳои нав ва қарорҳои далерона аст. Ва абзори асосие, ки мо барои ин кор дорем - омӯзиш аст.

Нақши шумо дар ин раванд, бачаҳои азиз, комилан беназир аст. Дониши муосир дар бораи иқлим танҳо омӯхтани далелҳо дар бораи обшавии пиряхҳо ё болоравии ҳарорат нест. Ин, пеш аз ҳама, инкишоф додани қобилияти дидани пайвандҳои табиат ва ҷамъият, аз нуқтаи назари танқидӣ фикр кардан, дар гурӯҳ кор кардан ва муҳимтар аз ҳама на мушоҳидагари ғайрифаъол, балки эҷодкори фаъоли дигаргунсозиҳо буданро дар бар мегирад. Шумо ба интиқолдиҳандаи донишҳои нав табдил мешавед. Бо мубодилаи кашфиёти худ ба волидон ва бибию бобоҳоятон, шумо ба тамоми ҷомеаи мо барои беҳтар фаҳмидан ва ғамхорӣ кардани ҷаҳон ёрӣ мерасонед.

«Сандуқчаи иқлимӣ» ҳамчун абзори омӯзиши зинда ва фаъол таҳия шудааст. Ин роҳнамои шахсии шумо ба ҷаҳони бузурги илм дар бораи иқлим аст. Он на барои аз бар кардан, балки барои таҳқиқ пешбинӣ шудааст. Аз тариқи матнҳои саргармкунанда, харитаҳои рангоранг ва вазифаҳои интерактивӣ он ба шумо ёрӣ мекунад, ки кунҷковиро фаъол созед ва бифаҳмед, ки сайёраи мо чӣ гуна кор мекунад, чаро иқлим тағйир меёбад ва чӣ гуна ин тағйироти глобалӣ ба ҳар яки мо дар Тоҷикистон таъсир мерасонад. Барои шумо – омӯзгорони муҳтарам, «Сандуқчаи иқлимӣ» дастёри боэътимод хоҳад шуд, то шумо тавонед дарсҳоро ҷалбкунанда ва мавзуъҳои мураккабро қобили фаҳм бисозед.

Ин маҷмӯаи таълимӣ на танҳо моҳияти мушкилотро шарҳ медиҳад, балки инчунин барои посух додан ба саволи асосӣ ёрӣ мекунад: ҳар кас барои бунёди ояндаи устувор ва бехатар кадом қадамҳои амалиро бардошта метавонад? Пас аз омӯхтани он, шумо на танҳо бисёр чизҳои навро меомӯзед, балки шумо ба чизҳои шинос ба таври нав нигоҳ карданро меомӯзед: ба обе, ки мо менӯшем, ба энергияе, ки хонаҳои моро равшан мекунад, ба маҳсулоте, ки мо марсаф мекунем. Шумо дониш ва малакаҳои амалии арзишманд хоҳед гирифт, ки ба шумо ва наздикони шумо дар ҳамоҳангии бештар бо ҷаҳони мо ёрӣ мекунанд. Маҳз аз чунин қарорҳои огоҳона ва амалҳои масъулона саҳми умумии мо дар бунёди Тоҷикистони шукуфон, «сабз» ва пойдор ташаккул меёбад.

Ба шумо муҳаққиқони ҷавон сафари нек ба сӯи донишҳои нав ва дастовардҳои бузург орзу мекунам!

Мундарича



ҚИСМИ 1

Масъалаи тағйирёбии иқлим

10

1.1 Иқлим ва обу ҳаво 00
1.2 Намудҳои иқлим ва минтақаҳои иқлимӣ 00
1.3 Чӣ гуна ва барои чӣ иқлим дар гузашта тағйир ёфтааст 00
1.3.1 Сабабҳои тағйирёбии иқлим: миллионҳо сол 00
1.3.2 Сабабҳои тағйирёбии иқлим: даҳҳо ва садҳо ҳазор сол 00
1.3.3 Сабабҳои тағйирёбии иқлим: садсолаҳо 00
1.4 Тағйирёбии иқлим дар замони муосир 00



ҚИСМИ 2

Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад?

59

2.1 Тағйирёбии иқлим ба обу ҳаво чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.2 Тағйирёбии иқлим ба наботот ва ҳайвонот чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.3 Тағйирёбии иқлим ба ҷангалҳо чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.4 Тағйирёбии иқлим ба захираҳои об чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.5 Тағйирёбии иқлим ба бахши кишоварзӣ чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.6 Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои наздисоҳилӣ чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.7 Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои кӯҳӣ чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.8 Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои арктикӣ чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.9 Тағйирёбии иқлим ба шаҳрҳо чӣ гуна таъсир мерасонад 67
2.10 Тағйирёбии иқлим ба масъалаҳои иҷтимоӣ чӣ гуна таъсир мерасонад 67



ҚИСМИ 3

Чӣ гуна метавон аз пайомадҳои хатарноки тағйирёбии иқлим пешгирӣ кард?

247

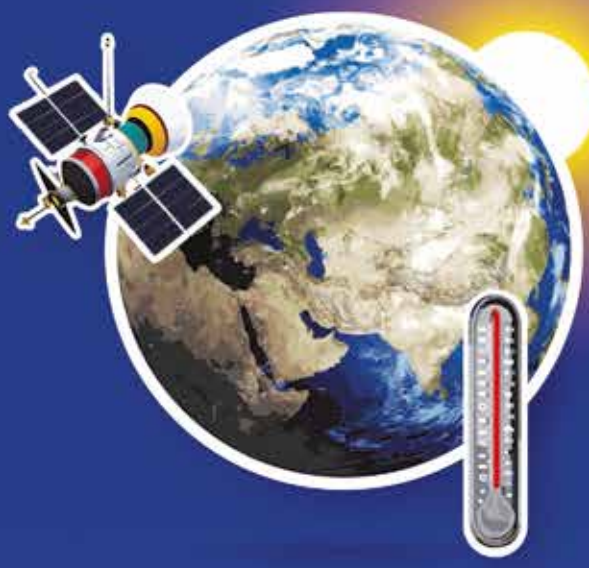
3.1 Манбаъҳои «сабзи» энергия ____ 000
3.1.1 Энергия чист? ____ 325
3.1.2 Манбаъҳои асосии энергия ____ 325
3.1.3 Манбаъҳои гидрокарбонии энергия ____ 325
3.1.4 Энергетикаи атомӣ ____ 325
3.1.5 Манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия ____ 325
3.1.6 Бартарӣ ва камбудиҳои манбаъҳои мухталифи энергия ____ 325
3.2 Самаранокии энергия ва сарфаҷӯйии энергия ____ 325
3.2.1 Намудҳои экологии нақлиёт ____ 325
3.2.2 Воситаҳои техникӣ ва асбобҳои барқии маишӣ ____ 325
3.2.3 Сохтмони сабз. Хонаҳои ғайрифаъол ва фаъол ____ 325
3.2.4 Шаҳрҳои сабз ____ 325
3.3 Асари карбон ва ман чӣ гуна метавонам бо кам кардани ____ 325
асари карбони худ ба сайёра ёрӣ расонам ____ 325
3.3.1 Асари карбон ____ 325
3.3.2 Ман ба сайёра чӣ гуна метавонам ёрӣ расонам?
Асари карбони худро кам мекунем ____ 325
3.4 Ҳамкории ҷаҳонӣ дар соҳаи тағйирёбии иқлим ва рушди устувор ва рӯйкардҳо барои ҳалли масъалаи тағйирёбии иқлим
дар сатҳи умумимиллӣ ____ 325



ҚИСМИ 4

Тавсияҳои методӣ барои омӯзгор

365



1

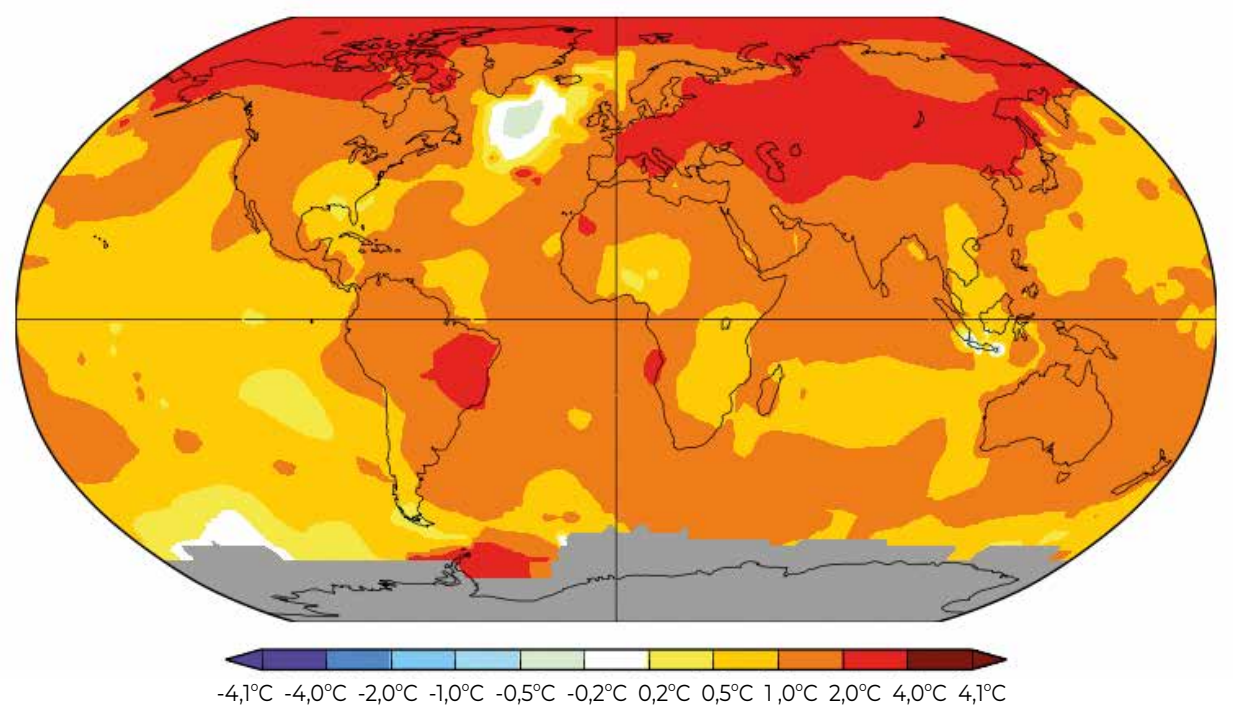
МАСЪАЛАИ ТАҒЙИРЁБИИ ИҚЛИМ

1. Масъалаи тағйирёбии иқлим

Тағйирёбии иқлим – яке аз муҳимтарин мушкилоти глобалии муосир мебошад. Агар сӣ сол пеш онро танҳо дар доираҳои илмӣ баррасӣ мекарданд, имрӯз он барои бештари одамон маълум шудааст. Мо мушоҳида мекунем, ки обу ҳаво гармтар мешавад ва дар маҷмӯъ бештар тағйирпазир аст. Мо ҳамчунин афзоиши зуд-зуд сурат гирифтан ва шиддати ҳодисаҳои экстремалии обу ҳаво, ба монанди тӯфон, тундбод, боришҳои шадид ва хушксолиро мушоҳида менамоем.

Он ки иқлими сайёраи мо тағйир меёбад ва тағйирёбии он босуръат аст, аллакай шакку шубҳаеро ба вуҷуд намеорад. Худатон қазоват кунед: аз нимаи дуюми асри 19 ҳарорати миёнаи Замин то даҳсолаи ҳозира аллакай 1,2°C баланд шудааст. Ба назар мерасад, ки ҳатто чунин баландшавии ками ҳарорат дар миқёси сайёра, барои сокинони он хатарнок аст: наботот, ҳайвонот ва барои мову шумо. Ғайр аз ин, 1,2°C – ин ба ҳисоби миёна дар ҷаҳон аст. Аммо дар баъзе минтақаҳо, махсусан дар Арктика, бисёр зудтар гарм мешавад! Гармшавӣ дар нимкураи шимолӣ нисбат ба нимкураи ҷанубӣ ба сабаби масоҳати калонтари хушкӣ, ки радиатсияи офтобро бештар ҷазб мекунад ва ба сабаби гардиши уқёнусҳо тезтар сурат мегирад. Ғайр аз ин, суръати гармшавӣ аз солҳои 1970-ум дар муқоиса бо нимаи аввали асри 20 ба таври назаррас зиёд шудааст.

Расми 1.1 **Ожидаемая деградация ледников Таджикистана к 2050 году в связи с изменением климата.**



Минтақаҳое бо ранги хокистарӣ ишора шудаанд, барои онҳо додаҳои кофӣ вуҷуд надоранд.

Сайёра гарм мешавад!

Тибқи маълумоти Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ (СҶҲ), дар соли 2023 ҳарорати миёнаи рӯи Замин дар муқоиса бо нимаи дуюми асри 19 1,4°C афзоиш ёфтааст. Соли 2024, шурӯъ аз соли 1850, дар таърихи мушоҳидаҳои метеорологӣ соли гармтарин буд.

Идеяи марказии файласуфи юнонӣ Гераклит мафҳуми тағйирот мебошад. Вай инро дар мақоли машҳури «panta rhey» ё «ҳама чиз ҷорӣ мешавад» ифода мекунад. Ин ҳамчунин ба иқлим дахл дорад, зеро он дар тӯли миллионҳо сол пайваста тағйир ёфтааст. Ҳанӯз 125 миллион сол пеш, ҳарорати миёнаи глобалӣ нисбат ба имрӯз тақрибан 1°C баландтар буд. Бо вуҷуди ин, иқлим маъмулан он қадар зуд ва дар муддати кӯтоҳ тағйир наёфтааст, тавре ки мо дар тӯли даҳсолаҳои охир мушоҳида мекунем. Аз ин рӯ, мо дар бораи мушкили глобалии тағйирёбии иқлим суҳбат мекунем.

Дурусттар гӯем, на «гармшавии ҷаҳонӣ», балки «тағйирёбии иқлим», зеро баландшавии ҳарорат, яъне гармшавӣ – ин танҳо як қисми равандҳои тағйирёбии иқлим дар Замин аст. Ҳамроҳ бо иқлим тамоми табиат аз мувозинат берун мешавад: пиряхҳо ва яхбандони бисёрсола об мешаванд, сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ баланд мешавад, обхезиҳо, хушксолиҳо ва тӯфонҳо бештар рух медиҳанд ва обу ҳаво бештар тағйирпазир мешавад. Тағйироти иқлимӣ боиси фавти бештари ҳайвонот ва набототе мешаванд, ки онҳо ба шароити нав мутобиқ нестанд, зарари назарраси иқтисодӣ мерасонанд, ба саломатӣ ва ҳатто зиндагии одамон таҳдид мекунанд.

Фарзияҳо дар бораи чунин тағйирот бисёранд. Як гурӯҳи муҳаққиқон дар мавриди таъсири равандҳои астрономӣ ба сайёраи мо сухан мекунанд (фаъолияти Офтоб зиёд мешавад, тамоюли меҳвари Замин тағйир меёбад), гурӯҳи дигар ба он таваҷҷуҳ зоҳир мекунанд, ки худи инсон бо истифодаи аз ҳад зиёди энергия сабаби офатҳои иқлимӣ шудааст. Ба баъзе аз равандҳо, ҳодисаҳои зуҳуркунанда дар сайёраамон мо метавонем таъсир расонем, ба баъзеи онҳо – не. Ҳарчанд мо наметавонем ба фаъолияти Офтоб ва тағйирёбии кунҷи тамоюли меҳвари Замин таъсир расонем, аммо метавонем ба партоби газҳои гулхонаӣ таъсир расонем.

Ягон кишваре нест, ки оқибатҳои назарраси тағйирёбии иқлимро аз сар нагузаронад. Партоби газҳои гулхонаӣ ба атмосфера имрӯз нисбат ба соли 1990 бештар аз 50% зиёд мебошад. Афзоиши партоби газҳои гулхонаӣ боиси тағйироти дарозмуддат дар низоми иқлим мешаванд. Агар мо ҳеҷ коре накунем, ин мумкин аст боиси оқибатҳои бебозгашт шавад.



Ҳадафи амалҳо барои мубориза бо тағйирёбии иқлим (Ҳадафи 13), яке аз 17 Ҳадафҳои рушди устувор мебошад, ки аз ҷониби СММ дар соли 2015 қабул карда шудааст, ба таҳкими устуворӣ ба тағйирёбии иқлим, инчунин коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ ва рушди дорои карбони кам нигаронида шудааст.

Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим ва «Гузориши шашуми арзёбии он»

Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим дар соли 1988 аз ҷониби Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ ва Барномаи СММ вобаста ба муҳити зист бо мақсади пешбурди донишҳои илмӣ ва фаҳмиши мушкилоти тағйирёбии иқлим, сабабҳо, оқибатҳо ва роҳҳои мубориза бо он ташкил карда шудааст.

Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим ба ҳукуматҳо маълумоти охирини илмӣ дар бораи тағйирёбии иқлимро пешниҳод мекунад. Он таҳқиқоти худро намегузаронад, вале ҳамаи адабиёти илмии то имрӯз нашршударо арзёбӣ мекунад. Он мавридҳои зеринро дар бар мегирад: тағйироти мушоҳидашаванда дар низоми иқлим ва пешгӯиҳои онҳо; оқибатҳои табиӣ, иқтисодӣ, иҷтимоӣ ва хавфҳои тағйирёбии иқлим, ки дар натиҷаи тағйирёбии иқлим сурат гирифтаанд, инчунин вариантҳо ва имкониятҳо барои коҳиш додани тағйирёбии иқлим ва мутобиқ шудан ба он. Ҳазорон олим ва дигар коршиносон ба таври ихтиёрӣ ҳаҷми зиёди нашрияҳоро таҳлил намуда, хулосаҳои худро дар гузоришҳои давравии арзёбӣ барои сиёсатмадорон ва ҷомеа пешниҳод мекунанд.

Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим – бонуфузтарин манбаи иттилооти илмӣ ва арзёбиҳо дар бораи тағйирёбии иқлим мебошад, зеро олимони бонуфузи бахши иқлим ва ҳукуматҳо хулосаҳои онро дастгирӣ мекунанд. Гузоришҳои Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим дар конфронсҳои солонаи байниҳукуматии иқлимии тарафҳои Конвенсияи чаҳорчӯбавии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим нақши калидӣ доранд. Ҳар кадоме аз шаш гузориши арзёбӣ, ки аз ҷониби Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим то имрӯз нашр шудааст, ба пешрафти назаррас дар гуфтушунидҳо дар доираи Конвенсияи чаҳорчӯбавии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим оварда расонидааст. Гузориши аввали арзёбӣ дар қабули Конвенсияи чаҳорчӯбавии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим дар соли 1992, Гузориши дуюми арзёбӣ дар қабули Протоколи Киото дар соли 1997 ва Гузориши панҷуми арзёбӣ дар қабули Созишномаи Порис дар соли 2015 аҳамияти ҳалкунанда дошт.

Гузориши охирини Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим – Гузориши шашуми арзёбӣ (ГА6) мебошад, ки дар солҳои 2021-2023 нашр шудааст. Бисёре аз хулосаҳои он дар ин нашри «Сандуқчаи иқлимӣ» оварда шудаанд (Расми 1.2).



Расми 1.2 **Шашумин гузориши арзёбии Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим.**

«Шубҳае нест, ки фаъолияти инсон ба тағйирёбии иқлим оварда расонида, ҳодисаҳои экстремалии иқлимӣ, ба монанди мавҷҳои гармӣ, боронҳои шадид ва хушксолиро бештар ва шадидтар мекунад».

«Далелҳо равшану возеҳ мебошанд: вақти амал кардан – ҳозир аст».

Шумо метавонед тавассути сомонаи зерин маълумоти бештар **дарёфт намоед: https://www.ipcc.ch/assessment-report/ar6/**

Ба обу ҳаво ва иқлим чӣ рух медиҳад? Иқлими Замин қаблан чӣ гуна тағйир ёфтааст ва ҳоло он чӣ гуна тағйир меёбад? Барои тағйироти зуҳуркунанда кӣ айбдор аст? Газҳои гулхонаӣ чист ва ин ба мову шумо чӣ дахл дорад? Биёед кӯшиш намоем то ба ҳамаи ин саволҳо посух диҳем.

1. Иқлим ва обу ҳаво

Одамон аксари вақтҳо аз обу ҳаво шикоят мекунанд, аммо аз иқлим – тақрибан ҳаргиз. «Тамоми охири моҳи октябр бодҳои тӯфонӣ ва борони тӯлонӣ сурат гирифтанд. Пас аз он, моҳи ноябр омад, сард, бо сармоҳои шадиди субҳгоҳӣ, бо боди яхӣ, ки аз он рухсораҳо ва банди дастон дард мекарданд» (Ҷ. Роулинг, «Гарри Поттер ва Ордени Финикс»). Бубинед: ҳатто дар асарҳои адабӣ маъмулан дар бораи обу ҳаво гап мезананд, вале дар бораи иқлим қариб ҳеҷ гоҳ. Ин аз нигоҳи инсон фаҳмидашаванда аст: барои донистан дар бораи обу ҳаво танҳо аз тиреза назар кардан кофӣ аст. Мо ҳар рӯз бо обу ҳаво рӯ ба рӯ мешавем, аммо иқлим як чизи дигар ва камтар фаҳмо аст. Бо вуҷуди ин, дар бораи тағйирёбии он ҳоло тақрибан ҳама сухан меронанд: олимон, сиёсатмадорон ва соҳибкорон. Аксари вақтҳо фикру андешаҳои онҳо бо якдигар мухолиф ҳастанд: баъзе аз онҳо мегӯянд, ки ин хуб аст, дигарашон – баръакс, бад аст, гурӯҳи дигар тасдиқ менамоянд, ки ҳеҷ рӯйдоди махсус бо иқлим рух намедиҳад.

Вақте шумо аз рухсатӣ ба хона бармегардед, ки ҳамроҳ бо падару модар дар ҷойи дур аз хона гузаронидаед, маъмулан шуморо ҳангоми бозгашт дар мавриди чӣ мепурсанд, оё обу ҳаво мусоид буд ё на. Ва агар худи шумо ба дӯстон истироҳат намудан дар ҳамон ҷойро тавсия диҳед, ки шумо аллакай истироҳат кардед, эҳтимол, мегӯед: «Он ҷо иқлим бисёр хуб аст». Пас, мафҳуми «обу ҳаво» аз мафҳуми «иқлим» чӣ фарқ дорад?

ОБУ ҲАВО
ин ҳолати атмосфера дар нуқтаи муайян ва дар лаҳзаи муайян ё дар фосилаи маҳдуди вақт (мисол, дар як шабонарӯз ё дар як моҳ) аст.

Яъне обу ҳаво ҳолати кӯтоҳмуддати баъзе аз унсурҳои метеорологие аст, ки барои мо аз пешгӯйии ҳаррӯзаи обу ҳаво хуб маълум мебошад: ҳарорат ва намнокии ҳаво, фишори атмосфера, абрнокӣ ва як қатор дигар унсурҳо. Бинобар ин, вақте ногаҳон дар тобистон як ҳафтаи пурра ҳаво сард аст, боронҳои сел меборанд, ки ҳатто намехоҳем аз хона ба берун бароем – ин обу ҳавои бад аст.

ИҚЛИМ
ин ҳолати миёнаи обу ҳаво дар нуқтаи муайян барои фосилаи дарози вақт (чанд даҳсола) мебошад.

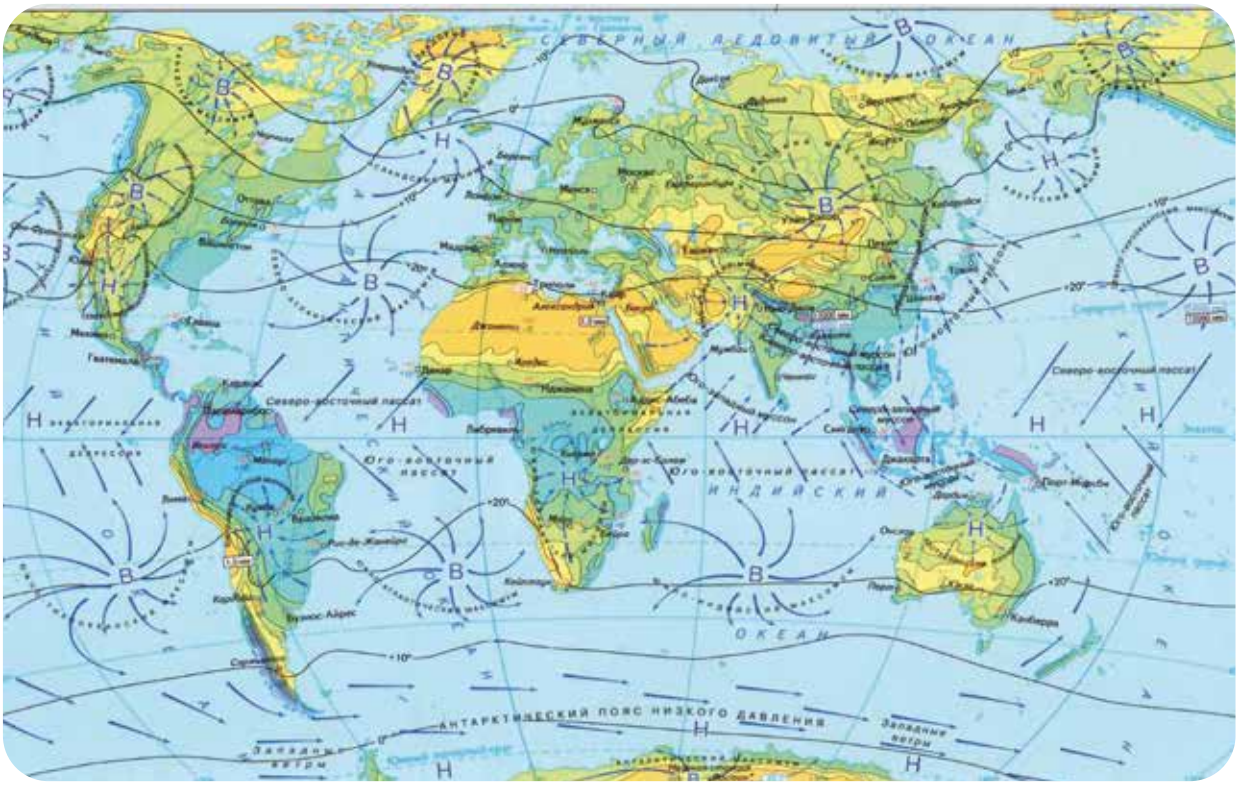
Масалан, иқлими баҳри Миёназаминро ба таври мухтасар чунин тавсиф кардан мумкин аст: тобистон маъмулан гарм ва хушк ва зимистон сард ва боронӣ буда, барф хеле кам меборад. Тавре ки дар мақол дуруст гуфта шудааст: «Иқлим он чизе аст, ки мо интизор ҳастем, обу ҳаво он чизе аст, ки мо ба даст меорем». Шумо наметавонед иқлимро танҳо аз тиреза нигоҳ карда мушоҳида кунед!

Хусусиятҳои асосии иқлим мавридҳои зеринро дар бар мегиранд:

- ҳарорати ҳаво ва тағйирёбии он вобаста ба фасл,
- миқдор ва тартиби боридани боришҳо дар тӯли сол, махсусан ҷойивазкунии ҷараёнҳои тӯдаҳои азими (массаҳои) ҳаво,
- бодҳои бартаридошта ва ғайра.

Хусусиятҳои мазкур маъмулан дар харитаҳои иқлимӣ нишон дода мешаванд (Расми 1.1.1).

Расми 1.1.1 **Намунаи харитаи иқлимии ҷаҳон.**



ҶАРАЁНИ ТӮДАИ АЗИМИ (МАССАИ) ҲАВО

ин қитъаи аз рӯи ҳаҷм бузурги атмосфера бо тақрибан ҳарорати яксони ҳаво, фишор ва миқдори буғҳои об мебошад.

Мушоҳида, омӯхтан ва пешгӯии обу ҳаво мавзӯи соҳаи илми атмосфера мебошад, ки **ҳавошиносӣ (метеорология)** ном дорад. Соҳаи дигари илм дар бораи атмосфера, ки ба тавсифи иқлим, таҳлили сабабҳои фарқиятҳои иқлимӣ ва тағйирёбии иқлим, инчунин оқибатҳои онҳо машғул аст, **иқлимшиносӣ** (климатология) номида мешавад.



Тавре сокинони Ирландия шӯхиомез мегӯянд: «Иқлим дар Ирландия ҳайратангез аст, аммо обу ҳаво онро вайрон мекунад». Ирландия давлате мебошад, ки дар ҷазираи ҳамноми Ирландия бо тағйирпазирии истисноии худ фарқ мекунад. Бо вуҷуди ин, зимистони он ҷо бисёр нарм аст ва алаф тамоми сол сабз боқӣ мемонад. Аз ин рӯ, Ирландияро «Ҷазираи зумуррадин» меноманд.

Обу ҳаво аз рӯи кадом унсурҳои ҳавошиносӣ муайян карда мешавад?

Ҳарорати ҳаво мусбат ва манфӣ мешавад. Нуқтаи ҷудосозӣ байни ҳароратҳои мусбат ва манфии ҳаво 0 °C мебошад, вақте об ях мебандад ва ба ях табдил меёбад.

Намнокии ҳаво ба миқдори буғи об дар ҳаво вобаста аст. Вақте дар фасли зимистон намнокӣ баланд аст, мо бештар хунук мехӯрем. Аммо дар гармӣ ҳангоми намнокии баланд нафас танг мешавад.

Абр – ҷамъшавии қатраҳои хурдтарин ё шӯшаҳои ях дар атмосфера аст.

Боришҳо – борише, ки аз абрҳо (борон, барф, боронӣ яхӣ, заррахои барф ё ях, жола, донаҳои барф) меборанд ва ё рутубате, ки бар рӯйи замин ё ашё пайдо мешаванд (шабнам, қирав, яхча, яхбандон).

Масофаи дид – фосилаи ҳадди охирин, ки дуртар аз он объекти мушоҳидашаванда бо пасманзар омехта шуда, дида намешавад.

Туман (ҳавои меҳолуд) – ҷамъшавии маҳсулоти конденсатсияи буғҳои об дар қабатҳои ҳавои наздик ба сатҳи Замин.

Фишори атмосфера – фишоре, ки бо вазни ҳаво ба вуҷуд меояд.

Бод (шамол) – ҳаракати уфуқии ҳаво аст, ки тавассути фарқи фишори атмосфера ба вуҷуд меояд.

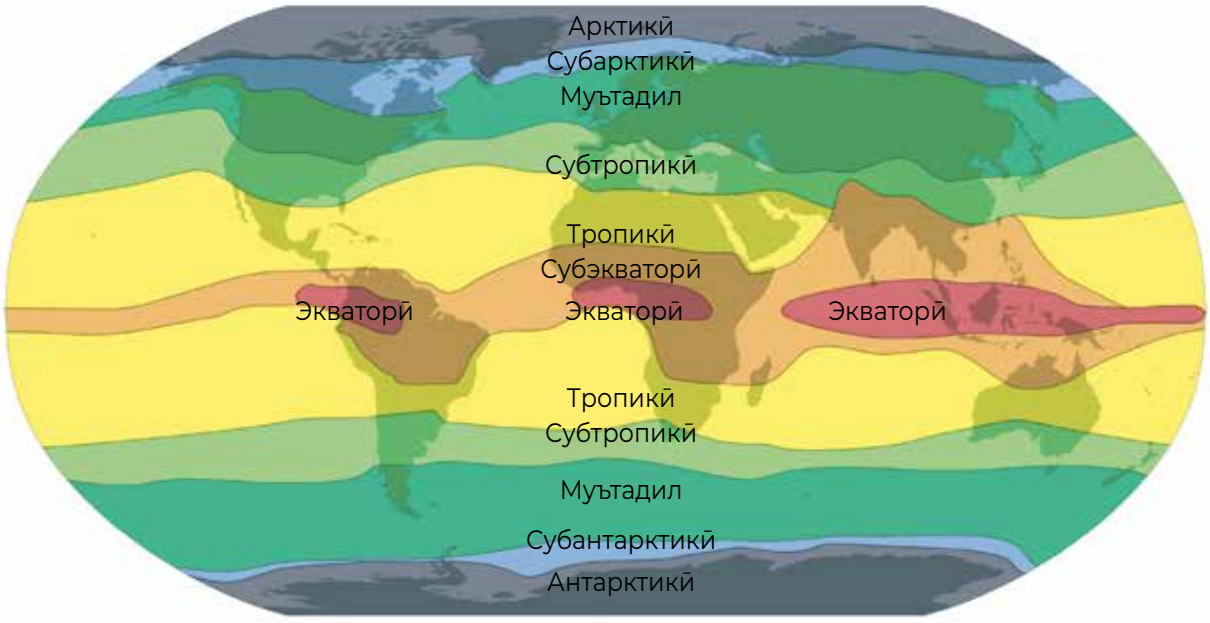
1.2 | Намудҳои иқлим ва минтақаҳои иқлимӣ

Иқлим дар нуқтаҳои гуногуни кураи Замин фарқ мекунад. Ба ёд оред: вақте дар берун сармои зимистон аст, бештари одамон кӯшиш менамоянд то ба рухсатӣ ба кишварҳои гарм сафар кунанд, ки он ҷо дар ин вақт метавон дар баҳр оббозӣ кард ва дар зери офтоб хобид.

Аз замонҳои қадим олимон Заминро вобаста ба баландии офтоб дар уфуқ ва дарозии рӯз ба минтақаҳои иқлимӣ тақсим намудаанд. Худи калимаи «иқлим» дар тарҷума аз забони юнонӣ (κλίμα) маънии тамоюли Офтобро дорад. Воқеан, фарқҳои иқлимӣ дар сайёраи мо, пеш аз ҳама, ба он алоқаманд мебошанд, ки гармии Офтоб ба сатҳи Замин нобаробар тақсим мешавад. Ҳамчунин, наздикии баҳр, гардиши атмосфера, режими боридани барфу борон ва дигар «омилҳои бавуҷудорандаи иқлим» ба хусусияти иқлим таъсири зиёд мерасонанд. Онҳо дар навбати худ ба шароити ҷуғрофӣ, пеш аз ҳама, ба арзи ҷуғрофӣ ва ҳамчунин баландӣ аз сатҳи баҳр сахт вобаста мебошанд.

Қаламравҳои дорои иқлими монанд наворҳои васеъ – «минтақаҳои иқлимӣ»-ро дар назар доранд, ки тадриҷан аз рӯйи ҳаракат аз экватор ба қутбҳо ҳамдигарро иваз мекунанд (Расми 1.2.1).

Расми 1.2.1 **Харитаи минтақаҳои иқлимии Замин мутобиқи Б.П. Алисов.**



МИНТАҚАҲОИ ИҚЛИМӢ

қитъаҳои арзии сатҳи замин, ки дорои иқлими нисбатан яксон мебошанд.

Машҳуртарин таснифи иқлимҳо аз ҷониби иқлимшиноси олмонӣ-рус Владимир Кёппен дар соли 1884 ҷорӣ карда шудааст. Ӯ иқлимро ба панҷ навъи асосӣ тақсим кардааст: **A** – тропикӣ, **B** – хушк, **C** – муътадил, **D** – континенталӣ, **E** – қутбӣ ва алпӣ.

Дар Русия ва кишварҳои Аврупои Шарқӣ, Қафқоз ва Осиёи Марказӣ бештар таснифи иқлиме истифода мешавад, ки дар солҳои 1950 аз ҷониби иқлимшиноси машҳури шӯравӣ Б.П. Алисов таҳия карда шудааст (Расми 1.2.1). Мувофиқи ин тасниф барои ҳар нимкураи Замин чор минтақаи асосии иқлимӣ ва се минтақаи гузаранда ҷудо карда мешавад.

Минтақаҳои асосии иқлимӣ: **экваторӣ, тропикӣ, муътадил ва қутбӣ (дар нимкураи шимолӣ –арктикӣ ва дар нимкураи ҷанубӣ – антарктикӣ).** Онҳо минтақаҳои асосӣ мебошанд, зеро тамоми сол дар ин ҷо ҳамон як ҷараёнҳои тӯдаҳои (массаҳои) ҳавоӣ ҳукмфармо ҳастанд, ки барои минтақаҳои иқлимии мазкур хос мебошанд.

Миёни минтақаҳои асосӣ минтақаҳои гузаранда қарор доранд: **субэкваторӣ, субтропикӣ ва зеркутбӣ (дар нимкураи шимолӣ – субарктикӣ ва дар нимкураи ҷанубӣ– субантарктикӣ).** Ҳамаи минтақаҳои гузаранда дар номи худ дорои пешванди «суб» мебошанд (дар забони лотинӣ он маънии «зер»-ро дорад).

Дар минтақаҳои иқлимии гузаранда ҷараёнҳои тӯдаҳои (массаҳои) ҳавоӣ аз рӯйи фаслҳо тағйир меёбанд. Онҳо ин ҷо ба навбат аз минтақаҳои ҳамсоя меоянд. Ба таври мисол, дар иқлими субтропикӣ тобистон гарм аст, монанди иқлими тропикӣ, зимистон сарди муътадил) мебошад, зеро ба ҷойи ҳавои тропикӣ массаи ҳавои муътадил меояд.

Дар дохили баъзе аз минтақаҳои иқлимӣ минтақаҳои иқлимии махсуси **континенталӣ, баҳрӣ, иқлимҳои муссонӣ ё иқлими соҳилҳои ғарбӣ** вомехӯранд (Ниг. ба Ҷадвали 1.2.1).

Фаслҳо дар нимкураҳои ҷанубӣ ва шимолӣ тамоман мухталиф ҳастанд: аз моҳи декабр то моҳи феврал, вақте дар нимкураи шимолӣ давраи аз ҳама сардтарини сол аст, дар нимкураи ҷанубӣ тобистон аст ва баръакс.

Ҷадвали. 1.2.1 **Иқлимҳои Замин (мутобиқи Б.П. Алисов.**

Минтаи иқлимӣ	Намуди иқлимақ	Ҳарорати миёна		Режим ва миқдори боришҳои атмосферӣ	Гардиши атмосфера ва бодҳои бартари-дошта	Қаламрав
		Зимистон	Тобистон			
Экваторӣ	Экваторӣ	+26 °C	+26 °C	Дар тӯли сол, 2000 мм	Дар минтақаи фишори поёни атмосфера ҷараёнҳои тӯдаи (массаи) ҳавоии экватории гарм ва намнок ташаккул меёбад	Минтақаҳои экватории Африқо, Амрикои Ҷанубӣ ва Укёнусия
Субэкваторӣ	Муссонии тропикӣ	+20 °C	+30 °C	Асосан ҳангоми муссон, 2000 мм	Муссонҳо	Осиёи Ҷанубӣ ва Ҷанубу Шарқӣ, Африқои Марказӣ ва Австралияи Шимолӣ
Тропикӣ	Хушки тропикӣ	+12 °C	+35 °C	Дар тӯли сол, 200 мм	Пассатҳо	Африқои Шимолӣ, Австралияи Марказӣ
Субтропикӣ	Баҳри Миёназа-минӣ	+7 °C	+22 °C	Бештар дар вақти сардии сол, 500 мм	Тобистон – антисиклон ҳангоми фишори баланди атмосфера; зимистон – сиклонҳо	Баҳри Миёназамин, соҳили ҷанубии Қрим, Африқои Ҷанубӣ, Австралияи Ҷануби-Шарқӣ, Калифорнияи Ғарбӣ
	Хушки субтро-пикӣ	0 °C	+40 °C	Дар тӯли сол, 120 мм	Ҷараёнҳои тӯдаҳои ҳавоии хушки континенталӣ	Қисматҳои дохилии материкҳо байни 30 и 45° дар ҳар ду нимкура
Муътадил	Баҳрии муътадил	+2 °C	+17 °C	Дар тӯли сол, 1000 мм	Бодҳои ғарбӣ	Қисматҳои ғарби Авруосиё ва Амрикои Шимолӣ
	Континен-талии муътадил	-15 °C	+20 °C	Дар тӯли сол, 400 мм	Бодҳои ғарбӣ	Қисматҳои дохилии Материкҳо аз 40–45° то доираҳои қутбӣ
	Муссонии муътадил	-20 °C	+20 °C	Асосан ҳангоми муссони тобистон 560 мм	Муссонҳо	Канораи шарқии Авруосиё
Зерқутбӣ	Субарктикӣ	-25 °C	+8 °C	Дар тӯли сол, 200 мм	Сиклонҳо бартарӣ доранд	Канораҳои шимолии Авруосиё ва Амрикои Шимолӣ
	Субантарк-тикӣ	-20 °C	Тақрибан 0 °C	Дар тӯли сол, до 500 мм	Сиклонҳо бартарӣ доранд	Акваторияи нимкураи ҷанубӣ аз 60° а.ҷ.
Қутбӣ (арктикӣ ё антарктикӣ)	Қутбӣ (арктикӣ ё антарктикӣ)	-40 °C	+0 °C	Дар тӯли сол, 100 мм	Антисиклонҳо бартарӣ доранд	Акваторияи уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ ва қитъаи Антарктида

Тавсифи мухтасари иқлимҳо



Иқлими экваторӣ
Барои ин намуди иқлим бартарии ҷараёнҳои тӯдаҳои ҳавоии гарм ва намноки экваторӣ хос аст. Ҳарорати ҳаво дар ин ҷо доимӣ аст (+24-28 °C) ва дар тӯли сол бориши зиёд меборад (аз 1500 то 5000 мм). Аз сабаби он ки миқдори бориш бештар аз бухоршавӣ аст, хокҳо дар иқлими экваторӣ ботлоқӣ мебошанд ва дар онҳо ҷангалҳои анбӯҳ ва баланди намнок месабзанд. Намуди экватории иқлим дар минтақаҳои шимолии Амрикои Ҷанубӣ, дар соҳили халиҷи Гвинея, ҳавзаи дарёи Конго, болооби дарёи Нил дар Африқо, қисмати бузурги галаҷазираи Индонезия ва қисматҳои ба он ҳамҷавори уқёнусҳои Ҳинд ва Ором дар Осиё ташаккул меёбад.



Иқлими субэкваторӣ
Дар намуди мазкури иқлим ҳар сол фаслҳои боронӣ мешаванд – тобистон ин ҷо гарм аст ва аксари вақтҳо бориши фаровон меборад. Бо омадани зимистон, фасли бештар сарду хушк фаро мерасад. Бориш дар иқлими субэкваторӣ дар тӯли сол ба таври бисёр нобаробар тақсим мешавад. Ба таври мисол, дар пойтахти Гвинея шаҳри Конакрӣ дар моҳҳои декабр-март 15 мм бориш мешавад ва дар моҳҳои июн-сентябр – 3920 мм. Намуди мазкури иқлим дар баъзе аз қисматҳои уқёнуси Ҳинд, дар ғарби уқёнуси Ором ва ҳамчунин дар Осиёи Ҷанубӣ ва дар минтақаҳои тропикии Африқо ва Амрикои Ҷанубӣ паҳн шудааст.



Иқлими тропикӣ
Дар минтақаи иқлимӣ тропикӣ антисиклонҳо бо фишори баланд ҳукмрон ҳастанд ва обу ҳавои соф тақрибан тамоми сол меистад. Барои минтақаи иқлимии мазкур ду фасл хос аст: гарм ва сард. Ҳарорат мумкин аст аз +20 °C дар соҳил то +50 °C дар дохили материк тағйир ёбад. Тағйирёбии шабонарӯзии ҳарорат низ бисёр назаррас мебошад: дар тобистон рӯзона ҳаво то +40-45 °C тафсида, шабона то +10-15 °C поин мешавад. Дар минтақаҳои тропикӣ биёбонҳо маъмул мебошанд, ки бузургтарини онҳо биёбони Саҳро дар Африқо мебошад. Дар минтақаҳои бештар намнок саваннаҳо ва ҷангалҳои баргрез паҳн шудаанд. Иқлими тропикӣ барои Мексика, Африқои Шимолӣ ва Ҷанубӣ, Австралияи Марказӣ ва нимҷазираи Араб хос мебошад.



Иқлими субтропикӣ

Иқлими субтропикӣ дар минтақаҳое ҳукмфармо аст, ки байни арзҳои тропикӣ ва муътадил, тақрибан байни 30° ва 45° арзи шимолӣ ва ҷанубӣ ҷойгир мебошанд. Ин ҷо маъмулан тобистони гарми тропикӣ ва зимистони ба андозаи кофӣ сард ҳукмфармо аст. Ҳарорати миёнаи моҳона дар тобистон аз +22 °C, дар зимистон аз -3 °C боло аст, вале ба сабаби ворид шудани ҳавои қутбӣ, сардиҳои то -10 ... -15 °C ва баъзан сардиҳои шадид (то -25 °C) имконпазир мебошанд. Намуди мазкури иқлим барои Баҳри Миёназамин, Африқои Ҷанубӣ, Австралияи Ҷанубу Ғарбӣ ва Калифорнияи Шимолу Ғарбӣ хос аст.



Иқлими муътадил

Намуди мазкури иқлим дар арзҳои муътадил (аз 40-45° арзи шимолӣ ва ҷанубӣ аз экватор то доираҳои қутбӣ) ташаккул меёбад. Дар нимкураи шимолӣ бештар аз нисфи сатҳи минтақаи муътадилро хушкӣ ишғол мекунад, дар нимкураи ҷанубӣ 98% – уқёнусҳо мебошанд. Ба иқлими муътадил тағйироти доимӣ ва шадиди обу ҳаво ба сабаби сиклонҳо хос мебошанд. Хусусияти асосии иқлими муътадил – чаҳор фасл аст: ду фасли асосӣ – сард (зимистон) ва гарм (тобистон) ва ду фасли мобайнӣ – баҳор ва тирамоҳ. Ҳарорати миёнаи моҳи аз ҳама сардтарин, ҳамчун қоида, зери 0 °C, моҳи гармтарин бештар аз +15 °C мебошад. Дар иқлими муътадил дар фасли зимистон дар сатҳи замин барф аст. Бодҳои бартаридоштаи ғарбӣ дар тӯли тамоми сол боиси бориш мешаванд. Дар як сол бештар аз 1000 мм дар минтақаҳои наздисоҳилӣ то 100 мм дар дохили материк бориш ба қайд гирифта мешавад.



Иқлими зеркутбӣ (субарктикӣ/ субантарктикӣ)

Минтақаи иқлимии субарктикӣ байни минтақаҳои иқлимии арктикӣ ва муътадили нимкураи шимолии Замин ҷойгир аст. Ин ҷо тобистон ҷараёни тӯдаи ҳавоии муътадил ва зимистон – ҷараёни тӯдаи ҳавоии арктикӣ ҳукмфармо аст. Тобистон кӯтоҳ ва сард аст – дар моҳи июл ҳарорати ҳаво рӯзона гоҳ-гоҳ беш аз +15 °С баланд ва шабона то 0... +3°С поин мешавад. Дар тӯли тамоми тобистон яхбандонҳои шабона истисно нашудаанд. Зимистон ҳарорати ҳаво рӯзона ва шабона -35-45°С-ро ташкил медиҳад. Қаламраверо, ки дар он иқлими субарктикӣ ҳукмфармо аст, тундра ва ҷангал-тундра ишғол намудааст, хокҳо ба яхбандии бисёрсола гирифтор шудаанд ва набототу ва ҳайвонот гоҳ-гоҳ мушоҳида мешаванд. Иқлими субарктикӣ дар шимоли Русия, Канада, Аляска (ИМА), Гренландияи Ҷанубӣ ва дар канори шимоли Аврупо паҳн шудааст.

Минтақаи иқлимии субантарктикӣ дар нимкураи ҷанубӣ миёни минтақаҳои муътадил ва антарктикӣ ҷойгир аст. Қисмати бештари минтақаи иқлимии субантарктикӣ бо сатҳи уқёнус ишғол шудааст. Миқдори боришҳо ба 500 мм дар як сол мерасад.



Иқлими қутбӣ

Иқлими қутбӣ дар баландтар аз 70° арзи шимолӣ ва 65° арзи ҷанубӣ ҷойгир аст, ки ду минтақаро ташкил медиҳад: арктикӣ ва антарктикӣ. Тамоми сол ин ҷо ҷараёнҳои тӯдаи ҳавоии қутбӣ бартарӣ доранд. Офтоб чанд моҳ тамоман намебарояд (ин вақт «шаби қутбӣ» ном дорад) ва чанд моҳ ба уфуқ намеравад («рӯзи қутбӣ»). Барф ва ях гармиро бештар медиҳанд ва камтар қабул мекунанд, бинобар ин, ҳаво бисёр сард аст ва барф тамоми сол об намешавад. Дар тӯли тамоми сол ин ҷо фишори атмосфера баланд аст, аз ин хотир, бод заиф ва абрҳо тақрибан вуҷуд надоранд. Боришҳо хеле кам мебошанд ва ҳаво пур аз яхсӯзанакҳои рез мебошад, тобистон резаборони давомдор маъмул аст. Ҳарорати миёнаи тобистон аз 0 °С баланд намешавад ва зимистон – -20-40 °С аст

Куҷои сайёра беш аз ҳама сардтар ва гармтар аст?

Ҷойи сардтарин дар Замин ҳамвории шарқии Антарктида мебошад. Дар моҳи августи соли 2010 тавассути моҳвораи амрикоии НАСА Аква (NASA Aqua) он ҷо рекорди нави ҳарорати пасттарин – -93,2 °С ба қайд гирифта шудааст. Рекорди мазкур ба гумон аст, ки ба таври расмӣ эътироф карда шавад. Тибқи стандарти амалкунандаи илмӣ барои дақиқ будани андозагириҳои ҳарорати ҳаво, онҳо бояд дар сатҳи сайёра анҷом дода шаванд, на аз кайҳон. Бинобар ин, ҳоло ҳарорати ба таври рекордӣ пасттарини эътирофшуда аз ҷониби ҷомеаи байналмилалӣ -89,2 °С боқӣ мемонад, ки дар ҳудуди истгоҳи илмии шӯравӣ (ҳоло Русия) «Восток» дар Антарктида 21 июли соли 1983 ба қайд гирифта шудааст (Расми 1.2.4). Деҳаи Оймякон дар Сибири Шарқӣ сардтарин макони сукунати доимӣ дар рӯи замин буда, ҳарорати миёна дар фасли зимистон -50°С мебошад. Рӯзи сардтарин дар таърихи деҳа соли 1924 буд, ки ҳарорати ҳаво то -71,2 дараҷа паст шуд.

Ҷойи гармтарин дар сайёра – Водии Марг дар ИМА аст. Дар санаи 13 июли соли 1913 он ҷо рекорди мутлақи ҳарорати ҳаво дар соя – +56,7 °С ба қайд гирифта шудааст (Расми 1.2.5). Дар ҳоли ҳозир Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ ду ченакро бо нишондоди +54,4°С дар як макон 16 августи соли 2020 ва боз 9 июли соли 2021 сабтшударо тасдиқ мекунад. Дар ҳолати тасдиқ шудан ин ҳарорати баландтарин дар рӯи Замин аз соли 1913 хоҳад буд.

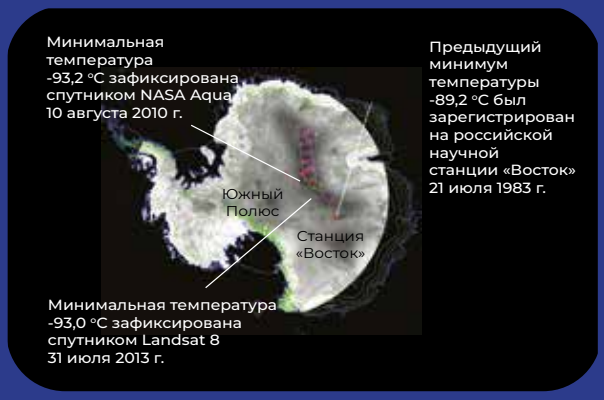
Расми 1.2.2

Моҳвораи амрикоии НАСА Аква (NASA Aqua) дар соли 2002 барои омӯзиши равандҳои физикӣ дар Замин ба кор шурӯъ кардааст.



Расми 1.2.3

Додаҳо дар бораи ҳарорати ҳаво дар сатҳи Антарктида, ки бо моҳвораҳои амрикоии НАСА Аква дар солҳои 2003-2013 ва Ландсат 8 (Landsat 8) дар соли 2013 ба даст омадаанд.



Расми 1.2.4

Истгоҳи илмии Русия «Восток» дар Антарктида.



Расми 1.2.5

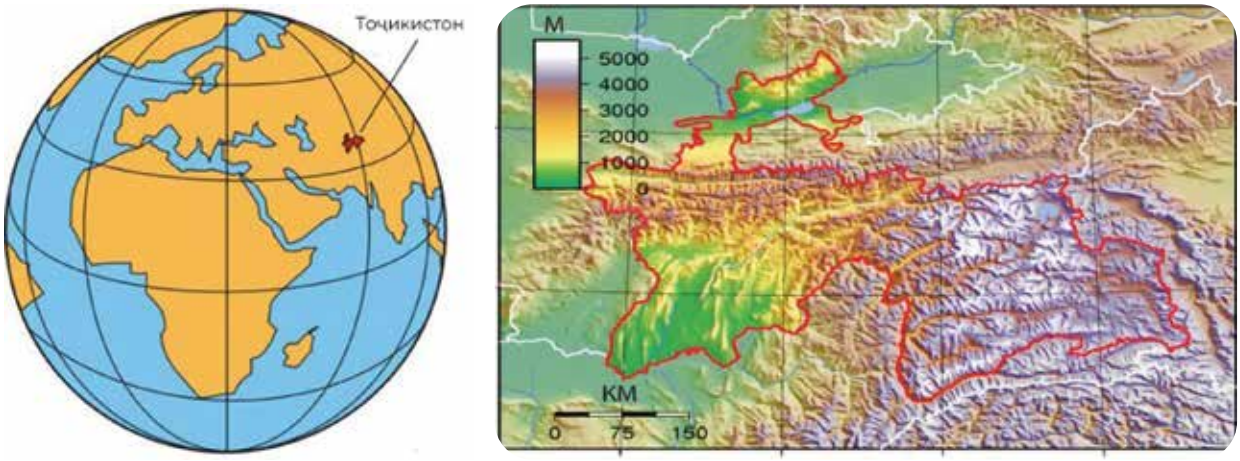
Водии Марг, ИМА.



Иқлими Тоҷикистон

Ҷумҳурии Тоҷикистон (Тоҷикистон) дар қисми ҷанубии Иттиҳоди Давлатҳои Мустақил (ИДМ), дар ҳудуди Осиёи Марказӣ, дар маркази қитъаи Авруосиё дар байни 36° 40’ то 41° 05’ арзи шимолӣ ва 67° 31’ ва 75° 14’ тӯли шарқӣ ҷойгир шудааст (Расми 1.2.6). Масоҳати ҷумҳурӣ тақрибан 141,4 ҳазор км² аст. Масоҳати ҷумҳурӣ аз ғарб ба шарқ дар масофаи 700 км ва аз шимол ба ҷануб дар масофаи 350 км тӯл мекашад ва дар шимолу ғарб бо Ӯзбекистон (1332 км), дар шимол бо Қирғизистон (987,5 км), дар ҷануб бо Афғонистон (1374,2 км) ва дар шарқ бо Чин (494,4 км) ҳаммарз аст. Дарозии умумии марзҳои давлатиаш 4188 км аст ва аз нигоҳи маъмурӣ Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон, вилоятҳои Хатлону Суғд, ноҳияҳои тобеи ҷумҳурӣ ва шаҳри Душанберо дар бар мегирад.

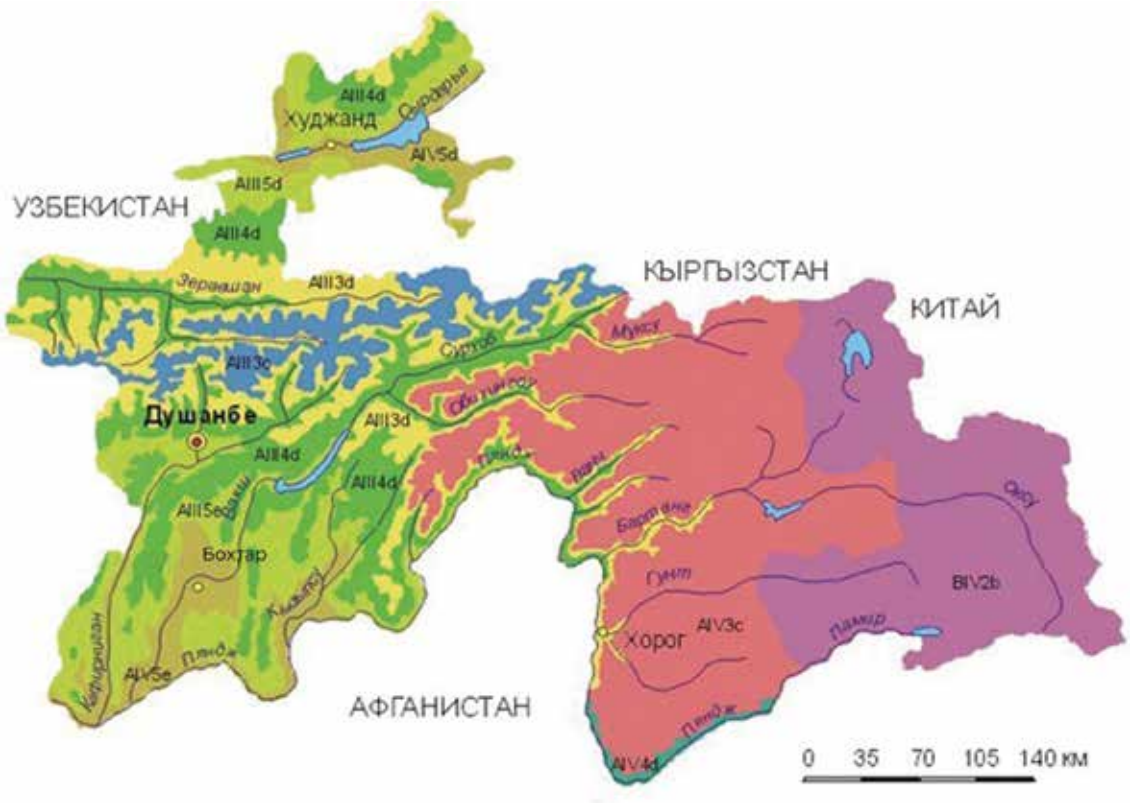
Расми 1.2.6 **Ҷойгиршавии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар харитаи ҷаҳон (аз чап) ва харитаи релйефи Тоҷикистон бо нишон додани баландиҳои миёна аз сатҳи баҳр (дар поён))**



Чунонки мо аз фасли гузашта фаҳмидем, В.П.Алисов таснифоти иқлимро ба минтақаҳои арзӣ тақсим мекунад. Мувофиқи ин низом қаламрави Тоҷикистон дар сарҳади минтақаҳои субтропикӣ ва муътадил ҷойгир аст.

Аммо хусусияти муайянкунандаи иқлими мо континенталии ногаҳонии он ва тафовути бузурги релйефи мураккаби кӯҳсор мебошад. Аз ин сабаб, дар дохили кишвар минтақаҳои иқлимии комилан гуногун ташаккул меёбанд: аз водиҳои гарми субтропикӣ то минтақаҳои сахти баландкӯҳ. Биёед ин гуногунии аҷибро бо мисолҳои мушаххас баррасӣ кунем.

Расми 1.2.7 **Харитаи иқлимии Тоҷикистон**



Минтақаи иқлимӣ
А. А. Шарқи Пеш, ҳадди аксари боришҳо дар давраи сард
Б. Осиёи Марказӣ, боришҳо дар давраи гарм

Хусусияти намнокӣ ва таносуби бухоршавии мураккаб нисбат ба боришҳо
III. Недостаточно влажный (1.00 – 3.00)
IV. Сухой (более 3.00)

Тобистон	**Зимистон**
2. Сард	2. Камбарфи шадид
3. Гарми муътадил	3. Шадиди муътадил ва сербарф
4. Гарм	4. Нарми муътадил
5. Хеле гарм	5. Нарм

Ҳарорат: аз гармо то сармо!

Таззоди солона: Ҳарорати миёнаи тамоми сол дар ҷойҳои гуногун хеле фарқ мекунад: дар ҷануб он метавонад **+17 °C** ва баландтар ва дар Помир **-6 °C** ва пасттар бошад.

Рекордҳои мавсимӣ: Моҳи гармтарин **июл** ва моҳи сардтарин **январ** аст. Иқлими Помири Шарқӣ махсусан **шадид** аст: дар фасли зимистон ҳарорат то **-63°C** паст мешавад (чунин сармо дар деҳаи **Булункул** будааст!). Ва дар ҷануби кишвар дар тобистон ҳаво хеле гарм мешавад - то **+47 °C** (дар Айвоҷ сабт шудааст).

Барои беҳтар фаҳмидани ин гуногунрангӣ, биёед ба **минтақаҳое назар кунем, ки иқлими мушобеҳ дошта**, аз нигоҳи баландӣ ҷудо шудаанд:

1. **Минтақаҳои пасткӯҳи водӣ (то 1000 м):**

   - Инҳо минтақаҳои асосии кишоварзӣ: ҷанубӣ ғарбӣ, водиҳои Ҳисор, Вахш, Кофарниҳони Поён, Кӯлоб ва Фарғона мебошанд.
   - Тобистон гарм аст (ҳарорати миёнаи моҳи июл +28...+30 °C, ҳадди аксар то +47 °C).
   - Зимистон нарм аст (ҳарорати миёнаи моҳи январ 0...+2,5°C, дар шимол дар Хуҷанд каме пасттар аз сифр).

2. **Минтақаҳои кӯҳӣ (1000–2500 м):**

   - Масалан, водии Зарафшон ва кӯҳҳои Тоҷикистони Марказӣ дохил мешаванд.
   - Тобистон гармтар (ҳарорати миёнаи моҳи июл +18...+25 °C), зимистон сардтар (ҳарорати миёнаи моҳи январ -1...-7 °C) аст. Баъзан сардиҳои шадид то -34 °C (масалан, дар ноҳияи Сангвор) рӯй медиҳанд.

3. **Минтақаҳои баландкӯҳ (болотар аз 2500 м):**

   - Инҳо Помири Марказӣ ва Шарқӣ, инчунин қаторкӯҳҳои баланд мебошанд.
   - Иқлими ин ҷо **сахту шадид аст**. Зимистон дарозу сард аст (ҳарорати миёнаи моҳи январ -14...-26 °C, ҳарорати рекордӣ дар Булункул -63°C аст).
   - Тобистон кӯтоҳу салқин аст. Ҳарорати миёнаи моҳи июл аз +15 °C зиёд нест (монанди деҳаи Ирхт). Ҳатто ҳарорати баландтарини тобистон дар ин ҷо хеле фарқ мекунад: дар пиряхи Федченко ҳамагӣ +20 °C ва дар ҳамон деҳаи Ирхт - то +34 °C!

Боришҳои атмосферӣ: Куҷо хушк ва куҷо намнок аст?

Миқдори борону барф (боришҳо) низ аз релйефи замин вобаста аст - инро **хусусиятҳои орографӣ** меноманд.

Минтақаи иқлими хушк: Дар водиҳои Тоҷикистони Ҷанубу Ғарбӣ ва Шимолӣ, дар доманаи қаторкӯҳҳои Туркистон ва Помири Шарқӣ бориш кам аст – **дар як сол ҳамагӣ 50-300 мм**.

Минтақаи намии нокифоя: Дар қисми зиёди қаламрави боқимонда дар як сол то 900 мм бориш сурат мегирад.

Минтақаи иқлими намнок: Аммо истисноҳо вуҷуд доранд! Дар нишебиҳои ҷанубии қаторкӯҳҳои Ҳисор, ки ба онҳо бодҳои намноки ғарбӣ ва ҷануби ғарбӣ мевазанд (онҳоро нишебиҳои шамолдав меноманд), бештар бориш мешавад. Дар маконҳое мисли **Сиёма** ва **Ҳарамкӯл** соле **беш аз 1500 мм** бориш рост меояд! (Агар ба ҷадвали 1.2.2 назар андозед, мебинед, ки чӣ гуна тафовут калон аст: дар Мурғоб (Помир) – ҳамагӣ 75 мм ва дар Ҳарамкӯл (силсилакӯҳи Ҳисор) – 1521 мм! Дар Душанбе, барои муқоиса – 640 мм).

Ҷадвали. 1.2.1 **Миқдори миёнаи бориши солона дар ноҳияҳои аҳолинишини Тоҷикистон.**

Миқдори миёнаи бориши солона дар Тоҷикистон (мм)							
Нуқтаи аҳолинишин	Мурғоб	Хоруғ	Деҳавз	Қалъаи Хумб	Душанбе	Тавилдара	Ҳарамкӯл
Баландӣ аз сатҳи баҳр (м)	3576	2075	2564	1279	803	1616	2800
Миндори боришҳо (мм)	75	281	315	502	640	922	1521

САВОЛҲО

1. Агар дар нимкураи шимолӣ зимистон аст, пас дар нимкураи ҷанубӣ кадом фасли сол мебошад?

2. Бод (шамол) чист? Кадом намуди бодҳоро шумо медонед? Онҳо чӣ гуна аз ҳам фарқ мекунанд? Дар кадом иқлимҳо чунин намудҳои бодҳо ҳукмфармо ҳастанд ва чаро?

3. Шумо дар кадом минтақаи иқлимӣ зиндагӣ мекунед? Дар бораи обу ҳавои бартаридоштаи фаслҳои гуногуни сол дар минтақаи иқлимии худ нақл кунед?

4. Дар кадом минтақаҳои иқлимӣ барои наботот ва ҳайвонот шароити мушкилтарин вуҷуд доранд?

5. Дар куҷо сардтар аст – дар қутби Шимолӣ ё дар қутби Ҷанубӣ?

6. Чаро миқдори боришҳо дар ноҳияҳои гуногуни Тоҷикистон ин қадар гуногун аст





ВАЗИФАҲО

1

Бозӣ
Мавод: кортҳо бо хусусиятҳои алоҳидаи унсурҳои намудҳои гуногуни иқлим: экваторӣ, тропикӣ, муътадил, қутбӣ.
Дар машқ мумкин аст аз 12 то 24 тан иштирок кунанд. Ҳар иштироккунанда як корт бо хусусияти муайяни иқлим ба даст меорад. Зарур аст, ки зимни суҳбат бо дӯстон ҳамаи хусусиятҳои иқлимро пайдо кунед ва дар гурӯҳ ҷамъ шавед. Пас аз он ҳар гурӯҳ бо истифода аз пантомимика (маҷмӯи ҳаракатҳои бадани инсон) нишон медиҳад, ки дар даст чӣ намуди иқлимро дорад.

2

Нависандаи машҳури амрикоӣ Марк Твен боре ҳазломез гуфта буд: «Агар ба шумо обу ҳавои Англияи Нав писанд набошад, чанд дақиқа мунтазир шавед».
Нависанда дар мавриди кадом хусусиятҳои иқлимӣ ва обу ҳавои Англияи Нав ҳазломез гуфта буд?
Минтақаи Англияи Навро дар харитаи ИМА пайдо кунед. Минтақаи мазкур ба кадом минтақаи иқлимӣ дахл дорад.

3

Шароити иқлимии мусоид ва ғайримусоид чист?
Ба гурӯҳҳо ҷудо шавед ва як намуди иқлимро интихоб намоед. Саҳначаҳои ҳазломезро барои ҳимояи иқлиме омода намоед, ки шумо интихоб мекунед.

4

Бозӣ
Мақсад: худро дар иқлими экваторӣ эҳсос намудан ва ҳис кардани борони тропикии ҳаррӯза.

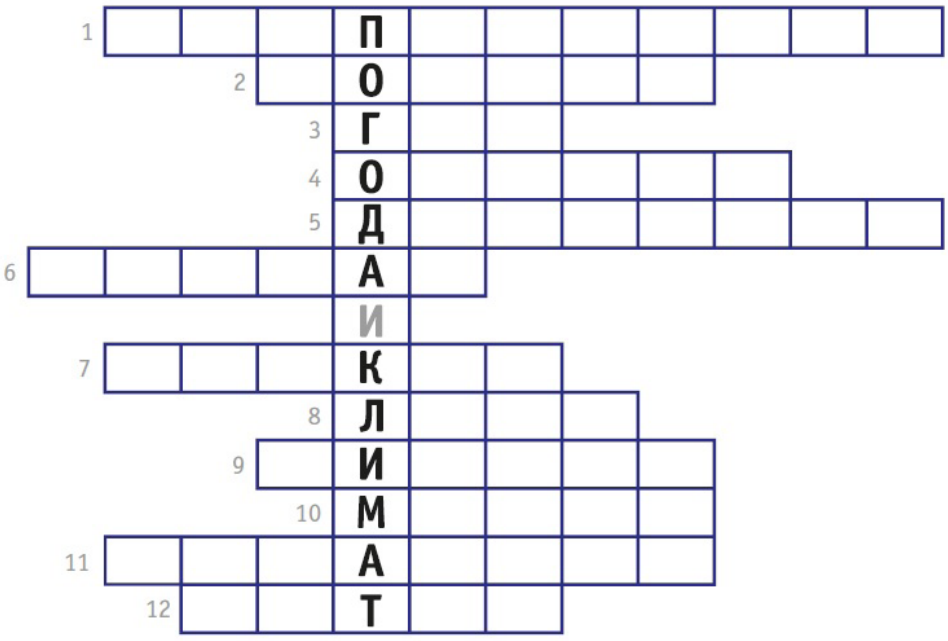
Рафти бозӣ. Иштироккунандагон дар шакли давра меистанд. Дар маркази давра баранда меистад, ки ба дигарон ҳаракатҳоро нишон медиҳад. Ҳаракатҳоро иҷро намуда, баранда оҳиста-оҳиста дар атрофи меҳвари худ чарх мезанад. Ҳаракати нав танҳо пас аз пайдарпай ба иҷрои он ҳамроҳ шудани ҳамаи иштироккунандагони давра шурӯъ мешавад. Ҳар иштироккунанда ҳаракатро ба ҳаракати баъдӣ иваз мекунад, танҳо вақте ки баранда дар муқобили ӯ қарор мегирад. Иштироккунандагони боқимонда иҷрои ҳаракати қаблиро идома медиҳанд.

5

Тартиби ҳаракатҳо. Баранда ва иштироккунандаи аввал (пас аз он ба навбат иштироккунандаи дуюм, сеюм ва ғайра) кафи дастони худро ба ҳам пайваст намуда, бо онҳо оҳиста-оҳиста ҳаракатҳои давравӣ иҷро мекунанд. Сипас, бо ангуштон қарс мезананд ва пас аз он кафкӯбӣ мекунанд, ба ронҳои по мезананд ва сониян бо пойҳо заминро мекӯбанд. Вақте пайдарҳамӣ ба анҷом мерасад, ҳамаи ҳаракатҳо дар тартиби баръакс иҷро мешаванд. Бо ин иштироккунандагон садои борони селро аз оғоз то ба охир тақлид мекунанд.

Кроссворд

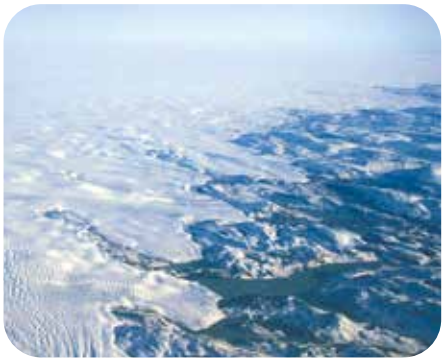
1. Яке аз нишондиҳандаҳои асосии обу ҳаво.
2. Ҳолати атмосфера дар вақти мазкур дар макони додашуда.
3. Фаслҳо якдигарро дар як ... иваз мекунанд
4. Яке аз нишондиҳандаҳои асосии обу ҳаво.
5. Яке аз нишондиҳандаҳои асосии обу ҳаво.
6. Режими бисёрсолаи обу ҳаво, ки барои маҳалли мазкур хос аст.
7. Шоири нимаи аввали асри XIX рус, ки фасли тирамоҳро бисёр дӯст медошт.
8. Фасли дӯстдоштатарини хонандагони муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ.
9. Иқлим пеш аз ҳама ба он вобаста аст.
10. Қаҳрамони асосии ҷашнҳои зимистонии кӯдакон, бобое, ки омадани ӯро ҳама хеле интизор ҳастанд.
11. Оҳангсози машуҳри итолиёӣ, муаллифи маҷмӯаи асарҳои «Фаслҳои сол».
12. Ҳаракати уфуқии ҳаво, ки бо фарқи фишори атмосфера ба вуҷуд меояд.



1.3 Чӣ гуна ва барои чӣ дар гузашта иқлим тағйир ёфтааст

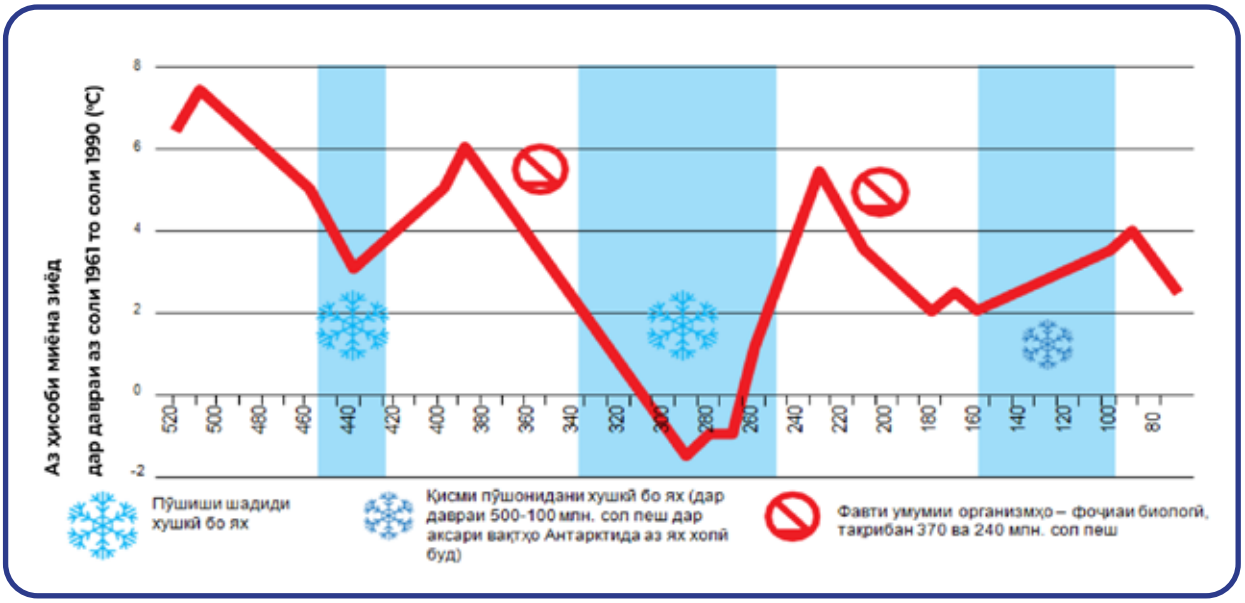
Дар бораи он ки иқлим дар Замин ҳамеша тағйир ёфтааст, пай бурдан мушкил нест. Албатта, қаҳрамонони филмҳои тасвирӣ ва бозиҳои компютерӣ дар бораи динозаврҳо ва давраи яхбандӣ бофта шудаанд, аммо худи динозаврҳо вуҷуд доштанд ва дар бораи онҳо устухонҳою тухмҳои бисёри пас аз онҳо боқимонда шаҳодат медиҳанд. Вақте динозаврҳо зиндагӣ мекарданд, обу ҳаво нисбат ба имрӯза хеле гарм буд. Ҳамчунин, даврaҳои яхбандӣ буданд ва вақте обу ҳаво бисёр сард буд, пирях то Москва, Берлин ва Чикаго мерасид, ки ғафсии он беш аз хонаи бисёрошёна буд!





Дар тӯли садҳо миллион соли таърихи Замин ҳарорат бисёр сахт иваз шудааст – тақрибан ба 10°C (Расми 1.3.1). Ин хеле зиёд аст! Агар ҳозир ҳаво 10°C гармтар мебуд, иқлими Аврупои Шимолӣ тамоман дигар мешуд ва ҳарорати миёнаи солонаи Стокголм мисли соҳили баҳри Миёназамин, масалан, дар Барселона ё Марсел мебуд. Ба назар мерасад, ки дар ин ҷо ҳеҷ чизи бад нест? Аммо дар ин ҳолат дар Аврупои Ҷанубӣ мисли Дубай гарм мешуд. Дар зимистон ҳанӯз бад нест, аммо дар тобистон хеле гарм мешавад! Зиндагӣ кардан дар нимҷазираи Араб ғайриимкон мешуд.

Расми 1.3.1 **Додаҳо дар бораи ҳарорат дар Замин дар давоми 500 млн. соли охир.**



Олимон дар бораи иқлими гузашта аз куҷо медонанд?

Олимон ҳароратро бо таҳлил намудани ҷинсҳои геологӣ, таҳшинҳо дар қаъри кӯлҳо, баҳрҳо ва уқёнусҳо ҳисоб намудаанд. Ях асари худро дар харсангҳо мегузорад ва дар таҳшинҳои қаъри баҳрҳои пешина мумкин аст боқимондаи набототи солҳои гузаштаро пайдо кард, ки барои ҳаёти онҳо ҳарорати муайян лозим буд.

Барои миллион соли охир, олимон манбаи нисбатан комили ба даст овардани маълумотро дар ихтиёр доранд – яхҳои Антарктида. Ях дорои ҳубобчаҳои ҳаво мебошад, ки онҳо метавонанд дар бораи таркиби газии атмосфера ва ҳарорат дар рӯйи Замин дар замони гузашта маълумот диҳанд. (Расми 1.3.2). Қатори аз ҳама дарозтарини маълумот, ки тақрибан барои 800 ҳазор сол мебошад, ки дар истгоҳи Русия «Восток» ба даст омадааст.

Манбаи бисёр возеҳи иттилоот дар бораи тағйироти иқлимии садсолаҳои охир – ҳалқаҳои солшумории дарахтон мебошанд. Дар солҳои гарм ҳалқаҳо васеътар ва дар солҳои сард ҳалқаҳо тангтар мешаванд. Ҳамчунин дар бораи иқлими гузашта метавон аз рӯйи садафҳои (гӯшмоҳиҳои) моллюскҳои баҳрӣ ва моллюскҳои обҳои ширин маълумот ба даст овард.

Илме, ки ба омӯзиши иқлими гузашта машғул аст, палеоклиматология мебошад.

Расми 1.3.2 **Олимон сутунчаи яхи Антарктидаро ба даст меоранд, ки аз рӯйи он метавонанд ҳарорати ҳаво ва таркиби гази карбонро дар атмосфераи Замин барои садҳо ҳазор сол муайян кунанд.**







1.3.1 Сабабҳои тағйирёбии иқлим: миллионҳо сол

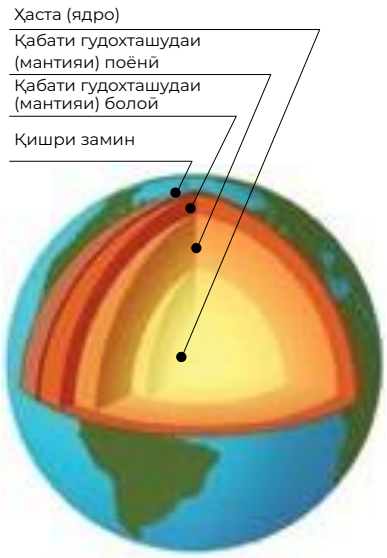
Барои посух додан ба савол дар бораи сабабҳои тағйироти шадиди иқлим барои ним миллиард соли охир кӯшиш намуда, олимон омилҳои имконпазири геологӣ, астрономӣ, биологӣ, геомагнитӣ ва кайҳониро баррасӣ намудаанд. Онҳо ҳатто овозаҳоро дар бораи муҳоҷирон аз сайёраҳои дигар мавриди омӯзиш қарор додаанд: мабодо онҳо ягон навъи силоҳи иқлимиро истифода накарда бошанд. Аммо ҳеҷ таъсири мудохилаи хориҷӣ пайдо нашуд... Лекин маълум шуд, ки ҳарорат дар сайёра дар давоми садҳо миллион соли охир аз рӯйи мавқеи қитъаҳо (материкҳо) дар кураи Замин муайян шудааст!

Ҳаракати қитъаҳо

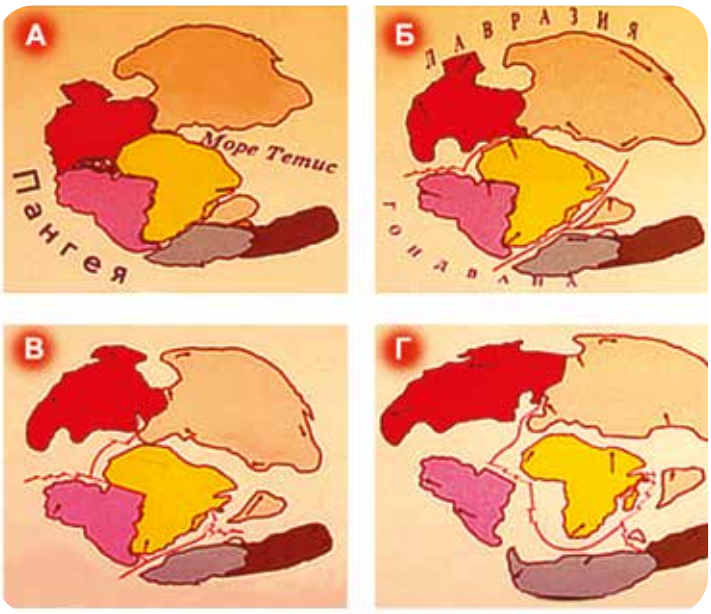
Пӯстаи Замин – танҳо қабати тунуки болоии сайёраи мо аст (Расми 1.3.3). Дар зери он қабати гудохташуда (мантия) оғоз мешавад – қисмати асосии сайёра, ки то умқи муайяне моеи бисёр гарм ва часпак мебошад. Дар он порчаҳои сахти литосфера «шино» мекунанд. Онҳо метавонанд шикананд, аз ҳам ҷудо шаванд ё ба ҳам ҷамъ шаванд, аммо бисёр оҳиста – маъмулан чанд сантиметр дар як сол, вале дар миллионҳо сол бисёр мешавад! Ҳодисаи мазкур дрейфи (ҳаракати) қитъаҳо (континентҳо) ном дорад. Материки қадимии Пангея оҳиста-оҳиста ба қисмҳо– қитъаҳо тақсим шудааст, ки онҳо аз ҳам ҷудо ва ба ҳам наздик шудаанд (Расми 1.3.4). Воқеан, агар ба қисмати ғарбии Африқо ва қисмати шарқии Амрикои Ҷанубӣ назар кунем, маълум мешавад, ки онҳо қисме аз як порчаи яклухти тақсимшуда будаанд.

Расми 1.3.3

Сохтори дохилии Замин.



Агар материкҳо ба экватор наздик ҷойгир бошанд, пас дар онҳо ях ҷамъ намешавад ва агар онҳо наздик ба қутбҳо ҷойгир бошанд, пас дар онҳо пиряхҳо ба вуҷуд меоянд, ки ҳоло мо дар Антарктида ва Гренландия мебинем. Сатҳи сафеди ях ва барф нури офтобро баргашта ба кайҳон инъикос мекунад ва худи он сард боқӣ мемонад, аммо сатҳи тираи замин ё об нури офтобро қариб ба пуррагӣ фурӯ мебарад ва гарм мешавад.



Расми 1.3.4

Ҳаракати қитъаҳо дар 500 млн. соли охир.

А – ба вуҷуд омадани Пангея;
Б – тақсимшавии Пангея, ба вуҷуд омадани Лавразия ва Гондвана;
В – тақсим шудани Гондвана, ба вуҷуд омадани Ҳиндустон, Австралия ва Антарктида;
Г– ба вуҷуд омадани Амрикои Ҷанубӣ, ибтидои порашавии Лавразия.

Вақте ҳодисаи мазкур дар масоҳати бузург рух медиҳад, он омили асосии таъсир ба иқлими тамоми сайёра мешавад! Дар ним миллиард соли охир қисмати бештари вақтҳо қитъаҳо нисбат ба имрӯз камтар бо ях пӯшида шуда буданд ва ҳамчунин ҳарорат гармтар буд.

Сатҳи сафеди ях ва барф нури офтобро баргашта ба кайҳон инъикос мекунад ва худи он сард боқӣ мемонад, аммо сатҳи торики замин ё об нури офтобро қариб ба пуррагӣ фурӯ мебарад ва гарм мешавад.

Агар иқлим зиёд тағйир меёфт, хусусан ба самти сардӣ, фоҷиаҳои биологӣ фаро мерасиданд. Дар тӯли даҳҳо миллион сол бештари организмҳои зинда мефавтиданд ва танҳо организмҳои бисёр мутобиқ ба шароити нав зинда мемонданд.

Ҳангоми яке аз чунин сардшавиҳо қариб 60 млн. сол пеш динозаврҳои охирин фавтидаанд. Он раванди тадриҷӣ буд, ки эҳтимол беш аз ҳазор сол давом кардааст. Сабаби дақиқи марги динозаврҳо маълум нест, аммо шояд на як сабаб, балки чанд сабаб буданд.

Чаро динозаврҳо фавтиданд?



Тахминан 60 млн. сол пеш динозаврҳои охирин фавтидаанд. Чаро ин рух додааст, олимон то ҳол сабаби онро ба таври дақиқ гуфта наметавонанд.

Яке аз назарияҳо – динозаврҳо натавонистаанд бо организмҳои зиндаи бештар «комил» рақобат намоянд. Мисол, бо ҳайвоноти ширхӯр, ки ба андозаи санҷоб буданд, аммо шабона, вақте ҳаво сард мешуд ва динозаврҳо ҳаракат карда наметавонистанд, онҳо тухмҳои динозаврҳоро мехӯрданд ва ба онҳо ҷароҳатҳои марговар мерасониданд.

Назарияи дигар – дар Замин дар минтақаи ҳозираи баҳри Кариб метеорити бузург афтида, боиси ба атфосфера хориҷ шудани миқдори зиёди гарду ғубор шудааст ва он то чанд вақт дар сайёраи мо пеши Офтобро гирифтааст. Ҳарорат сардтар шуда, парандагон, ширхӯрон ва бештари дигар организмҳо ба он мутобиқ шудаанд, аммо динозаврҳо натавонистаанд зинда бимонанд.

Боз як назарияи дигар: Маълум аст, ки барои баъзе аз хазандагон (тимсоҳон, сангпуштҳо) ҳарорати хок муайян мекунад, ки аз тухмҳои дар зери реги наздисоҳилӣ гузошташуда хазандагони нар ё мода мебароянд. Мутахассисони илми биология тахмин мекунанд, ки чунин вобастагӣ тавонистааст ба тухммонии динозаврҳо низ таъсир расонад, зеро моҳиятан онҳо ҳам хазанда, аммо бисёр бузург мебошанд. Агар ҳарорат чунин бошад, ки танҳо модинаҳо (ё наринаҳо) ба вуҷуд меоянд, пас азнавбавуҷудоии як ё чанд намуд қатъ мешавад. Ин бидуни ҳар гуна садама, сӯхтор, оташфишонии вулқонҳо ё афтидани метеоритҳои бузург сурат мегирад!

Ивазшавии иқлими ҳамвор ва намнок ба иқлиме, ки дар он тағйироти мавсимӣ вуҷуд доранд, ҳатто тағйироти ками мавсимӣ, шароитеро фароҳам меоранд, вақте даврaҳои кӯтоҳи шабҳои сард наметавонанд барои зинда мондани баданҳои калони хазандагони онвақта ба таври кофӣ гармӣ бидиҳанд. Агар чунин даврaҳо ба таври кофӣ ба муддати дуру дароз давом кунанд, бештари ҳайвонот заиф мешаванд ва ниҳоят мефавтанд.

Бо ин ҳол, ҳодисаи муҳимтарини иқлимӣ 50 млн. сол пеш сурат гирифтааст. Қитъаҳо аз қутбҳо ҷудо шудаанд. Барфҳо ва яхҳо бисёр кам буданд ва ҳарорат баланд шудааст: он нисбат ба асри XX тақрибан ба 12°C баландтар буд. Аммо «ногаҳон» Ҳиндустон, ки то ин вақт порчаи ҷудогонаи хурди литосфера буд, бо Авруосиё бархӯрдааст. Кӯҳҳои Ҳимолой ба вуҷуд омадаанд ва чунин ҳаракати порчаҳои литосфера шурӯъ шудааст, ки Антарктида дар қутби Ҷанубӣ қарор гирифта, бо қабати яхи сафед пӯшонида шудааст (30-40 млн. сол пеш). Ҳарорат дар сайёра башиддат паст шудааст, зеро Антарктидаи яхбастаи сафед ба инъикос кардани нури офтоб баръакс ба кайҳон шурӯъ намудааст!

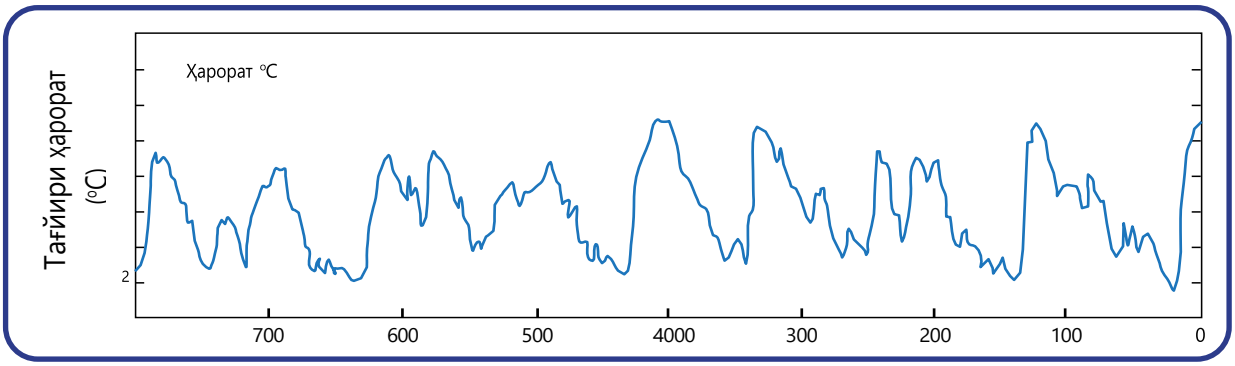
Тақрибан 10 млн. сол пеш Гренландия ба ҷойи ҳозираи худ дар сайёра қарор гирифта, бо қабати яхи сафед пӯшонида шудааст, ки ҳароратро боз ҳам паст кардааст ва он ба қимати имрӯза наздик шудааст.

100 млн. соли охир нисбат ба имрӯз ҳарорат дар Замин хеле гармтар буд. 30-40 млн. сол пеш Антарктида ва 10 млн. сол пеш – Гренландияро ях пӯшонидааст, ки дар натиҷаи он ҳарорат то сатҳи имрӯза паст шудааст.

1.3.2 | Сабабҳои тағйирёбии иқлим: даҳҳо ва садҳо ҳазор сол

Мо медонем, ки дар тӯли ҳар миллион сол ҳарорат дар Замин тағйир ёфтааст. Чизи бисёр ҷолиб муайян шудааст: тақрибан ҳар 100 ҳазор сол мо давраи нисбатан кӯтоҳи гармиро мушоҳида мекунем ва тамоми давраи боқимонда хеле сард аст – ин давраҳои яхбандӣ мебошанд. Ҳоло мо дар давраи гарм зиндагӣ мекунем.

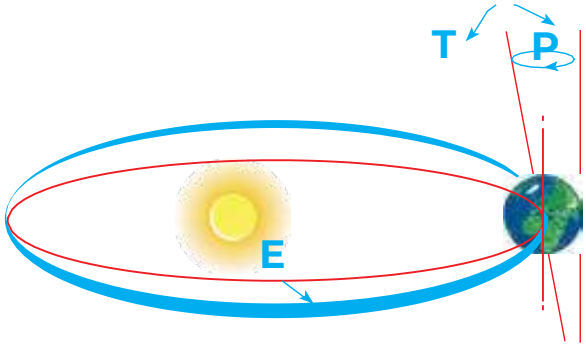
Расми 1.3.5 **Тағйирёбии ҳарорат дар Замин дар 800 ҳазор соли охир нисбат ба нишондиҳандаи миёна.**



Чаро ин ҳолат рӯй медиҳад? Олимон тахмин мекунанд, ки сабабҳои зуҳури давраҳои яхбандӣ ва давраҳои гармшавии баъдӣ – астрономӣ мебошанд (Расми 1.3.6).

Ҳар 41 ҳазор сол тамоюли меҳвари Замин дар ҳудуди байни 22° ва 24,5° (ҳоло он 23,5°-ро ташкил медиҳад) тағйир меёбад. Ин чунин маънӣ дорад, ки дар минтақаҳои қутбӣ шаби қутбӣ баъзан дарозтар ва баъзан кӯтоҳтар аст. Ба миқдори умумии гармии аз Офтоб ба Замин оянда, ин албатта, таъсир намерасонад, аммо сардӣ ва муддати зимистон ба он вобаста аст.

Расми 1.3.6 **Тағйирёбии мадор ва чархзании Замин дар атрофи меҳвари худ, ки фарорасии давраҳои яхбандиро муайян мекунад.**



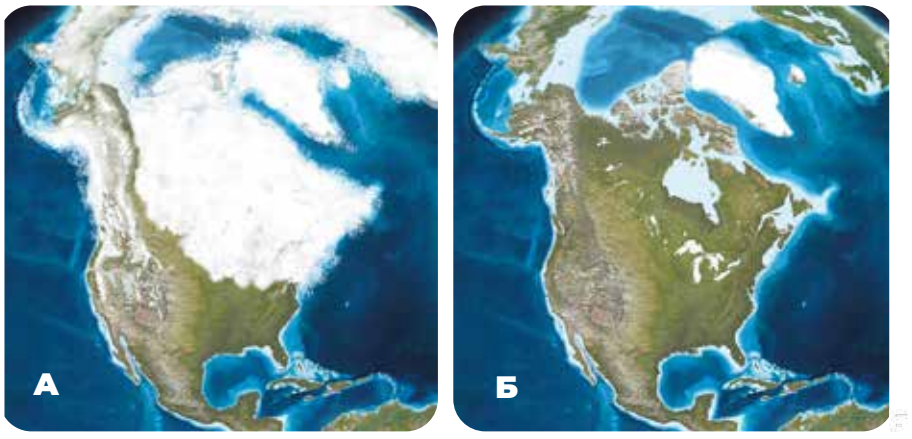
T — тағйирёбии майлони меҳвари Замин;
E — тағйирёбии мадори Замин (дур шудани мадор аз доира);
P — тағйирёбии самти меҳвари чархзании Замин.

Меҳвари Замин бо фосилаи 19-23 ҳазор сол ҳаракати давравиро анҷом медиҳад. Ба ёд оред: вақте шумо (бозичаи) ғирғиракро сар медиҳед, пеш аз ҳама қисмати болоии он ба боло нигоҳ мекунад, пас аз он, вай ба тасвири доираҳо шурӯъ мекунад ва ниҳоят ғирғирак аз ҳаракат бозмонда, ба замин меафтад. Замин ба ғирғирак монанд аст. Албатта, сухан дар бораи бозмондани чархзанӣ дар миллионҳо соли наздик намеравад, аммо суст шудани чархзанӣ аллакай рух додааст ва меҳвари замин ба ҳамон як ҷой ба осмони пурситора қатъиян нигоҳ намекунад. Ҳамчун тамоюли меҳвар, чархзании он ба расидани гармӣ аз Офтоб таъсир намерасонад, аммо ба сардӣ ва муддати давраи сарди сол дар арзҳои қутбӣ таъсир мерасонад.

Мадори чархзании Замин дар атрофи Офтоб бо давраи наздик ба 400 ва 100 ҳазор сол тағйир меёбад. Вақте мадори Замин зимни ҳаракат ба доираи комил наздик мешавад, тағйироти мавсимии ҷараёни гармӣ аз Офтоб камтар аст, нисбат ба он ки мадори Замин – доираи дарозрӯя (эллипс) аст.

Вақте зимистон дар минтақаҳои қутбӣ тӯлонитар ва сардтар мешавад, боришҳо дар шакли барф – зиёд аст. Барф дар тобистон дар вақташ об намешавад ва он ҷамъ шуда, пиряхҳоро ба вуҷуд меорад. Ин пиряхҳои сафед бар хилофи сатҳи тираи замин ё об тақрибан ҳамаи нури офтобро инъикос мекунанд. Ҳаво боз ҳам сардтар мешавад ва пиряхҳо калон мешаванд: аз қутбҳо ба арзҳои муътадил ҳаракат мекунанд. Давраи яхбандӣ фаро мерасад (Расми 1.3.7).

Даҳҳо ҳазор сол мегузарад ва шароитҳои барои зимистонҳои нисбатан кӯтоҳ ва гарм дар арзҳои муътадил ва баланд фароҳам мешаванд. Пирях ба ақиб рафтан шурӯъ мекунад ва ҳама чиз ба ҷойи худ бармегардад. 13 ҳазор сол пеш чунин буд, вақте давраи ниҳоии яхбандӣ ба охир расида буд.



Расми 1.3.7

Амрикои шимолӣ а) дар замони давраи яхбандии 125 ҳазор сол пеш ва б) дар замони мо.

Тақрибан 5-7 ҳазор сол пеш, иқлим нисбат ба имрӯз чанде бештар гарм ва намнок буд. Чунин шароит барои инсони қадимӣ ва рушди тамаддун мусоид буданд, аммо фикр кардани он ки чунин гармшавӣ ба чанд дараҷа барои тамаддуни имрӯза низ мусоид хоҳад буд, лозим нест! Ҳоло инсон дорои талабот ва шароити дигари зиндагӣ аст, барои мо кофӣ будани алаф барои ҳайвоноти хонагӣ ва дар ҷангалҳо бисёр будани сайд дигар кофӣ нестанд.

Ҳамроҳ бо фаро расидани давраҳои яхбандон сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ низ тағйир ёфтааст. Дар давраҳои сард сатҳи уқёнус ба 50-100 м пасттар буд – маҳз ҳамон вақт инсонҳои қадимӣ аз Авруосиё ба Амрико кӯчидаанд, эҳтимол, асосан аз тариқи хушкӣ ва қисман – тавассути гулӯгоҳи борик, ки рӯйи онро ях пӯшонида буд. Дар давраҳои гарм дар сад ҳазор соли охир сатҳи уқёнус мисли имрӯз 5-10 м баландтар буд.

Пас аз даҳ ҳазор сол дар Замин давраи ояндаи яхбандӣ шурӯъ мешавад. Олимон дақиқ гуфта наметавонанд, ки он кай фаро мерасад – пас аз 15, 20 ё 30 ҳазор сол, зеро мувофиқати давраҳои тағйироти мадор ва чархзании Замин бисёр мушкил мебошанд.

Ду чиз равшану возеҳ аст. Аввал: он фаро мерасад. Эҳтимол, наслҳои ояндаи мо метавонанд ба хубӣ мутобиқ шаванд, охир дар арзҳои миёна ва тропикӣ нисбат ба имрӯз бештар сард намешавад. Дуюм: давраи яхбандӣ ба наздикӣ фаро намерасад ва он ҳам дар шакли сардшавии сахт дар як сол ё сад сол намешавад. Ҳаракати пирях садҳо ё ҳазорҳо солро дар бар мегирад. Ба иқлими ҳазорсолаи охир ё садсолаҳои оянда «дурнамои яхбандӣ» таъсир намекунад.

Таърихи иқлимии Замин дар миллион соли охир ибтидо ё интиҳои давраҳои яхбандӣ мебошад. Тақрибан ҳар 100 ҳазор сол гарм мешавад. Давраи мазкур 20-40 ҳазор сол давом мекунад, пас аз он боз сардшавӣ фаро мерасад. Давраи яхбандии нав ногузир аст, аммо то он ҳоло аз 15 то 30 ҳазор сол ҳаст. Ба тағйироти муосири иқлим, ки ҳоло рух медиҳанд ва дар садсолаҳои оянда низ рух хоҳанд дод, «дурнамои яхбандӣ» таъсир намекунад.

1.3.2 Сабабҳои тағйирёбии иқлим: садсолаҳо

Дар ҳазор соли охир дар қисматҳои гуногуни сайёра баъзан гарм ва баъзан сард буд. Дар тӯли чанд даҳсола пасту баланд шудани ҳарорати ҳаво ба 3-4 °C расидааст, ки бисёр назаррас буд. Албатта, ҳазор сол пеш ҳароратсанҷҳо набуданд. Одамон ҳароратро танҳо 300 соли охир чен мекунанд, аммо қайдҳо дар бораи даврaҳои «серҳосилӣ» (гарм) ва «беҳосилӣ» (сард) боқӣ мондаанд. Олимон метавонанд дар бораи ҳарорат аз рӯйи таҳшинҳои қаъри обанборҳо ё аз рӯйи дигар аломатҳо фикрронӣ намоянд. Манбаи бисёр возеҳи иттилоот – ҳалқаҳои солшумории рушди дарахтон мебошанд.

Олимон пасту баландшавии давравии ҳароратро дар тӯли чанд даҳсола бо тағйироти фаъолияти Офтоб, хуруҷи вулқонҳо ва равандҳо дар уқёнусҳо шарҳ медиҳанд.

Пасту баландшавии фаъолияти Офтоб

Шиддати нурпошии Офтоб ба таври даврavӣ тағйир меёбад ва дорои сикли (даврӣ) 11-сола мебошад. Аммо мушоҳидаҳое, ки ҳанӯз дар асри XVII шурӯъ шудаанд, ҳамчунин тағйирёбандагии 40-45-, 60-70-, 100- ва 200-солаи фаъолияти Офтобро нишон медиҳанд.

Маъмулан нурпошии офтоб кам тағйир меёбад, аммо вақте якбора чанд давраи дорои фаъолияти пасти Офтоб якдигарро иваз мекунанд, дар Замин ҳарорат ба таври назаррас сардтар мешавад. Ба таври мисол, аз соли 1640 то соли 1715 давраи хурди яхбандӣ буд.

Маҳз дар ҳамин вақт Пётри I дар Нидерландия ҳузур дошт ва тааҷҷуб кард, ки дар фасли зимистон дар каналҳои яхбаста ҳама бо конкиҳо ҳаракат мекунанд. Пас аз он, сардшавӣ ба анҷом расид ва одамон аз конкиҳо кам истифода менамуданд (Расми 1.3.8).

Расми 1.3.8 **Ромейн де Хоге. Сокинони Нидерландия бо конкиҳо дар канали яхбаста яхмолакбозӣ мекунанд. Расмҳои кандакорӣ аз маҷмӯи «Персонажҳои машҳур». Нидерландия, солҳои 1682-1702.**



Оташфишонии вулқонҳо

Дар табиат чӣ чиз бо қудрат ва энергияи беш аз ҳадди худ касро мафтун мекунад? Вулқонҳо. Ба назари шумо вулқонҳо атмосфераи Заминро гарм ё сард мекунанд? Дар назари аввал, гарм мекунанд. Гудозаи (лава) доғ ва газҳои тафсон воқеан ҳарорати ҳаворо баланд мекунанд, аммо танҳо дар наздикии вулқон. Хокистари вулқон ба иқлим бештар таъсир мерасонад. Агар ҳангоми оташфишонӣ он ба атмосфера ба баландии 10-15 км баланд шавад, пас он ҷо ба муддати тӯлонӣ боқӣ мемонад ва пеши Офтобро мегирад ва дар тамоми сайёра ҳаво сардтар мешавад.



Ҳар гуна оташфишонии шадиди вулқон, ки дар он фаввораи хокистар ба стратосфера мерасад, пас аз як сол боиси сардшавии ҳарорат мешавад. Мисол, пас аз ҷангҳои Наполеон одамон дар Аврупо ҳайрон мешуданд, ки чаро чанд сол пайдарпай ҳаво чунин сард аст. Маълум шудааст, ки сабаб оташфишонии вулқони Тамбора дар қаламрави Индонезияи имрӯза будааст. Дар соли 1983 пас аз оташфишонии вулқони Эл-Чичон дар Мексика ва дар соли 1992 пас аз оташфишонии вулқони Пинатубо дар Филиппин низ чунин буд.

Бо вуҷуди ин, пас аз 2-3 сол хокистар ба замин фурӯ менишинад ва амали вулқонҳо дар Замин то оташфишонии оянда бо партофтани хокистар ба стратосфера қатъ мешавад.

Чунин оташфишониҳо ҳодисаи нодир мебошанд. Оташфишониҳое, ки ба иқлими Замин таъсир мерасонанд, бештар рух медиҳанд. Ба таври мисол, оташфишонии вулқони дорои номи мушкил барои талаффуз Эйяфядлайёкюдл дар соли 2010 дар Исландия. Он замон хокистар бисёр зиёд буд, аммо танҳо дар қабатҳои поёнии атмосфера: ба сабаби он дар саросари Аврупо ҳавопаймоҳо парвоз карда наметавонистанд. Он вақт хокистар ба саросари кураи Замин паҳн нашуда, зуд фурӯ нишаст.



Расми 1.3.9

Вулқони Тамбора дар ҷазираи Сумбаваи Индонезия. Дар натиҷаи оташфишонии ҳалокатовар дар соли 1815 қисмати болоии вулқон фурӯ рехта, чуқурии дорои диаметри 6 км ва умқи 1 км ба вуҷуд омадааст.

Ҷараёнҳои уқёнусӣ

Собит карда шудааст, ки ҳазор сол пеш вақте викингҳои Норвегия Гренландияро кашф намуданд, он ҷо давраи гарм буд. Бинобар ин, викингҳо ҳатто онро «замини сабз» номида буданд. Албатта, Гренландия он вақт ба пуррагӣ сабз набуд, пирях мисли имрӯз тақрибан тамоми ҷазираро пӯшонида буд, аммо канори ҷанубии озод аз ях, нисбатан гарм буд. Сабаби чунин иқлим дар ҷазира дар пасту баланд шудани ҷараёнҳои уқёнусӣ буд: онҳо баъзан сахттар ва баъзан сусттар ҷорӣ мешаванд, баъзан каме гармтар ва баъзан сардтар мешаванд. Ба назар мерасад, ки ин барои дар қисматҳои мухталифи сайёра ҳукмфармо будани давраҳои бештар гарм ва бештар сард кофӣ аст.



Иқлим дар Замин дар гузашта чанд маротиба тағйир ёфтааст. Бо вуҷуди ин, ҳоло ҳарорати миёнаи сайёра бо чунин суръати бисёр баланд мисли имрӯз ҳаргиз тағйир наёфтааст: тақрибан 1 °C дар 100 сол. Чунин суръати беназир барои равандҳои табиӣ хос нест. Тағйироти «зуд» барои сайёра ба муддати на камтар аз сад ё ҳазор сол рух додаанд, ки барои ҳаёти инсон бисёр оҳиста аст! Аммо офатҳо бо «харобшавии» иқлим дар як-ду сол – танҳо сужет барои филмҳо мебошанд, ки дур аз воқеият ва пешгӯйиҳо ҳастанд.

САВОЛҲО

1. Омили асосии тағйироти иқлим дар миқёси миллиардҳо сол чӣ буд?
2. Хараки кадом ранг дар офтоб бештар гарм мешавад: сафед ё сабз? Чаро? Бо монанди ин мисол метавон равандҳои рӯйдиҳанда дар сайёраи моро намоиш дод?
3. 50 млн. сол пеш кадом ҳодисаи муҳим дар ҳаракати тахтаҳои литосфера рух додааст? Он чӣ гуна ба манзараи муосири сайёра таъсир расонидааст?
4. Бо ёрии чӣ маълум карда шудааст, ки ҳарорат ва таркиби кимиёвии атмосфера дар тӯли 800 ҳазор соли охир чӣ гуна буд?
5. Чаро давраҳои яхбандӣ фаро мерасанд?
6. Давраи яхбандии ниҳоӣ кай ба охир расидааст? Оё давраи яхбандии дигар фаро мерасад? Оё он мумкин аст ногаҳон дар соли оянда фаро расад?
7. Одамони қадим аз Авруосиё ба Амрико чӣ гуна рафтаанд? Онҳо заврақ надоштанд, бари гулӯгоҳи Беринг ҳоло 86 км аст, соҳили дигар дида намешавад.
8. Оё вулқонҳо атмосфераи Заминро гарм мекунанд ё сард?





ВАЗИФАҲО

1

Ба рӯйи харитаи табиии ҷаҳон коғази нимшаффоф гузошта, тарҳи Африқо ва Амрикои Ҷанубиро бикашед ва сипас онро буред. Қитъаҳои буридашударо якҷо кунед.

Оё монанд аст, ки онҳо қисми ягонаи хушкӣ буданд? Он чӣ ном дорад? Чӣ воқеа бо он рӯй дод? Он чӣ гуна ба иқлими Замин таъсир расонидааст? Чаро?

2

Озмоиш
Мавод: ду варақи хурд – сафед ва сиёҳ, ду порчаи пластилини дарозиаш 4 см ва ғафсиаш 0,5 см..

Рафти озмоиш. Коғазҳоро бо ҳам ширеш кунед – нимаи чап сафед ва нимаи рост сиёҳ аст. Порчаҳои пластилинро ба таври перпендикулярӣ ба коғаз аз тарафи ақиби он маҳкам кунед. Як порча ба қисми сафед ва порчаи дигар ба қисми сиёҳ. Коғазро бо паҳлӯяш гузошта, онро бо дастҳо нигоҳ доред ва дар наздикии чароғ (беҳтараш чароғи қавитар) нигоҳ доред. Чароғ (ё лампа) аз паҳлу коғазро равшан мекунад.

Кадом порчаи пластилин ҳангоми гарм шудани коғаз тавассути чароғ аввал афтод? Чаро? Раванди монанди зуҳуркунандаро дар Замин мисол оред.

3

Шумо аллакай медонед, ки дар замони динозаврҳо нисбат ба имрӯз дар Замин ҳарорат гармтар буд. Барои гарм шудани ҳарорат дар Замин, монанди давраи динозаврҳо Антарктида бояд аз қутби ҷанубӣ дур равад, то он ҷо тамоми ях об шавад.

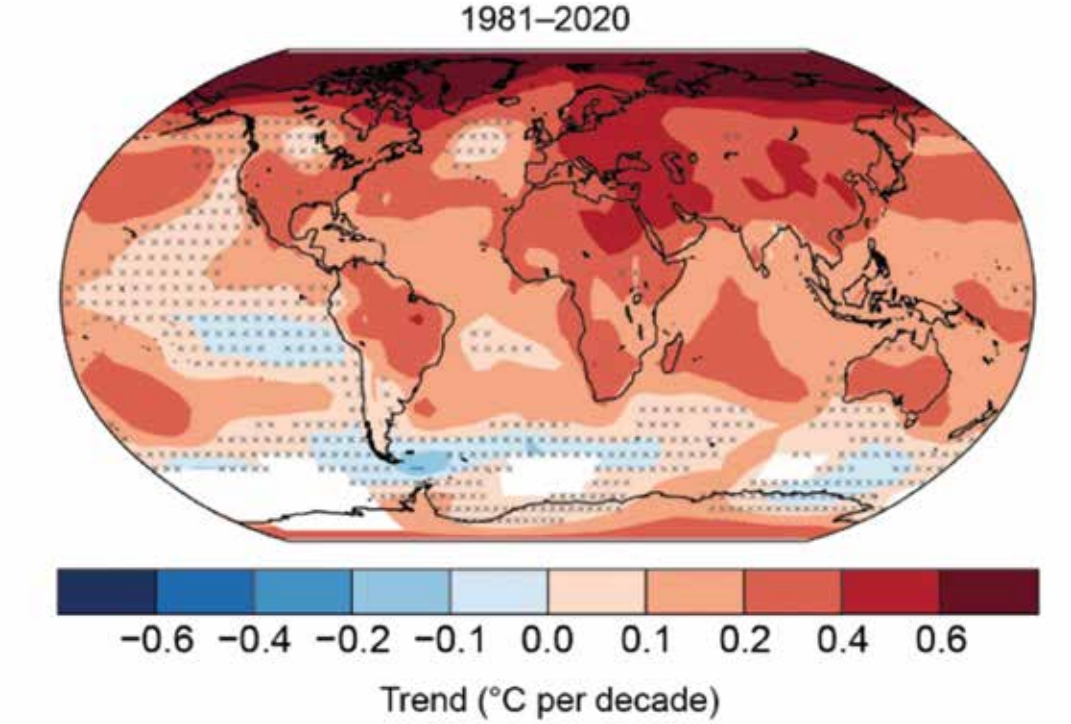
Харитаи табиии ҷаҳонро гиред ва бо дарназардошти миқёси он, ҳисоб кунед, ки дар кадом фосила дар километр бояд Антарктида ҷойгир шавад, то маркази он на дар қутби ҷанубӣ, балки дар 40о арзи ҷанубӣ қарор гирад.

Фарз кунем, ки Антарктида 2 см дар як сол ҳаракат мекунад. Ҳисоб кунед, ки пас аз чанд сол гармшавии хеле шадид ба сабаби танҳо ҳаракати Антарктида фаро мерасад то дар Замин динозаврҳо тавонанд зиндагӣ кунанд.

1.3 Тағйирёбии иқлим дар замони муосир

Дар тӯли садсолаҳои охир ҳарорат ба таври аҷибе баланд мешавад, ки онро танҳо бо сабабҳои табиӣ шарҳ додан мумкин нест. Аз нимаи дуюми асри 19 инҷониб сайёра тақрибан 1,2°C гарм шуд! Тибқи гузориши охирини арзёбии Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим, дар тӯли 50 соли охир, ҳарорати ҷаҳонӣ бо суръати бесобиқа боло рафта, аз арзишҳое, ки ҳадди аққал дар 2000 соли охир сабт шудааст, зиёдтар аст. Ҳарорати ҷаҳонии ҳаво дар тӯли 125 000 соли охир ба ин дараҷа баланд нарасидааст. Гармшавии мушоҳидашуда ва пешбинишаванда дар рӯи замин нисбат ба уқёнусҳо бештар ба назар мерасад ва дар Арктика қавитар аст.

Расми 1.4.1 **Харита нишон медиҳад, ки ҳарорат дар минтақаҳои гуногуни Замин дар соли 2013 дар муқоиса бо қимати миёна барои давраи аз соли 1951 то соли 1980 чӣ қадар тағйир ёфтааст.**



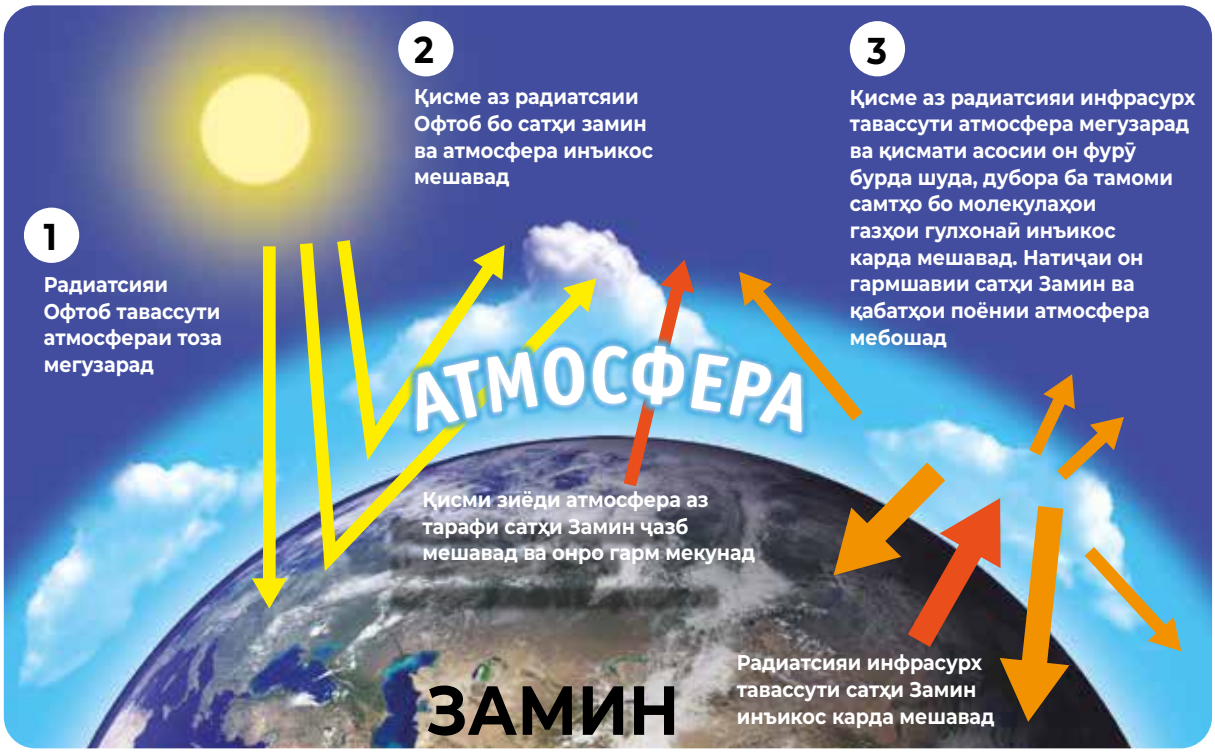
Тамоюлҳои инҳирофи ҳарорати ҳаво (°C барои даҳсола)

Олимон гармшавии муосирро дар сайёра бо тақвият ёфтани таъсири гулхонаӣ шарҳ медиҳанд.

Таъсири гулхонай

Таъсири гулхонай гуфта равандеро меноманд, ки дар он газҳо, гарду ғубор, дар таркиби атмосфера буғи оби вуҷуддошта гармии Заминро фурӯ мебаранд ва ба инъикосшавии он аз сатҳи Замин монеа эҷод мекунанд. Вақте 200 сол пеш олимон таъсири мазкурро тавсиф намуданд, онҳо ба монандии атмосфераи замин бо гулхона барои парвариши сабзавот таваҷҷуҳ зоҳир кардаанд. Бинобар ин, газҳое, ки гармии Заминро фурӯ мебаранд, газҳои гулхонай номида шудаанд. Газҳои гулхонаие, ки дар таркиби атмосфера вуҷуд доранд: гази карбон, метан (барои дарки беҳтар онҳо бо формулаҳои кимиёвӣ CO_2 ва CH_4 ифода мешаванд) ва чанд гази дигар ва ҳамчунин буғи об. Онҳо нурафкании инфрасурхро бозмедоранд, ки аз сатҳи Замин хориҷ мешаванд. Дар натиҷа қабатҳои поёнии атмосфера гарм мешаванд. Бидуни таъсири гулхонай ҳарорати миёнаи ҳаво дар сатҳи Замин на +14°C монанди имрӯз, балки -19°C мебуд. Гармии Замин ба кайҳон мерафт ва атмосфера гарм намешуд. Худи вуҷуди ҳаёт дар сайёра он вақт таҳти савол қарор мегирифт.

Расми 1.4.2 **Тавозуни энергетикии Замин ва таъсири гулхонай.**



Олимон дер боз пешгӯйӣ кардаанд, ки бо истихроҷ ва сӯхтани ангишт, нафт ва газ, инсон ба атмосфера миқдори зиёди CO_2 ва CH_4 партоб карда, таъсири гулхонаиро тақвият медиҳад. Дар миёнаи асри XX ин пешгӯйӣ тасдиқ шуд – консентратсияи газҳои мазкур дар саросари ҷаҳон зуд афзоиш ёфтааст (Расми 1.4.3).

Расми 1.4.3 **Таркиби гази карбон дар атмосфера дар 400 ҳазор соли охир.**



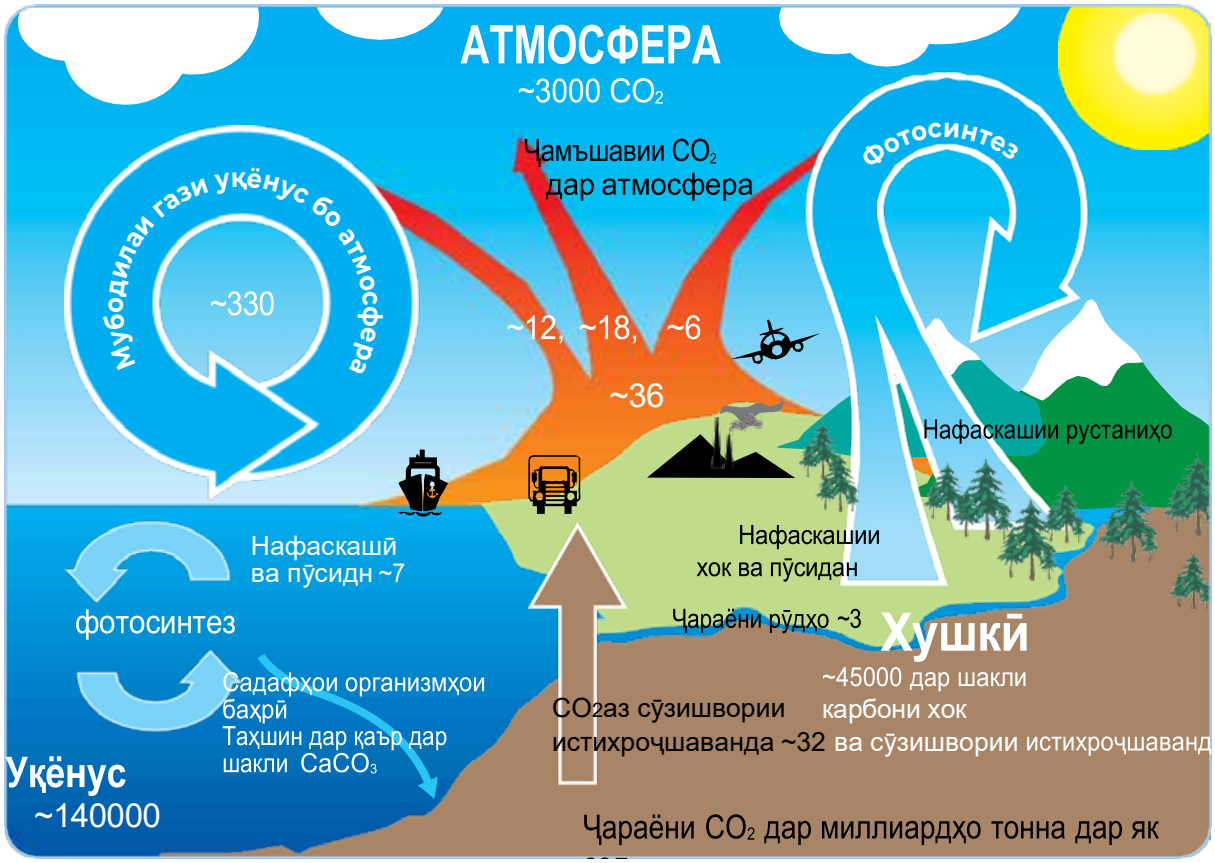
Газҳои гулхонаӣ – сабаби асосии тағйироти муосири иқлим мебошанд. Дар натиҷаи фаъолияти хоҷагидории инсон, пеш аз ҳама сӯхтани сӯзишвории истихроҷшуда, рушди нақлиёти автомобилӣ ва буридани ҷангалҳо, консентратсияи чунин газҳои гулхонаӣ дар атмосфера, монанди гази карбон (CO_2), метан (CO_4) ва оксиди нитроген (N_2O), ба дараҷаи баланди рекордӣ расидааст, ки дар Замин ҳадди ақал дар тӯли 800 ҳазор соли охир чунин набуд! Таркиби табиии гази карбон дар атмосфера дар тӯли таърих байни 180 ва 300 ҳиссаи CO_2 ба миллион дигар зарраҳо тағйир ёфтааст. Таҳлили мушоҳидаҳои охирини Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ нишон медиҳад, ки консентратсияи глобалии CO_2, CH_4 ва N_2O дар соли 2022 ба дараҷаҳои ҳадди аксари нав расидааст: CO2 дар 418 қисм дар як миллион (афзоиш 150% аз оғози инқилоби саноатӣ), CH_4 дар 1923 қисм дар як миллиард (афзоиш 264%) ва N_2O 336 қисм дар як миллиард (афзоиш 264%). Фарзия дар бораи он ки фаъолияти хоҷагидории инсон боиси тақвияти таъсири гулхонаӣ мешавад, бори аввал олими швед С. Аррениус ҳанӯз дар соли 1896 пешниҳод карда буд.

Оё афзоиши консентратсияи CO_2 танҳо ба сабаби фаъолияти инсон ба вуҷуд омадааст ё ин равандҳои табиӣ мебошад?

Равандҳои табиӣ, аз қабили нафаскашии организмҳои зинда, таҷзияи ҷинсҳо, мубодилаи укёнус-атмосфера, фаъолшавии вулқонҳо ва сӯхторҳои ҷангал ба атмосфера CO_2 партоб мекунанд, ки дар гардиши карбон дар Замин нақши калидӣ дорад (Расми 1.4.4). Бо ин ҳол, бо ёрии таҳлили изотопӣ нишон дода шудааст, ки сабаби асосии ба вуҷуд омадани афзоиши CO_2 дар атмосфера фаъолияти инсон мебошад. Масъала он аст, ки молекулаҳои гази карбон, ки ҳангоми сӯхтани ангишт, нафт ва гази табиӣ ба вуҷуд меоянд, аз молекулаҳои гази карбоне, ки дар натиҷаи равандҳои табиӣ хориҷ мешаванд, фарқ мекунанд.

ТАҲЛИЛИ ИЗОТОПӢ
Атомҳои ҳамон як модда метавонад дар таркиби худ миқдори заррaҳои муайян – нейтронҳоро дошта бошад. Аз рӯйи миқдори он метавон муайян кард, ки гази карбон дар атмосфера аз куҷо пайдо шудааст – аз нафаскашии организмҳои зинда ё аз сӯхтани ангишт, нафт ва гази табиӣ.

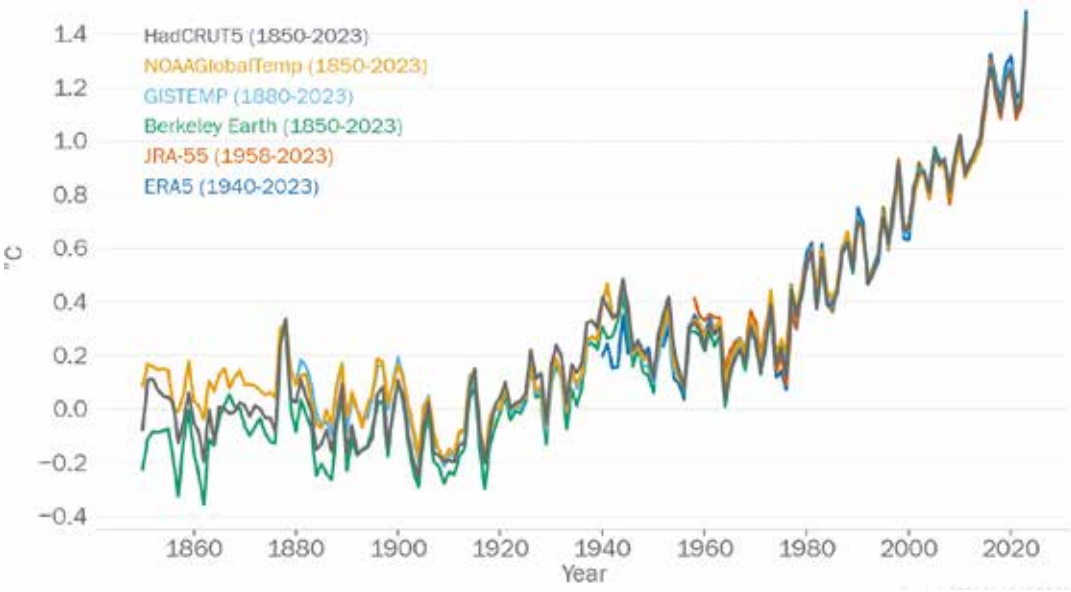
Расми 1.4.4 **Гирдгардиши CO2 дар табиат.**



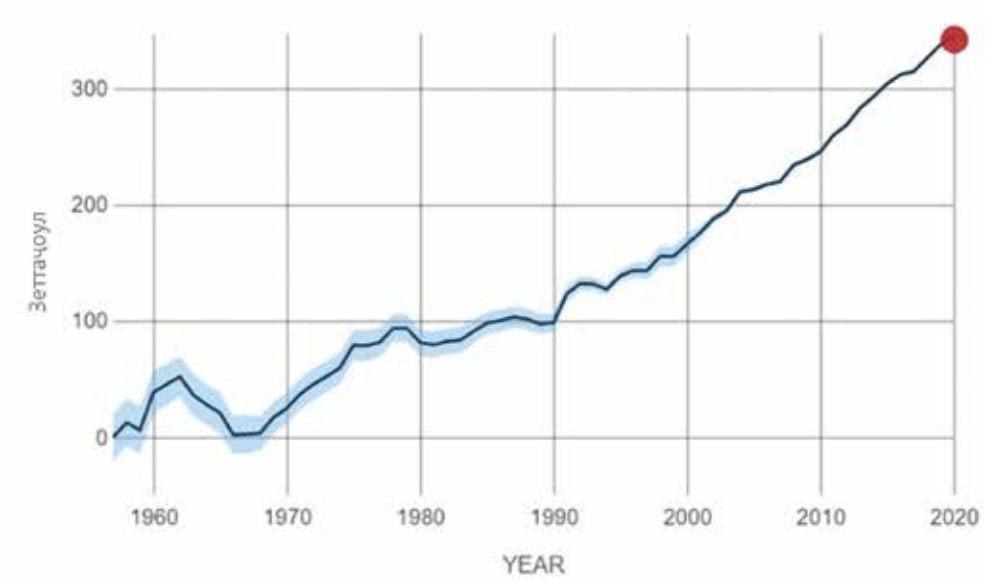
Мубодилаи гази уқёнус бо атмосфера

Уқёнус, ҷангалҳо ва хокҳои сайёра мекӯшанд то ба инсон «кумак» расонанд ва аз атмосфера нисфи CO_2-и моро фурӯ мебаранд, аммо нисфи дигар дар атмосфера ҷамъ мешавад (Расми 1.4.5) ва таъсири гулхонаиро тақвият медиҳанд. Дар натиҷа атмосфера ва пас аз он уқёнус гарм мешавад (Расми 1.4.7). Афзоиши ҳарорати миёнаи ҷаҳонӣ дар байни солҳои 1850 ва 2024 (Расми 1.4.5) хулосаи Созмони ҷаҳонии ҳавошиносиро (СҶҲ) дар асоси додаҳои марказҳои гуногуни ҳавошиносӣ нишон медиҳад, ки даҳ соли охир аз соли 2015 то соли 2024 гармтарин дар тамоми давраи мушоҳидаҳои ҳавошиносӣ будааст. Тамоюли мушобеҳ дар уқёнусҳо низ мушоҳида мешавад. Бояд зикр кард, ки одамон инчунин як қисми зиёди ҷангалҳои сайёраро буридаанд ва қобилияти онҳо барои ҷазб кардани CO_2 аз атмосфера ҳоло нисбат ба гузашта камтар аст.

Расми 1.4.5 **Афзоиши ҳарорати миёнаи ҳаво дар рӯи Замин аз соли 1850 то соли 2024, тибқи додаҳои марказҳои гуногуни метеорологӣ.**



Расми 1.4.6 **Афзоиши гармии уқёнус аз соли 1955 то соли 2020.**



Таркиби гармии уқёнус - миқдори умумии гармии аз ҷониби уқёнус ҷазбшуда ва захирашуда мебошад.

Маҳз **уқёнус** дар ташаккули иқлими Замин нақши асосиро бозӣ мекунад. Дар он беш аз 90%-и энергияи низоми иқлимии сайёра мутамарказ шудааст. Агар танҳо ҳарорати атмосфера баланд мешуд, на ҳарорати уқёнус, пас барои бонги хатар задан барвақт мебуд. Ин чунин маънӣ медошт, ки ҳалқаи асосии низоми иқлимӣ тағйир наёфтааст. Мутаассифона, ҳарорати уқёнус сол ба сол баланд мешавад! Бинобар ин, иқлимшиносон чунин меҳисобанд, ки зимистонҳои сард ё ҳатто сардшавии ҳаво дар тамоми сайёра маънии қатъ шудани гармшавии ҷаҳониро надорад. Зеро сол ба сол миқдори гармӣ дар низоми иқлимии Замин дар маҷмӯъ, махсусан дар уқёнус афзоиш меёбад (Расми 1.4.6).

Аэрозолҳо боз як омили дигаре мебошанд, ки ба иқлими мо таъсири калон мерасонанд. Аэрозолҳо - зарраҳои хурде мебошанд, ки шаклҳои гуногун доранд. Онҳо мумкин аст табиӣ бошанд, аз қабили: дуди сӯхторҳои ҷангал, газҳои вулқонӣ ё пошхӯрии қатраҳои намакдори обҳои баҳрӣ. Фаъолияти инсон ҳам мумкин аст аэрозолҳоро ба вуҷуд орад, ба монанди зарраҳои хурди гарду ғубор ва дуда.

Расми 1.4.7 **Аэрозолҳо зарраҳои хурд дар ҳаво мебошанд. Сабабҳои ихроҷи онҳо мумкин аст ҳам зуҳуроти табиӣ ва ҳам фаъолияти инсон бошанд.**



Таъсири аэрозолҳо ба иқлим мураккаб аст. Умуман, зарраҳои равшан дар атмосфера нури офтобро инъикос мекунанд ва сардшавиро ба вуҷуд меоранд. Аз гази сулфит, ки дар натиҷаи таркиши вулқонҳо хориҷ мешаванд, аэрозолҳои равшан ба вуҷуд меоянд, ки бо об дар атмосфера омехта шуда, зарраҳои хурдеро ба вуҷуд меоранд, ки мумкин аст атрофи кураи Заминро иҳота кунанд ва дар давоми чанд сол дар ҳаво бимонанд. Ҳангоми сӯхтани сӯзишворихои истихроҷшуда зарраҳои сулфат ва дуоксиди сулфур (SO_2) хориҷ мешаванд, ки ба монанди аэрозолҳои вулқонӣ метавонанд нури офтобро инъикос ва атмосфераро сард кунанд. Заррахои тираранг нури офтобро меҷаббанд ва атмосфераро гармтар мекунанд. Намунаи заррахои тираранг дуд аст, ки аз заррахои карбон дар натиҷаи сӯзондани сӯзишворихои истихроҷшуда, ҳезум ё дигар моддаҳои рустанӣ ба вуҷуд меоянд.

Азбаски навъҳои гуногуни заррахо ба иқлим таъсири гуногун доранд, аэрозолҳо дар таҳқиқоти иқлим мавзӯи «доғ» мебошанд.

Тибқи гузориши шашуми арзёбии ГКБТИ барои соли 2021, бидуни ифлосшавии аэрозол, Замин тақрибан 0,4 °C гармтар хоҳад буд. Ин дар муқоиса бо гармшавие, ки аз хуруҷи газҳои гулхонаӣ ба вуҷуд меояд, тақрибан 1,5 °C арзёбӣ мешавад. Ҳамин тариқ, инсоният сайёраро ҳамзамон гарм ва сард мекунад, аммо таъсири фаъолияти он ба гармшавии глобалӣ (аз ҳисоби шиддат ёфтани таъсири гармхонаҳо) дар муқоиса бо таъсири сардкунандаи аэрозолҳо, ки асосан аз фаъолияти инсон ба вуҷуд меоянд, тақрибан се маротиба зиёдтар аст. Аз ин рӯ, сухан гуфтан дар бораи «тағйирёбии иқлим», ки аз фаъолияти инсон ба вуҷуд омадааст, тамоми асосҳо мавҷуданд.

Иқлимшиноси маъруф М.И. Будко ҳанӯз дар солҳои 1970 баланд шудани ҳароратро хеле дақиқ ҳисоб намуда, пешгӯйӣ кардааст, ки тақрибан аз соли 2000 башарият ба мушкилот рӯ ба рӯ мешавад – тағйироти нав ва «аҷоиби» иқлим. Чунин ҳолат рӯй дод.

Аз замоне, ки инсон ба сӯхтани ангишт шурӯъ кард, ҳарорати ҳаво дар сатҳи Замин ба 1,2°С баланд шудааст ва дар баробари ин дар 50 соли охир афзоиш 0,85°С-ро ташкил додааст (Расми 1.4.5). Дар назари аввал чунин ба чашм мерасад, ки дар он ҳеҷ чизи хатарнок нест: зеро он ҳарорати миёна дар тамоми кураи Замин ва дар ҳамаи фаслҳо аст! Дар воқеъ мо мебинем, ки дар ҷое афзоиш зиёдтар аст. Олимон муайян карданд, ки қутбҳои Замин нисбат ба сатҳи миёнаи сайёра тезтар гарм мешаванд, ки ҳамчун падидаи тақвияти қутбӣ маълум аст. Ин падида аллакай дар Арктика мушоҳида мешавад, ки дар давоми чор даҳсолаи охир нисбат ба дараҷаи миёнаи сайёра қариб чор маротиба зудтар гарм шудааст. Таҳқиқоти ахир нишон медиҳанд, ки Антарктида нисбат ба сатҳи миёнаи Замин ду маротиба зудтар гарм мешавад.

Дар айни замон дар баъзе аз қисматҳои Аврупои Шимолӣ, Амрикои Шимолӣ ва Осиё дар фасли зимистон гармшавӣ нест, аммо сардшавӣ ҳаст. Агар ҳафтаҳо ва моҳҳои алоҳидаро дар назар гирем, мо ҷаҳишҳоро мушоҳида мекунем: 2-3 ҳафта ба 10 °С гармтар ва пас аз он ба 9°С сардтар дар муқоиса бо ҳарорати миёнаи нимаи дуюми асри XX барои давраи мазкури сол дар макони мазкур. Ба ҳисоби миёна гармшавӣ 1-2°С-ро ташкил медиҳад. Аммо сухан дар бораи он нест, сухан дар бораи якбора пасту баланд шудани обу ҳаво, бодҳои тӯфонӣ, бориши сел ё бориши шадиди барф мебошад!

Оё дар гузашта чунин ҳолат рӯй медод? Албатта, бале. А.С. Пушкин шоир ва нависандаи машҳури рус дар асари худ «Евгений Онегин» (соли 1833 чоп шуда буд) навиштааст:

«Барф танҳо дар моҳи январ борид
Дар шаби сеюм. Татяна барвақт бедор шуда,
Аз тиреза дид,
Субҳ саҳни ҳавлӣ сафед буд...».

Санаҳои Пушкин аз рӯи сабки куҳна, яъне 3 январ - 20 декабри имрӯз аст, аммо ба ҳар ҳол, барф дар қисмати миёнаи аврупоии Русия замони дер меборад, ки барфи аввал одатан дар моҳи октябр бояд борад.

Пас, дар асри XIX ҳам дар фасли зимистон рӯзҳои гарм, дар тобистон сард, тӯфонҳои сахт, обхезиҳо, барфбории сахт ва хушксолиҳои тӯлонӣ, ҳатто «боронии ниҳоят сард» буданд, вақте ҳамаро қабати ғафси ях мепӯшонид.



Расми 1.4.8

«Татяна дар болои кат. Зимистон.» Рассом Д. Белюкин бахшида ба асари «Евгений Онегин» (Русия, 1999).

Муҳим ин аст, ки ҳоло ҳодисаҳои хатарноки мазкур бештар рух медиҳанд ва дар оянда низ боз ҳам бештар рух хоҳанд дод! Сардиҳои сахт низ мешаванд, ҳарчанд бо мурури замон онҳо, эҳтимол, камтар рух хоҳанд дод. Албатта, ҳамчунин таъсироти мусбат ба вуҷуд хоҳанд омад, аммо таъсироти манфиро ҳоло мо бештар мушоҳида мекунем.

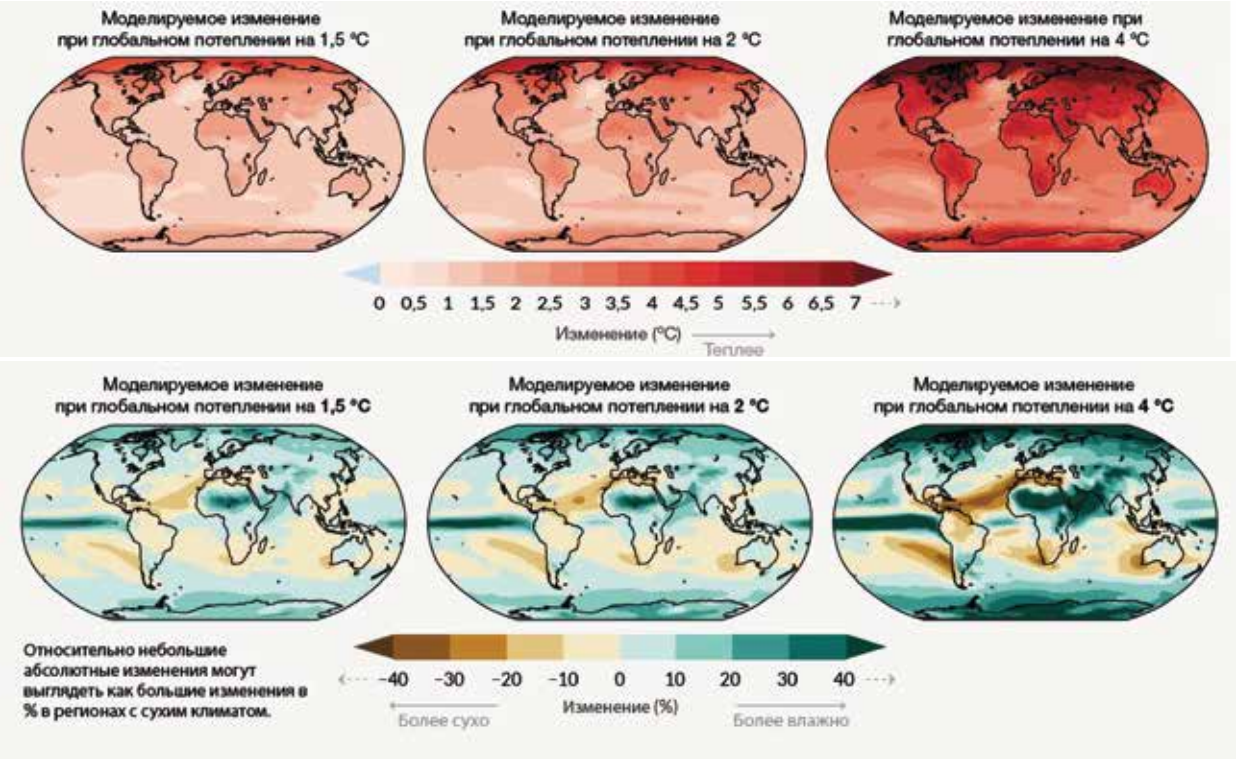
Ҳоло бо ёрии моделҳои компютерӣ, ки ҳамаи таъсиротро дар назар мегиранд – ҳамчунин моделҳои табиӣ ва моделҳои дар натиҷаи фаъолияти инсон ба вуҷуд омада иқлимшиносон на танҳо ҳодисаҳои зуҳуркунандаро шарҳ додаанд, балки барои тамоми асри XXI пешгӯӣ низ кардаанд. Вобаста ба партоби газҳои гулхонаӣ ҳарорат дар садсолаи мазкур мумкин аст бисёр бошиддат баланд шавад. Дар сенарияи мусоид, тағйирот мумкин аст кам бошад ва бо тағйирот дар ибтидои асри XX (1,5-2 °C) қобили муқоиса бошад. Бо вуҷуди ин, дар сенарияи номусоид ҳарорат дар сайёра мумкин аст то 5°C афзоиш ёбад. Интизор меравад, ки Аврупои Шимолӣ зудтар гарм шавад. Илова бар ин, дар тӯли 50 соли охир, Арктика ду маротиба тезтар аз суръати гармшавии глобалӣ гарм шуд ва интизор меравад, ки гармшавии сатҳи Замин дар Арктика нисбат ба гармшавии миёнаи глобалии асри XXI боз ҳам намоёнтар хоҳад буд! Ин ба миқдори бориш, сатҳи уқёнус ва басомади пайдоиши ҳодисаҳои хавфноки обу ҳаво таъсир мерасонад. Ҳамон гуна ки мебинем, иқлими охири асри 21 аз фаъолияти инсон сахт вобаста аст.

Албатта, таъсири Офтоб, вулқонҳо, ҷараёнҳои уқёнус ва дигар равандҳои табиӣ низ бисёр назаррас ҳастанд. Бо вуҷуди ин, дар натиҷаи онҳо тағйироти ба вуҷудомадаи иқлим кӯтоҳмуддат буда, дар чорчӯби фосилаи бузурги вақт нақши онҳо калон нест.

Олимон таъкид мекунанд, ки бо ҳар як дараҷаи гармшавии глобалӣ, тағйирёбии ҳарорати миёнаи минтақавӣ, боришҳо ва намнокии хок аҳамияти бештар пайдо мекунад. Олимон махзани додаҳоро бо садҳо сенария истифода мебаранд, то арзёбӣ кунанд, ки чӣ гуна афзоиши ҳарорати ҷаҳонӣ метавонад ба нишондиҳандаҳои иқлимӣ ба монанди ҳарорати ҷаҳонӣ, боришҳо ва намнокии хок таъсир расонад. Такмили моделҳои ҷаҳонӣ ба онҳо имкон дод, ки ҳисобҳои дақиқи минтақавиро ба даст оранд.

Натиҷаҳои моделсозии тағйироти ҳарорати миёнаи солона ва тағйироти боришҳои миёнаи солона ҳангоми 1,5, 2 ва 4°C баланд шудани ҳарорати миёнаи ҷаҳонӣ дар расми 1.4.9 нишон дода шудаанд. Ин натиҷаҳо нишон медиҳанд, ки ҳангоми дар сатҳҳои гуногун баланд шудани ҳарорат замин нисбат ба уқёнусҳо гармои бештар гирифта, Арктика ва Антарктида дар муқоиса бо минтақаҳои тропикӣ бештар гарм мешавад. Пешбинӣ шудааст, ки боришҳо дар арзҳои баланд, қисми экватории уқёнуси Ором ва баъзе минтақаҳои дорои иқлими муссонӣ зиёд мешавад, вале дар баъзе минтақаҳои субтропикӣ ва тропикӣ коҳиш меёбад. Тибқи пешгӯиҳои обу ҳаво, тағйироти зиёде дар низоми иқлим аз вобастагии мустақим ба афзудани ҳарорати ҳаво дар ҷаҳон, аз ҷумла оксидшавии уқёнусҳо, обшавии пиряхҳои Арктика ва Антарктика ва болоравии сатҳи баҳр вусъати бештар меёбанд.

Расми 1.4.9 **Тағйироти моделсозишудаи ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво (боло, °C) ва боришҳои солона (поён, %) нисбат ба солҳои 1850–1900 ҳангоми 1,5, 2 ва 4 °C баланд шудани ҳарорати миёнаи ҷаҳонӣ.**



Аз ин рӯ, аксари олимон андешаи яксон доранд, ки ба эҳтимоли қавӣ, одам дар тағйирёбии иқлим, ки дар тӯли 70 соли охир (аз нимаи асри XX) дар рӯи замин ҷараён дорад ва дар садсолаи оянда низ идома хоҳад ёфт, нақши муҳим бозӣ кардааст. Хулосаҳои олимон ба мо дар бораи зарурати бетаъхир коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ дар даҳсолаи ҷорӣ сигнали дақиқ медиҳанд, ки дар нигоҳ доштани ҳарорати хеле поёнтар аз 2 °C ва 1,5 °C дар асри XXI фурсати хубест.

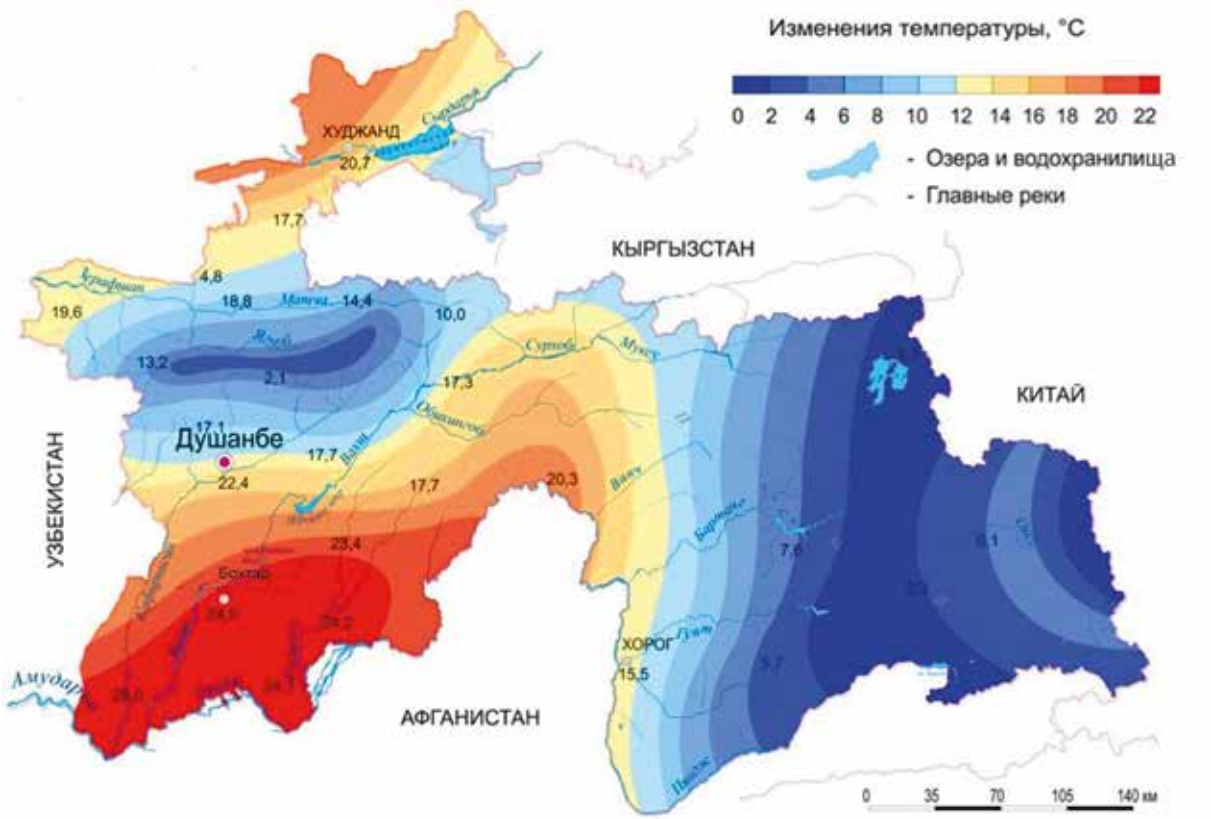
Таъсири асосии инсон ба низоми иқлим – партоби газҳои гулхонаӣ ҳангоми сӯхтани ангишт, гази табиӣ ва маҳсулоти нафтӣ мебошад. Ҳар чӣ камтар истифода шудани сӯзишвории мазкур дар нерӯгоҳҳо, нақлиёт, саноат ва дар хона боиси ҳамон қадар кам шудани таъсири инсон ба иқлим мешавад. Аммо бо энергетика кор маҳдуд намешавад. Инсон ҷангалҳоро бурида, ба онҳо барои аз атмосфера фурӯ бурдани CO_2 «халал» эҷод карда, ба хориҷшавии зиёди метан аз лӯлаҳо, истифодаи газҳои нави сахттаъсири маснӯии (синтетикии) гулхонаӣ роҳ дода, ба иқлим таъсир мерасонад. Бинобар ин, ҳалли мушкилоти иқлим хеле мураккаб аст, зеро барои ин тамоми иқтисоди ҷаҳон ва ҷомеа ба таври умум иваз карда шавад ва он «сабз» ҳам барои инсон ва ҳам барои иқлим дӯстона карда шавад.

Тағйирёбии мушоҳидашавандаи иқлим дар Ҷумҳурии Тоҷикистон

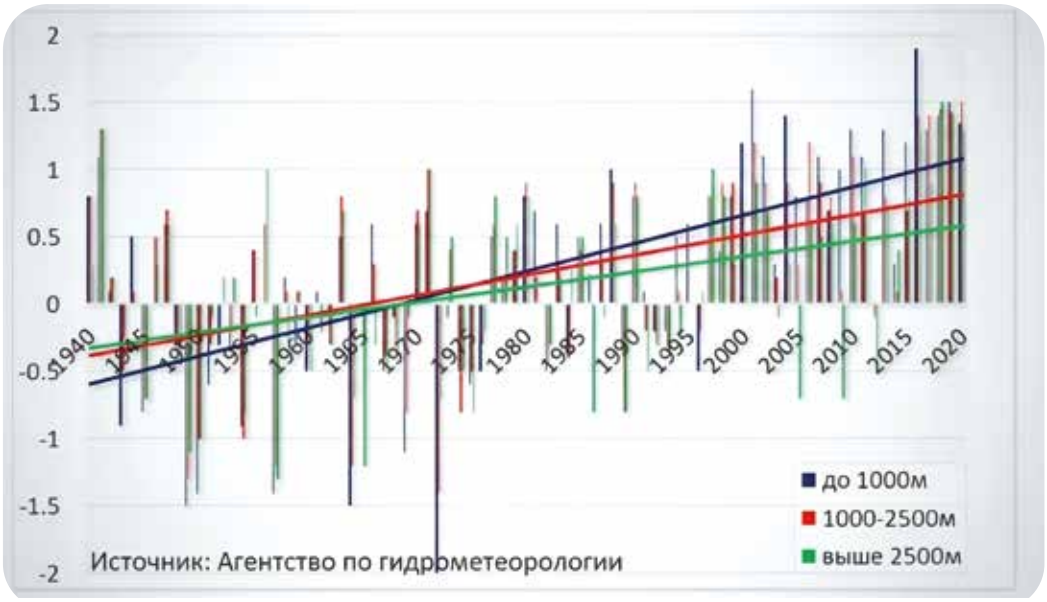
Тағйирёбии ҷаҳонии иқлим, албатта, ҳам ба Осиёи Марказӣ ва ҳам ба Тоҷикистони азизи мо асар мегузорад. Мо дар кишваре зиндагӣ мекунем, ки иқлими фавқулодда гуногун дорад – аз водиҳои гарм то пиряхҳо – ва аз ин рӯ, ба ин равандҳо махсусан ҳассос (осебпазир) аст.

Биёед бубинем, ки дар кишвари мо аллакай чӣ рӯй дода истодааст. Мушоҳидаҳое, ки аз соли 1940 то соли 2020 гузаронида шудаанд, афзоиши устувори ҳароратро нишон медиҳанд. Ба ҳисоби миёна, ҳар 10 сол 0,1-0,2°C гарм шудааст. Гузашта аз ин, ин афзоиш дар ҳама ҷо назаррас аст, аммо бо роҳҳои гуногун: дар водиҳо аксон буд, дар шаҳрҳои Данғара ва Душанбе дигаргуна (эҳтимолан босуръаттар) буд ва дар Хуҷанд каме сусттар (шояд аз таъсири обёрӣ ва «Баҳри тоҷик» бошад). Ҳатто дар кӯҳҳои баланд (дар баландии 1000-2500 м) дар давоми даҳсола 0,3-0,5°C, баландтар аз 2500 м — 0,2-0,4°C гармтар шудааст (Расми 1.4.10). Шумораи рӯзҳое, ки ҳарорати ҳаво беш аз +40 °C аст, зиёдтар мешавад.

Расми 1.4.10 **Тағйирёбии миёнаи ҳарорати солонаи ҳадди аксари ҳаво дар Тоҷикистон барои солҳои 1940-2020.**



Расми 1.4.11 **Динамикаи тағйир ёфтани ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво аз меъёр.**



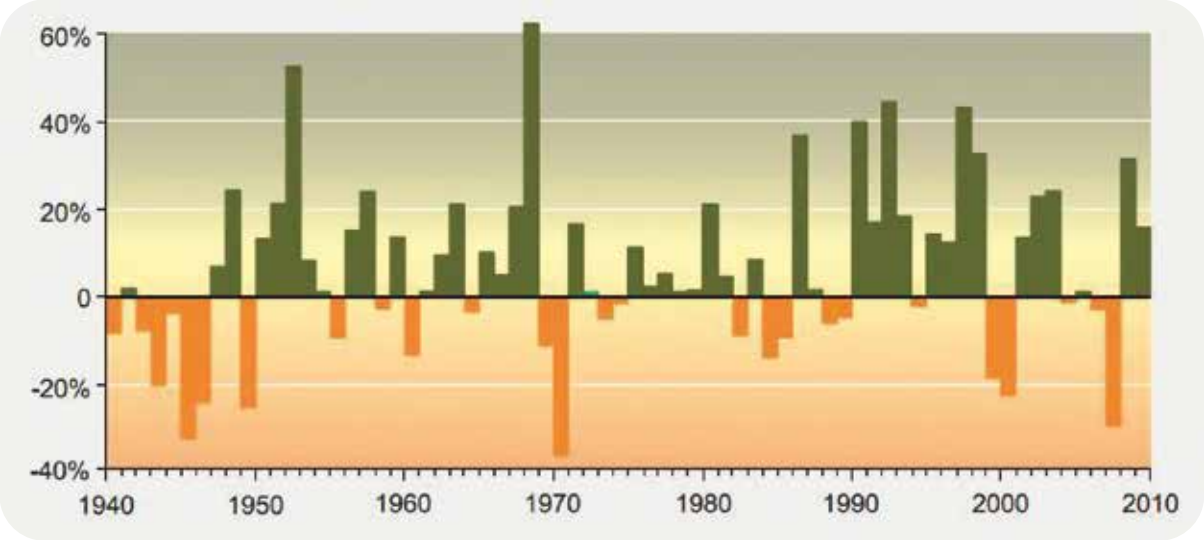
Аммо тағйирёбии иқлим танҳо инъикоси дараҷаҳо дар сутуни ҳароратсанҷ нест. Обу ҳаво беш аз пеш пешгӯинашаванда мешавад, ки гуё аз як сӯ ба сӯи дигар «ҷунбонида» бошанд. Мо гармои ғайримуқаррарии тобистони соли 2013-ро (дар водиҳо то +47 °C, дар кӯҳҳо то +44 °C!) низ дар хотир дорем, ки дар Дарвоз ва Эсанбой рекордҳои моҳона сабт шуда буданд! Зимистони соли 2017 бошад, баръакс, бо сардии шадидаш дар ёдҳо мондааст. Чунин падидаҳои шадид ҳам як ҷузъи дигаргуниҳо ҳастанд ва махсусан барои Тоҷикистон онҳо мумкин аст ҳисшаванда бошанд.

Расми 1.4.12

Тағйирёбии ҳарорати ҳаво дар Тоҷикистон аз рӯи минтақаҳои баланд барои солҳои 1940-2010 дар муқоиса бо ҳисоби миёнаи солҳои 1961-1990.



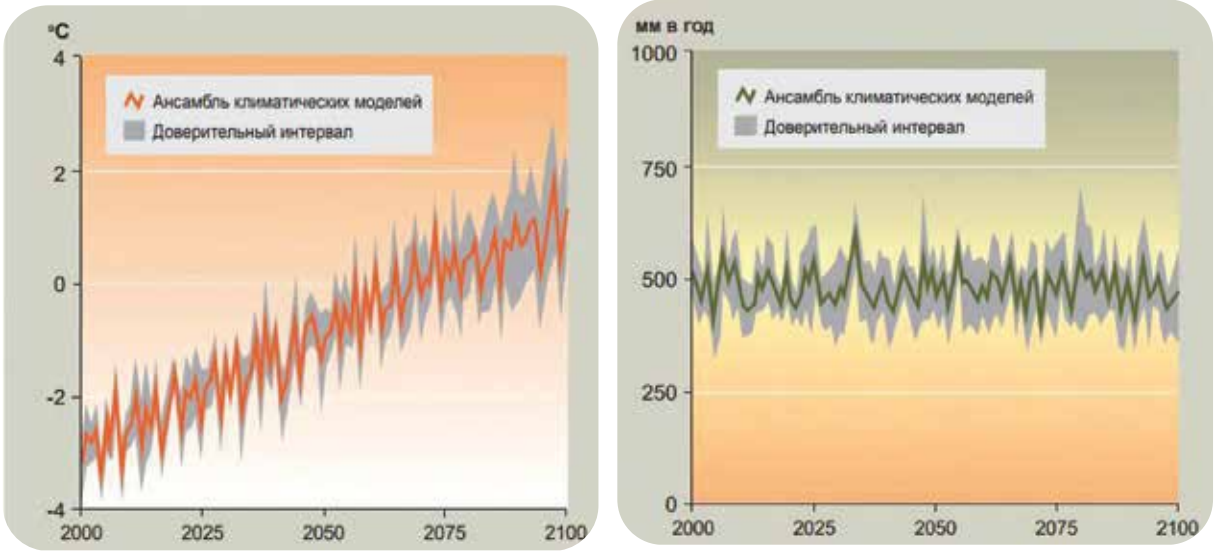
Расми 1.4.12.1 **Тағйирёбии боришҳо дар Тоҷикистон дар солҳои 1940–2010 дар муқоиса бо ҳисоби миёнаи солҳои 1961–1990.**



Дар мавриди боришҳо (борону барф) низ ҳама чиз осону сода нест. Дар гузашта, дар давраи тӯлонии мушоҳидаҳо (1940-2012) миқдори умумии онҳо дар ҷумҳурӣ андаке (5-10 дарсад) афзоиш ёфтааст. Аммо аз сабаби релйефи мураккаби кӯҳсори мо манзараи тағйирот хеле «гуногунранг» аст. Даҳсолаи хушктарин солҳои 1940-1950 буд, баъд даврaҳои хушк ва тар иваз шуданд. Эҳтимол, боришҳо аз сабаби зиёд шудани шиддати он зиёд шуда бошад – яъне боронҳо кам, вале қавитар шуданд. Дар солҳои 2000-2010 боришҳо аксари вақтҳо аз меъёр зиёд буданд, ки ин боиси пур шудани дарёҳо гардид (Расми 1.4.12.1).

Тамоюлҳои умумии боришҳо дар солҳои охир ҳанӯз бояд омӯхта шаванд. Ин душворӣ дар муайян кардани тамоюлҳои дақиқ мумкин аст худ як падидаи тағйирёбии иқлим бошад. Тағйирёбии глобалии иқлим боиси бештар «пора-пора» ва шадид шудани обу ҳаво мегардад: боришҳои мунтазами мавсимӣ мумкин аст бо боронҳои гоҳ-гоҳ, вале хеле шадид ва пас аз он, даврaҳои хушки тӯлонӣ иваз шавад.

Расми 1.4.13 **Сенарияҳои тағйирёбии ҳарорати миёнаи солона (аз чап) ва боришҳо (аз рост) дар минтақаи кӯҳии пиряхпӯши Помиру Олой дар асри XXI.**



Сенарияҳои тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон дар асри XXI

Олимон бо ёрии моделсозии компютерӣ, сенарияҳои гуногуни тағйироти боришҳо ва ҳарорати ҳаворо дар Тоҷикистон баррасӣ карданд. Моделҳо тағйироти назаррасро дар вазъияти боришҳо дар ҳавзаҳои дарёҳои Вахш ва Панҷ нишон намедиҳанд, вале афзоиши даврaҳои ноустувори дорои боришҳои каму зиёд ва тағйиротҳоро дар таркиби борандагӣ пешгӯйӣ мекунанд. Дар оянда ҳаҷми борон зиёд шуда, бориши барф коҳиш меёбад. Боришҳои шиддатнок бо такроршавии як бор дар 50 сол дар баъзе минтақаҳои Тоҷикистон, махсусан дар Помир афзоиш меёбад. Аз нуқтаи назари ҷуғрофӣ, миқдори солонаи боришҳо, эҳтимол дар Тоҷикистони Ҷанубӣ ва минтақаҳои атроф, аз ҷумла, дар Афғонистон коҳиш ёфта, вале дар қисматҳои кӯҳӣ афзоиш ёбад.

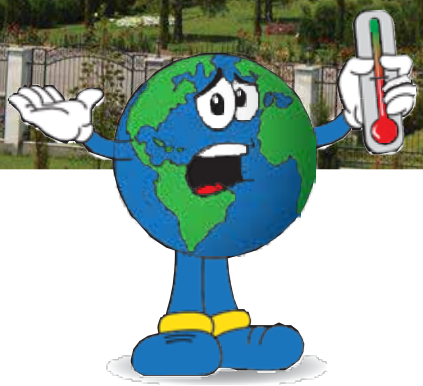
Миқдори боришҳо дар тобистону зимистон дар Тоҷикистон эҳтимол, бештар шавад, дар ҳоле, ки дар баҳору тирамоҳ мумкин аст коҳиш ёбад.



Афзоиши ҳарорат дар ҳамаи минтақаҳои кишвар мушоҳида хоҳад шуд. Ҳароратҳои зимистон ва тобистон дар кӯҳҳои Помир ва Ҳиндукуш эҳтимол бо суръати зиёд нисбат ба водиҳою минтақаҳои биёбонӣ ва ҳамворӣ афзоиш ёбад. Дар охири асри XXI гармшавӣ мумкин аст бештар гардида, дар ноҳияҳои ҷанубии кишвар, кӯҳҳои Тоҷикистони Марказӣ ва Помири Ғарбӣ зиёда аз 5°C-ро ташкил диҳад. Ҳадди аксари ҳарорати шабонарӯзии ҳаво ва мавҷҳои гармо (даврaҳои тӯлонӣ бо ҳарорати баланди шабонарӯзии ҳаво), махсусан дар минтақаҳои пастхамии Тоҷикистони Ҷанубӣ мунтазам афзоиш меёбад. Хатари хушксолӣ бо сабаби афзоиши бухорҳои умумӣ ва обшавии зудраси барфҳо бештар мешавад. Ҳамин тариқ, дар водии сераҳолии Фарғона, афзоиши боришҳо то 10 мм дар як сол пешбинӣ мешавад, дар ҳоле ки афзоиши бухоршавӣ дар миёнаҳои асри XXI то 70 мм мерасад. Гармшавии иқлим дар Тоҷикистон боиси аз даст додани пиряхҳо дар асри XXI гардида, ба ҳисоби миёна он 2 км^3-ро дар як сол ташкил хоҳанд дод.

Афзоиши ҳарорати ҳаво ва мавҷҳои гармӣ ба паст шудани сатҳи некуаҳволӣ, фаъолияти осоиштаи мардум ва низомҳои табиӣ дар Тоҷикистон оварда мерасонад. Норасоии боришҳои зимистонӣ дар шакли барф, аз ҷумла дар минтақаи пиряхи кӯҳӣ, мумкин аст боиси тағйири низоми ғизогирии дарёҳо шавад, ки дар якҷоягӣ бо норасоии боришҳои баҳорӣ ба амнияти об, энергетикӣ ва озуқаворӣ таъсири манфӣ расонида метавонад.





САВОЛҲО

1. Оё дар гузашта таъсири гулхонаӣ буд? Чаро?

2. Чаро дар сад соли охир ҳарорат ба таври ҳайратангез баланд шудааст?

3. Оё афзоиши консентратсияи CO2 дар атмосфера дар натиҷаи сабабҳои табиӣ ё фаъолияти инсон ба вуҷуд омадааст? Чӣ гуна муяссар шуд, ки инро исбот кунанд?

4. Чаро гуфтан мумкин аст, ки инсон сайёраро ҳам гарм ва ҳам сард мекунад? Кадом таъсир қавитар аст?

5. Аз нимаи дуюми асри 19 ҳарорати ҳаво чанд дараҷа баланд шудааст? Баландшавӣ дар куҷо бештар шудааст: умуман дар ҷаҳон ё дар кишварҳои шимолии Аврупо?

6. Ҳарорати миёнаи ҳаво дар Тоҷикистон дар даҳсолаи охир чӣ гуна тағйир ёфтааст?





ВАЗИФА

Буридаи ғӯлачӯби ғафсро бо кафи ҳамвор ё кундаи калон пайдо кунед.

Ба ҳалқаҳои солшумории сабзиши чӯб назар кунед – ҳалқаҳои ҳам борик ва ҳам нисбатан васеъ вуҷуд доранд.

Ҳалқаҳои аз ҳама куҳнаи солшуморӣ дар марказ ва ҳалқаҳои аз ҳама ҷавон – дар канори он ҷойгир мебошанд.

Ҳисоб кунед, ки дар 20 соли охир чанд соли гарм (ҳалқаҳои васеъ) ва чанд соли сард (ҳалқаҳои нисбатан борик) буд).





2

Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад

Оё мумкин аст ба оқибатҳои ногузир мутобиқ шуд?

2 Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад

Оё мумкин аст ба оқибатҳои ногузир мутобиқ шуд?

Дар табиат ҳама чиз бо ҳамдигар пайванди мутақобил доранд. Ҳатто тағйироти хурди як ҷузъ боиси тағйироти бештари дигар ҷузъҳо мешавад. Аз ҳамин сабаб, аз рӯйи андозаи баландшавии ҳарорат дар сайёра, мо метавонем дигар тағйироти вобаста ба онро мушоҳида кунем. Сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ баланд мешавад, пиряхҳо ва яхҳои бисёрсола об мешаванд, сол ба сол шумора ва иқтидори ҳодисаҳои бисёр шадиди обу ҳаво, монанди мавҷҳои гармӣ, тӯфонҳо, боронҳои сел, обхезиҳо ва хушксолиҳо, афзоиш меёбанд. Бемориҳои сироятии нави хатарнок ва зараррасонҳои нав дар ҷойе зуҳур мекунанд, ки он ҷо онҳо ҳаргиз вуҷуд надоштанд. Ин ва дигар оқибатҳои тағйирёбии иқлим барои наботот ва ҳайвонот хатарнок мебошанд, ки онҳо наметавонанд ба тағйироти бисёр ногаҳонӣ зуд мутобиқ шаванд. Онҳо ҳамчунин боиси зарари калони иқтисодӣ мешаванд, ба саломатӣ ва ҳатто зиндагии одамон таҳдид мекунанд.



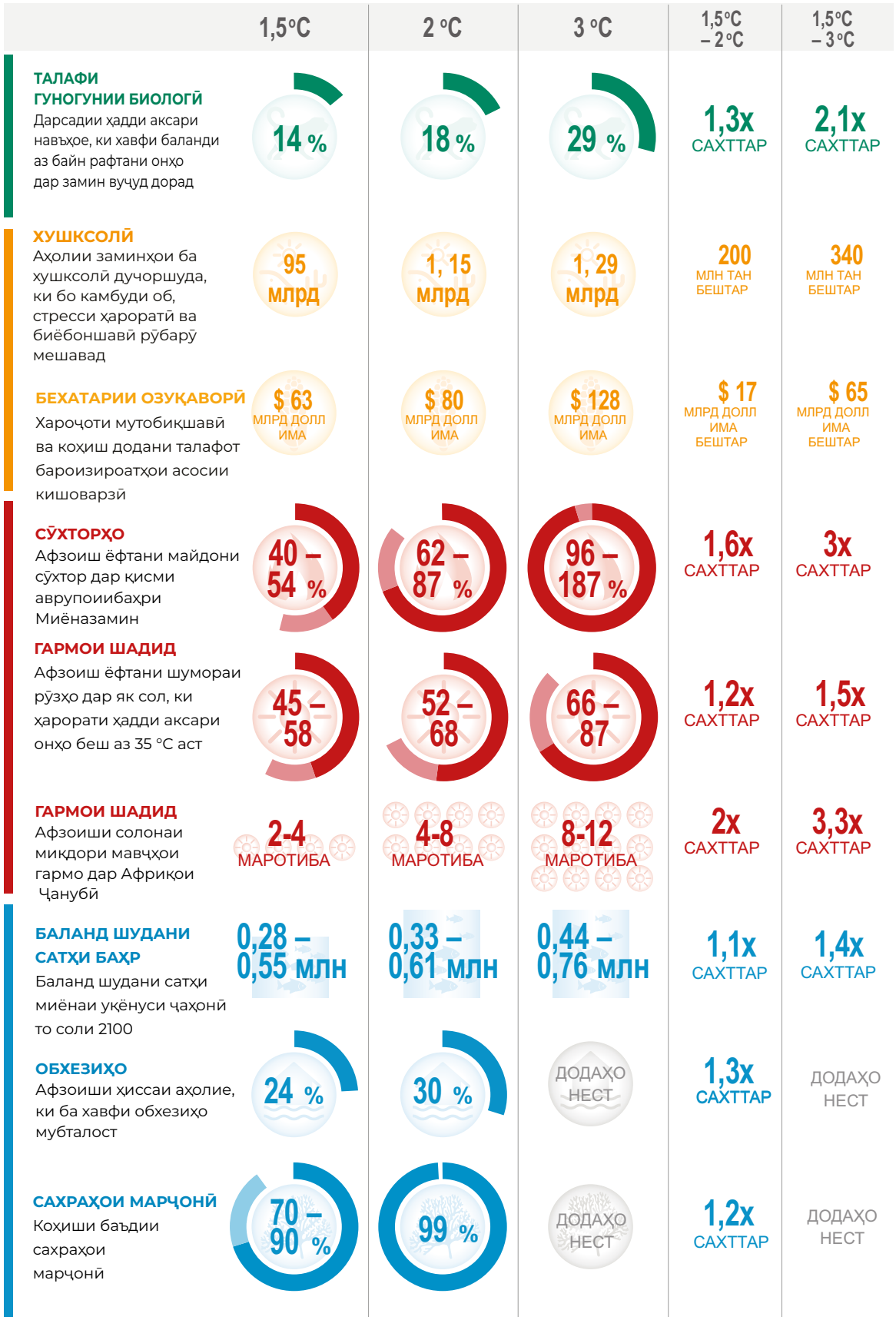



Хулосаҳои ба наздикӣ интишоршудаи гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим (ГБКТИ) – бонуфузтарин гурӯҳи олимон - иқлимшиносони тамоми ҷаҳон – нишон медиҳад, ки тағйироти давомдори иқлим метавонанд дар оянда боиси оқибатҳои боз ҳам хатарноктар барои табиат ва инсон шаванд. Олимон ба хулосае омадаанд, ки дар ҳар даҳяки дараҷае, ки ҳарорати сайёра меафзояд, тағйирот шиддат мегирад ва хатарҳо зиёд мешаванд (Расми 2.1). Аз ин рӯ, Дабири кулли СММ Антониу Гутерриш «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлимро «занги ҳушдор барои башарият» номидааст. Аммо аз ҷониби дигар, бо ҳар даҳяки дараҷа бозгоштани афзоиши ҳарорати ҷаҳонӣ барои маҳдуд кардани миқёси зарари оянда мумкин аст аҳамияти ҳалкунанда дошта бошад.

Афзоиши хавфҳое, ки бо болоравии ҳарорат алоқаманданд, дар расми 2.2 инъикос шудааст, ки ҳатто маҳдуд кардани болоравии ҳарорати ҷаҳонӣ то 1,5°C барои ҳама бехатар нест. Масалан, дар ин сатҳи гармшавӣ 950 миллион тан дар заминҳои лалмии саросари ҷаҳон бо камбуди об, стресси гармо ва биёбоншавӣ дучор хоҳанд шуд, дар ҳоле, ки ҳиссаи аҳолии бо обхезиҳо дучоршудаи ҷаҳон 24% афзоиш хоҳад ёфт.

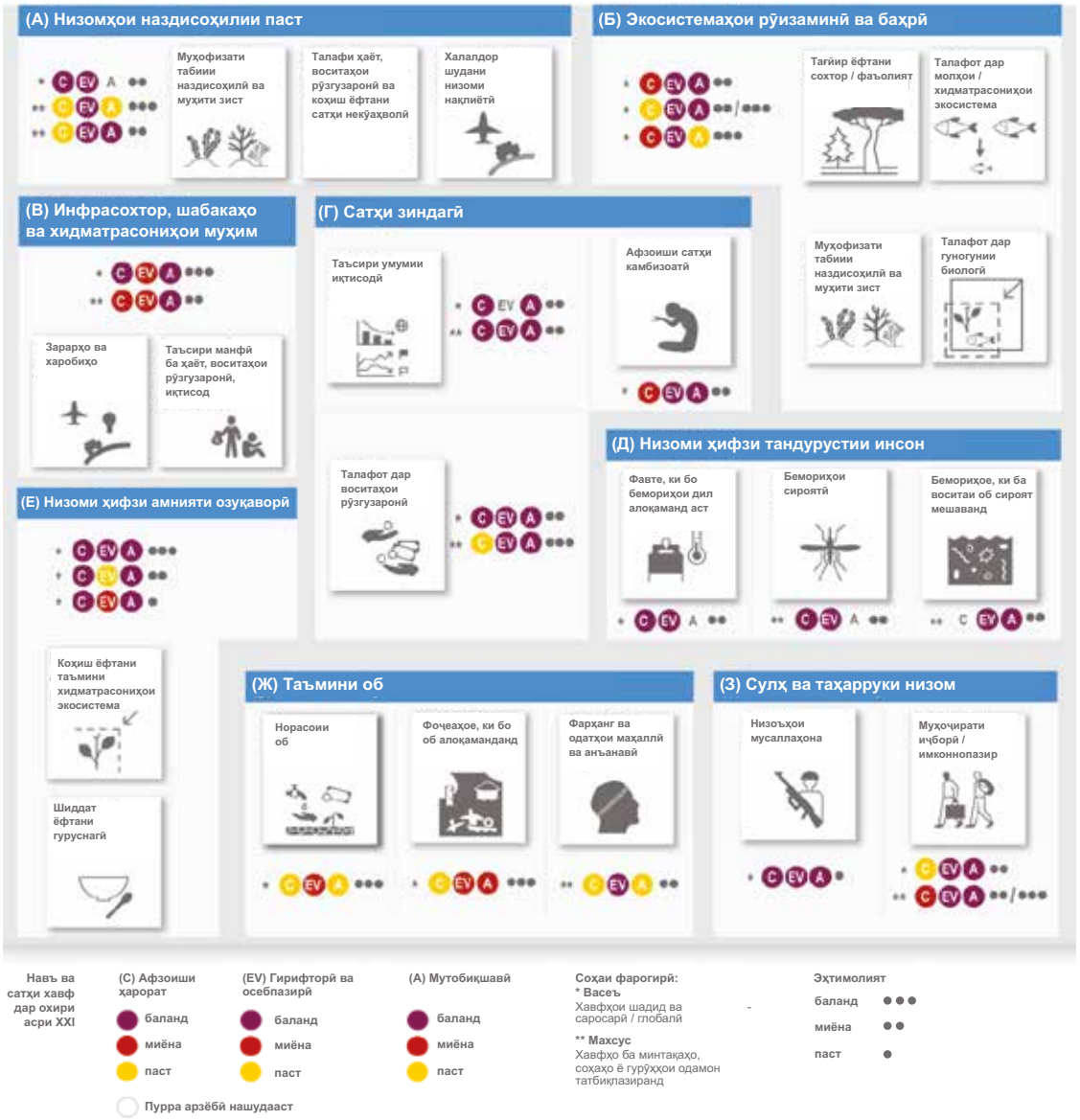
Расми 2.1 **Тағйирёбии иқлим: оқибатҳо барои табиат ва одамон то охири асри 21, агар инсоният барои коҳиш додани партоби газҳои гулхонай ҳама кори имконпазирро анҷом надиҳад.**

Расми 2.2 **Муқоисаи хавфҳо ба одамон ва экосистемаҳо дар сатҳҳои гуногуни афзоиши ҳарорати ҷаҳонӣ.**



Тағйирёбии иқлим дар замони мо воқеан мумкин аст ҳосилнокии кишоварзиро коҳиш диҳад, дастрасии оби ширинро маҳдуд кунад, шиддати хушксолӣ, мавҷҳои гармӣ, сиклонҳои тропикиро афзоиш диҳад ва минтақаҳои соҳилиро бо суръат ва миқёс тағйир диҳад, ки мумкин аст бесуботии равандҳоро дар ҷомеа ба вуҷуд оранд. Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ (СҶҲ) муайян кардааст, ки чаҳор нишондиҳандаи калидии тағйирёбии иқлим – консентратсияи газҳои гулхонаӣ, болоравии сатҳи баҳр ва гармшавӣ ва оксидшавии уқёнусҳо – дар соли 2021 рекордҳои нав гузоштаанд. Ин боз як аломати возеҳи падидаест, ки фаъолияти инсон боиси тағйирот дар саросари сайёра дар хушкӣ, уқёнусҳо ва атмосфера мегардад, ки пайомадҳои фоҷиабор ва тӯлонӣ доранд. Агар мо барои кам кардани партоби газҳои гулхонаӣ тамоми кори имконпазирро анҷом надиҳем, таъсири манфии тағйирёбии иқлим ба муҳити зист ва одамон мумкин аст то охири асри XXI бебозгашт рӯй диҳад (Расми 2.3).

Расми 2.3 **Хавфҳои калидӣ дар охири аср барои низомҳои табиӣ ва одамон, ки бо тағйирёбии иқлим алоқаманданд.**





Таҷриба нишон медиҳад, ки омӯзиши устувории популятсияҳои гузашта ба тағйирёбии иқлим ва ҳолатҳои ғайритабиӣ (аномалияҳо) мумкин аст дар бораи он тасмимҳое имрӯз ва дар оянда иттилооти арзишманд диҳад, ки дар мубориза бо тағйирёбии иқлим ёрӣ мерасонад. Барои кам кардани зараре, ки тағйирёбии иқлим расонидааст, инсоният бояд барои афзоиш додани устуворӣ ба оқибатҳои ногузири тағйирёбии иқлим тадбирҳои муносиб андешад. Додаҳо дар бораи таъсироти мушоҳидашуда ва хавфҳои пешбинишуда нишон медиҳанд, ки тадбирҳои баланд бардоштани устуворӣ ба тағйирёбии иқлим дар саросари ҷаҳон имрӯз, дар муқоиса бо он чӣ олимон қаблан фарз мекарданд, бештар рӯзмарраанд. Тадбирҳои имконпазир ва муассири мутобиқшавӣ барои ҳар як мавзӯи дар ин боб баррасишуда пешниҳод карда мешаванд. Онҳо тадбирҳое монанди сабт кардани таъсирот ва хатарҳои тағйирёбии иқлим ҳангоми тарҳрезӣ ва банақшагирии шаҳракҳо ва инфрасохторро дар бар мегиранд. Онҳо тадбирҳоеро низ дар бар мегиранд, ки метавонанд ба ҳифзи гуногунии биологӣ ва экосистема кӯмак расонанд, бо дарназардошти таҳдидҳои тағйирёбии иқлим ба онҳо ва нақши онҳо дар мутобиқшавӣ ва коҳиш додани пайомадҳои тағйирёбии иқлим (Расми 2.4).

Ҳамаи мо аллакай пайомадҳои тағйирёбии иқлимро эҳсос мекунем – онҳо аллакай ба ҷомеаҳои камбизоаттарин ва осебпазиртарин таъсир мегузоранд. Дар гузориши охирини ГКБТИ, олимон муайян кардаанд, ки аз 3,3 то 3,6 миллиард тан имрӯз дар кишварҳое зиндагӣ мекунанд, ки ба таъсири иқлим хеле осебпазиранд, асосан дар Арктика, Амрикои Марказӣ ва Ҷанубӣ, кишварҳои хурди ҷазиравӣ, Осиёи Ҷанубӣ ва қисми зиёди Африқои Ҷанубӣ. Пайомадҳои тағйирёбии иқлим низоъҳои мавҷуда, нобаробарӣ ва мушкилоти рушдро (ба монанди камбизоатӣ ва дастрасии маҳдуд ба хидматрасониҳои асосие мисли таъмини оби тоза) дар бисёре аз кишварҳои ин минтақаҳо шадидтар мекунад ва қобилияти ҷомеаҳоро барои мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлим маҳдуд мекунад. Масалан, дар давраи солҳои 2010 ва 2020 мизони фавт аз тӯфонҳо, обхезиҳо ва хушксолиҳо дар кишварҳои дорои осебпазирии зиёд аз тағйирёбии иқлим дар муқоиса бо кишварҳои дорои осебпазирии хеле паст 15 маротиба бештар буд.

Ин бахш таъсири тағйирёбии иқлимро ба минтақаҳо, ҷомеаҳо ва фаъолиятҳои иқтисодии гуногун баррасӣ мекунад ва намунаҳои амалҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро пешниҳод мекунад, ки барои коҳиш додани баъзе таъсироти манфии ногузири иқлим ва омода шудан ба онҳо мусоидат мекунанд.

Падидаҳои хатарнок, хавфҳо, таъсирҳо, устуворӣ ва мутобиқшавӣ

Имрӯз, Гурӯҳи коршиносони байниҳукуматӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим (ГКБТИ) истилоҳи «устуворӣ»-ро барои ифода кардани қобилияти низомҳои инсонӣ ва табиӣ «ҷиҳати муқовимат бо ҳодиса, тамоюл ё таъсир, ки тавассути вокуниш ё азнавташкилдиҳӣ тавассути нигоҳ доштани функсияҳо, ҳувияят ва таркиби онҳо анҷом мешавад» истифода мебарад.

Ҳамин тариқ, он мутобиқшавиро дар бар мегирад, ки ГКБТИ онро ҳамчун раванди мутобиқшавӣ ба ҳолати воқеӣ ё интизорравандаии иқлим ва таъсири онро бо ҳадафи кам кардани зарар ё истифода аз имкониятҳои судманд муайян мекунад. Масалан, тадбирҳои мутобиқшавӣ метавонанд сохтмони биноҳоеро дар бар гиранд, ки ба падидаҳои шадиди обу ҳаво устувортаранд, сохтани сарбандҳо барои мубориза бо обхезӣ, тавлиди навъҳои нави зироатҳои ба хушксолӣ тобовар ва ғайра.

ГКБТИ дар робита бо пайомадҳои эҳтимолии номусоиди тағйирёбии иқлим ба одамон ё экосистемаҳо консепсияи хавфҳоро низ васеъ истифода бурда, гуногунии арзишҳои чунин низомҳоро эътироф менамояд. Дар заминаи тағйирёбии иқлим, хавфҳо мумкин аст аз таъсири тағйирёбии иқлим ва вокунишҳои инсон ба ин таъсирҳо ба вуҷуд оянд.

Пайомадҳо аз хавфи пайдошавандаи тағйирёбии иқлим ба низомҳои табиӣ ва инсонӣ таъсир номида мешаванд. Таъсир мумкин аст ба ҳаёти инсон, саломатӣ ва некӯаҳволии инсон, экосистемаҳо, дороиҳои иҷтимоӣ ва фарҳангӣ, фаъолиятҳои гуногуни иқтисодӣ (аз ҷумла, хадамоти экосистема) ва инфрасохтор бошад.

Падидаҳои хатарнок ҳамчун таъсири манфии дорои хусусияти табиӣ ё инсонӣ муайян карда мешаванд, ки мумкин аст боиси талафи ҳаёт, осебҳо ё дигар пайомадҳои барои тандурустӣ ноҳуш, осеб дидани амвол ё талафи он, аз даст додани воситаҳои маишат, халалдор шудани хидматрасониҳо, харобшавии инфрасохтор, экосистемаҳо ва захираҳои табиӣ гардад.



Чӣ гуна метавон ба тағйирёбии иқлим мутобиқ шуд ва сатҳи муқовиматпазириро афзоиш дод

Таъсири манфии иқлим мумкин аст тавассути андешидани як қатор чораҳои пешгирикунанда кам карда шавад. Ин раванд мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим номида мешавад. Мутобиқшавӣ ба мо ёрӣ мерасонад, ки оқибатҳои манфии тағйирёбии иқлимро сабук кунем ё ба онҳо роҳ надиҳем ва роҳиҳалҳоеро барои ҳифзи ҳаёт ва рушд дар шароити нав пайдо намоем.

Соҳаи кишоварзӣ

- Оби боронро барои обёрӣ ҷамъоварӣ ва истифода менамоем
- Системаҳои самарбахши обёриро насб мекунем, мисол обёрии қатрагӣ
- Тӯрҳои зиддижоларо насб мекунем
- Дар канорҳои майдон дарахт мешинонем, то ки онҳо аз шамол муҳофизат кунанд
- Гармхонаҳо месозем
- Зироатҳои тобовар ба гармӣ ва хушкиро парвариш мекунем
- Вақти дурусти обидиҳиро интихоб мекунем

Экосистемаҳои табиӣ

- Гуногунии биологиро ҳифз мекунем, зеро экосистемаҳои дорои таркиби бештар гуногун тағйирёбии иқлимро ҳубтар аз сар мегузаронанд
- Қоидаҳои бехатарӣ аз сӯхторро риоя менамоем
- Аз ҷангалҳо барои чаронидани чорво истифода намекунем
- Истифодаи мутавозини чарогоҳҳоро таъмин мекунем, то ки рустаниҳо барои барқарор шудан вақти кофӣ дошта бошанд

Саломатии инсон

- Шумораи бештари минтақаҳои сабзро дар шаҳрҳо ва маҳалҳои аҳолинишин эҷод мекунем
- Иттилоот дар бораи паҳншавии бемориҳо ва чораҳои профилактикиро саривақт ба даст меорем
- Мутобиқи обу ҳаво либос мепӯшем
- Зуд-зуд об менӯшем

Паст кардани хавфи офатҳои табиӣ

- Каналҳо ва дарёҳои зиддиобхезиро олуда намекунем
- Соҳили дарёҳоро мустаҳкам мекунем
- Дарахтони дорои системаи решаи амиқро дар минтақаҳои наздисоҳилӣ мешинонем ва онҳоро муҳофизат мекунем
- Пешгӯии обу ҳаворо пайгирӣ мекунем
- Системаҳои заҳкашӣ насб мекунем

2.1 Тағйирёбии иқлим ба обу ҳаво чӣ гуна таъсир мерасонад

Дар тӯли 50 соли охир олимон қайд менамоянд, ки обу ҳаво дар саросари ҷаҳон бештар шадид шудааст. Дар ахбор дар бораи офати табиии навбатӣ хабар медиҳанд: тӯфони харобиовар дар Филиппин, хушксолии бемислу монанд дар Австралия, обхезии шадидтарин дар Аврупо, сӯхторҳои ғайримуқаррарии ҷангал ба сабаби гармои тӯлонӣ ва хушксолӣ дар Канада, Юнон ва Ҳавайӣ. Дар Искандария бори аввал дар тӯли 130 сол дар Миср барф борид... Ҳар рӯз ҳарорат рекордҳои нав мегузорад: тобистони ба таври фавқулодда гарм, ҳарорати «мусбат +» дар зимистон, ки бар ҷойи он сардии бист дараҷаӣ фаро мерасад

Ҳамаи ин «нозҳои» обу ҳаво дар илм ҳолатҳои ғаримаъмулии обу ҳаво номида мешавад. Ба таври мисол, сардии ғайримуқаррарӣ дар давраи тобистон ё гармшавии беназир дар зимистон – ҳолатҳои ғайримуқаррарии бештар паҳншудаи обу ҳаво дар Русияи Марказӣ (Расми 2.1.1.).

Вақте ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво барои саломатӣ, зиндагӣ ва фаъолияти хоҷагидории инсон хатарнок мешаванд – падидаҳои хатарноки обу ҳаво мебошанд.

Ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво вайрон шудани обу ҳавои «муқаррарӣ» барои фасл, моҳ ё рӯзи муайян, ки таҳти мафҳуми «муқаррарӣ» ҳолати миёнаи обу ҳаво дар минтақаи мазкур барои ягон давра дар гузашта, бештар барои солҳои 1961-1990, фаҳмида мешавад.

Ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво (гидрометеорологӣ) – равандҳои табиӣ ва ҳодисаҳои марбут ба шароити обу ҳаво, ки дар атмосфера, обҳои хушкӣ ё уқёнус ба вуҷуд меоянд ва таъсири онҳо мумкин аст боиси марги одамон, ҳайвонот, наботот ва ҳамчунин зарари ҷиддӣ ба иқтисод шавад

Ба ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво мавридҳои зерин дохил мешаванд: гармии давомдор ё сардии сахт, боди бисёр сахт, тӯфон, тӯфони тропикӣ (гирдбод), тӯфонҳои гарду ғубор (регӣ), борони сахт, бориши шадиди барф, гирдбод, обхезӣ, хушксолӣ, тарма, сел ва ғайраҳо.

Таваҷҷуҳ кунед: заминҷунбӣ, оташфишонии вулқонҳо ва сунамӣ ба иқлим ё обу ҳаво вобаста нестанд ва ба ҳодисаҳои хатарноки ОБУ ҲАВО дахл надоранд!

Расми 2.1.1 **Борони моҳи декабр дар Москва ҳоло ҳодисаи нодир нест.**





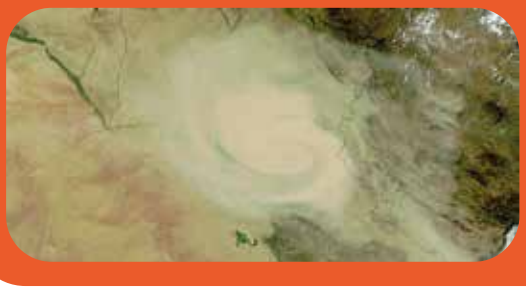
Тӯфонҳои шадиди регу гард дар Ховари Миёна дар соли 2022

Тӯфонҳои шадиди регу гард ҳамчун тӯфонҳое муайян карда мешаванд, ки бар асари бодҳои сахт дар минтақаҳои хоки хушк ба вуҷуд омада, миқдори зиёди маводи хокро ба атмосфера мебардоранд. Тибқи Конвенсияи Созмони Милали Муттаҳид барои мубориза бо биёбоншавӣ, ҳамасола ба атмосфера тақрибан ду тонна регу гард партоб мешавад. Тӯфонҳои гарду ғубор (рег) бештар дар биёбонҳо ва минтақаҳои хушк ба амал меоянд. Онҳо ду намуд мешаванд.

Ҳабуб, ки маъноаш дар забони арабӣ «боди сахт» аст, дар вақти фронтҳои раъду барқ ба вуҷуд меояд ва аксари вақтҳо ҳамчун девори пешоянда аз регу гард пайдо мешавад. Аммо ҳабуб мисли фронти раъду барқ дер давом намекунад. Навъи дуюми тӯфони регу гард вуҷуд дорад – тӯлонимуддат ва васеъмиқёс, ки метавонад чанд рӯз давом кунад. Дар Ироқ, чунин тӯфонҳо аксари вақтҳо бо бодҳои устувори шимолу ғарбӣ алоқаманданд, ки шамол (ки дар забони арабӣ маънои «шимол»-ро дорад) номида мешаванд.

Дар моҳҳои апрел ва июни соли 2022, Ироқ ва дигар кишварҳои Халиҷи Форс осмонҳои норанҷии апокалиптикӣ ва тӯфонҳои тунди регу гардро мушоҳида карданд. Гузоришҳо дар бораи баста шудани бандарҳо, фурудгоҳҳо, роҳҳову мактабҳо ва лағви парвозҳо расидаанд. Тӯфон ҳазорон танро бо мушкилоти нафаскашӣ ба бемористонҳо «фиристод». Тӯфонҳои гард махсусан барои одамони гирифтори нафастангӣ хатарнок буда, метавонанд микробҳои беморизоро интиқол диҳанд. Тӯфонҳои гард низ ба талаф шудани хок, махсусан зарраҳои сабуки он, ки аз моддаҳои ғизоӣ ғанӣ аст, боис шуда, ҳосилнокии кишоварзиро коҳиш медиҳанд. Солҳои охир тӯфонҳои рег дар Шарқи Наздик ва дигар минтақаҳои хушки ҷаҳон, ба монанди Африқои Шимолӣ, Чини Шимолӣ, Муғулистон ва Қазоқистон, Австралия ва Иёлоти Муттаҳидаи Амрико бештар рӯй медиҳанд. Мавритания, ки дар он биёбони Саҳро 90%-и қаламравашро ишғол мекунад, дар аввали солҳои 1960-ум дар як сол танҳо ду тӯфони регро аз сар мегузаронид. Ҳоло, ба гуфтаи коршиносони Донишгоҳи Оксфорд, ин рақам мумкин аст дар як сол ба 80 маротиба расад.

Олимон мегӯянд, ки тӯфонҳои зуд-зуд рӯйдиҳандаи рег натиҷаи ҳам методҳои ғайриоқилонаи пешбурди кишоварзӣ, аз ҷумла чаронидани аз ҳад зиёди чорво ва халалдорсозии қабати ҳосилхези хок ва ҳам тағйирёбии иқлим ва афзоиши бо он вобастаи ҳароратҳои ҷаҳонӣ ва маҳаллӣ ва шиддат гирифтани хушксолӣ мебошанд. Тӯфонҳои регу гард ҳоло ҳамчун падидаи глобалӣ муқаррар шудаанд, ки ба иқтисод, тандурустӣ ва муҳити зист на танҳо дар қаламравҳои хушк таъсир мегузорад. Ин падида ба ҳама – мардон, занон, писарон ва духтарон – таъсир мерасонад, аммо на ба ҳама баробар. Тафовутҳо аз нақшҳои гендерӣ дар соҳаҳои истеҳсолӣ, иқтисодӣ, оилавӣ ва иҷтимоӣ сарчашма мегиранд. Ғайр аз ин, тӯфонҳои рег мумкин аст барои одамоне, ки вазъи тандурустиашон хуб нест, хатарнок бошанд. Ин падида мустақиман бо таназзули заминҳо алоқаманд аст ва бо онҳо тавассути идоракунии устувори захираҳои замин ва коҳиш додани таназзули замин метавон мубориза бурд.



Расми 2.1.2

Тасвири моҳвораии тӯфони гарду ғубор дар Ироқ дар рӯзҳои 7 ва 9 апрели соли 2022

Пас, ба обу ҳаво чӣ рух медиҳад ва тағйирёбии иқлим ба ин ҷо чӣ дахл дорад?

Мушоҳидаҳо нишон медиҳанд, ки миқдори «ҳолатҳои аҷиби» обу ҳаво ва ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво дар саросари олам ба таври доимӣ афзоиш меёбад. Олимон чунин меҳисобанд, ки ин мумкин аст ба тағйирёбии ҷаҳонии иқлим алоқаманд бошад. Зеро ҳарорати миёна дар сайёра баланд ва бухоршавии об аз уқёнусҳо, кӯлҳо ва дарёҳо зиёд мешавад. Ба сабаби ин дар атмосфера миқдори намнокӣ афзоиш меёбад, ки боиси боронҳои сахт дар минтақаҳои ҷудогона мешавад. Ғайр аз ин, ба хотири ҳарорати баланд дар обҳои сатҳии уқёнус, тӯфонҳои (гирдбодҳои) ба таври фавқулода хатарнок нисбат ба миёнаи асри гузашта бештар зуҳур мекунанд.





Гармшавии ҷаҳонӣ ҳамчунин ба такроршавии «мавҷҳои гармӣ» таъсир мерасонад (ки комилан пешгӯишаванда мебошад).

МАВҶИ ГАРМӢ
давраи давомнокии пайдарпайи беш аз панҷ рӯз, ки дар тӯли он ҳарорати миёнаи шабонарӯзӣ ҳадди ақал 5°C беш аз меъёри рӯзҳои мазкури сол мебошад.





Дар таҳқиқоте, ки ахиран дар маҷаллаи «Нейчер» (Nature) яке аз муътабартарин маҷаллаҳои илмии байнулмилалӣ нашр шудааст, гуфта мешавад, ки ҳолатҳои ғайримуқаррарии (аномалияи) гармӣ, ки қаблан танҳо дар 1000 рӯз як маротиба рух медоданд, ҳоло дар ҳар 200-250 рӯз рух медиҳанд. Бо вуҷуди ин, таъсири гармшавӣ дар саросари ҷаҳон гуногун хоҳад буд. Ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво дар хатти устуво (экватор) шадидтар хоҳанд шуд, яъне дар кишварҳои камбизоати тропикӣ бо инфрасохтори бе ин ҳам осебпазир 50 маротиба бештар рӯзҳои гарм ва 2,5 маротиба бештар боришҳои шадид афзоиш хоҳанд ёфт. Аз сӯйи дигар, дар Аврупои ҷанубӣ, Африқои Шимолӣ, Ховари Миёна, Чилӣ ва Австралия хушксолиҳо бештар хоҳанд шуд, ки сокинони ин кишварҳо ва минтақаҳоро бо камбуди оби ошомиданӣ ва ғизо таҳдид мекунанд.

Таҳқиқоти дигаре, ки дар ҳамон маҷалла нашр шудааст, ба хулосае омадааст, ки мо ҳоло ба даврони гармии шадид ворид мешавем, ки бидуни тағйирёбии иқлим рӯй намедод. Бар асоси таҳлили мавҷҳои гармии ахир, ки муносибати байни ҳодисаи додашуда ва тағйирёбии иқлимро баррасӣ мекунад, собит шудааст, ки мавҷҳои гармии тӯлонӣ дар Сибир ва Австралия дар соли 2020 бидуни тағйирёбии иқлим амалан ғайриимкон хоҳад буд. Мавҷи гармои Сибир боиси сӯхторҳои азими буттаҳо (ва ба он тақрибан 56 мегатонна CO2) ва харобшавии инфрасохторҳо дар натиҷаи обшавии яхбандии абадӣ гардид, ки боиси эълон шудани вазъияти фавқулодда гардид. Вазъияти фавқулодда низ аз сабаби сӯхторҳои буттаҳо дар Австралия эълон карда шуд, ки бо гармии истисноии тобистон аз охири соли 2019 то феврали соли 2020, даврае, ки дар Австралия бо номи «Тобистони сиёҳ» маъруф аст, иртибот дошт.

Олимон ҳарорати рекордии мушоҳидашударо дар зимистон ва баҳори соли 2023 дар нимкураи ҷанубӣ таҳлил намуда, ба хулосае омаданд, ки эҳтимоли чунин ҳарорати рекордӣ бинобар тағйирёбии иқлим 100 маротиба афзудааст.

Дар хотир доштан зарур аст, ки дуршавии обу ҳаво аз меъёри иқлим худ аз худ тағйирёбии иқлим ҳисобида намешавад. Масалан, зимистони хеле сард хунук шудани иқлимро нишон намедиҳад. Барои муайян кардани тағйирёбии иқлим маълумот барои муддати тӯлонӣ тақрибан даҳ сол ё бештар аз он лозим аст.

Ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво метавонанд ба иқтисоди тамоми ҷаҳон зарари калон расонанд ва инчунин боиси талафоти одамон гардад.



Намунаҳои падидаҳои шадиди обу ҳаво дар солҳои охир

Яке аз мисолҳои ахири падидаҳои шадиди обу ҳаво – боронҳои шадид бар асари тӯфони Дониёл буд, ки 13 сентябри соли 2023 чанд ноҳияи шарқи Либияро фаро гирифт. Шаҳри бандарии Дерна хисороти аз ҳама зиёд дидааст, ки пас аз фурӯ рехтани ду иншооти куҳнаи сарбанд тамоми маҳаллаҳо тахриб шуда, вазъияти фалокатборро ба вуҷуд овард. Созмони байналмилалии муҳоҷират дар Либия гуфт, ҳадди ақал 30000 тан маҷбур шуданд хонаҳои худро тарк кунанд ва шумораи фавтидагон ҳадди ақал ба 11300 тан расидааст.

Сабаби асосии шумораи зиёди қурбониён набудани низоми назорати вазъи сарбанд ва набудани дастури саривақтии тахлия, сарфи назар аз маълум будани самти тӯфони Дониёл будааст. Надоштани маҳоратҳо аз ҷониб давлат барои ҳамоҳангсозии талошҳои расонидани кумак ҳангоми сар задани офатҳои табиӣ танҳо хисороти фалокатро шиддат бахшид.

Офати табиӣ дар Либия пас аз як силсила обхезиҳои фалокатборе рух дод, ки дар моҳи сентябри соли 2023 кишварҳои гуногунро - аз Чин то Бразилия ва Юнон – фаро гирифтааст.

Тӯфонҳои тропикӣ ба кишварҳои камтар рушдкарда ва дорои омодагии нокифояе монанди Мянмар, Бангладеш, Ҳиндустон, Филиппин ва Ҳондурас зарба зада, солҳои охир ба афзоиши ҳарчи бештари талафоти ҷонӣ натиҷа додаанд. Кишварҳое, ки захираҳо ва суботи сиёсӣ надоранд, ки ба офатҳои табиӣ омодагии мувофиқ бинанд, ба хатарҳои бештар ва оқибатҳои фоҷеабортар барои мардум ва иқтисод гирифтор мешаванд.

Расми 2.1.3 **Шаҳри Дерна, Либия, чоршанбе, 13 сентябри соли 2023. Обхезие, ки бар асари боришҳои шадид ба вуҷуд омад, боиси марги ҳазорон тан шуд ва маҳаллаҳои комилро ба баҳр шуста бурд.**



Падидаҳои шадиди обу ҳаво дар Африқо дар соли 2023

Дар ҳоле, ки шумораи фавтидагон аз обхезии соли 2023 дар Либия дар сархати хабарҳои ҷаҳонӣ афтод, бисёр рӯйдодҳои шадиди марговари дигар дар Африқо дар хабарҳои байналмилалӣ нашр нашуданд. Таҳлили ҳамаи додаҳо дар бораи офатҳои табиӣ, гузоришҳои башардӯстона ва хабарҳои маҳаллӣ, ки маркази таҳқиқоти таҳлилии Carbon Brief анҷом додааст, ба фароҳам овардани манзараи комили миқёсҳои таъсироти шадиди обу ҳаво дар Африқо дар соли 2023 кумак кард.

Гузориш нишон медиҳад, ки ҳадди ақалл 15 700 тан дар натиҷаи катаклизмҳои обу ҳаво дар Африқо дар соли 2023 фавтидаанд ва 34 миллион тан аз падидаҳои шадид осеб дидаанд:

- Моҳи май дар Ҷумҳурии Демократии Конго ва Руанда обхезӣ беш аз 3 000 танро ба ҳалокат расонд. Олимон натавонистанд нақши тағйирёбии иқлимро дар офати табиӣ арзёбӣ кунанд, зеро дар минтақа ягон истгоҳи обуҳавошиносии фаъол, ки додаҳоро сабт мекунад, вуҷуд надошт.
- Моҳи феврал дар ҷараёни тӯфони тропикии «Фредди», тӯфони тӯлонитарин дар таърих, ки Мадагаскар, Мозамбиқ, Маврикий, Малави, Реюнион ва Зимбабверо фаро гирифт, бар асари обхезӣ ва заминлағзӣ ҳадди ақал 860 тан ба ҳалокат расиданд.
- Беш аз 29 миллион тан дар Эфиопия, Сомали, Кения, Ҷибути, Мавритания ва Нигер мунтазам ба хушксолии доимӣ мубтало мешаванд.
- Кишварҳои Африқои Ҷанубӣ аз гармои чандмоҳаи зимистон беҳолу бемадор мешаванд, ки бар асари ин падида аксари онҳо дар тӯли тамоми сол ба шароити обу ҳавои тобистон дучор мешаванд.

Пас аз таҳлили ҳамаи падидаҳои шадиди ахир ва бо такя бар додаҳои охирин, Раёсати миллии фазонавардӣ ва таҳқиқи фазои кайҳонии ИМА (НАСА) тасдиқ кардааст, ки тағйирёбии иқлим дар Замин ба ташаккули обу ҳавои шадид дар саросари сайёра натиҷа медиҳад. Мавҷҳои рекордии гармо дар хушкӣ ва укьёнус, боронҳои сел, обхезиҳои сахт, хушксолии чандинсола, сӯхторҳои пуршиддати ҷангал ва обхезиҳои бузургмиқёс дар ҷараёни тундбод ҳарчи бештар рӯй медиҳанд ва шиддат мегиранд. Миссияҳои моҳвораии НАСА, аз ҷумла Низоми мушоҳидаи Замин, барои назорат ва вокуниш ба ҳодисаҳои фавқулоддаи обу ҳаво додаҳои муҳими ҳаётиро таъмин мекунанд, ки дар расми 2.1.4 инъикос шудаанд. Шарҳи ҳар як падидаи шадид дар ҷадвал нишон дода шудааст.

Расми 2.1.4 **Намунаҳои таъсири тағйирёбии иқлим ба басомад ва шиддатнокии падидаҳои хатарноки обу ҳаво.**



Гармои шадид. Аз соли 1950 инҷониб, басомад ва шиддатнокии падидаҳои гармои шадид, пеш аз ҳама аз ҳисоби партоби антропогении газҳои гулхонаӣ афзоиш ёфтааст. Инҳо ҳарорати рекордии баланд ва мавҷҳои гармои хатарнокро дар бар мегиранд. Баробари гарм шудани сайёра ин ҳодисаҳо боз ҳам ҷиддитар ва маъмултар мешаванд.

Сӯхтори ҷангал. Шароити гарм ва хушк хавфи ба вуҷуд омадани сӯхтори ҷангалро зиёд мекунад. Рустаниҳои хушк ҳамчун сӯзишворӣ амал карда, пас аз сар задани оташ имкон медиҳанд, ки сӯхтан идома ёбад. Азбаски ҳарорати ҳаво дар саросари ҷаҳон афзоиш меёбад, сӯхторҳои ҷангал дар баъзе минтақаҳо зуд-зуд ва шадидтар рӯй дода, ба ҳаёт ва молумулки одамон таҳдид мекунанд.

Хушксолиҳо. Баробари гарм шудани сайёра, баъзе минтақаҳои хушк хушктар мешаванд. Ҳарорати баландтар боиси бухор шудани об аз сатҳи замин мегардад ва онро ба бухори об табдил медиҳад. Азбаски ҳавои гармтар метавонад бухори обро бештар нигоҳ дорад, ин сиклеро эҷод менамояд, ки ба гармшавии бештар ва бухоршавии боз ҳам бештар натиҷа медиҳад. Ҳар қадар намӣ дар рӯи замин камтар боқӣ монад, хушксолӣ ҳамон қадар зуд-зуд рӯй медиҳад ва шадидтар мешавад.

Сиклонҳои тропикӣ. Ба шарофати уқёнусҳои гармтар ва намии бештар дар ҳаво, сиклонҳои тропикӣ метавонанд боронҳои шадидтар ва дарозмуддатро ба вуҷуд оранд. Тундбодҳо, тӯфонҳо ва сиклонҳои тропикӣ низ хавфи обхезии наздисоҳилиро зиёд мекунанд, зеро болоравии сатҳи баҳр боиси афзоиши шадиди тӯфон мегардад. Илова бар ин, тӯфонҳои рухдода имкони бештари зуд шиддат гирифтанро доранд.

Боришҳои шадид: Баробари баланд шудани ҳарорати Замин, атмосфераи гармтар метавонад бухори бештари обро нигоҳ дошта, барои боронҳои шадид, барф ва боришҳои дигар об таъмин кунад. Боришҳои шадид аллакай дар минтақаҳое, ки ба боришҳои фаровон дучор шудаанд, зуд-зуд меборанд ва бо баланд шудани ҳарорати ҷаҳонӣ бештар ва шадидтар мешавад.

Обхезӣ. Афзоиши бухори об дар атмосфера чунин маънӣ дорад, ки баъзе минтақаҳои намнок бештар намнок мешаванд. Баробари афзоиш ёфтани боришҳо, онҳо метавонанд аз қобилияти низомҳои заҳкашии табиӣ ва сунъӣ ҷиҳати ҷой иваз кардан ё ҷаббидани рутубат зиёдтар бошанд, ки ба обхезии харобиовар натиҷа медиҳанд. Баланд шудани сатҳи баҳр обхезиро дар наздикии соҳил низ шиддат мебахшад.

Обхезӣ ҳангоми баланд шудани сатҳи об. Баробари баланд шудани ҳарорати ҷаҳонӣ, гарм шудани уқёнусҳо ва обшавии пиряхҳо сатҳи оби баҳр боло меравад. Ин чунин маънӣ дорад, ки обхезии соҳилӣ боз ҳам баландтар мешавад ва хатари обхезии соҳилиро ҳатто дар ҳавои соф зиёд мекунад. Ин аллакай дар баъзе шаҳрҳои соҳилие монанди Майамӣ ва Бангкок рӯй медиҳад.

Мавҷҳои гармои баҳрӣ: Афзоиши ҳарорати ҷаҳонӣ мумкин аст ба мавҷҳои гармои шадид дар уқёнусҳо натиҷа диҳад. Марҷонҳо ва дигар сокинони баҳрӣ мумкин аст ба ин ҳарорати баланд тоб наоваранд ва дар давоми мавҷҳои гармои бисёррӯза бимиранд. Тибқи пешгӯиҳо, ба мисли мавҷҳои гармо дар хушкӣ, мавҷҳои гармои баҳрӣ баробари гарм шудани Замин бештар ва шадидтар мешаванд.

Таъсири мураккаб. Бисёре аз ин падидаҳои шадиди обу ҳаво дар якҷоягӣ бо ҳамдигар ба амал меоянд. Дар баъзе ҷойҳо, мавҷҳои гармо ва хушксолӣ бештар дар як вақт ба амал меоянд, ки ин тамоюл, эҳтимол аст баробари гарм шудани сайёра идома ёбад. Айнан ҳамин чиз ба обхезӣ низ дахл дорад, зеро боришҳои шадид бар асари тӯфонҳо ва болоравии сатҳи баҳр потенсиали хисоротро дар дарозои хатти соҳилӣ афзоиш медиҳад.



Оё пешгӯӣ кардани ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво мумкин аст?

Мутаассифона, дар бештари мавридҳо пешгӯӣ кардани ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво имконнопазир аст. Обу ҳаворо метавон ҳадди ақал барои ду ҳафта пешгӯӣ кард – ҳар 14 рӯз атмосфера «тақдид» мешавад ва пайгирӣ кардани нишонаҳои ҷараёнҳои ҳавоӣ дар муҳлати тӯлонитар аз нигоҳи физикӣ имконнопазир аст. Пешакӣ танҳо гуфтан мумкин аст, ки «ба ҳисоби миёна зимистон нисбат ба маъмулӣ як дараҷа сардтар мешавад».

Пешгӯйии кӯтоҳмуддати обу ҳаво бештар дақиқ мебошад. Пешгӯии обу ҳаво барои пагоҳ аз ҷониби хадамоти метеорологии аврупоӣ дар 96% маврид, барои фардо – 93%, барои рӯзи сеюм – 90% дуруст мебарояд.

Пешгӯйии дарозмуддати эҳтимоли зуҳури ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво ҳоло танҳо дар шакли хулосавӣ имконпазир аст. Ба таври мисол, барои шимоли Авруосиё ҳароратҳои бисёр баланд, ки ҳоло як маротиба дар 20 сол мушоҳида мешаванд, дар миёнаи асри XXI се маротиба бештар – як маротиба дар 7 сол такрор мешаванд. Дар охири аср онҳо мумкин аст аллакай як маротиба дар 3-5 сол такрор шаванд, яъне ба як падидаи маъмулӣ табдил ёбанд.

Шояд месазад, ки ба аломатҳои обу ҳаво бовар кунем?

Мутаассифона, ин методи дар байни мардум бисёр маъмули пешгӯии обу ҳаво наметавонад ҳеҷ ёрие расонад. Ҳамчунин дар замонҳои бобоҳову бибиҳои мо аломатҳо ҳамчунин баъзан дуруст баромадаанд. Гап дар он аст, ки дар ҳоли ҳозир пешгӯйиҳои (фолҳои) мардумӣ дар бораи обу ҳаво робитаро бо ҷойи зуҳури худ комилан аз даст додаанд. Содатар карда гӯем, дар замонҳои хеле қадим пешгӯйӣ дар бораи он ки вақте барги зуф (подорожник) гул мекунад, хунук шудани ҳаворо бояд интизор шуд ва ин дар қадом як қисмати Империяи Русия дуруст мебаромад. Аммо одамон ҳамеша тағйири макон мекарданд ва ҳамин тавр нишонаҳои пешгӯиро низ бо худ «интиқол» медоданд. Дар натиҷа ин боиси печидагӣ шуд, ки «кушодани» он ҳоло имконнопазир аст.

Пас мо бояд чӣ кор кунем? Бо ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво чӣ гуна мубориза барем?

Созмони Милали Муттаҳид истифодаи густурдаи низомҳои огоҳсозии бармаҳалро ҳамчун як тадбири калидӣ ҷиҳати мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлим ва идоракунии хатарҳо, бахусус дар робита бо падидаҳои шадиди обу ҳаво ва болоравии сатҳи баҳр тавсия медиҳад. Чунин тадбирҳо мумкин аст ба ҷомеаҳои наздисоҳилӣ, минтақаҳои обхезӣ ва ҷомеаҳои вобаста аз кишоварзӣ дар мубориза бо обхезиҳо, тӯфонҳо ва дигар падидаҳои зудтағйирёбандаи обу ҳаво кумак расонанд ва ба ин васила, осебпазирии онҳоро коҳиш диҳанд. Дабири кулли Созмони Милали Муттаҳид Антониу Гутерриш даъват кард, ки ҳар як инсони рӯи Замин то соли 2027 бо низомҳои огоҳсозии бармаҳал ҳифз карда шавад. Моҳи ноябри соли 2022 дар Конфронси СММ дар бораи тағйирёбии иқлим (COP27) дар шаҳри Шарм-аш-Шайхи Миср, ӯ ба ташаббуси «Огоҳсозии бармаҳал барои ҳама» ҳусни оғоз бахшид. Созмони Милали Муттаҳид низ як шарикиро зери унвони «Низомҳои хавфи иқлимӣ ва огоҳсозии бармаҳал» оғоз кардааст, то ба кишварҳои таҳти хавфи баланд, ки низомҳои огоҳсозии заиф доранд, кумак кунад, ки ин низомҳоро дар сатҳи зарур инкишоф диҳанд. Ба ҳамин монанд, Созмони ҷаҳонии тандурустӣ (СҶТ) низомҳои огоҳсозии бармаҳалро барои пешгирӣ кардани афзоиши бемориҳо ва хуруҷи бемориҳое тавсия медиҳад, ки бо даврaҳои гармои шадид алоқаманданд.

Мутобиқшавӣ ба тӯфонҳо дар Антигуа ва Барбуда пас аз тӯфони Ирма дар соли 2017.

Як қатор мисолҳо ва таҷрибаҳои пешқадам барои коҳиш додани хисорот ва пайомадҳои харобиовари тӯфону тундбодҳо вуҷуд доранд. Ба сифати яке аз чунин мисолҳо тадбирҳои андешидаи Барбударо метавон овард, ки пас аз тӯфони Ирма сурат гирифтааст, ки дар соли 2017 харобиҳои зиёд ба бор овард. Минтақа хисороти азими молӣ дид ва маҷбур шуд, ки ҳамаи 2000 сокини ҷазираи Карибро ба ҷазираи ҳамсояи Антигуа тахлия кунад. Аз соли 2017, Антигуа ва Барбуда лоиҳаи мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро бо маблағгузории 10 миллион доллари ИМА аз Фонди байналмилалии мутобиқшавӣ амалӣ менамояд. Ҳадафи лоиҳа ба осебпазиртарин ҷомеаҳои Антигуа, ки дар ҳавзаи наздисоҳилии МакКиннон ҷойгиранд, равона шудааст, ки устувории худро ба обхезӣ, тӯфонҳо ва афзоиши ҳарорат тавассути ҷорисозии рӯйкарди ҳамгирошуда баланд бардоранд. Тадбирҳо барқарорсозии каналҳои заҳкаши табиӣ, ҳифзи хонаҳои осебпазир ва паноҳгоҳҳо аз борони сахт ҷиҳати кам кардани хавфи обхезӣ ва офатҳои табииро дар бар мегиранд:



- Барқарор кардани каналҳои заҳкаши табиӣ тавассути тоза, васеъ ва амиқтар кардани каналҳои заҳкашӣ, ҳавзҳо-таҳшингоҳҳо ва қубурҳои интиқоли об то андозаҳои табиӣ. Ин тадбир ба баланд бардоштани муҳофизат аз боришҳо ва тӯфонҳои шадид нигаронида шудааст.

- Ҳифзи хонаводаҳои осебпазир аз таъсири тағйирёбии иқлим: бо фароҳам овардани дастрасӣ ба як барномаи инноватсионии қарзҳои таҷдидшаванда бо дарсадии паст, ин тадбир ба хонаводаҳои осебпазир имкон медиҳад, ки хонаҳои худро аз таъсири падидаҳои табиӣ муҳофизат кунанд.

- Паноҳгоҳҳо аз тӯфон барои коҳиш додани хавфи обхезӣ ва офатҳои табиӣ: Ҳадафи ин тадбир сохтани биноҳои ба тағйирёбии иқлим устувор, ки мумкин аст ҳамчун паноҳгоҳ аз тӯфон хидмат кунанд. Лоиҳа низ аз дигар фондҳо монанди Фонди глобалии экологӣ, барои гузаронидани таҳқиқоти гидрологӣ ва таҳияи баъдии фаъолиятҳои лоиҳа маблағ ҷалб намудааст.

Манбаъ: www.adaptation-fund.org.



Барои ҷавоб додан ба ин савол, шумо набояд академик, иқлимшинос ё ҳатто наҷотдиҳанда бошед. Зеро ҷавоб хеле сода аст: «Бояд аз худ оғоз кард.» Мо бояд ҳушёртар шавем ва бепарво набошем. Ва агар ба мо лозим аст, ки ба маънои аслии ин калима ҳушёртар бошем – ба хабарҳои охирини илмӣ пайравӣ кунем, даъватҳоро дар бораи ба эътибор гирифтани тағйирёбии иқлим ҳангоми банақшагирии лоиҳаҳои дарозмуддат (масалан, ҳангоми сохтани роҳи оҳани нав ба Шимоли Дур обшавии яхбандии абадиро ба назар бояд гирифт) рад накунем, пас мо бояд ба маънои васеътар дилбаста бошем.

Мо бояд бо худ сахтгир шавем, одатҳои худро тағйир диҳем, масалан, ба сарфа кардани нерӯ оғоз кунем. Хуб мебуд, ки дар вазъияти офатҳои обу хаво чӣ тавр рафтор карданро донем, масалан, ба шахсе, ки аз гармо беҳуш шудааст, ёрии аввалия расонида тавонем.

Қоидаи рафтори бехатар ҳангоми таҳдид ва дар замони тӯфон, гирдбод ё торнадо

Ҳангоми хабардор шудан дар бораи огоҳсозӣ аз тӯфон лозим аст:

- бастани дарҳо, тирезаҳо, даричаҳои рӯйибомӣ, сӯроххои ҳавокаш;
- аз тирезаҳо, балконҳо ва айвонҳо гирифтани василаҳое, ки бод мумкин аст бо худ барад;
- хомӯш кардани газ, об, қувваи барқ, хомӯш кардани оташ дар оташдон, оташдони деворӣ;
- омода кардани захираҳои маҳсулоти озуқаворӣ ва ҳуҷҷатҳо;
- бо худ гирифтани чизҳо ва ҳуҷҷатҳои зарурӣ;
- пинҳон шудан дар таҳхона ё иншооти муҳофизатӣ.

Ҳангоми зуҳури ногаҳонии тӯфон, тундбод, гирдбод лозим аст:



а) агар шумо дар хона бошед:
- дар масофаи дуртар аз тиреза қарор гиред;
- дар хона бимонед ва дар ҷойи бехатар пинҳон шавед (паноҳгоҳҳои беҳтар ва боэътимод таҳхонаҳо ё ошёнаҳои аввали биноҳо мебошанд);

б) агар шумо дар кӯча бошед:
- аз ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво дар гузаргоҳи зеризаминӣ, мағоза, даромадгоҳи бино пинҳон шавед;
- паноҳгоҳҳои табииро пайдо кунед (ҷарӣ, чоҳ, хандақ, ҷӯй), дар зери он бихобед ва худро ба замин сахт ҷафс кунед;
- бояд дар масофаи дуртар аз тахтаҳои реклама, истгоҳҳои автобус, дарахтон, такягоҳҳои пул, хатҳои қувваи барқ худро қарор диҳед;
- ҳаргиз ба симҳои кандашудаи қувваи барқ даст нарасонед.

Замоне, ки офат ба поён мерасад, ба тарк намудани паноҳгоҳ шитоб накунед, зеро чунин эҳтимол вуҷуд дорад, ки зуҳури шадиди тундбод метавонад ногаҳон дубора такрор шавад.

Падидаҳои хатарноки обу ҳаво дар Тоҷикистон

Тағйирёбии иқлим ба обу ҳаво низ таъсир мерасонад. Обу ҳаво ноустувортар мешавад: мавҷҳои гармо метавонанд қавӣ бошанд, боришҳо – шадидтар. Аз ин сабаб, падидаҳои хатарноки обу ҳаво метавонанд зуд-зуд рӯй дода, харобиовартар бошанд.

Тоҷикистон аз нигоҳи таъсири пайомадҳои тағйирёбии иқлим яке аз осебпазиртарин кишварҳои минтақаи Аврупо ва Осиёи Марказӣ маҳсуб мешавад. Чаро? Нахуст, аз нигоҳи ҷуғрофӣ – баландкӯҳҳо ва пиряхҳо, ки ба гармшавии глобалӣ хеле ҳассосанд. Дувум, ҳаёти бисёр одамон дар ин ҷо аз сарватҳои табиӣ – об барои обёрии киштзор ва чарогоҳҳо барои чорво вобаста аст. Севум, кишвар барои зуд барқарор кардани чизи харобшуда ва сохтани муҳофизати боэътимод аз офатҳои табиӣ на ҳамеша воситаҳои кофӣ дорад. Ҳамаи ин якҷоя – ҳам табиат ва ҳам ҳаёти одамон – кишварро ба тағйирёбии обу ҳаво, ки бо тағйирёбии иқлим шиддат мегирад, махсусан ҳассос мекунад. Вақте ки обхезии шадид ё хушксолӣ рӯй медиҳад, киштзорҳо, роҳҳо, хонаҳо зарар мебинанд ва ба ин васила, иқтисоди кишвар ва некӯаҳволии оилаҳо, бахусус онҳое зиён мебинанд, ки бо кишоварзӣ умр ба сар мебаранд.

Ҷолиб аст, ки Тоҷикистон ба атмосфера газҳои гулхонаӣ хеле кам партоб мекунад, ки боиси гармшавии глобалӣ мегардад, ки дар муқоиса бо бисёр кишварҳои дигар хеле кам аст. Мо нерӯи барқро асосан аз нерӯгоҳҳои обӣ мегирем, ки онҳо бо нерӯи рӯдҳо кор мекунанд ва ҳаворо монанди сӯзондани ангишт ва нафт олуда намекунанд. Маълум мешавад, ки кишвар аз оқибатҳои тағйирёбии иқлим зиён мебинад, ки худаш ба он чандон рабте надорад. Ин як мисоли он аст, ки «беадолатии иқлимӣ» меноманд, зеро онҳое, ки дар ин мушкилот камтар гунаҳкоранд, вале бештар аз дигарон азоб мекашанд.

Хушксолӣ: Вақте, ки об кофӣ нест

Хушксолӣ давраи тӯлонии норасоии назарраси боришҳо (борону барф) мебошад, ки аксари вақтҳо бо ҳарорати баланд ва бухоршавии шадид ҳамроҳ аст. Ба ибораи одӣ, маҳз вақте, ки борон ва барф хеле кам ва хеле гоҳ-гоҳ меборад, замин, наботот, ҳайвонот ва одамон аз норасоии об азият мекашанд. Ҳарчанд Тоҷикистон бо кӯҳҳо ва пиряхҳои худ, ки онҳоро «манораҳои обфишон»-и Осиёи Марказӣ меноманд, машҳур аст, дар ин ҷо низ хушксолӣ рӯй медиҳад. Баъзе ноҳияҳои кишвар табиатан хеле хушканд ва тағйирёбии иқлим хушксолиро бештар ва шадидтар мекунад.

Тибқи маълумоти охирин (то ноябри соли 2023), тақрибан нисфи қаламрави Тоҷикистон – 47%, ки масоҳати бузурги 6,7 миллион гектарро ташкил медиҳад, ба хушксолии дараҷаҳои гуногун гирифтор шудааст. Махсусан ноҳияҳои ҷанубии кишвар зиён дидаанд. Хушксолӣ зарари назарраси иқтисодӣ мерасонад, ки ҳар сол миллионҳо доллярро ташкил медиҳад.

Расми 2.1.5 **Хушксолӣ дар Тоҷикистон ва кишварҳои ҳамсояи Осиёи Марказӣ ва Ховари Миёна дар солҳои 1999-2001[1].**



Хушксолӣ бо чӣ хатарнок аст?

- **Барои кишоварзӣ:** Зироатҳо аз норасоии об зиён мебинанд – гандум, ҷав ва дигар зироатҳо бад мерӯянд ё мемиранд. Чарогоҳҳо хушк шуда, чорво (гов, гӯсфанд, буз) чизе барои хӯрдан намеёбанд. Ин ба амнияти озуқаворӣ – яъне қобилияти одамон дар доштани ғизои кофӣ таҳдид мекунад. Аз ин рӯ, навъҳои рустаниҳоеро парвариш кардан лозим аст, ки ба гармо ва норасоии об беҳтар тоб оварда метавонанд.

- **Барои одамон:** Дар давраи хушксолӣ оби тозаи ошомиданӣ мумкин аст кофӣ набошад. Агар одамон обро аз манбаъҳои санҷиданашуда истифода баранд, хавфи бемор шудан аз сирояти рӯдаҳо афзоиш меёбад. Барои хонаводаҳои кишоварз хушксолӣ маънои талафи ҳосил ва даромадро дорад, ки камбизоатиро шиддат мебахшад.

- **Барои тавлиди нерӯи барқ:** Аксари нерӯгоҳҳои Тоҷикистон нерӯгоҳҳои барқи обӣ мебошанд, ки бо истифода аз нерӯи рӯдҳо кор мекунанд. Вақте, ки дарёҳо аз хушксолӣ камоб мешаванд, нерӯгоҳҳои барқи обӣ, махсусан дар фасли зимистон, вақте, ки аллакай об кам аст, камтар нерӯи барқ тавлид мекунанд.

[1] Камбуди боришҳо фарқи миёни меъёри дарозмуддат (миқдори миёнаи борону барф дар минтақаи муайян дар давраи муайян, ки аз рӯи мушоҳидаҳои бисёрсола ҳисоб карда мешавад) ва миқдори боришҳои воқеие мебошад, ки боридаанд.

Хушксолӣ дар Тоҷикистон на танҳо набудани борон аст. Ин як мушкили мураккабест, ки бо обшавии пиряхҳо ва ҳолати рӯдҳо алоқаманд аст. Пиряхҳо дарёҳоро сероб мекунанд, махсусан дар фасли тобистон, вақте, ки об барои обёрӣ хеле зарур аст. Бар асари гармшавии глобалӣ пиряхҳо зудтар об мешаванд. Дар оғоз, шояд об дар рӯдхонаҳо аз ин ҳам бештар шавад, вале бо мурури замон, вақте пиряхҳо ба таври қобили мулоҳиза кам мешаванд (ва дар Тоҷикистон беш аз 1000 пирях аллакай об шудааст), об дар рӯдхонаҳо, махсусан дар фасли тобистон камтар мешавад. Ғайр аз ин, каналҳои куҳнаи обёрӣ (низомҳои обёрӣ) аксари вақтҳо оби зиёдро сар медиҳад, обро замин меҷаббад ва ба киштзор намерасад. Бинобар ин, дар вақти хушксолӣ бар асари ин талафот об намерасад. Ҳалли масъалаи хушксолӣ на танҳо мунтазири борон шудан, балки сарфаҷӯии оби мавҷударо ҳам талаб мекунад, яъне: истифода бурдани тарзҳои муосири обёрӣ, ки обро сарфа мекунанд (масалан, обёрии қатрагӣ), таъмири каналҳо ва сохтани обанборҳо. Мутобиқ шудан ба хушксолӣ вазифаи муҳими тамоми кишвар аст, зеро некӯаҳволии тақрибан нисфи қаламрави кишвар аз он вобаста аст.

Боронҳои шадид, обхезӣ ва сел: нерӯи харобиовари об

Об манбаи ҳаёт аст, аммо баъзан мумкин аст харобӣ ҳам ба бор оварад. Боришҳои шадид ё босуръат обшавии барфу пиряхҳо дар кӯҳистони Тоҷикистон аксари вақтҳо боиси обхезиву сел мешаванд.

- **Обхезӣ** – обхезии назарраси макон бар асари баланд шудани сатҳи об дар рӯд, кӯл ё обанбор. Ба ибораи содатар, обхезӣ вақте ба амал меояд, ки дар натиҷаи боронҳои зиёд, обшавии босуръати барф ё пиряхҳо аз соҳилҳои худ берун мебарояд.

- **Сел** - як ҷараёни нерӯманди ногаҳон рӯйдиҳанда аст, ки аз омехтаи об, лой, сангҳо ва шикастпораҳои гуногун таркиб ёфтааст. Сел аз маҷрои дарёҳои кӯҳӣ ва нишебиҳо бо суръати баланд сарозер шуда, дорои қудрати бузурги харобиовар аст. Сел аксари вақтҳо бар асари боронҳои сахт, обшавии босуръати барф ё рахнашавии кӯлҳои кӯҳӣ ба амал меояд.

Обхезӣ ва сел яке аз офатҳои табиии зуд-зуд рӯйдиҳанда ва хатарнок дар Тоҷикистон маҳсуб мешавад. Дар як сол, қаблан ба ҳисоби миёна наздики 70 сел сабт мешуд. Дар соли 2023 Кумитаи ҳолатҳои фавқулодда (КҲФ) дар бораи фаромадани сел 127 огоҳинома нашр кардааст.

Чанд мисол аз рӯйдодҳои ахир:

- **Майи соли 2021:** Силсилаи обхезиҳову селҳо баъд аз боридани боронҳои шадид дар бисёр минтақаҳо, махсусан дар вилояти Хатлон, ба амал омад. Ин рӯйдодҳо талафоти ҷонӣ (9 фавтида) ва харобӣ дар пай дошт. Бояд зикр кард, ки онҳо рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ набуданд.

- **Майи соли 2022:** Боронҳои шадид бори дигар боиси фаромадани сел ва заминлағзиҳо гардид. Дар ноҳияи Панҷ як пул хароб гашт, роҳи байни Панҷ ва Ҷайҳун вайрон шуд. Дар Кӯлоб хонаҳо хароб шуда, дар ноҳияи Восеъ чорворо сел бурдааст.

- **Августи соли 2023:** Дар ноҳияи Варзоб ва канораҳои шаҳри Душанбе бар асари омадани сели шадид дастикам 13 тан ба ҳалокат расиданд.

- **Майи соли 2024:** Бар асари боронҳои шадид дар саросари кишвар сел ва обхезӣ рӯй дод. Ноҳияҳои вилояти Хатлон (Фархор, Восеъ), ноҳияҳои тобеи ҷумҳурӣ (Ҳисор, Рӯдакӣ, Файзобод, Ваҳдат) осеб диданд. Хонаҳо ва ҳавлиҳо (дар ноҳияи Рӯдакӣ – 50 қитъа), заминҳои кишоварзӣ (дар ноҳияи Фархор – 30 гектар, дар ноҳияи Рӯдакӣ – 40 гектар) зери об монда, мактабҳо,

бунгоҳҳои тиббӣ осеб диданд, пулу роҳҳо хароб шуданд. Дар маҷмӯъ, аз рӯйдодҳои моҳи майи соли 2024 24 бинои истиқоматӣ осеб дидаанд, ки 15-тои он комилан хароб шудааст.

Пайомадҳои чунин падидаҳо хеле ҷиддӣ мебошанд:

- **Марги одамон:** Мутаассифона, сел ва обхезӣ аксари вақтҳо боиси марги одамон мегардад. Дар соли 2023 офатҳои табиӣ дар маҷмӯъ 51 тан ва дар соли 2024 17 танро ба ҳалокат расониданд. Миқдори миёнаи солонаи фавтидагон аз сел дар давраи солҳои 1997-2018 35 танро ташкил дод. Дар тӯли 25 сол офатҳои табиӣ ба беш аз 80 дарсади аҳолии Тоҷикистонро бо ин ё он шакл осеб расонидаанд.

- **Вайрон кардани инфрасохтор:** Селобу лойоб хонаҳо ва пулҳоро хароб мекунад, роҳҳоро шуста мебарад, хатҳои интиқоли нерӯи барқ, мактабҳо ва беморхонаҳоро вайрон мекунад. Ин робитаҳои нақлиётӣ, тиҷорат ва дастрасии одамонро ба хидматрасониҳо халалдор мекунад.

- **Зарар ба кишоварзӣ:** Киштзорҳо зери об мемонанд, ҳосил талаф мешавад, чорво бурда мешавад.

- **Зарари иқтисодӣ:** Сел ва обхезиҳо дар миёни ҳамаи офатҳои табиӣ дар кишвар хисороти бештари молиявиро ба бор меорад. Аз соли 2010 то соли 2021 танҳо хисороти онҳо аз 1 миллиард сомонӣ (ҳудуди 125 миллион доллари ИМА) гузаштааст. Зарари умумии ҳамаи офатҳои табиӣ дар 10 соли охир беш аз 500 миллион доллари ИМА арзёбӣ мешавад. Дар солҳои алоҳида низ рақамҳо назаррасанд: 3,6 миллион доллари ИМА дар соли 2018, 3,2 миллион доллари ИМА дар соли 2019 ва 5,2 миллион доллари ИМА дар соли 2020. Танҳо дар нимсолаи аввали соли 2024 хисорот 12 миллион доллари ИМА-ро ташкил додааст. Тибқи пешгӯиҳо, тағйирёбии иқлим мумкин аст ба натиҷае расонад, ки то нимаи аср иқтисоди Тоҷикистон то 5-6 дарсади маҷмӯи маҳсулоти дохилии (ММД) худро аз даст диҳад, ки нисфи ин хисорот бо офатҳои табиӣ алоқаманд хоҳад буд.

Чаро селу обхезӣ ба масъала табдил мешаванд? Маҷмӯи нишебиҳои тези кӯҳҳо, хусусиятҳои хок ва боронҳои ҳарчи шадидтар (ки бо тағйирёбии иқлим вобаста аст) барои ба вуҷуд омадани онҳо шароити идеалӣ эҷод менамоянд. Агар дар нишебиҳо ҷангал бурида шавад ё замин аз чаридани аз ҳад зиёди чорво камқувват шавад, об зудтар ба поён равон шуда, хоку сангҳоро бо худ мебарад ва хавфи омадани селро зиёд мекунад. Аз ин рӯ, мубориза бо обхезӣ ва сел на танҳо сохтани иншооти муҳофизатӣ, балки муносибати эҳтиёткорона бо замину ҷангалҳо ва эҷоди низомҳои огоҳсозии бармаҳал аст, то одамон ба хатар омода шаванд. Бо дарназардошти он, ки воқеаҳои ахир ба бисёр минтақаҳои ҷумҳурӣ асар гузоштаанд, возеҳ аст: ин мушкили умумимиллист, ки кӯшишҳои ҳамоҳангшударо дар саросари кишвар тақозо менамояд.

Ҳар як шахс метавонад ба бехатарии умумӣ саҳм гузорад. Масалан, иштирок кардан дар ниҳолшинонӣ ба мустаҳкам шудани нишебиҳои кӯҳҳо бо решаҳои дарахтон ва пешгирӣ кардани шусташавии хок мусоидат мекунад. Баробари тоза нигоҳ доштани маҷрои дарёҳо ва заҳбурҳои обёрикунанда, тавассути роҳ надодан ба банд шудани онҳо аз партовҳо, ки шиддат гирифтани обхезиро афзоиш медиҳад, пешгирӣ кардан лозим аст. Илова бар ин, омодагии шахсӣ хеле муҳим аст: нақшаи қаблан тартибдодашудаи амал дар ҳолати фавқулодда ва «ҷомадончаи таъҷилӣ» бо ашёи зарурӣ метавонад ҳаётро наҷот диҳад. Ва албатта, мубодилаи донишҳои андӯхта бо наздикон ҳамеша муфид аст, зеро фаҳмидани хавфҳо ва қоидаҳои рафтор асоси бехатарии ҳама аст.

Расми 2.1.6 Хоҷагии чорвопарварӣ баъд аз гузаштани сел.



Расми 2.1.7 Роҳи харобшуда баъд аз обхезӣ.



Тарма: хатар дар кӯҳҳо

Дар фасли зимистону баҳор кӯҳҳои Тоҷикистонро барф фаро мегирад. Баъзе вақтҳо, аз нишебиҳо миқдори зиёди барф мерезад ва бо суръати баланд ба поён сарозер мешавад – ин тарма аст.

Тармафарой дар кӯҳистони Тоҷикистон як ҳодисаи маъмулист. Тибқи омор дар солҳои 1997-2018 дар як сол ба ҳисоби миёна 27 тарма ба вуқӯъ пайвастааст, ки дар натиҷа 6 тан ҷони худро аз даст додаанд. Дар соли 2020 80 ҳолати тармафарой сабт шудааст. Дар соли 2023 314 огоҳиномаи фаромадани тарма нашр шудааст. Ин аз он гувоҳӣ медиҳад, ки тармафарой таҳдиди доимии мавсимӣ буда, бинобар тағйирёбии иқлим афзоиш меёбад.

Чаро тарма хатарнок аст?

- **Таҳдиди мустақим ба ҳаёт:** Тармаҳо метавонанд одамон, мошинҳо ва хонаҳоро дафн кунанд. Ин хеле хатарнок аст.
- **Масдуд кардани роҳҳо:** Тарма метавонад роҳро барои чанд рӯз ва ҳатто ҳафтаҳо баста, робитаи деҳаҳоро бо ҷаҳони берунӣ қатъ кунад. Ин ба расондани хӯрок, ёрии тиббӣ, сафар ба кор ё мактаб халал мерасонад.
- **Зарар ба инфрасохтор:** Тарма метавонад ба хатҳои интиқоли нерӯи барқ ва биноҳо осеб расонад.

Расми 2.1.8 Тармафарой дар Помир.



Тағйирёбии иқлим барои пешгӯии тарма мушкил эҷод мекунад. Ҳарчанд гармшавии умумӣ мумкин аст қабати барфро дар баъзе баландиҳо коҳиш диҳад, он низ метавонад пӯшиши барфро ноустувортар кунад. Масалан, обшавии барф ё борон ҳангоми боридани барф метавонад боиси фуромадани тармаҳои мартуб шавад. Зимистонҳои гармтар на ҳамеша маънои кам шудани тарморо доранд – онҳо мумин аст хусусият ва вақти хатарро тағйир диҳанд. Аз ин рӯ, назорати доимии вазъи барф дар кӯҳҳо ва саривақт огоҳ кардан аз хатар, махсусан дар роҳҳои муҳими Душанбе-Хуҷанд ё роҳҳои Помир хеле муҳим аст.

Расми 2.1.9 **Оқибатҳои фаромадани тарма дар роҳи Душанбе-Хуҷанд, феврали соли 2017.**



Чӣ тавр бояд муҳофизат кард ва мутобиқ шуд?

Падидаҳои хатарноки обу ҳаво як ҷузъи табиат мебошанд ва комилан канорачӯй кардан аз онҳо номумкин аст. Аммо мо метавонем бо ин хавфҳо зиндагӣ карданро ёд гирем, қудрати харобиовари онҳоро коҳиш диҳем ва худамон ва хонаҳои худро муҳофизат кунем. Дониш ва омодагӣ абзорҳои асосии мубориза бо офатҳои табиӣ мебошанд.

Низомҳои огоҳсозии бармаҳал: Яке аз роҳҳои муҳимтарини муҳофизати худ саривақт донистани хатарест, ки фаро мерасад. Низомҳои огоҳсозии бармаҳал барои ин мақсад эҷод мешавад. Хадамоти махсусе монанди Агентии обуҳавошиносии Тоҷикистон обу ҳаво, вазъи рӯдхонаҳо, барф ва кӯлҳои пиряхҳоро назорат мекунанд. Баробари дидани аломатҳои хатар (масалан, фаро расидани боришҳои шадид, таҳдиди фаромадани тарма ё ноустувории кӯли пирях) онҳо мақомот ва аҳолиро огоҳ мекунанд. Бо шунидани бонги хатар одамон барои омодагӣ дидан вақт меёбанд: хонахои худро мустаҳкам мекунанд, ҳуҷҷатҳо ва ашёи заруриро ҷамъ меоранд, чорворо ба ҷои бехавф меронанд ё ҳатто тахлия мекунанд.

Тоҷикистон дар ташаббуси глобалии «Огоҳсозии бармаҳал барои ҳама» (EW4All) ба таври фаъол иштирок мекунад. Ҳадафи он кафолат додан аст, ки то соли 2027 ҳар як инсон дар сайёра тавассути низоми огоҳсозии бармаҳал муҳофизат шавад. Дар Тоҷикистон барои беҳтар кардани кори низоми огоҳсозии бармаҳал, аз ҷумла дар Хуҷанд, Хоруғ ва Бохтар, аллакай мулоқотҳову семинарҳо баргузор шудаанд. Ҳукумат, муассисаҳои СММ, созмонҳои байналмилалӣ ва коршиносони маҳаллӣ ба ин кор ҷалб шудаанд.

Талошҳои миллӣ ва ҳамкории байналмилалӣ: дар Тоҷикистон Стратегияи миллии паст кардани хавфи офатҳои табиӣ барои солҳои 2019-2030 қабул шудааст. Ин стратегия вазифаҳои асосии аз хатарҳои табиӣ муҳофизат намудани аҳолӣ ва хоҷагии халқро муайян менамояд. Стратегияи мазкур ба нақшаи амали байналмилалӣ – барномаи қолабии Сендай барои коҳиш додани хатари офатҳои табиӣ мувофиқат мекунад.

Мақоми асосии давлатие, ки масъулияти муҳофизат аз ҳолатҳои фавқулоддаро бар дӯш дорад, Кумитаи ҳолатҳои фавқулодда ва мудофиаи граждани мебошад. Он кори наҷотдиҳандагонро ҳамоҳанг мекунад, омӯзиш баргузор мекунад, дар вақти офатҳои табиӣ ва баъд аз онҳо ба одамон ёрӣ мерасонад.

Барои ҳамоҳангсозии беҳтари талошҳои ҳукумат ва созмонҳои байналмилалӣ (аз қабили муассисаҳои СММ – БРСММ, Раёсати СММ ҷиҳати ҳамоҳангсозии масъалаҳои башардӯстона) дар Тоҷикистон як гурӯҳи махсус – РЕАКТ (Дастаи арзёбӣ ва ҳамоҳангсозии бетаъхир дар ҳолатҳои фавқулодда / Rapid Emergency and Coordination Team) фаъолият мекунад. РЕАКТ ба созмонҳои гуногун дар мубодилаи иттилоот ва ба нақша гирифтани амалҳои муштарак ҷиҳати омодагӣ ба офатҳои табиӣ ва вокуниш ба онҳо кумак мерасонад. Ин имкон медиҳад, ки аз такрори фаъолиятҳо канорачӯӣ шавад ва мусоидат менамояд, ки кумак самараноктар бошад.

Илова бар омодагӣ ба офатҳои ногаҳонӣ, мутобиқатшавии дарозмуддат ба воқеиятҳои нави иқлим, монанди хушксолиҳои зуд-зуд рӯйдиҳанда, мавҷҳои гармо ва режими тағйирёбандаи бориши барф низ муҳим аст. Дар ин ҷо низ бисёр чизҳои муфиде ҳастанд, ки дар сатҳи ҷомеа, мактаб ва хона метавон анҷом дод:

Дар вокуниш ба хушксолиҳои бештар, технологияҳои каммасрафи об, монанди обёрии қатрагӣ дар боғҳо ва қитъаҳои сабзавотро метавон аз худ кард. Эҷод кардани низомҳои оддии ҷамъоварии оби борон низ барои нигоҳ доштани ин захираи пурқимати обёрӣ кумак мерасонад.

Барои муҳофизат аз фаромадани тарма, донистан ва риоя кардани коидаҳои бехатарӣ фавқулодда муҳим аст. Асоситарини онҳо – пас аз боридани барфи зиёд ва обшавии барф ба нишебиҳои хатарнок набаромадан ва ҳамеша ба огоҳиномаҳои расмии Кумитаи ҳолатҳои фавқулода таваҷҷуҳ зоҳир кардан аст.

Кабудизоркунии саҳни ҳавлиҳо ва кӯчаҳо нақши калон бозӣ мекунад – дарахтон соя ва салқиниро ба вуҷуд оварда, барои осонтар паси сар кардани гармои шадид ёрӣ мерасонанд.

Парвариш кардани навъҳои нави растаниҳои ба хушксолӣ тобоварро метавон озмоиш кард, ки ба иқлими гарму хушк беҳтар тоб оварда, амнияти озуқавориро таъмин карда метавонанд.

Расми 2.1.10

Пайомадҳои сел ва иншооти зидди сел.





САВОЛҲО

1. Барои кадом шаҳр – хурд ё калон – тартиб додани пешгӯии обу ҳаво душвортар аст? Чаро?

2. Оилаи шумо ният дорад Соли навро дар беруни бино ҷашн гирад. Барномаи ҷашн аз шароити обу ҳаво вобаста хоҳад буд – ё шумо дар берун ё дар дохили хона шодмонӣ хоҳед кард. Ҳадди ақал дар кадом таърихи рӯз барои 31 декабр пешгӯии обу ҳаворо тақрибан тартиб бояд дод?

3. Гармои ғайримуқаррарӣ барои одамон бо чӣ хатарнок аст?

4. Оё заминҷунбӣ ба падидаи хатарноки обу ҳаво тааллуқ дорад?

5. Оё қаблан падидаҳои хатарноки обу ҳаво, монанди падидаҳое, ки мо ҳоло мушоҳида мекунем – бодҳои сахт, обхезиҳо, «мавҷҳои гармо» ва ғайра рӯй дода буданд?

6. Кадом тадбирҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим барои коҳиш додани пайомадҳои падидаҳои шадиди обу ҳаво тавсия дода мешаванд?

7. Кадом падидаҳои асосии хатарноки обу ҳаво ба Тоҷикистон таҳдид мекунанд ва тағйирёбии иқлим ба ин таҳдидҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?





ВАЗИФА

Аз омӯзгори ҷуғрофиёи худ дар бораи нишондиҳандаҳои иқлими шаҳри худ пурсед.

Тобистони гузашта чӣ гуна буд – дар муқоиса бо ҳолати муқаррарӣ бештар гарм буд ё сард?



2.2 Тағйирёбии иқлим **ба наботот ва ҳайвонот** чӣ гуна таъсир мерасонад?

Гуногунии биологӣ чист?

ГУНОГУНИИ БИОЛОГӢ
Ин гуногунии намудҳои наботот ва ҳайвонот, занбӯруғҳо ва организмҳои хурд, ҳамчунин омезишҳои зиёде аз шароити табиӣ (манзараҳо) ва шумораи зиёди вариантҳои генҳои организмҳои монанд мебошад. Ба ибораи дигар, гуногунии биологӣ гуногунии шаклҳо ва зуҳуроти ҳаёт дар Замин аст.

Олимон **се намуди асосии гуногунии биологиро** ҷудо менамоянд:

- генетикӣ – миёни организмҳои намуди ягона;
- намудҳо (навъҳо) – миёни ҳамаи мавҷудоти зинда дар сайёра;
- манзаравӣ ё экосистемавӣ – дар миёни ҳамаи омезишҳои шароити зиндагии организмҳо.

Гуногунии генетикӣ чист? Ба таври мисол, ба назари мо чунин мерасад, ки ҳамаи ғозҳои ваҳшӣ дар як села ба якдигар монанд ҳастанд. Аммо дар воқеият онҳо аз ҳамдигар каме фарқ доранд. Ба ёд ored: дар ҳикояи ҷолиб дар бораи сафари Нилс бо ғозҳои ваҳшӣ ҳар паранда ба таври худ рафтор мекард. Ин, албатта, ҳикояи бофташуда мебошад, аммо дар воқеият чунин аст. Як ғоз нисбат ба ғозҳои дигар метавонад рӯбоҳро зудтар бубинад, ки он аз болои ях ба селаи хобида наздик мешавад, ғози дигар марғзори алафи ширадорро дар соҳили кӯл дар ёд дорад, сеюмин аз рӯйи ситораҳо беҳтар аз дигарон роҳро пайдо мекунад. Ин чунин маънӣ дорад, ки тамоми села бурд мекунад. Ва ин на танҳо ба ғозҳои ваҳшӣ дахл дорад. Ҳар намуди ҳайвонот ё наботот бояд вазифаҳои гуногунро дар бораи зинда мондан иҷро намояд; организмҳои ҷудогонаи дорои қобилиятҳои истисноӣ нисбат ба организмҳои монанд беҳтар ин вазифаро иҷро мекунанд ва ин монанди роботҳои ҳамсоне мебошад, ки дар як корхона истеҳсол шудаанд.

Гуногунии генетикӣ ба ташаккули намудҳои нав сарчашма мегузорад. Мутахассисони илми биология чунин назар доранд, ки дар ибтидо фарқи кам дар рафтор ва намуди зоҳирии ҳайвонот, ба таври мисол, ду хирс бо мурури замон дар наслҳои нав афзоиш меёбанд. Пас аз солҳои зиёд абераҳои хирсҳои мазкур, ки қаламравҳои мухталифро интихоб намудаанд, аллакай барои дастрас намудани хӯрок ва хоби зимистонӣ ба таври гуногун шурӯъ мекунанд (ё аз он умуман даст мекашанд). Ҳамин тавр ду намуди гуногун ба вуҷуд меояд, мисол, хирси малла (қаҳвай) ва ҳамҷинси ҳимолоии он.

Хирси малла.



Хирси ҳимолоӣ.



Шояд чизи аз ҳама фаҳмотарин – ин **гуногунии намудҳои** гурӯҳҳои систематикии азимҷусса, ба таври мисол, синфҳо ё намудҳо мебошад. Бидуни ҳар гуна илм равшану возеҳ аст, ки қоқу аз барги зуф, сӯзанак аз мӯрча ва зоғ аз рӯбоҳ фарқ дорад. Чаро онҳо (ва боз миллионҳо намуди мавҷудоти зинда) гуногун ҳастанд?

Саваннаи африқоӣ ва сокинони он



Ҳар намуди организмҳо дар сайёра нақши махсуси худро бозӣ мекунад. Дар саваннаи африқоӣ сараки алафро гӯрхарҳо (зебраҳо) мехӯранд, поёнтари он ба оҳувони гну мерасад, ғизолон алафро аз зераш (аз рӯйи замин) мекананд ва решаю бехҳоро хуки африқоӣ мехӯрад. Ҳамин тавр, хӯроки рустанӣ бештар пурра истифода мешавад ва ҳеҷ кас ба ҳамдигар халал намерасонад. Пас, бештари сокинони маҳалли мазкур сер ва солим мешаванд ва тамоми экосистема ба таври тӯлонӣ ва устувор вуҷуд хоҳад дошт. Ва ҳамаи ин – ба туфайли гуногунии намудҳо аст.

Гуногунии экосистемаҳоро бидуни заҳмат ҳар сайёҳ бодиққат мушоҳида мекунад, агар ӯ метавонад ҷангали дарахти роздорро (ольха) аз ҷангали дарахти тӯс (берёза) ё сахраҳои марҷониро аз бешаҳои мангро фарқ кунад. Вариантҳои бешумори экосистемаҳо дар табиат – монанди ороишҳои рангоранг мебошанд, ки дар манзараи онҳо намоиши беохири гардиши ҳаёт намоиш дода мешавад. Дар баробари ин, «ороишҳо» ҳамчунин дар он ба таври бисёр ҷиддӣ иштирок мекунанд. Чунин гуногунӣ барои зиндагии шумораи зиёди организмҳо шароит эҷод мекунанд ва захираҳои об, хӯрок, паноҳгоҳ ва роҳҳои муҳоҷиратро таъмин мекунанд. Ба таври мисол, дар сурати сӯхтори шадид баъзе аз наботот метавонанд дар ҷариҳои намнок ҳифз шаванд. Агар ҳашароти беш аз ҳад зиёдшуда ба ҳосили картошка таҳдид мекунанд, онҳоро минтақаи яхбандии амиқи мавсимии хок бозмедорад. Яъне ҳар қадар ки гуногунии шароити табиӣ зиёд бошад, имкониятҳо барои зинда мондани саваннаи африқоӣ намудҳо ва ҳифзи экосистемаҳо ҳамон қадар афзоиш меёбад.

Тақсими намудҳо аз рӯйи сатҳи сайёра нобаробар аст. Гуногунии намудҳо дар табиат дар хатти устуво ҳадди аксар аст ва аз рӯйи самт ба қутбҳо коҳиш меёбад. Экосистемаҳои аз ҳама ғанитарин аз рӯйи гуногунии намуд – ҷангалҳои боронии тропикӣ мебошанд, ки тақрибан 7% сатҳи сайёраро фаро гирифта, беш аз 90% ҳамаи намудҳои маълуми имрӯзро дар бар мегиранд.

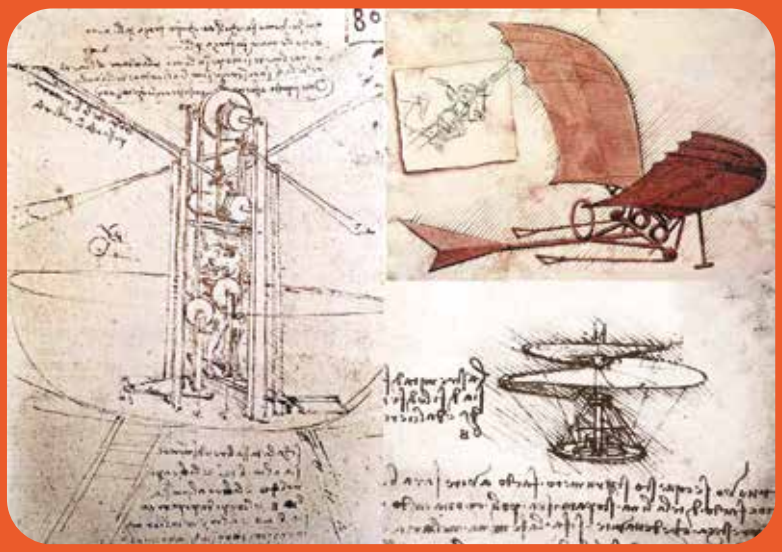


Чаро гуногунии биологӣ ин қадар муҳим аст?

Ба ёд оред, ки ба наздикӣ (аз рӯйи ченакҳои таърихӣ) ҳамаи он чизе, ки инсон мехӯрд, аз чӣ хона месохт, бо чӣ табобат мекард, аз чӣ либос тайёр мекард, чиро ҳамчун нақлиёт истифода мебурд, ӯ аз табиати атрофи худ мегирифт. «Ҳоло ин чунин нест», - мегӯед шумо? Тамоман чунин нест. Ба таври мисол, олимони муосир то ҳол ба ҷустуҷӯйи доруҳои нав ба ҷангалҳои тропикӣ таваҷҷуҳи зиёд зоҳир мекунанд. Барои пайдо намудани намудҳои нави зироатҳои кишоварзӣ ҳамчунин намудҳо аз табиати ваҳшӣ лозим аст. Бештари ихтироти аслии техникӣ аз тарафи муҳандисон аз ҳайвонот ва наботот, аз занбӯруғҳо ва организмҳои хурд «иқтибос» шудаанд.

Бо вуҷуди ин, ин нақши аз ҳама асосӣ барои гуногунии биологӣ нест. Муҳим он аст, ки гуногунии биологӣ муҳити сукунатро барои ҳамаи мавҷудоти зинда, аз ҷумла барои мову шумо ташкил медиҳад. Ин чӣ маънӣ дорад? То ба ҳол, миллионҳо сол мешавад, ки он чизе, ки дар сайёраи мо месабзад, медавад, шино мекунад, мехазад ва парвоз мекунад, ба таркиби атмосфераи Замин мутобиқ шудааст. Тағйирёбии чунин «коктейли» иборат аз газҳо ҳоло мумкин аст ночиз бошад. Аммо бо коҳиши хеле ночизи оксиген дар атмосфера мо монанди бештари ҳайвонот худро нороҳат эҳсос мекунем. Агар оксиген боз камтар шавад – худатон мефаҳмед ... Дараҷаи таркиби оксигенро дар атмосфера чӣ ҳифз мекунад? Набототи сабз!

Илми бионика барои ҳалли масъалаҳои муҳандисӣ бо истифода аз дониш дар бораи сохтор ва фаъолияти зиндагии организмҳои зинда мусоидат менамояд. Мисол, омӯзиши сохтори пӯсти делфинҳо ҷиҳати сохтани рӯкаши нав барои киштиҳои баҳрӣ имконият дод, ки суръати онҳоро ба 15-20% афзоиш диҳад. Яке аз асосгузорони илми бионика Леонардо да Винчӣ мебошад, ки ӯ барои сохтани дастгоҳи парвозкунанда бо болҳои парвозкунанда монанди парандаҳо – орнитоптер кӯшиш кардааст.





Ҳамаи наботот ва ҳайвонот, тамоми организмҳои хурд ва занбӯруғҳо як низоми бисёр мушкил сохташуда ва нозук танзимшавандаро ташкил медиҳанд. Тасаввур кунед, ки шумо бо дӯстон дар тӯли ду сол дар киштии кайҳонӣ қарор доред, ки бояд то Миррих парвоз кунад ва бозгардад. Дар он чӣ қадар қисмҳо, асбобҳо ва механизмҳои гуногун вуҷуд доранд! Фикр кунед, ки оё сайёраи мо ба чунин киштӣ монанд нест? Ҳар «қисми» он дар тӯли миллионҳо соли таҳаввулот сохта шудааст, амали он ба кори муштарак бо ҳазорҳо «қисми» дигар мутобиқ шудааст. Чӣ мешавад, агар ба сабаби хатои экипаж ё зарбаи метеорит чанде аз дастгоҳҳо осеб бинанд? Дар замони аввал онҳоро метавон бо дигар дастгоҳҳои монанд иваз кард. Агар боз як зарбаи офати кайҳонӣ шавад, пас чӣ?

Тақрибан вазъияти гуногунии биологии Замин ҳам чунин аст. Ҳар организм кори муҳимро анҷом медиҳад. Яке энергияи офтобро фурӯ мебарад, дигаре онро барои таъқиб намудани сайд ё нақлиёт ёфтан аз дарандаҳо истифода мебарад, сеюмин чӯбҳои хушку пӯсида ё боқимондаи ҳайвоноти мурдаро вайрон мекунад ва ғайра... Ҳар баобаби (дарахти азими тропикӣ) бузургтарин ва гулсанги (лишайник) хурдтарин, наҳанги вазнинтарин ва медузаи хурдтарин – ҳамаи онҳо қисмҳои таркибии муҳимми ҳаёт дар сайёраи Замин мебошанд. Боз намудҳои организмҳои ба мо номаълум низ вуҷуд доранд! Шояд онҳо кам ҳастанд, тавре мо фикр мекунем, аммо онҳо низ лозим мебошанд. Чунин низ фикр кардан мумкин аст: «Дар таърихи ҳаёт дар сайёра даврaҳое вуҷуд доштанд, ки тамоми гурӯҳи организмҳо фавтидаанд. Бинобар ин, аз даст додани як намуди организм – ҳанӯз фоҷеа нест. Ва дах намуд, сад намуд...». Истед! Нодуруст аст! Мо охир намедонем, ки ҳудуди устувории «киштии кайҳонии» мо дар куҷост. Агар ногаҳон мо аз он гузашта бошем? Дар таърихи кӯтоҳи башарият табиат ҳоло на сад ва на ҳазор намуд, балки шумораи бештари намудҳоро бебозгашт аз даст додааст!

Боз як чизи дигари муҳим – ҳолати гуногунии биологиро мумкин аст ҳамчун як намуди асбобе тасаввур кард, ки он дараҷаи устуворӣ, ҳолати саломатии табиатро нишон медиҳад. Агар намудҳои организмҳои зинда бисёр бошанд, ҳар кадоми он нақши худро дуруст бозӣ мекунад, пас ҷангали тропикӣ, сахраҳои марҷонии уқёнус ё ботлоқи ҷангал метавонанд ба муддати тӯлонӣ вуҷуд дошта бошанд.

Бесабаб нест, ки яке аз ҷазоҳои вазнинтарин дар ҳамаи давру замонҳо ба муддати тӯлонӣ ҳабс кардани шахс дар ҳуҷраи танги деворҳояш тира ва ба ӯ иҷозат надодан барои назар кардан ба осмон ва муошират бо мавҷудоти дигар буд.

Агар дар Замин рустаниҳо бо гулҳои зебо ва хушбӯй (ё назарногир ва бебӯй), қоқумҳои (ҳайвони хурдҷуссаи санҷобшакл) чолок ва парастуҳои босуръати (ё зиреҳпӯсти лаванд ва сангпуштҳои суст) камтар шаванд, пас хонаи умумии мо бештар ба чунин ҳуҷраи тира ва дилгиркунанда монанд хоҳад шуд!

Кадом таҳдидҳои гуногунии биологӣ вуҷуд доранд?

Ба мавҷудияти ороми табиати зинда дар тамоми гуногунии биологии он пеш аз ҳама инсон таҳдид мекунад. Ҷангалҳо бурида мешаванд, даштҳо шудгор мешаванд, саваннаҳо месӯзанд, ботлоқҳо хушк мешаванд, шикори ҳаваскорона ва тиҷоратии сайд анҷом мешавад, моҳиҳо дошта мешаванд ва ғайра. Албатта, ҳамаи ин на ба мақсади несту нобуд кардани табиат анҷом мешавад. Ҳадаф дигар аст – таъмини аҳолии афзоишёбандаи сайёра бо маҳсулоти хӯрокӣ, ба даст овардани чӯб, энергия, парвариши ҳайвоноти хонагӣ, холӣ намудани ҷой барои шаҳрҳо, роҳҳо, машқгоҳҳои ҳарбӣ, партовгоҳҳо ва бисёр чизҳои дигар.

Тағйирёбии шароити табиат ба гуногунии биологӣ бисёр сахт таъсир мерасонад. Ин ҷо ҳамчунин пасту баланд шудани ҳарорат, сӯхторҳои ҷангал, об шудани яхҳои бисёрсола, хушк шудани ҳамвориҳои ботлоқзор, пасту баланд шудани сатҳи уқёнус ва бисёр сабабҳои дигар вуҷуд доранд. Шумо ҳоло медонед, ки чаро ин ҳодиса рӯй медиҳад?

Як тобистони ба таври ғайримаъмулӣ гарм – ин ҳанӯз фоҷеа нест. Ҳам наботот ва ҳам олами ҳайвонот дар таҳаввулоти ҳазорсола ба тағйироти кӯтоҳмуддати иқлимӣ ва тағйироти доимӣ дар табиат мутобиқ шудаанд. Хатар барои гуногунии биологӣ – дар тағйироти зуд ва ғайри қобили бозгашти шароити берунӣ мебошад. Пеш аз ҳама, ин маҳз тағйирёбии иқлим аст. Кӯшиш мекунем то онро баррасӣ намоем.

Нобудшавиҳои бузург ва тағйирёбии иқлим

Дар тамоми муддати рушди табиати зиндаи маълум ба илми муосир (ва ин кам нест – беш аз се миллиард сол аст) даҳҳо давраи тағйироти шадиди иқлим вуҷуд доштанд, ки боиси коҳиши назарраси гуногунии биологӣ шудаанд. Миёни чунин фосилаҳои вақт махсусан панҷ фосила ҷудо мешаванд. Онҳоро маъмулан нобудшавиҳои бузург меноманд.

Яке аз давраҳои фоҷиавӣ тақрибан 250 млн. сол пеш ба вуҷуд омадааст. Он вақт дар Замин наботот ва ҳайвоноти ба мо маълум вуҷуд надоштанд, бо вуҷуди ин, гуногунии ҳаёт бисёр назаррас буд. Аз рӯйи ченакҳои геологӣ бисёр зуд, дар чанд миллион сол, қариб ҳамаи намудҳои ҳайвонот ва наботот несту нобуд шуданд (он вақт наботот нисбат ба ҳайвонот хеле камтар буданд, зеро ҳаёт дар уқёнусҳо ва баҳрҳо нисбат ба хушкӣ хеле ғанитар буд).

Дар таърихи геологии Замин дар биосфера ҳамеша зуҳур ва нобудшавии намудҳо сурат гирифтааст, зеро ҳеҷ як намуд наметавонад ба таври доимӣ вуҷуд дошта бошад. Нобудшавӣ бо зуҳури намудҳои нав ҷуброн шудааст ва дар натиҷа шумораи умумии намудҳо дар биосфера зиёд шудааст. Нобудшавии намудҳо – раванди табиии таҳаввулот мебошад, ки бидуни мудохилаи инсон сурат мегирад.

Кадом сабабҳои асороме боиси нобудшавии пурраи як қатор намудҳо ва зуҳури намудҳои дигар шудааст? Олимон одилона тахмин мекунанд, ки такони асосӣ тағйироти ҷиддӣ дар сатҳи сайёра – ҷойивазкунии (дрейфи) қитъаҳо буданд (дар бораи он мо дар бобҳои қаблӣ то ҳол сухан кардем). Ин тамоми манзараи табиат дар он замон, аз ҷумла ҳолати қаторкӯҳҳо ва низоми ҷараёнҳои баҳриро тағйир дод. Албатта, иқлими Замин куллан тағйир ёфт. Пас аз даврaҳои қадимии сардшавӣ гармшавии иқлим фаро расидааст. Он хушктар ва пасту баландшавии мавсимии ҳароратҳо тезтар шуд. Ғайр аз ин, таркиби оксиген дар атмосфераи наздизаминӣ тағйир ёфт. Ҳамаи инҳо, тавре мо то ҳол медонем, ба ивазшавии умумии як қатор намудҳои мавҷудоти зинда бо намудҳои дигар оварда расониданд.

Таърихи нобудшавии намудҳо пас аз он чанд маротиба такрор шудааст, аммо дигар на дар миқёси мазкур. Наздики тақрибан 60 млн. сол пеш, тағйирёбии дигар ва бисёр тези вазъият дар сайёраи мо сурат гирифтааст, ки боиси нобудшавии динозаврҳои охирин шудааст. Он ҳамчунин ҳамроҳ бо тағйироти иқлимӣ сурат гирифтааст, ки онҳо, дар навбати худ, равандҳои ивазшавии як намуди ҳайвонот ва набототро бо намудҳои дигар тақвият додаанд. Ҳамроҳ бо динозаврҳо дигар гурӯҳҳои мавҷудоти зинда, мисол, ҳалазунҳои садафдори баҳрӣ (моллюскҳо) – аммонитҳои монанд ба шохи гӯсфанд ва белемнитҳо низ нобуд шудаанд, ки боқимондаи сангшудаи онҳо пайкони тирро ба ёд меоранд. Тақрибан нисфи мавҷудоти баҳрӣ он вақт нобуд шудаанд ва чӣ қадар мавҷудоти хушкӣ нобуд шудаанд – дақиқ маълум нест, зеро дар хушкӣ боқимондаҳои организмҳо хуб ҳифз намешаванд.

Аммонитҳо.





Белемнитҳо.





Тағйирёбии иқлим дар самти сардшавӣ аксари вақтҳо ҳамроҳ бо ташаккули кулоҳҳои яхбастаи қутбӣ сурат гирифтаанд. Ноҳияҳои бузурги яхбастаи Гренландия ва Антарктидаро ҳоло низ дар аксҳои Замин аз кайҳон дидан мумкин аст. Барои ба вуҷуд омадани чунин кулоҳҳо чӣ қадар об лозим аст? Эҳтимол, бисёр. Ва он аз куҷо гирифта мешавад? Албатта, аз уқёнус. Дар раванди ташаккули кулоҳҳои яхбаста сатҳи уқёнус паст мешавад ва шароити зиндагӣ барои ҳамаи организмҳои наздисоҳилӣ ҳам дар обу ва ҳам дар хушкӣ, зуд тағйир меёбад.

Ба назар мерасад, ки тағйироти иқлим, дар баробари чизҳои дигар ба ҳолати гуногунии биологӣ таъсир мерасонад, аммо аз ибтидо – на ба самти беҳтар. Пас аз он ҳаёт дар Замин тадриҷан барқарор мешавад, аммо он аллакай комилан ба ҳаёти пешина монанд намешавад! Барои тақдид миллионҳо сол лозим мешавад, аммо намудҳои нобудшуда дигар бознамегарданд. Оё мо мехоҳем дар як қатор бо чунин организмҳои нобудшуда қарор гирем?

Кадом ҳайвонот нисбат ба ҳайвоноти дигар ба тағйироти иқлим вокуниш нишон медиҳанд?

Албатта, ҳамаи он чизе, ки то ҳол мо бо шумо дар бораи он сухан кардем, «инҳо ҳама корҳои замонҳои гузашта ва афсонаҳои аъмоқи таърих мебошанд». Онҳо амиқтар аз он мебошанд, ки шоир дар назар дошт. Пас, дар замони мо тағйироти иқлимӣ ба табиати зинда дар ҳамаи гуногунии он чӣ гуна таъсир мерасонад?

Дар садсолаи охир таҳти таъсири фаъолияти инсон ва тағйироти шадиди иқлим суръати нобудшавии намудҳо дар тамоми сайёра чанд маротиба аз суръати табиӣ гузаштааст.

Чунин ҳисобида мешавад, ки ҳайвоноти хурд бо муддати кӯтоҳи зиндагӣ ба шароити муҳит сахттар вобаста мебошанд ва бинобар ин ба тағйироти иқлим зудтар вокуниш нишон медиҳанд. Организмҳои калон низ, албатта, вокуниш нишон медиҳанд, аммо барои мушоҳида намудани он, фосилаи дарози вақт лозим аст. Мову шумо, ҳамчун муҳаққиқон, ба ҳодисаҳое рағбат дорем, ки онҳо имрӯз ё дар ояндаи наздик рух медиҳанд ва дар он мову шумо зиндагӣ хоҳем кард.

Баландшавии кам, аммо устувори ҳароратҳои миёна танҳо ба 1,5-2°C, ки дар кӯҳҳои Словакия ба қайд гирифта шудааст, боиси оқибатҳои ногаҳонӣ шудааст. Парвонаҳои зебои гармидӯст аз оилаи бодбондорҳо (парусников) – подалирияҳо ва махаонҳо – дар берун аз минтақаи ҷангаливу даштӣ паҳн шудаанд, ки дар он зиндагӣ мекарданд ва дар марғзорҳои бештар сард ва намнок пайдо шудаанд. Ғайр аз ин, онҳо на ду маротиба, ба таври маъмулӣ, балки се маротиба дар як сол афзоиш меёбанд.

Дар парвонаҳои дигари холдорбол тобишҳои қаҳваранги маъмул ба намуди мазкур дар баҳор, дар тобистон – сиёҳ ва дар тирамоҳ – боз тобишҳои қаҳваранг пайдо шудаанд. Бо ин табдилшавии ҷолиб кор ба охир нарасидааст. Бо мурури замон, наслҳои ҳам тобистонӣ ва ҳам тирамоҳии холдорболҳо тобиши рангҳои сиёҳ, яъне тобиши маъмулии тобистониро нишон додаанд.

Дар кӯҳҳои Словакия, биологҳо ду тамоюли мутақобилро дар ҳаёти гамбусаки пӯстхӯрак-типограф ва кирмакҳои зимистонии парвонаҳои пяденитса муайян карданд. Гамбуски типограф майдони фаъолияти худро бо баланд шудани ҳарорат васеъ намудааст. Аммо парвонаҳои пяденитса – кирмаки пурхӯр, баръакс, миқёси хӯрдани дарахтони дӯстдоштаи худро кам кардааст. Дар ҳамаи ҳолатҳо робитаи мустақими пасту баланд шудани ҳарорат бо рафтори ҳашарот равшан аст.

Парвонаи махаон.



Гамбусаки пӯстхӯрак-типограф.



Қурбоққаи хурди Куба дар ҷангалҳои тропикӣ сукунат дорад, ки он ҷо дар тӯли рӯз ва дар тӯли сол пасту баланд шудани ҳарорат тамоман кам аст, аммо ба ҳар ҳол вуҷуд дорад. Таваҷҷуҳи олимонро хусусияти робитаи мутақобили хӯҷаин (ҳамон қурбоққа) ва ангали (паразити) он (мағор) ҷалб намудааст. Муайян карда шудааст, ки ангал ҳангоми тағйирёбии шароити муҳит нисбат ба хӯҷаинаш хеле камтар осебпазир аст. Пас, тағйирёбии иқлим ангалҳоро бештар хатарнок мекунад ва ин ба тамоми зиёдшавии насли намуд-хӯҷаин, дар мавриди мазкур – қурбоққаи Куба таҳдид мекунад.

Қурбоққаи хурди Куба



Дар обҳои сарди уқёнуси ҷанубӣ ҳатто камтарин баландшавии ҳарорат боиси афзоиши миқдори кислота ва кам шудани таркиби оксиген мешавад. Намудҳои ҷавони моллюски хурди дуқабатаи антарктикии латернулаи эллиптикӣ минтақаи хатарнокро тарк мекунанд ва онҳое, ки сесола ҳастанд, ба сабаби нобудшавии синну солии мушакҳо наметавонанд ҷойҳои худро тарк кунанд ва ба таври умумӣ мемиранд. Шумо мепурсед: оё моллюскҳо наметавонанд ба ин одат кунанд ва шумораашонро барқарор намоянд? Уқёнус охир бузург аст! Мутаассифона, наметавонанд. Масъала ин аст, ки қобилияти моллюски мазкур барои зиёд шудан маҳз пас аз сесолагӣ ба вуҷуд меояд, замоне, ки онҳо қобилияти ҳаракати худро аз даст медиҳанд!

Ҳалазуни садафдори (моллюски) латернулаи эллиптикӣ





Яке аз онҳое, ки аввалин шуда тағйироти иқлимро эҳсос мекунанд, сахраҳои марҷонӣ мебошанд. Онҳо бисёр организмҳои ҳассосанд. Оби бисёр гарм ва ё бисёр сард, нарасидани равшанӣ, беш аз ҳад будани ифлосиҳо – ҳамаи ин афзоиши сахраҳои марҷониро суст ва ё онро тамоман қатъ мекунад. Марҷонҳо наметавонанд ҳаракат кунанд ва ба тағйироти муҳит бисёр бад мутобиқ мешаванд. Бинобар ин, онҳо маҷбур ҳастанд то дар ҷойҳое зиндагӣ кунанд ва бимиранд, ки он ҷо таваллуд шудаанд. Обсабзҳои хурде, ки барои марҷонҳо энергияи нури офтобро фурӯ мебаранд, ба ҳарорати об бисёр вобаста ҳастанд.

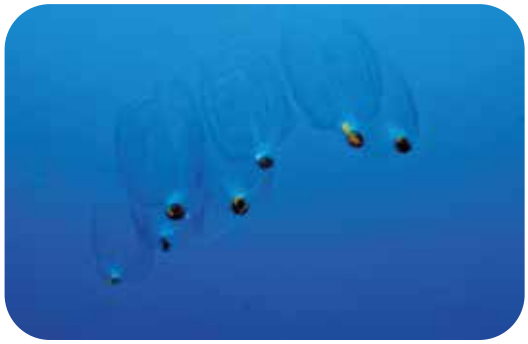
Сахраи марҷонӣ.



Дар бештари қисматҳои Теппаи марҷонии зердарёии бузурги Австралия олимон ҳалокати обсабзҳо ва берангшавии марҷонҳоро қайд намуданд, ки он замоне рӯй медиҳад, вақте марҷон мемирад. Ин вобаста ба он аст, ки мавҷҳои баҳрии такроршаванда дар тӯли чанд соли охир боиси он гардиданд, ки қисми зиёди Девори бузурги марҷониро ба ранги сафеди тира табдил доданд. Дуд аз сӯхторҳои шадиди ҷангал ва торф дар Индонезия аксари вақтҳо ҳамроҳ бо партоби пайвастагиҳои оҳан ба атмосфера сурат мегиранд. Онҳо боиси инкишофи пурҷӯшу хурӯши обсабзҳое мешаванд, ки моддаҳои заҳрнокро барои марҷонҳо хориҷ мекунанд.

Бо вуҷуди ин, чанде пеш намунаҳои муваффақи роҳҳои инноватсионии наҷот додани марҷонҳо пайдо шудаанд. Пажӯҳишгоҳи илмҳои баҳрии Австралия методи паҳнкуниро барои тавлиди миқдори зиёди марҷонҳои солим дар як муассисаи обӣ барои беҳтар фаҳмидани биологияи репродуктивӣ ва экологияи марҷон истифода мебарад. Пажӯҳишгоҳ пораҳои марҷонро аз сахра ҷамъоварӣ карда, барои зиёд кардан ба марказ мефиристад. Наврустаҳои марҷонӣ дар парваришгоҳҳо парвариш карда мешаванд ва дар сатҳҳои махсус тарҳрезишуда ҷой дода мешаванд. Марҷонҳои решагирифт ё пораҳои болиғро ба дастгоҳҳои махсус пайваст карда, дар болои сахра ҷой медиҳанд. Пас аз он ғаввосҳо аз ин маконҳо боздид мекунанд, то шароитҳои муҳити зистро муайян ва дарк кунанд, ки марҷонҳо дар он ҷо беҳтар зиндагӣ кунанд ва сабзанд. Ин дониш ба тарҳрезӣ ва такмил додани низомҳои парвариши марҷон ва беҳтар кардани зинда мондани марҷонҳо дар сахраҳои осебдида мусоидат хоҳад кард.

Салпҳо



Гармшавӣ дар минтақаҳои қутбӣ боиси коҳиши масоҳати яхҳои мавсимии баҳрӣ мешавад. Дар сатҳи поёнии ях рустаниҳои бисёр хурди уқёнус – фитопланктон махсусан шадид афзоиш меёбад. Он ибтидои занҷираи хӯрок мебошад, ки крил, моҳиҳо, пингвинҳо ва дигар парандаҳои баҳрӣ, тюленҳо то наҳангҳои ҷанубии фарбеҳи кабудро дар бар мегирад. Агар ях кам бошад, пас ҷой барои афзоиши фитопланктон кифоят намекунад.

Крил дар обҳои камхӯрок зиндагӣ намекунад ва ҷойи онро салпҳои желемонанди нимшаффоф, мавҷудоти аслии қадимӣ мегиранд. Дар ин ҷо занҷираи хӯрок канда мешавад! Масъала ин аст, ки салпро қариб ҳеҷ ҳайвони дигар намехӯрад, ғайр аз баъзе намудҳои моҳӣ ва сангпуштҳои баҳрӣ. Дар моҳҳои зимистон наҳангҳо наметавонанд ба таври кофӣ равған ҷамъ кунанд ва ҳамин тавр обҳои камхӯрокро сокинони дигари он низ тарк мекунанд. Ин ҳоло як далели робитаи мутақобили мушкил дар табиат аст, ки дар гуногунии биологӣ инъикос шудааст.

Кам шудани қулоҳи қутбии яхҳо – намунаи маъмултарини гармшавии иқлим мебошад. Ях барои муҳоҷирати хирси сафед ва шикори он ба тюленҳо лозим аст. Аммо ҳамчунин барои худи тюленҳо ях арзиши ҳаётӣ дорад – бидуни он онҳо кӯдакони худро ба воя расонида наметавонанд. Агар қутбҳои яхбаста нисбат ба маъмулӣ аз рӯйи масоҳат кам шаванд, пас тюленҳо низ кам мешаванд ва хирси сафед ҳангоми нарасидани хӯрок тюлени сайдшударо яклухт фурӯ мебарад, дар ҳоле ки пеш аз ин танҳо бо қабати равған хӯроки нисфирӯзӣ мехӯрд ва боқимондаҳои тюленро ҳамаи дигар сокинони Арктика мехӯрданд – рӯбоҳи қутбӣ ва парандагони зиёд. Ҳоло ба онҳо он ҳам намерасад!

Дар канори шимолии Авруосиё ҷангал оҳиста, аммо ногузир ба тундра наздик мешавад ва ҳамин тавр дар тӯли сад сол ба даҳҳо километр ҳаракат мекунад. Ҳамзамон маҳалли сукунати парандагони зиёд ва манбаъҳои хӯрок барои онҳо тағйир меёбад. Зимистонҳои гарм дар Арктика – офати воқеӣ барои гавазнҳои ваҳшӣ ва хонагӣ мебошанд. Гармшавӣ ва боронҳои зимистон барфро бо қабати ях мепӯшонад, ки ба гавазнҳо барои пайдо намудани хӯроки асосии зимистонӣ - гулсанги ягел (лишайник) мо неа эҷод мекунад.

Лемминг, сокини аз ҳама бисёртарини тундра, ҳамчунин аз гармшавӣ азият мекашад. Хонаи он пеш аз муҳлат бо оби яхҳо пур мешавад. Бидуни лемминг парандагони гӯштхор ва рӯбоҳи қутбӣ гурусна мемонанд.

Соҳили Антарктика, ки ҳамчун биёбони яхбаста бо қитъаҳои ҷудогонаи сангӣ ва дорои набототи хеле кам аст, ба таври ғайриинтизорӣ ба пажӯҳишгарон буттазорҳои фаровони алафи лимӯии антарктикиро нишон додааст. Ин намуди нодири гиёҳи хӯшадор аз ин пеш танҳо дар байни сангҳо месабзид ва аз бодҳои шадиди қитъаи ҷанубӣ худро муҳофизат мекард.

Хирси сафед.



Гавазни шимолӣ.



Лемминг.



Харгӯши толай.



Дар канори дигари Замин, дар даштҳои даур, ки дар байни Байкал ва кӯҳҳои Хингани Бузурги Муғулистон воқеъ аст, олимон тақвияти хушкшавии иқлими маҳаллиро дар робита бо гармшавии ҷаҳонӣ қайд менамоянд. Кӯлҳо ва дарёҳои хурд аз байн мераванд, минтақаҳои бешазор хушк мешаванд, набототи даштӣ пеш аз муҳлат месӯзанд. Сокинони дашт ба тағйирот чӣ гуна вокуниш нишон медиҳанд, - пешгӯӣ кардан мушкил аст. Дар гили таҳшиншудаи зериобӣ шумораи зиёди кирмакҳо ва тухмҳо дар ҳолати оромии амиқ пайдо шудаанд. Парандагони муҳоҷир роҳҳои парвоз ва маҳалли лонагузориро иваз намуда, ба кишварҳои дигар муҳоҷират мекунанд. Барои ҳамаи парандагони обӣ ва наздиобӣ монанди баклани калон, куланги хокистарранг ва моҳихӯраки нуқрагӣ хӯрок нест ва ё намерасад. Ғози хушкнӯл дигар дар ин ҷо лона намесозад. Ба сабаби набудани ҷойҳои обнӯшӣ ин маконро гургҳо, рӯбоҳон, қашқалдоқҳо ва ҳатто турнаҳо тарк мекунанд. Парандагони гӯштхоре, ки ба онҳо ҳангоми истеъмоли гӯшт оби зиёд лозим аст, ҳамчунин ба кишварҳои бештар мусоид муҳоҷират мекунанд.

Манул.



Набудани алаф дар фасли тобистон – барои баъзе ҳайвонот, аз ҷумла харгӯши толай ин танҳо маҳрум шудан аз хӯрок нест. Ин харгӯш ҳамчунин наметавонад дар ҷое пинҳон шавад! Суғур-тарбаган ва санҷоби зеризаминии даур ба хушксолиҳо ба хубӣ мутобиқ шудаанд, аммо барои онҳо низ мушкил аст. Сӯхторҳое, ки зуд-зуд ба вуҷуд меоянд – таҳдиди марговар барои ҳайвоноти хурд ва сустҳаракат мебошанд. Вақте алаф месӯзад, барои сумдорон хӯроки зимистонӣ боқӣ наmemонад ва галаи ҳазорсараи оҳуҳои дзерен аз Муғулистон ба Русия муҳоҷират мекунанд. Дар баробари ин, сарборӣ ба ҷойҳои боқимондаи ками обнӯшӣ ва бисёрии ҳайвонот боиси хавфи хуруҷи беморӣ умумӣ мешавад. Ба таври ғайричашмдошт пас аз давраи чунин хушксолии тобистонӣ зимистонҳои сербарф фаро мерасанд, ки дар ин вақт ҳайвоноте монанди гурбаи ваҳшии манул, наметавонанд барои худ хӯрок пайдо кунанд. Албатта, як намуде вуҷуд дорад, ки барои ӯ гармшавӣ муфид аст: хорпушти даур. Ба ӯ барои зиндагии маъмулӣ беш аз панҷ моҳ гармӣ лозим аст, бинобар ин он фазои худро густариш медиҳад.

Боғҳои миллӣ: ҳифз кардани табиатро меомӯзем

Боғи (парки) миллӣ чист? Он қаламрави муҳофизатшавандае мебошад, ки сайёҳон метавонанд онро тамошо кунанд, бо вуҷуди ин фаъолияти инсон дар он маҳдуд аст. Боғҳои миллӣ маъмулан дар ҷойҳое ташкил карда мешаванд, ки он ҷо манзараҳои гуногун (ҳам маъмулӣ ва ҳам беназир), ҳайвоноти нодир ва таҳти таҳдиди нобудшавӣ қарордошта, наботот, объектҳои беназири геологӣ ва обӣ зиёд ҳастанд. Ба боғҳои миллӣ калонсолон ва кӯдакон ташриф меоранд ва бештари онҳо маҳз дар ҳамин ҷо дар бораи масъалаҳои ҷаҳонии экологӣ маълумот пайдо менамоянд. Дар боғҳои миллӣ парваришхонаҳо барои парвариши намудҳои нодири наботот ва ҳайвонот ташкил карда мешаванд, ки онҳоро баъдтар ба ҳудуди муҳофизатшаванда интиқол медиҳанд.

Оё тағйирёбии иқлим ба боғҳои миллӣ таъсир мерасонад? Азбаски тағйирёбии иқлим дар сатҳи ҷаҳон боиси сӯхтор, хушксолӣ, баланд шудани ҳарорати атмосфера ва бисёр падидаҳои дигар мегардад, имкон надорад, ки он ба табиати ҳудудҳои муҳофизатшаванда таъсир нарасонад.

Ҷомеаҳои обҳои ширин дар боғи «Эверглейдс»-и воқеъ дар иёлати Флорида (ИМА), ба сабаби ҷараёни обҳои шӯри баҳрӣ аз халиҷи наздики Флорида тағйир меёбад. Олимон, кормандони ҳудудҳои муҳофизатшаванда дарк намудаанд, ки равандҳои мазкур ба мавҷудияти боғҳои миллӣ таҳдид мекунанд ва тасмим гирифтаанд то дар ин замина амал кунанд. Ҳамин тавр, Агентии муҳофизати муҳити зисти ИМА ва Хадамоти боғҳои миллӣ барномаи махсуси «Боғ дар шарикӣ бо иқлим»-ро ташкил намуданд. Ба туфайли барномаи мазкур бо сабабҳо ва оқибатҳои тағйироти иқлим ҳам кормандони боғҳо ва ҳам ташрифкунандагони онҳо шинос мешаванд. Дар баробари ин, ба сайёҳон дар бораи он нақл мекунанд, ки худи онҳо чӣ корҳоро метавонанд барои ҳалли мушкилоти ҷаҳонӣ анҷом диҳанд.

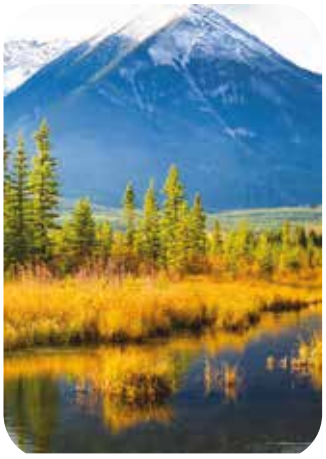
Боғи миллии «Лахемаа», Эстония.



Боғи милии «Крюгер»,Ҷумҳурии Африқои Ҷанубӣ.



Боғи милии «Ҷаспер», Канада.





Боғи аввалини миллӣ дар ИМА дар соли 1872 ташкил карда шудааст. Он боғи машҳури Йеллоустон аст.



Сахраи марҷонии зердарёии бузурги Австралия ба сабаби он ки организмҳои зиндаи бисёр вуҷуд доранд ва он низ дар баробари тағйироти иқлим осебпазир аст, ҳамчун як қисми Боғи миллии баҳрии Австралия муҳофизат мешавад. Он ҳамчунин дар феҳристи Мероси ҷаҳонии ЮНЕСКО ворид карда шуда, яке аз ҳафт аҷоиби табиии олам эътироф шудааст. Ин сохтори ягонаи зинда дар сайёраи мо аст, ки аз кайҳон дида мешавад.



Дарозтарин масири пиёдагарди сайёҳӣ дар боғи дигари миллии Амрико - Грейт Смоки Маунтинс ҷой гирифтааст.



Боғҳои миллии Намиб-Науклуфт дар Намибия (Африқои Ғарбӣ) бо теппаҳои регии худ маъруф аст. Баландии онҳо дар баъзе ҷойҳо то 300м мерасад. Дар ҳудуди ин парки миллӣ ҳайвонот ва набототи гуногун дида мешавад.

Боғи миллии «Югид ва», Русия



Мамнуъгоҳҳо: табиат бидуни инсон

Дар мамнуъгоҳ олимоне кор мекунанд, ки тағйиротро дар табиат мушоҳида мекунанд ва онҳоро ба қайд мегиранд. Дар ин ҷо ҳатто чидани буттамеваҳо, занбӯруғҳо ва доштани моҳӣ мумкин нест. Дар мамнуъгоҳҳо намудҳои ҳайвоноти нобудшавандаро барқарор мекунанд, ки онҳоро баъдан ба табиат раҳо мекунанд.

Дар ҷойҳое, ки он ҷо табиат таъсири ками инсонро эҳсос мекунад, мамнуъгоҳҳои биосфера ташкил карда мешаванд. Ҳамчун қоида, дар онҳо экосистемаҳои маъмулии маҳал ва ҳамчунин намудҳои нодир ва ҷомеаҳои табииро муҳофизат мекунанд. Дар маҳалли тайга – ин тайга, дар минтақаи табиии тропикӣ – ҷангали тропикӣ аст. Ҳифз намудани табиати чунин қаламравҳо барои тамоми сайёра аҳамият дорад.

Мамнуъгоҳҳои биосферӣ дар ҳамаи қитъаҳо вуҷуд доранд. Шояд шумо филмҳоро дар бораи қаламравҳои муҳофизатшаванда дар Африқо тамошо кардаед. Маҳз ба хотири чунин минтақаҳои мамнуъгоҳ имрӯз низ мо метавонем олами гуногуни табиати ин қитъаро бубинем.

Мамнуъгоҳи биосферии «Беловежская пуща», Белоруссия, Полша.



Мамнуъгоҳи давлатии «Бешаи палангон», Тоҷикистон.



МАМЪНУЪГОҲ
минтақаи муҳофизатшаванда аст, ки дар он ҳама гуна фаъолияти инсон ба ғайр аз фаъолияти илмӣ манъ аст.

Ҳамаи мамнуъгоҳҳои биосферӣ дар барномаи байналмилалии ЮНЕСКО «Инсон ва биосфера» иштирок мекунанд. Маҳз дар чунин қаламравҳо олимон таҳқиқоти доимии дарозмуддатро дар муҳити зист анҷом медиҳанд. Дар ҳоли ҳозир дар бештари мамнуъгоҳҳои Русия олимон таъсири иқлимро ба олами наботот ва ҳайвонот мавриди омӯзиш ва таҳқиқ қарор медиҳанд. Ба таври мисол, дар мамнуъгоҳи биосферии Қафқоз олимон ба хулосае омаданд, ки ҷангал дар доманаи кӯҳҳо оҳиста-оҳиста «ба сӯйи болои кӯҳ ҳаракат мекунад».

Намунаи боғи миллии аз нигоҳи экологӣ бехатар боғи миллии Зайон мебошад, ки дар он ҷо 5 ҳазор автомобили хусусиро бо бист автобуси бо газ ҳаракаткунанда иваз намудаанд. Натиҷаи он коҳиши назарраси партоби газҳои гулхонаӣ мебошад. «Маркази сабз» барои сайёҳон, ки бо технологияҳои нав сохта шудааст, тақрибан 1/3 энергияро аз офтоб мегирад ва 80%-и талаботи равшаниро аз ҳисоби рӯшноии табиӣ қонеъ месозад. Ҳангоми гарм будани ҳаво конденсатсиякунии ҳаво аз ҳисоби буғкунакҳои махсус бо истифодаи сарфаҷӯёна аз энергия анҷом мешавад. Дар вақти сармо низоми гармкунии ғайрифаъол тавассути девори ғайримуқаррарии аз маводди ҳифзкунандаи гармӣ сохташуда (санг, хишт) намегузорад то гармӣ аз хонаҳо берун барояд.





Дар боғи миллии Русия – Таганай низоми экологии аввалини таъмини энергия ба наздикӣ насб карда шудааст. Барои таъмин намудани яке аз паноҳгоҳҳо бо қувваи барқ ҳоло энергияи бод (генераторҳои бодӣ кор мекунанд) ва гармии офтобро (лавҳаҳои офтобӣ) истифода мекунанд. Дар айни замон, низом ба таври худкор муайян мекунад, ки дар лаҳзаи муайян истифода намудани кадом энергия муфидтар аст – офтобӣ ё бодӣ. Пештар дар ин ҷо монанди дигар паноҳгоҳҳо ва посбонгоҳҳои боғҳо, энергияро танҳо аз генераторҳои бо бензин коркунанда мегирифтанд. Ин ҳам гарон ва ҳам барои муҳити атроф хатарнок аст.



Низоми нави равшанидиҳӣ, ки тавассути энергияи офтоб ва бод кор мекунад, дар Адлер дар мамнуъгоҳи давлатии биосферии Қафқоз ба номи Х. Г. Шапошников, Русия насб шудааст.



Парваришгоҳҳо ва ёдгориҳои табиат

Дар парваришгоҳҳо на ҳамаи ҷамъиятҳои табиӣ, балки танҳо қисмҳои ҷудогонаи он, масалан, наботот ё танҳо ҳайвонот, сахраҳо ё ғорҳо муҳофизат карда мешаванд. Ин маънои онро дорад, ки танҳо он фаъолияти инсон манъ аст, ки ба объекти муҳофизатшаванда таҳдид мекунад.

Ёдгориҳои табиат объектҳои табиии нодир ё маъмулӣ ва аз нигоҳи илмӣ, фарҳангӣ, маърифатӣ ва саломатӣ арзишманд мебошанд, ба таври мисол, кӯлҳо, дарахтони алоҳида, ҷойҳои дидании геологӣ ва боғҳои қадимтарин. Дар ҳудуди ёдгориҳои табиат танҳо он фаъолияте мамнуъ аст, ки ба объекти муҳофизатшаванда зарар мерасонад.

Ҳудудҳои махсус муҳофизатшаванда чӣ гуна дар мубориза бо тағйирёбии иқлим ёрӣ мерасонанд

Боғи миллӣ (ва ҳамчунин дигар қаламравҳои муҳофизатшаванда) чӣ гуна дар ҳалли мушкилоти тағйирёбии иқлим метавонад саҳм гузоранд? Саҳми аз ҳама назаррас – кам кардани партоби гази карбон ба табиат аст. Баъзе аз боғҳо, ҳамчунин ба сайёҳон пешниҳод мекунанд, ки на бо автомобилҳои хусусӣ, балки бо автобусҳои ҷамъиятии бо сӯзишвории алтернативӣ ҳаракаткунанда сафар кунанд. Худи кормандони боғ низ аз воситаҳои нақлиёте истифода мекунанд, ки ба муҳити атроф таъсири ҳадди ақал доранд. Дар ҷойҳои хидматрасонӣ ба боздидкунандагон энергияро аз бод, нури офтоб ва чашмаҳои гарм ба даст меоранд. Равшании табиӣ, светодиодҳо ба таври ҳадди ақал истифода мешавад ва энергия барои биноҳои хидматрасонӣ аз батареяҳои офтобӣ ба даст оварда мешавад. Ба сайёҳон туҳфаҳое пешниҳод мекунанд, ки онҳо аз ашёи хоми дуюмдараҷа истеҳсол шудаанд. Дар қаҳвахона метавон хӯроки аз маҳсулоти маҳаллӣ тайёршударо супориш дод: зарур нест, ки онҳоро аз масофаи дур бо худ биоваранд, онҳо бо роҳҳои бехатар ба муҳити атроф ба даст оварда шудаанд. Об дар ташнобҳо тавассути сантехникаи махсус интихобшуда сарфаҷӯӣ карда мешавад. Сайёҳон аз тариқи овезаҳои деворӣ зиёд бо қоидаҳои аз нигоҳи экологӣ оқилонаи рафтор шинос мешаванд.

Сайёҳии экологӣ (экотуризм): ҳамоҳангии инсон ва табиат



Оё барои шумо пиёда сафар кардан ва истироҳат намудан дар оғӯши табиат писанд аст? Агар ҳа, пас эҳтимол вуҷуд дорад, ки пас аз чанд сол шумо бо дӯстон метавонед сайёҳони ҳақиқӣ шавед. Шояд ҳатто сайёҳони экологӣ шавед.

Сайёҳони маъмулӣ аз сайёҳони экологӣ чӣ фарқ доранд? Пеш аз ҳама, дар муносибат ба табиат аз ҳам фарқ доранд. Сайёҳии экологӣ ба наздикӣ пайдо шудааст – замоне, ки одамон ба дарки арзиши табиат шурӯъ карданд. Зеро дар табиат метавон ба таври мухталиф истироҳат кард. Мисол, одамон метавонанд ба ҷангал ё ба соҳили кӯл бо автомобил раванд, садои мусиқиро бисёр баланд кунанд, дар он ҷо оташ фурӯзон намоянд, ки бисёр дилчасп аст, хӯроки лазиз хӯранд ва пас аз худ пасмондҳои зиёдро боқӣ гузоранд. Аммо дар миёни сайёҳон шахсоне вуҷуд доранд, ки омодаанд барои дидани ҳайвони ваҳшӣ ба қуллаи кӯҳ бароянд, рустании нодирро пайдо кунанд, ба хониши парандагон гӯш диҳанд, аз ғуруби офтоб ва оромӣ лаззат баранд. Ҳадафи асосии онҳо – дидан ва шунидани табиат мебошад, ки ба инсони муосир бисёр намерасад. Онҳо пас аз худ пасмонд боқӣ намегузоранд, баръакс, аз паси дигарон пасмондҳоро ҷамъ мекунанд ва ҳамаи қоидаҳои заруриро риоя мекунанд. Теъдоди сайёҳони экологӣ ҳар сол афзоиш меёбад!

Сайёҳии экологӣ имконият барои дидани табиати дастнахӯрда ва ваҳшӣ мебошад, дарк кардани он аст, ки то чӣ андоза он гуногун аст, чӣ қадар сахт ба инсон вобаста аст ва аз рӯйи саволи зерин фикр кунем, ки: «Ман барои сайёраи худ чӣ корро метавонам анҷом диҳам?». Ширкаткунандагони сафарҳои экологӣ қонунҳои табиатро меомӯзанд, дар амалҳое иштирок мекунанд, ки онҳо барои дастгирӣ ва ҳифзи он ёрӣ мерасонанд, талош мекунанд то таъсири худро ба муҳити атроф ба ҳадди ақал расонанд. Ва худи ширкатҳои сайёҳии экологӣ қисме аз даромади худро барои ҳифз ва омӯзиши муҳити атроф медиҳанд.

Бештари қаламравҳои табиӣ дар ҷойҳои дурдаст, дар минтақаҳои деҳот қарор доранд, ки одамон дар он ҷойҳо сарватманд нестанд. Ё дар ҷойҳое қарор доранд, ки мардуми бумӣ зиндагӣ мекунанд, масалан, дар ҷангалҳои Амрикои Ҷанубӣ ё минтақаҳои кӯҳӣ дар шимоли Таиланд. Бинобар ин, сайёҳони экологӣ маъмулан на танҳо бо табиат, балки ҳамчунин бо фарҳанги кишварҳои мухталиф ошно мешаванд. Ба хотири сайёҳии экологӣ аҳолии ин минтақаҳо ҷойи кор ва маблағҳои изофӣ ба даст меоранд.

Ҳамин тавр, сайёҳии экологӣ ба одамон барои дидани зебоӣ ва манзараи нотакрори табиат, дарки он ёрӣ мерасонад, ки то чӣ андоза дар муҳити атроф ҳама чиз бо ҳамдигар пайванд доранд, чӣ гуна навъҳои зиёди ҳайвонот ва наботот дар сайёраи мо сукунат доранд ва чӣ гуна ҳолати муҳити зист аз амали ҳар инсон – на танҳо одами калонсол, балки наврас ва ҳатто кӯдак сахт вобаста аст.

Меҳмонхонаи экологӣ дар Коста-Рика





Сайёҳии экологӣ ва тағйирёбии иқлим

Дар лаҳзаи аввал чунин ба назар мерасад, ки сайёҳии экологӣ ва тағйирёбии иқлим байни ҳамдигар он қадар робита надоранд. Аммо чунин нест! Бештари созмонҳои сайёҳӣ ба масъалаи мазкур таваҷҷуҳи хос зоҳир менамоянд. Саёҳат чист? Ин, пеш аз ҳама, ҳаракат аст – аз тариқи ҳавопаймо ё киштии калони уқёнусгард, қатора, автомобил ё автобус. Аммо ҳамаи намудҳои мазкури воситаи нақлиёт аз ин ё он сӯзишворӣ истифода бурда ва муҳити атрофро олуда менамоянд. Барои сайёҳии экологӣ бештар дучарха, сайру гаштҳо бо пойи пиёда ё тавассути асп ва қаиқсаворӣ дар рӯдҳо мувофиқ мебошанд. Масири худро тавре бояд ба нақша гирифт, ки барои ҳаракат аз автомобил камтар истифода шавад, намудҳои воситаи нақлиёти аз нигоҳи экологӣ бештар бехатарро интихоб кунед. Ҳамин тавр, мо метавонем партоби газҳои гулхонаӣ ва моддаҳои хатарнокро ба атмосфера кам кунем.

Бештари одамон бо хаста шудан аз ғавғо, нақлиёт ва дигар «зебоии»-и шаҳр, ба сайёҳии экологӣ табдил меёбанд ва ба деҳот мераванд, парвариши мева ва сабзавоти маҳаллиро меомӯзанд ва маҳсулоти аз нигоҳи экологӣ тозаро истеъмол мекунанд. Маъмулан соҳибони чунин хоҷагиҳои хурд аз манбаи алтернативии энергия истифода мекунанд, аз нуриҳои кимиёвӣ ва моддаҳои кимиёӣ барои муҳофизати рустаниҳо даст мекашанд ва аз пасмондаҳои органикӣ компост тайёр мекунанд. Чунин хоҷагиҳои экологӣ дар бисёр кишварҳо, аз ҷумла Аврупо, Австралия, Зеландияи Нав, ИМА ва Канада зиёданд.

Китоби сурх чист ва барои чӣ он лозим аст?

Китоби сурх феҳристи намудҳои нодир ва таҳти хатари нобудшавӣ қарордоштаи ҳайвонот, наботот ва занбӯруғҳо мебошад. Ранги сурхи он хатар, зарурати муҳофизат ва ҳифзи чунин намудҳоро ба ёд меорад.

Организмҳои зиндае, ки бояд дар тамоми сайёра мавриди муҳофизат қарор гиранд, дар «Китоби сурхи байналмилалӣ» ворид карда шудаанд. Нусхаи асосии он дар шаҳри Моржеи Швейтсария нигоҳ дошта мешавад ва он аз ҷониби Иттиҳодияи байналмилалии ҳифзи табиат ва захираҳои табиӣ ба нашр мерасад. Нусхаи аввали он дар соли 1963 ба чоп расидааст. Аз рӯйи шакл ин китоби ғайримуқаррарӣ бештар ба тақвими варақгардон монанд аст, на ба китоби маъмулӣ. Чаро? Масъала ин аст, ки бо мурури замон маълумоти нав дар бораи ин ё он намудҳо ба вуҷуд меоянд, дар китоб саҳифаҳо бо феҳристи номи наботот, ҳайвонот ва занбӯруғҳои нав изофа мешаванд. Китоби сурх ба таври доимӣ таҷдид ва такмил карда мешавад.

Барои ҳар намуд дар «Китоби сурх» маълумот дар бораи макони паҳншавӣ, шумора, хусусиятҳои маҳалли сукунат, тадбирҳои зарурӣ вобаста ба ҳифз ва ғайраҳо пешниҳод карда мешаванд. Саҳифаҳои «Китоби Сурх» бо рангҳои гуногун ранг карда шудаанд. Бо ранги сиёҳ номи намудҳои нобудшуда ифода шудаанд. Ба ин гурӯҳ гови баҳрӣ (гови Стеллеров), кабӯтарҳои муҳоҷир, дронт дохил мешаванд. Саҳифаҳои китоб бо ранги сурх ба ҳайвоноти нобудшаванда ва махсусан нодир (леопарди Шарқи Дур, бабри Амур, паланги барфӣ, гови ваҳшӣ (зубр) бахшида шудаанд. Ҳайвоноте, ки шумораи онҳо бо суръати баланд кам мешавад, дар саҳифаҳои зард нишон дода шудаанд (хирси сафед, моҳихӯраки гулобӣ, ҷайрон. Ҳайвонот ва набототе, ки дар табиат умуман кам ҳастанд, дар саҳифаҳои сафед пешниҳод шудаанд. Ҳайвоноте ҳастанд, ки ҳоло ба таври кофӣ мавриди омӯзиш қарор нагирифтаанд, зеро онҳо дар ҷойҳои душворгузар зиндагӣ мекунанд. Феҳристи онҳоро метавон дар саҳифаҳои хокистарранг пайдо кард. Ниҳоят, саҳифаи дилгармкунандаи сафед ба намудҳое бахшида шудаанд, ки одамон тавонистанд онҳоро аз нобудшавӣ наҷот диҳанд (мисол, сагобӣ, гавазни шимолӣ -лос).

Ҳар кишвар, ҳар минтақа ҳамчунин феҳристҳои намудҳои нодир ва муҳофизатшавандаи худро ташкил медиҳад. Дар Русия (СССР) «Китоби сурх» дар соли 1974 пайдо шудааст. Он танҳо як феҳристи одӣ набуда, ҳуҷҷати расмӣ барои муайян ва муҳофизат кардани намудҳои нодир ва нобудшавандаи наботот ва ҳайвонот аст.

Пеш аз ворид намудани ин ё он намуд ба «Китоби сурх» олимон кори зиёдро барои омӯхтани флора ва фауна, занбӯруғҳои маҳалҳои дурдаст анҷом медиҳанд, сабабҳоеро муайян мекунанд, ки ба мавҷудияти намудҳо таҳдид мекунанд, маҳалҳои сукунати онҳоро тавсиф мекунанд ва тасмим мегиранд, ки маҳз онҳоро чӣ гуна бояд ҳифз кард. Дар саҳифаҳои «Китоби сурх» на танҳо намудҳои нодир ва маҳаллӣ (ки танҳо дар қаламрави муайян вомехӯранд), балки рустаниҳои дорои гули зебо, хӯрданӣ ва табобатӣ низ ворид мешаванд.



Сабабҳое, ки аз рӯйи онҳо ҳайвонот ва наботот бояд муҳофизат карда шаванд, ба ду гурӯҳ ҷудо мешаванд: мустақим ва ғайримустақим. Сабабҳои мустақим – вақте ки инсон бо амалҳои худ ҳайвонот ва набототро несту нобуд мекунад: шикор, ҷамъоварии рустаниҳои табобатӣ, шикори моҳӣ ва дигар организмҳои обӣ. Сабабҳои ғайримустақим – ин тағйирёбии маҳалҳои сукунат, аз ҷумла ба сабаби тағйироти ҷаҳонии иқлим мебошад. Ба онҳо обсозиши (акклиматизатсияи) ҳайвонот, интродуксияи наботот (вақте «муҳоҷирон» ба ин ё он сабабҳо мавқеи намудҳои маҳаллиро танг мекунанд), нобудкунии рустаниҳо ва ғайраҳо дохил мешаванд, ки онҳо хӯрок барои ҳайвонот мебошанд.

Чӣ тавр экосистемаҳоро барои мутобиқшавӣ метавон истифода бурд?

Дар гузориши охирини худ, Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим роҳиҳалҳои дастраси мутобиқсозиро пешниҳод кард, ки метавонанд устувориро ба хатарҳои иқлим баланд бардоранд ва дар бисёр мавридҳо, ҳамзамон манфиатҳои васеътарро барои рушди устувор таъмин намоянд.

Яке аз чунин роҳиҳалҳо мутобиқшавӣ бар асоси экосистемаҳо мебошад, ки метавонад ба ҷомеаҳо дар мутобиқ шудан ба пайомадҳои иқлим кумак расонад ва гуногунии биологиро муҳофизат кунад, нишондиҳандаҳои тандурустиро беҳбуд бахшад, амнияти озуқавориро тақвият диҳад, манфиатҳои иқтисодиро таъмин намояд ва бозодшти карбонро баланд бардорад. Бисёре аз тадбирҳои мутобиқшавӣ бар асоси экосистемаҳо, аз ҷумла ҳифз, барқарорсозӣ ва идоракунии устувори экосистемаҳо, инчунин методҳои устувори пешбурди кишоварзӣ, монанди ҳамгиро кардани дарахтон ба заминҳои кишоварзӣ ва афзоиш додани гуногунии зироатҳои кишоварзӣ, имрӯз мумкин аст бо хароҷоти нисбатан кам амалӣ карда шаванд. Калиди муваффақияти ин рӯйкардҳо ҷалби ҷомеаҳои маҳаллӣ ва баррасии тағйироти эҳтимолии оянда дар экосистемаҳо бар асари тағйирёбии иқлим мебошад.

Расми 2.2.1 **Мутобиқсозии экосистема, ки қодир аст ҳаётро ҳифз кунад ва сатҳи некӯаҳволии одамонро баланд бардорад.**



Гуногунии биологӣ ва экосистемаҳои Тоҷикистон

Тоҷикистон муҳити беназир ва ғании табиӣ дорад.

Олами наботот (флора)

Олами набототи Тоҷикистон хеле ғанӣ ва гуногун аст. Дар ин ҷо, наздики 9800 намуди растаниҳо, аз ҷумла, тақрибан 5000 намуди растаниҳои қадбаланд (дарахтон, буттаҳо, алафҳо) ва беш аз 3000 намуди растаниҳои қадпаст (ушнаҳо, гулсангҳо, обсабзаҳо) мерӯянд. Дар миёни онҳо навъҳои эндемикӣ зиёданд, яъне навъҳое, ки танҳо дар Тоҷикистон вомехӯранд ва дар ҳеҷ гӯшаи дунё вуҷуд надоранд. Ин табиати кишварро махсусан арзишманд менамояд. Бисёр навъҳои нодир низ мавҷуданд, ки ба муҳофизат ниёз доранд.

Хусусияти Тоҷикистон минтақабандии баландкӯҳии он аст: растаниҳо вобаста аз баландӣ аз сатҳи баҳр тағйир меёбанд. Дар поёни водиҳо иқлим гармтар аст ва ҳар қадаре, ки шумо ба кӯҳҳо боло бароед, ҳамон қадар хунуктар мешавад. Растаниҳо ба ин шароитҳои гуногун мутобиқ шудаанд. Аз ин рӯ, ҳангоми саёҳат дар Тоҷикистон шумо метавонед маҷмӯи гуногуни растаниҳоро бинед:

- Ҷангалҳои паҳнбарг (масалан, заранг, чормағз)
- Ҷангалҳои туғай (қад-қади дарёҳо)
- Ҷангалҳои хурдбарг
- Чангалҳои бурс (арча)
- Ҷангалҳои камдарахти ксерофилӣ (ки ба шароити хушк мутобиқ шудаанд)
- Буттазорҳо
- Нимабиёбонҳо ва биёбонҳо (бо растаниҳои нимдарахт ва нимбутта)
- Растаниҳои болиштакӣ ва хордор (ки барои баландкӯҳҳо хос аст)
- Нимсаваннаҳо, даштҳо ва марғзорҳо.

Олами ҳайвонот (фауна)

Расми 2.2.2

Гӯсфанди кӯҳӣ (аргалӣ)



Олами ҳайвоноти Тоҷикистон низ бо гуногунии зиёдаш фарқ дорад. Дар қаламрави кишвар чунин ҳайвонот сукунат доранд:

Тақрибан 85 навъи ҷонвари ширхӯр;

- Наздики 400 навъи паранда;
- Тақрибан 46-50 навъи хазанда;
- Беш аз 50 навъи моҳӣ;
- 2 навъи ҷонвари дузистӣ (хокиву обӣ);
- Ва беш аз 10 ҳазор навъи ҷонварони бесутунмуҳра

Чунин гуногуншаклиро дар минтақаи нисбатан хурд бо мавқеи ҷуғрофии Тоҷикистон дар ҳамбастагии чанд минтақаи табиӣ ва тағйирёбии зиёди баландиҳо – аз водиҳои гарм то баландкӯҳи сард метавон шарҳ дод.

Дар Тоҷикистон ҳайвоноти дорои аҳамияти ҷаҳонӣ маскунанд, ки аксари онҳо нодиранд ва ба ҳифзи махсус ниёз доранд. Дар байни онҳо:

- Бузи пармашох (морхӯр)
- Гӯсфанди кӯҳии аргалӣ (аз ҷумла, гӯсфанди Марко Поло) (нигаред ба Расми 2.2.1)
- Оҳуи бухоройӣ (оҳуи тӯғай)
- Паланги барфӣ (ирбис) (нигаред ба Расми 2.2.3)
- Куброи Осиёи Марказӣ
- Калтакалоси (варани) хокистарранг
- Парандаҳои соҳибчанголи нодир (шоҳини балобан, уқоби морхӯр (нигаред ба Расми 2.2.2)
- Белбинии дурӯғини (лжелопатонос) Омударё (моҳии нодир).

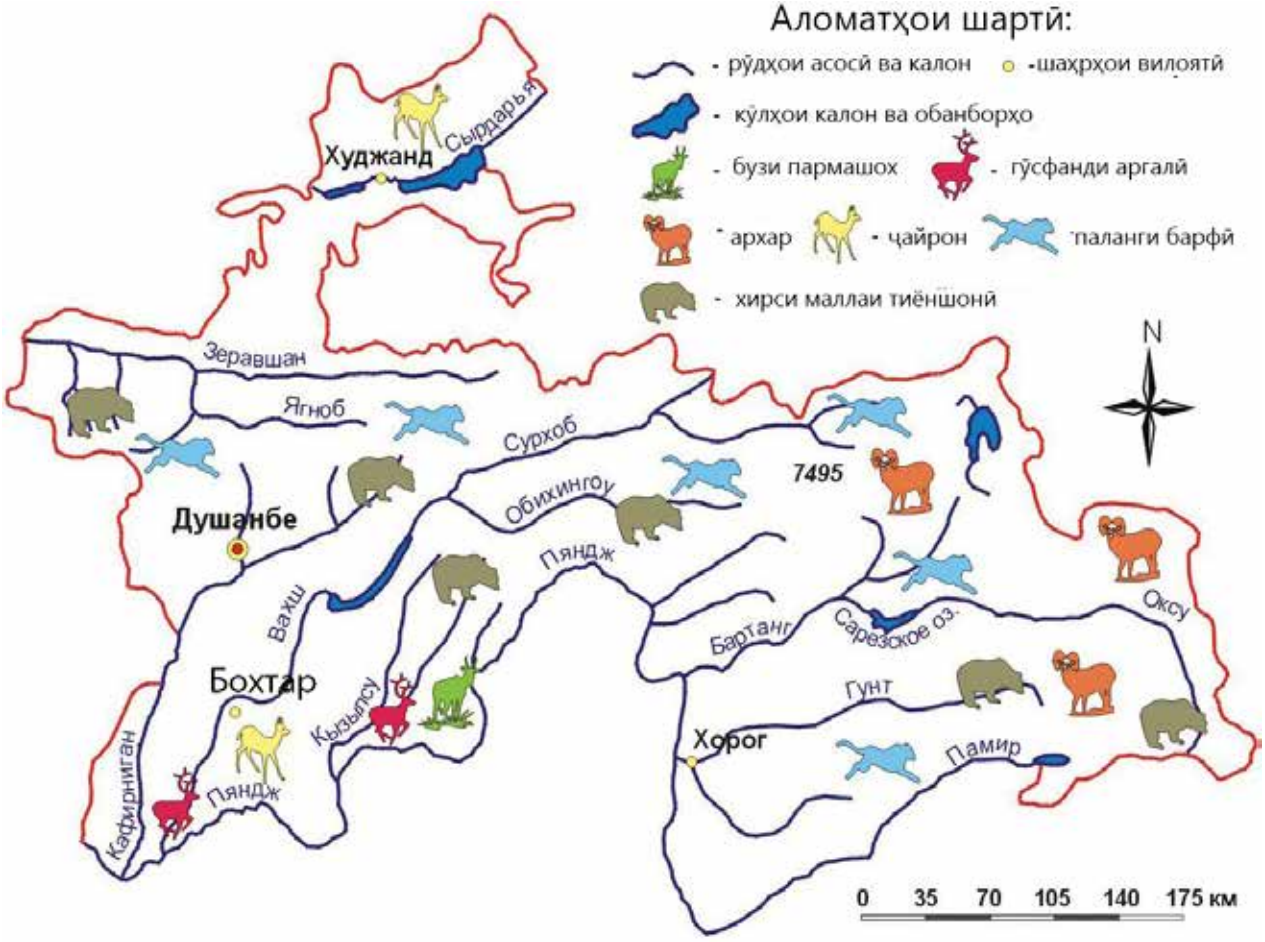
Расми 2.2.3 Уқоби морхӯр.



Расми 2.2.4 Паланги барфӣ.



Расми 2.2.5 **Навъҳои нодири ҷонварони ширхӯр дар Тоҷикистон**



Китоби Сурхи Тоҷикистон

Дар Тоҷикистон бо ҳадафи ҳифзи навъҳои наботот ва ҳайвоноти нодир ва зери хатари нобудшавӣ қарордошта, мисли бисёре аз кишварҳои дигар, Китоби Сурх дорад. Ин ҳуҷҷати расмии давлатӣ буда, дар он рӯйхати чунин навъҳо, маълумот дар бораи паҳншавии онҳо, вазъи популятсияҳо, сабабҳои коҳиш ёфтани саршумор ва тадбирҳои зарурии ҳифзи онҳо оварда шудааст. Навъҳое, ки ба Китоби Сурх ворид шудаанд, дар саросари кишвар таҳти ҳимояи махсус қарор доранд.
Нахустин Китоби Сурхи ҶСС Тоҷикистон соли 1988 нашр шуда буд, ки дар он 162 навъи ҳайвонот ва 226 навъи рустаниҳои қадбаланд ворид карда шудаанд. Нашри дуюми тақдидшуда соли 2015 аз чоп баромад. Дар он 222 навъи ҳайвонот (аз ҷумла, 44 навъи ҷонварони ширхӯр, 43 навъи парандагон, 31 навъи хазандагон, 14 навъи моҳӣ, 81 навъи ҳашарот ва 9 навъи нармбаданҳо) ва 267 навъи рустаниҳои қадбаланд ворид карда шудаанд.

Ҳоло кори нашри сеюми Китоби Сурхи Тоҷикистон давом дорад. Дар назар аст, ки он 304 навъи рустанӣ ва 245 навъи ҳайвонотро дар бар гирад. Ба нашри нав навъҳои нав ворид карда хоҳанд шуд, масалан, чанд навъи лолаҳо ва парвонаҳо (фарбеҳсарак / толстоголовка) ва баъзе навъҳо, эҳтимол аст дар сурати беҳтар шудани ҳолати онҳо хориҷ карда шаванд. Нигоҳ доштани Китоби Сурх абзори муҳими мониторинги ҳолати гуногунии биологӣ ва банақшагирии тадбирҳои ҳифзи табиат мебошад.

Таъсири тағйирёбии иқлим ба низомҳои табиӣ

Тағйирёбии иқлим – болоравии ҳарорат, тағйирёбии режими боришҳо, обшавии пиряхҳо – ба экосистемаҳо ва гуногунии биологии Тоҷикистон таъсири назаррас мерасонад. Организмҳои зинда ба тағйироти муҳити худ хеле ҳассос мебошанд.

Чанд мисол меорем:

- **Суғури Мензбир** (нигаред ба Расми 2.2.5) як навъи эндемикии Тиён-Шони Ғарбӣ буда, дар қаторкӯҳҳои Қурама (Тоҷикистони Шимолӣ) зиндагӣ мекард. Ҷойҳои маъмулии сукунати он марғзорҳои кӯҳӣ бо барфзорҳо буд, ки ҳангоми тобистон барои рустаниҳо намӣ медоданд. Бар асари гармшавии глобалӣ заминҳои барфпӯш об шуда, боиси бад шудани пойгоҳи таъмини озуқаворӣ гардид. Ин яке аз сабабҳои аслии амалан аз байн рафтани саршумори ин суғур дар Тоҷикистон буд. Суғури Мензбир ба Китоби Сурхи байналмиллалӣ ҳамчун як навъи осебпазир ворид карда шудааст.

Расми 2.2.6 Суғури Мензбир.



Расми 2.2.7 Парвонаи Аполлон.



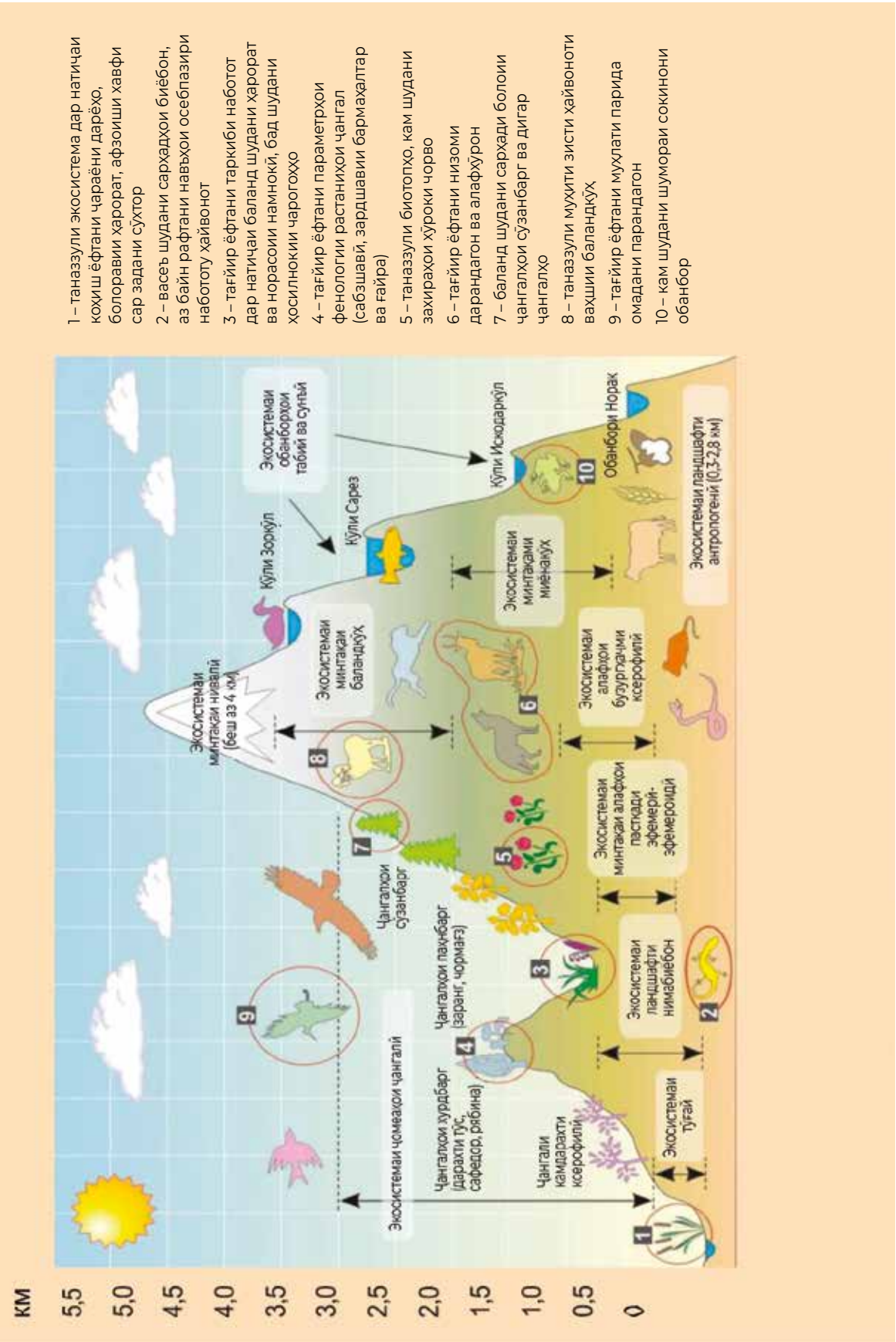
Ҳашароте монанди парвонаҳо низ ба тағйирёбии иқлим аксуламал нишон медиҳанд. Барои баъзе навъҳое, ки ба шароити маҳдуди экологӣ мутобиқ шудаанд, монанди парвонаи Аполлон (нигаред ба Расми 2.2.6), иқлими хушк ва васеъшавии минтақаҳои нимабиёбон метавонад боиси коҳиш ёфтани макони паҳншавии онҳо гардад.

Умуман, тағйирёбии иқлим метавонад барои гуногунии биологӣ пайомадҳои зеринро ба бор орад:

- Тағйир додани макони паҳншавии навъҳо (одатан ба болоқӯҳҳо).
- Тағйир додани муҳлати рӯйдодҳои мавсимӣ (гулшукуфӣ, муҳоҷират).
- Таҳдиди нобудшавӣ барои навъҳои осебпазиртарин.
- Тағйир ёфтани сохтори экосистемаҳо.
- Афзоиши эҳтимолии басомади хуруҷи ҳашароти зараррасон ва бемориҳо.

Ҳифзи гуногунии ғании биологии Тоҷикистон дар шароити иқлими тағйирёбанда ва афзоиши таъсири инсон вазифаи мураккаб, вале хеле муҳим аст. Бо ин максад, дар кишвар шабакаи минтақаҳои табиии махсус мухофизатшаванда (мамнӯъгоҳҳо, боғҳои миллӣ) ташкил карда шуда, Китоби Сурх таҷдид мешавад, барномахои миллию байналмилалии хифзи табиат ва мутобиқат ба тағйирёбии иқлим татбиқ карда мешаванд.

Расми 2.2.8 **Мавқеияти экосистемаҳои асосии Тоҷикистон аз рӯи минтақаҳои баландӣ ва пайомадҳои пешбинишудаи тағйирёбии иқлим барои онҳо**



1 – таназзули экосистема дар натиҷаи коҳиш ёфтани ҷараёни дарёҳо, болоравии ҳарорат, афзоиши хавфи сар задани сӯхтор

2 – васеъ шудани сарҳадҳои биёбон, аз байн рафтани навъҳои осеблазири набототу ҳайвонот

3 – тағйир ёфтани таркиби наботот дар натиҷаи баланд шудани ҳарорат ва норасоии намнокӣ, бад шудани ҳосилнокии чарогоҳҳо

4 – тағйир ёфтани параметрҳои фенологии растаниҳои чангал (сабзшавӣ, зардшавии бармаҳалтар ва ғайра)

5 – таназзули биотопҳо, кам шудани захираҳои хӯроки чорво

6 – тағйир ёфтани низоми дарандагон ва алафхӯрон

7 – баланд шудани сарҳади болоии чангалҳои сӯзанбарг ва дигар чангалҳо

8 – таназзули муҳити зисти ҳайвоноти вахшии баландкӯҳ

9 – тағйир ёфтани муҳлати парида омадани парандагон

10 – кам шудани шумораи сокинони обанбор

САВОЛҲО

1. Экосистемаи ғанитаринро аз рӯйи гуногунии намуд дар Замин номбар кунед.
2. Сабабҳои мустақим ва ғайримустақими нобудшавии организмҳои зинда чист? Мисол оред.
3. Шумо бо дӯстон ҳикояро дар бораи аҳамияти ҳифзи гуногунии биологӣ дар синф аз куҷо оғоз мекунед? Кадом далелҳо барои хонандагони мактаб ва кадом далелҳо барои калонсолон бештар қонеъкунанда мебошанд?
4. Чаро муқоваи "Китоби сурх" маҳз чунин ранг дорад? Шумо кадом наботот, ҳайвонот ва занбӯруғҳоеро медонед, ки ба «Китоби сурх» ворид карда шудаанд? Чаро онҳо нобуд мешаванд? Оё барои ҳифзи онҳо ёрӣ расонидан мумкин аст? Саҳифаҳои "Китоби сурх" кадом рангҳоро доранд? Чаро лозим шуд, ки онҳоро бо рангҳои гуногун оро диҳанд? Чаро "Китоби сурх" пас аз ҳар нашр ғафстар мешавад
5. Гармшавии иқлим чӣ гуна ба гавазнҳои шимол таъсир мерасонад?
6. Ки метавонад худро сайёҳи экологӣ номад?
7. Кадом тадбирҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро, ки дар ин боб ва дигар бобҳо зикр шудаанд, метавонед барои коҳиш додани таъсири тағйирёбии иқлим ба гуногунии биологӣ ва экосистемаҳо тавсия диҳед
8. Кадом роҳиҳалҳо қисми мутобиқшавӣ бар асоси экосистемаҳо мебошанд?





ВАЗИФА

Ҳамроҳ бо тамоми синф «Китоби сурх»-и худро ташкил диҳед. Бигузор ҳар кадоми шумо дар саҳифаи дорои ранги муайян ҳайвон, рустанӣ ё занбӯруғеро бикашад, ки ба муҳофизат ниёз дорад ва интихоби худро шарҳ диҳад..



2.3 | Тағйирёбии иқлим **ба ҷангалҳо** чӣ гуна таъсир мерасонад?

Ҷангал чист?

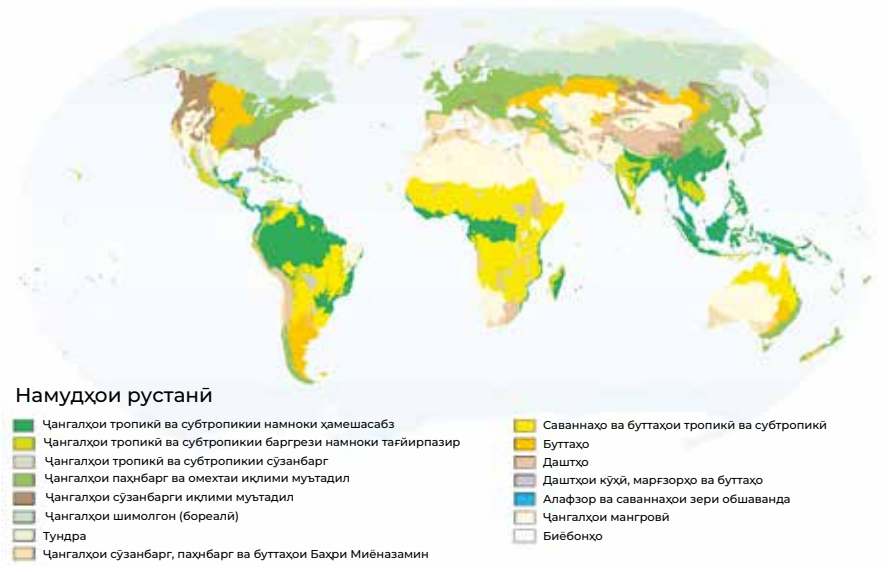
Ҳар кадоми мо хуб тасаввур мекунад, ки ҷангал чист. Аммо чунин менамояд, ки додани таърифи дақиқ ба ин мафҳум душвор аст. Дар ҷаҳон беш аз 800 таърифи гуногуни ҷангал вуҷуд дорад! Рӯйкарди маъмултарине, ки аз ҷониби Созмони Милали Муттаҳид истифода мешавад, чунин нишондиҳандаҳоро дар бар мегирад: 1) баландии дарахтон – на камтар аз 5 м; 2) зичии нӯки болоии (тоҷи) дарахт (ҳиссаи замин дар соя и тоҷи дарахт) – на камтар аз 10% ва 3) масоҳати ҳадди ақал – 0,5 гектар. Тибқи ин таъриф, ҳамагӣ каме камтар аз 4 миллиард гектар ё тақрибан 30% масоҳати умумии заминро ҷангалҳо пӯшонидаанд. Тақрибан нисфи масоҳати ҷангалҳои ҷаҳон дар се кишвар ҷой гирифтаанд: Русия, Канада ва Бразилия.

Намудҳои ҷангал

Ҷангалҳо одатан ҳамчун ҳамешасабз ё баргрез ва аз рӯи намудҳои дарахтони афзалиятдошта (паҳнбарг, сӯзанбарг ё омехта) тасниф карда мешаванд. Намудҳои асосии рустаниҳо ва паҳншавии онҳо дар расми 2.3.1 нишон дода шудаанд. Дар байни онҳо намудҳои зерини ҷангалҳо фарқ мекунанд:

- **Ҷангалҳои шимолгон (тайга)** – ҷангалҳои сӯзанбарги ҳамешасабзи шимолӣ.
- **Ҷангалҳои паҳнбарг** – ҷангалҳои сӯзанбарг ва омехтаи иқлими муътадил.
- **Ҷангалҳои Баҳри Миёназамин** – одатан аз намудҳои ҳамешасабзи паҳнбарг, сӯзанбарг ва сахтбарг (склерофитӣ) иборатанд. Тарҷумаи склерофит аз юнонӣ маънои «рустании сахтбарг»-ро дорад. Чунин дарахтон ва буттаҳо баргҳои хурди тираранг доранд, ки бо қабати берунии мумӣ пӯшида шудаанд, то дар моҳҳои хушки тобистон намро нигоҳ доранд.
- **Ҷангалҳои тропикӣ ва субтропикӣ** – ҷангалҳои ҳамешасабз, баргрез ва сӯзанбарги намноки тағйирпазир.

Расми 2.3.1 **Харитаи намудҳои афзалиятдоштаи рустаниҳо.**



Ҷангалҳо аз иқлим чӣ тавр вобастаанд?

Ҳаёти ҷангал ва паҳншавии ҷуғрофии он аз шароити иқлимӣ, пеш аз ҳама, ҳарорати ҳаво ва миқдори боришҳо вобаста аст. Иқлим ба ҷангалҳо имкон намедиҳад, ки дар ҳама ҷо сабз шавад. Марзи шимолии паҳншавии ҷангалҳо аз ҳарорати ҳаво вобаста аст. Дар ҷое, ки ҳаво хеле сард мешавад, ҷангалхо ба тундра тағйир меёбанд. Аммо вазъи ҳарорат, хусусан дар даштҳои ҳамвор, на якбора, балки тадриҷан тағйир меёбад. Аз ин рӯ, дар марзи байни ҷангал ва тундра минтақаи гузариш ба вуҷуд меояд, ки дар он шумо метавонед қитъаҳои ҳам тундра ва ҳам ҷангалро пайдо кунед. Чунин минтақаи гузариш ҷангал-тундра номида мешавад (Расми 2.3.2).

Мавқеи марзи ҷанубии паҳншавии ҷангал – дар он ҷое, ки ҷангал ба дашт табдил меёбад, аз рӯи миқдори боришҳо муайян карда мешавад. Дар шароити ҳарорати гарм рустанӣ доимо намиро аз баргҳо бухор мекунад, то сард шавад. Агар дар фасли тобистон бориш кам бошад, пас дар замин намӣ кам ҷамъ мешавад ва дарахтон дар интиқоли намӣ ба нӯки шохҳои баланди худ бо мушкилоти калон рӯбарӯ мешаванд. Аз ин рӯ, дар шароити ҳарорати гарм ва боришҳои кам рустаниҳои алафмонанди паст бартарӣ меёбанд. Ҳамин гуна даштҳо ба вуҷуд меоянд.

Ба ғайр аз иқлим ба масоҳати пӯшиши ҷангал релефи маҳал, хоки замин, обанборҳо ва фаъолияти инсон таъсири ҷиддӣ мерасонанд.

Расми 2.3.2 **Ҷангал-тундра.**



Ҷангалҳои минтақаҳои иқлимии муътадил ва субарктикӣ

Ҷангалҳои шимолӣ, ки дар он намудҳои сӯзанбарг (коҷ [сосна], санавбар [ель], коҷи баргрез [лиственница], пихта, кедр) бартарӣ доранд, ҷангалҳои тайга (бореалӣ) номида мешаванд. Ҷолиби диққат аст, ки дар тайгаи Аврупо ва Сибири Ғарбӣ коҷ [сосна], санавбар [ель], дар Сибири Марказӣ ва Шарқӣ коҷи баргрез [лиственница] афзалият дорад. Ин аз вуҷуди яхбандони абадӣ дар сарзаминҳои
васеи Сибир дар шарқи Енисей пайванд дорад. Ин минтақа барои рушди коҷи баргрез бештар мусоид аст.

Фарқиятҳо дар вазъи ҳарорат, ба монанди ҳарорати миёнаи моҳҳои тобистон, фасли барфрезӣ ва барпо намудани қабати барф боиси ба тайгаи шимолӣ, миёна ва ҷанубӣ тақсим шудани минтақаи тайга мегардад.

Дар ҷангалҳои тайгаи шимолӣ баландии дарахтони калонсол паст аст – 10-20 м. Дар ҷангалҳои тайгаи ҷанубӣ баландии дарахтон ба 50 м мерасад (Расми 2.3.3). Тайгаи миёна дар байни тайгаҳои шимолӣ ва ҷанубӣ на танҳо аз ҷиҳати мавқеи ҷуғрофӣ, балки аз ҷиҳати баландии миёнаи дарахтон – 20-25 м мавқеи мобайниро ишғол мекунад.

Дар ҷанубии тайга минтақаи ҷангалҳои паҳнбарг ҷойгир аст (Расми 2.3.4). Дар ин ҷо, намудҳои гуногуни дарахтони балут, мамраз [граб] ва сада [вяз] афзалият доранд. Дар ҷангалпарварӣ чунин намудҳоро дарахти сахтбарг, яъне намудҳои дарахтони баргдори чӯбсахт меноманд. Дар ҷанубтари ҷангалҳои паҳнбарг дар Аврупои Шарқӣ ва Осиёи Марказӣ даштҳо ҷойгиранд ва минтақаи гузаришро даштҳои ҷангалӣ меноманд.

Таваҷҷуҳ кунед, ки дар Сибири Ғарбӣ ва ноҳияҳои марказии Амрикои Шимолӣ (Расми 2.3.1) минтақаи ҷангалҳои паҳнбарг умуман вуҷуд надорад ва тайга бевосита ба дашт табдил меёбад. Дар ин ноҳияҳо ба сабаби иқлими континенталӣ бориш кам ба амал меояд, он ҷо хеле хушк аст, бинобар ин ҷангалҳои паҳнбарг, ки ба намӣ ниёз доранд, дар ин ҷо ба вуҷуд намеоянд.

Расми 2.3.3 **Тайгаи ҷанубӣ.**



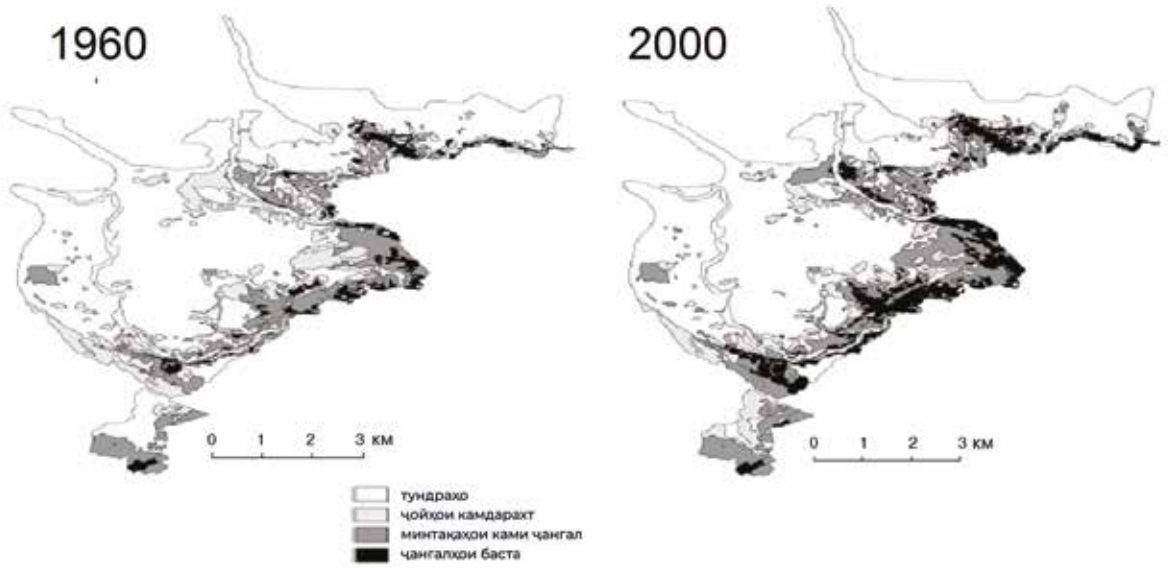
Расми 2.3.4 **Ҷангали паҳнбарг.**



Оё тағйирёбии муосири иқлим ба ҷангалҳо таъсир мерасонад?

Ҷолиб аст, ки оё пӯшиши ҷангалҳо ба гармшавии глобалии муосир аксуламал менамоянд? Посух – бале! Махсусан тағйироти марбут ба гармшавии иқлим возеҳ аст, ки дар сарҳади шимолии паҳншавии ҷангал ба вуҷуд меояд. Дар Урали Қутбӣ дарахту буттаҳо аз нишебиҳои кӯҳ баландтар баромада, камарбанди тундраи кӯҳиро тадриҷан ишғол мекунанд (Расми 2.3.5). Дар давоми 80-90 соли охир марзи болоии паҳншавии дарахтони коҷи баргрез ба ҳисоби миёна 35-40 м (ва дар баъзе минтақаҳо 50-80 м) боло рафтааст. Дар кӯҳҳои Хибин дар нимҷазираи Кол (вилояти Мурмански Русия) нишебии пешрафти буттаҳо ба боло 50 м ё бештар аз он сабт шудааст. Дар тундраи Аврупои Шарқӣ сабзиши фаъоли буттаҳо, махсусан бед, мушоҳида мешавад.

Расми 2.3.5 **Тағйироти пӯшиши рустаниҳо дар Урали Қутбӣ (ҳавзаи рӯди Соб).**



Дарахтон дар кӯҳҳои Амрикои Ҷанубӣ аз гармо фирор мекунанд

Дарахтон ва буттаҳо дар кӯҳҳои минтақаҳои Амрикои Ҷанубӣ аз гармии тоқатфарсо ба боло ба сӯйи фарози кӯҳ «фирор мекунанд» – ба ҷойҳое, ки ҳаво ҳоло сард аст ва барои ҳаёт муносибтар аст. Дар кӯҳҳои Анд дарахтон ба ҳисоби миёна ба 2,5-3,5 м боло мераванд. Барои рустание, ки дар ҷойи худ қарор дорад ва қодир аст танҳо тавассути зиёдшавӣ «ҳаракат» кунад, ин як ҷаҳиши қавӣ мебошад. Бо вуҷуди ин, ба сабаби тағйирёбии ҷаҳонии иқлим дар кӯҳҳои Анд гармшавӣ бисёр зуд сурат мегирад ва ба дарахтон лозим меояд, ки ба таври амудӣ зиёда аз 6 м дар як сол ҳаракат кунанд, то дар минтақаи дорои ҳарорати мусоид қарор дошта бошанд.

Аз 38 намуди рустаниҳое, ки онҳоро олимон мавриди мушоҳида қарор додаанд, зудтар аз ҳама шеффлер муҳоҷират мекунад: он тақрибан то 30 м дар як сол ба боло ҳаракат мекунад. Тутанҷир (фикус) бошад, шояд нобуд шавад: суръати он ба таври амудӣ аз 1,5 м дар як сол зиёд нест.

Моделҳои иқлимӣ нишон медиҳанд, ки дар сурати то 4°C боло рафтани ҳарорати ҷаҳон беш аз 50% намудҳои рустаниҳои тропикӣ мумкин аст, ки то соли 2100 нобуд шаванд.

Марзи ҷанубии ҷангалҳо низ тағйир меёбад. Дар минтақаҳои дашту ҷангал ва дашти қисми аврупоии Русия, балутзорҳо – асосан ба сабаби хушксолии тобистон тадриҷан аз байн рафта истодаанд. Дар минтақаи Байкал, баръакс, ҷангалҳои коҷ (сосна) ба экосистемаҳои даштӣ фишор меоранд, ки инро бо афзоиши боришҳо метавон шарҳ дод. Ҳамин тавр, марзи ҷанубии ҷангал на ба сабаби баланд шудани ҳарорат, балки ба сабаби тағйир ёфтани режими намнокӣ ҷой иваз мекунад.

Дар ҷангалҳои Русия, минтақаҳои ишғолкардаи баъзе намудҳои дарахтон дар даҳсолаҳои охир тағйир ёфтаанд ва олимон бар ин назаранд, ки ин асосан ба гармшавии глобалӣ рӯй медиҳад. Масалан, ҷангалҳои балут дар ноҳияҳои ҷанубӣ коҳиш ёфта, баръакс, дар шимол, дар марзи ҷангалҳои баргрез ва тайгаи шимолӣ торафт афзоиш меёбанд.

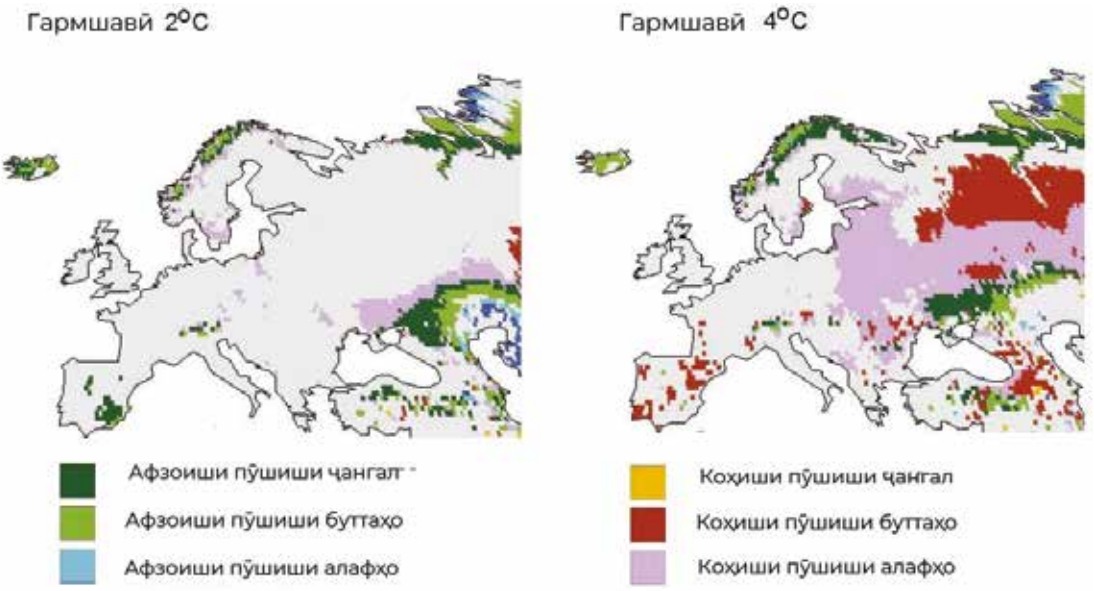
Қариб дар тамоми Русия масоҳати ҷангалҳои санавбар (ель) кам мешавад. Санавбар низоми решавии сатҳӣ дорад, аз ин рӯ, он ба афзоиши басомад ва давомдории хушксолӣ хеле ҳассос аст, дар ҳоле, ки дар бисёр минтақаҳои Русия масоҳати ҷангалҳои тӯс зиёд мешавад. Ин падида ба ҷангалпарварон маълум аст. Масъала ин аст, ки пас аз сӯхтор ё буридани дарахтони сӯзанбарг дар ҷои онҳо аввал дарахтони тӯс ва дигар намудҳои дарахти хурдбарг месабзанд ва танҳо баъд, бо мурури замон дарахтони навсабзидаи сӯзанбарг пайдо шуда, оҳиста-оҳиста дарахтони тӯси хурдбарг, санавбари ларзон [осина] ва роздорро [ольха] танг мекунанд. Аммо дар даҳсолаҳои охир чунин падида рӯй надодааст: эҳтимол дарахтони сӯзанбарг наметавонанд ҷои ҷангалҳои тӯсро бигиранд.

Расми 2.3.6 **Ҷангали коҷ.**



Тибқи аксари пешгӯиҳо, аз ҳамаи минтақаҳои ҷангали сайёра, тағйироти бештари марбут ба гармшавии глобалӣ дар ҷангалҳои шимолии Авруосиё ва Амрикои Шимолӣ аз ҳисоби ҷойивазкунии марзи ҷангалҳои шимолӣ ва ҷанубӣ ба амал меояд. Ҳамин тариқ, бо 2 °C баланд шудани ҳарорат, масоҳати умумии пӯшиши ҷангалҳо аз ҳисоби паҳншавии ҷангалҳо ба минтақаи тундраи муосир зиёд мешавад (Расми 2.3.7). Ҳангоми баланд шудани ҳарорат ба 4°C ба ақиб гаштани ҷангалҳо дар марзи саросари ҷанубии паҳншавии онҳо сурат мегирад, илова бар ин, он назар ба ҳаракати пӯшиши ҷангал дар шимол ба минтақаи тундра миқёси бештарро дар бар хоҳад гирифт.

Расми 2.3.7 **Тағйироти пешгӯишавандаи пӯшиши ҷангал дар Аврупо то соли 2100 ҳангоми 2 ва 4°C дараҷа гарм шудани ҳарорат.**



Нобудшавии ҷангал, ки бар асари тағйирёбии иқлим ба амал меояд, қариб тамоми минтақаи марказии Аврупои Шарқӣ ва Сибири Ғарбиро фаро мегирад. Ин як пешгӯии хеле нигаронкунанда буда, нишон медиҳад, ки дар сурати амалӣ шудани сенарияи нохуши гармшавии глобалӣ, вазъи талафи ҷангал то чӣ андоза метавонад ҷиддӣ шавад.

Нобуд шудани ҷангалҳо аз сӯхтор, ҳуҷуми ҳашароти зараррасон ва обу ҳавои шадид

Боз як мушкили дигари бузург барои ҷангалҳо, ки бо тағйирёбии иқлим алоқаманд аст, сӯхторҳои дорои миқёси калон ва ҳуҷуми ҳашароти зараррасон ба сабаби гармтар шудани ҳаво дар тобистон мебошад. Гармо ва дигар падидаҳои обу ҳавои шадид аксари вақтҳо сабаби мустақими нобуд шудани ҷангалҳо мебошанд.

Сӯхтори ҷангалҳо асосан дар натиҷаи муносибати бепарвоёна бо оташ сар мезанад. Бо вуҷуди ин, барои сар задани сӯхторҳо шароити муайяни обу ҳаво лозим аст, маҳз омехтаи ҳавои гарм ва хушк дар давоми чанд рӯз ё ҳафта. Дар чунин шароит пӯшиши рӯйи замини ҷангал хушк мешавад, ки аз баргҳои хушкида, сӯзанбаргу шохчаҳо, хазаҳо, гулсанг ва алафҳои дар сояи ҷангал рӯида иборат аст. Пӯшиши рӯйи замини ҷангал зуд оташ мегирад ва сӯхтор дар масоҳатҳои калон паҳн мешавад. Чунин сӯхторҳо – сӯхторҳои поёнӣ номида мешаванд.

Вақте ки сӯхтор дар ҷангалҳои сӯзанбарг паҳн мешавад, оташ аксари вақтҳо ба нӯкҳои болоии (тоҷҳои) дарахтон мерасад. Сӯзанбаргҳо ва шохчаҳои арчаву санавбар миқдори зиёди моддаҳои часпак доранд, бинобар ин онҳо ҳатто дар дарахтони сабз ба осонӣ оташ мегиранд. Дар ин ҳолат, сӯхтори нӯкҳои болоии (тоҷи) дарахт рух медиҳад (Расми 2.3.8), ки шакли аз ҳама хатарнок ва харобиовари сӯхтор буда, боиси нобудшавии пурраи ҷангал мегардад!

Сӯхторҳо ба ҷангал зарари калон мерасонанд: дарахтони зиёд нобуд мешаванд, афзоиши онҳо суст мешавад, таркиби ҷангалҳо бад мешавад ва ҳашаротҳои зараррасон зиёд мешаванд. Бо тағйирёбии иқлим эҳтимоли сар задани сӯхтор афзоиш меёбад, зеро ҳарорат баланд мешавад, ки ин боиси зудтар хушк шудани маводи сӯзандаи ҷангал мегардад. Фасли гарми сол тӯлонитар мешавад, ки дар он мумкин аст сӯхторҳо ба вуҷуд оянд.





Расми 2.3.8

Сӯхтори ҷангал.

Тобистони фавқулодда гарми соли 2010 дар қисми марказии аврупоии Русия дарахтони сӯзанбаргро, ки ба шароити комилан дигар мутобиқ шудаанд, заиф кард. Чунин дарахтони заифшуда барои бисёр намудҳои ҳашарот, ки дар зери пӯсти дарахт зиндагӣ мекунанд, туъмаи осон мебошанд. Дар солҳое, ки ҳарорат ва намии муқаррарӣ ҳукмфармост, шумораи ин ҳашаротро намудҳои дигар – ҳам ҳашароти даранда ва ҳам парандагон танзим мекунанд. Аммо агар гамбӯскҳои пӯстхӯр аз андоза зиёд бошанд, минтақаи бузурги ҷангалҳо нобуд мешавад! Дарахтони хушкида аввал бе сӯзанбарг ва баъд бе пӯст мемонанд. Занбӯруғҳои сершумори харобкунандаи чӯб кори ноаёни худро идома медиҳанд, ки ба сабаби ин, решаҳо дарахтонро нигоҳ намедоранд. Дар шамоли сахт онҳо яке паси дигар меафтанд (Расми 2.3.9). Аз ҷангали нобудшуда ҳамроҳи парандаҳо санҷобҳо низ мераванд – охир, ҳосили чалғӯза нест ва пешбинӣ намешавад. Агар дар чунин ҷангал далаи коҷӣ (куница) бошад, вай низ ба ҷустуҷӯи маконҳои шикори ғанитар меравад. Гилеми сабзи гули барфак (Convallária) ва туршаки ҷангалӣ (Oxalis acetosella L.), ки пештар аз нурҳои мустақими офтоб маҳфуз буданд, ба қамишзор, тамишкзор ва газандазор табдил меёбад. Хулоса, тамоми маҷмӯи намудҳо тағйир меёбад!

Бо вуҷуди ин, ҳама чиз ҳоло ҳам метавонад ба ҳолати пешинаи худ баргардад. Ҳамчунин, пас аз сӯхторҳо, пас аз ду садсола ҷангали дарахтони санавбар қариб ба пуррагӣ барқарор мешавад. Аммо танҳо ба шарте, ки дар ҷое чунин ҷангалҳои дастнорасида бо тамоми маҷмӯи бошандагони худ боқӣ монда бошанд ва агар дар солҳои оянда пасту баландшавии ғайримуқаррарии ҳарорат рух надиҳад.

Расми 2.3.9

Дарахтҳои афтода дар ҷангали коҷ пас аз хушксолии соли 2010.



Ахиран, дар моҳи сентябри соли 2021, сӯхтор беш аз 18,16 миллион гектар ҷангали Русияро нобуд кард, ки аз замони оғози назорати сӯхтор дар ҷангал бо ёрии моҳвораҳо дар соли 2001 рекорд гузошт. Рекорди қаблӣ дар соли 2012, вақте ки сӯхтор 18,11 миллион гектар ҷангалро фаро гирифт, сабт шуда буд.

Ғайр аз хушксолӣ, нобудшавии ҷангалҳо боиси дигар ҳодисаҳои шадиди обу ҳаво мешавад: тундбодҳо, гирд-бодҳое, ки ба шикастан ва решакан шудани дарахтон оварда мерасонанд (Расми 2.3.10). Ҳамчунин, боронҳои сел ба вуҷуд меоянд, ки дар вақти боридани онҳо шуста шудани қитъаҳои алоҳидаи ҷангал ё нобудшавии дарахтон ҳангоми ба муддати тӯлонӣ дар зери об мондан сурат мегирад.

Бодҳои тӯфонӣ дар вилояти Кострома, Русия

Моҳи июни соли 2010 дар Кострома ва вилоятҳои ҳамсояи Русия шамолҳои сахти тӯфонӣ ба вуқӯъ пайвастанд. Суръати онҳо ба 70-90 км/соат мерасид. Биноҳо ва иншоотҳои истиқоматӣ хароб шуданд, хатҳои интиқоли нерӯи барқ канда шуданд, дар маҳалҳои аҳолинишин дарахтҳо шикаста афтоданд. Ба ҷангалҳои вилоят зарари калон расонида шуд (Расми 2.3.10). Ба арзёбии муҳаққиқони Донишгоҳи давлатии Кострома ба номи Н.А.Некрасов, тӯфон ҷангалҳоро дар майдони 21 ҳазор гектар афтондааст! Чунин рӯйдодҳо бо басомади зиёд такрор мешаванд; охиринаш моҳи августи соли 2023 мушоҳида шудааст.

Расми 2.3.10 **Пайомадҳои афтодани дарахтон бар асари шамоли сахт дар вилояти Кострома (Русия)**



Осеби умумии дарахтон мумкин аст ба сабаби боридани барфи тари фаровон ё яхбандӣ ба вуҷуд ояд. Ҳангоми жолаи сахт осеби пӯсти шохҳо сурат мегирад, ки мумкин аст боиси заифшавии назарраси дарахтон ва қисман хушкшавии онҳо гардад

Таърихи пиряхҳо, далелҳо ва пешгӯиҳои муосири илмӣ нишон медиҳанд, ки ҷангалҳо ва дигар экосистемаҳои табиӣ мумкин аст ба шароити гуногуни иқлим мутобиқ шаванд. Аммо ин мутобиқшавӣ асосан бо муҳоҷират, яъне тағйирёбии марзи минтақаҳои табиӣ ва намудҳои наботот алоқаманд аст. Дар давраи пиряхҳо ҷангалҳо дар ҳудуди нисбатан хурд боқӣ монда, масоҳатҳои васеи Авруосиёро тундра ва даштҳои тундра фаро гирифта буданд. Бо афзоиши ҳарорат ҷангалҳо мақоми худро ҳамчун намуди афзалиятдоштаи рустаниҳо барқарор карданд. Бо вуҷуди ин, гармшавии муосир бо суръати баланд инкишоф меёбад. Дар ин шароит на тағйири тадричӣ, балки тағйири фоҷеабори намудҳои пӯшиши рустаниҳо, яъне хушкшавии бузургмиқёси ҷангалҳо ва сӯхтори ҷангал эҳтимоли зиёд дорад.

Аз ин рӯ, беҳтар аст, ки гармшавии ҷаҳонӣ ба ниҳояти худ нарасад, балки тадричан вазъияти иқлими сайёра ба эътидол оварда шавад!

Ҷангалҳо ба иқлим чӣ гуна таъсир мерасонанд?

Мову шумо фаҳмидем, ки чӣ гуна иқлим ва тағйирёбии он ба ҷангалҳо таъсир мерасонад. Аммо маълум мешавад, ки ҷангалҳо низ ба иқлим таъсир мерасонанд!

Ба таври мисол, ҷангали сабз нури офтобро тавассути сатҳи замин инъикос мекунад ва бо ин роҳ ба миқдори гармии аз тарафи Замин фурӯбурдашаванда таъсир мерасонад. Фарқ дар ҳарорати миёни ҷангалҳо ва қаламрави бечангал махсусан дар давраи зимистон назаррас аст. Нурҳои офтоб аз ҳамвориҳои барфпӯши бечангал ва камтар аз фазои бештар торик ва бо ҷангалҳои тайга пӯшонидашуда хуб инъикос мешаванд

Ҷангал барои нигоҳ доштани намнокӣ дар таркиби хок ёрӣ дода, ба бухоршавӣ таъсир мерасонад ва ҳамин тавр иқлими минтақаро бештар нарм ва намнок месозад.

Пӯшиши барф дар ҷангал тӯлонитар боқӣ мемонад – ин дигаргунии якбораи ҳарорати баҳорро танзим мекунад ва хавфи обхезии дарёҳоро дар фасли баҳор коҳиш медиҳад.

Вале муҳимтарин хусусияти ҷангалҳо барои иқлим бо гардиши карбон алоқаманд аст. Ҷангалҳо гази карбонро аз атмосфера мечаббанд ва карбони пайвастаро дар шакли моддаҳои гуногуни органикӣ нигоҳ медоранд. Маҳз гази дуоксиди карбон, ки ҳангоми сӯхтани сӯзишвории истихроҷшуда ба атмосфера партоб мешавад, сабаби асосии гармшавии иқлим дар замони муосир мебошад.

Бисёр одамон медонанд, ки рустаниҳои сабз гази дуоксиди карбонро мечаббанд ва оксиген хориҷ мекунанд. Ин раванд **фотосинтез** ном дорад ва он ба шарофати нерӯи нури офтоб ба амал меояд. Азбаски дар ҷангал рустаниҳои сабз – дарахтон, буттаҳо, алафҳо – зиёданд, андешае васеъ паҳн шудааст, ки ҷангалҳо атмосфераи сайёраро бо оксиген ғанӣ мегардонанд. Воситаҳои ахбори омма аксари вақтҳо истилоҳи «шушҳои сабзи сайёра»-ро дар робита бо ҷангал истифода мебаранд. Ҷаббидани оксиген ва хориҷ кардани гази дуоксиди карбон ду паҳлӯи як раванди фотосинтез мебошанд, аз ин рӯ, метавон гумон кард, ки ҷангалҳо ҳатман гази карбонро аз атмосфера хориҷ мекунанд. Аммо ин нуқтаи назар тамоман дуруст нест!

Барои дарк кардани равандҳои мубодилаи гази карбон дар байни ҷангал ва атмосфера, аввал бояд фаҳмид, ки ҷангал дар кадом шакл карбонро нигоҳ медорад, унсуре, ки ҳангоми пайвастан бо оксиген гази карбонро ташкил медиҳад. Карбон як ҷузъи ҳама гуна моддаҳои органикӣ мебошад. Масалан, дар чӯби хушк тақрибан нисфи масса карбон аст.



Ҳавзи карбон чист?

Ҳар ҷузъи экосистема, ки дорои миқдори назарраси моддаи органикӣ аст, махзани карбон мебошад. Махзанҳои мазкурро олимон ҳавзҳо (англ. «pool» - ҳавз) меноманд. Дар экосистемаи ҷангал 4 ҳавзи асосии карбон вуҷуд доранд: 1) фитомасса тӯдаи рустаниҳои зинда), 2) чӯбҳои хушку пӯсида, 3) пӯшиши рӯйи замин (иборат аз барг ва шохчаҳои афтода), 4) моддаи органикии таркиби хок. Дар бисёре аз кишварҳо, чунин мешуморанд, ки ҳавзи дигаре вуҷуд дорад, ки аз чаҳор ҳавзи дар ин ҷо номбаршуда хеле хурдтар аст ва онро «маҳсулот аз чӯбҳои коркардшуда» меноманд.

Ҳавзи фитомасса рустаниҳои зинда: танаҳо, шохҳо, решаҳо, баргҳо, баргҳои сӯзании дарахтон ва буттаҳо, баргу решаҳои алафҳо, ушнаҳои (хазаҳои) сабз мебошанд (Расми 2.3.11). Маъмулан, саҳми танаи дарахтон дар фитомасса бештар бузург аст, аммо дар ҷангалҳои тайгаи шимолӣ ва ботлоқдори дарахтони коҷ ҳиссаи ушнаҳо назаррас аст.

Ҳавзи чӯбҳои хушку пӯсида аз дарахтон ва решаҳои хушкшуда иборат аст. Раванди хушкшавии дарахтонро ҷангалпарварон нобудшавии дарахтон меноманд. Нобудшавии табиии дарахтон дар натиҷаи рақобати дарахтони афзоишёбанда барои нури офтоб сурат мегирад. Дарахтони калонтар ба дарахтони нисбатан хурд соя мекунанд ва онҳо барои фотосинтез равшании кофӣ ба даст наоварда, хушк мешаванд. Бинобар ин, ҷангали ҷавон назар ба ҷангали пир бештар зич аст. Нобудшавии дарахтон мумкин аст дар ҳолатҳои гуногуни номусоид низ сурат гирад: сӯхторҳои ҷангал, хушксолиҳо, хуруҷи ҳашароти зараррасони ҷангал ва ифлосшавиҳои техногенӣ. Дар ҷангалҳои вайроншуда ҳавзи карбон дар дарахти хушкшуда мумкин аст беш аз захираи он дар дарахтони зинда бошад.

Рӯйпӯши замини ҷангал дорои бештар ҷузъҳои хурди моддаҳои органикӣ мебошад, ки дар сатҳи хок хобидаанд (Расми 2.3.13). Пеш аз ҳама, ин баргҳо ва баргҳои сӯзании хушкшуда, шохчаҳои майдаи хушкшуда, баргу гули гулҳо, чалғӯзаҳо ва дигар ҷузъҳое мебошанд, ки аз рустаниҳои зинда меафтанд. Пур шудани ҳавзи пӯшиши рӯйи замин резиши баргу шохаҳо номида мешавад. Дар ҷангалҳои дарахтони баргрез пур шудани ҳавзи пӯшиши рӯйи замини дар давраи хазонрези тирамоҳ шадидтар рух медиҳад. Дар ҷангалҳои тайга резиши сӯзанбаргҳо аз рӯйи фаслҳои сол ба таври баробар тақсим шудааст.

Расми 2.3.11

Танаи дарахтон саҳми асосиро дар ҳавзи карбони фитомасса дорад.



Расми 2.3.12

Дарахтони мурда ба ҳавзи карбони чӯбҳои хушк дохил мешаванд.



Расми 2.3.13

Ҳангоми рехтани баргҳо ҳавзи карбони пӯшиши рӯи замин ба таври назаррас афзоиш ёфтааст.



Захираҳои назарраси карбон дар ҳавзи хок вуҷуд доранд. Масъала ин аст, ки хок омехтаи минералҳо ва моддаҳои органикӣ мебошад, пеш аз ҳама гумус – моддаи тираранг, ки дар натиҷаи ба таври тӯлонӣ аз нав ба вуҷуд омадани пасмондҳои рустаниҳо (пӯшиши рӯйи замин иборат аз шохаю баргҳо, дарахт ва решаҳои хушк шуда) ҳосил мешавад. Ҳиссаи карбон дар гумус ба 58% баробар аст, яъне дар муқоиса бо фитомасса зиёдтар аст. Агар хок ҳар қадар тиратар бошад, ҳамон қадар бештар дар таркиби он карбон вуҷуд дорад (Расми 2.3.14)

Баъзе маҳсулоти чӯбӣ, ба монанди мебели баландсифати чӯбӣ ва биноҳои дорои қисматҳои чӯбӣ метавонанд карбонро тӯлонитар нигоҳ доранд, дар муқоиса бо он дарахти хушке, ки дар ҷангал боқӣ мондааст. Маҳсулот аз чӯби буридашуда барои нигоҳ доштани карбонҳои мавҷудаи ҷангал муҳиманд ва буридани ҷангал барои парвариши дарахтони нав ҷой фароҳам меорад.

Дар ҷангалҳои тайга дар ҳавзи фитомасса 21% захираи карбон, дар чӯбҳои хушку пӯсида – 4%, дар пӯшиши рӯйи замин – 3%, дар таркиби хок – 72% мавҷуд аст. Маҳз дар ин ҷангалҳо карбонҳои хок бартарӣ доранд.

Дар ҷангалҳои тропикӣ вазъият то андозае дигар аст - моддаҳои органикии зинда ва мурда то 50% захираи карбонро ташкил медиҳанд.

Чаро чунин фарқият дида мешавад? Дар ҷангалҳои тайга қисмати бештари рустаниҳои нобудшаванда тавассути занбӯруғҳо ва бактерияҳо мепӯсанд ва суръати чунин пӯсиш зиёд нест. Танаҳои бузурги хушкшудаи дарахтон дар тӯли даҳсолаҳо вайрон мешаванд! Суръати пасти пӯсиш боиси он мешавад, ки дар ҷангал ҳавзҳои назарраси моддаи мурдаи органикӣ ҷамъ шаванд – чӯбҳои хушку пӯсида, пӯшиши рӯйи замин ва гумуси хок. Дар ҷангали тропикӣ қисмати бештари рӯйпӯши замин ва чӯбҳои хушку пӯсидаро ҳайвонот мехӯранд, пеш аз ҳама мӯрчаҳо (термитҳо). Ин суръати пӯсишро афзоиш дода, саҳми ҳавзҳои моддаи органикии мурдаро дар карбони экосистема кам мекунад.

Расми 2.3.14

Агар хок тира бошад, пас он дорои карбони зиёд аст.



Буҷети карбон

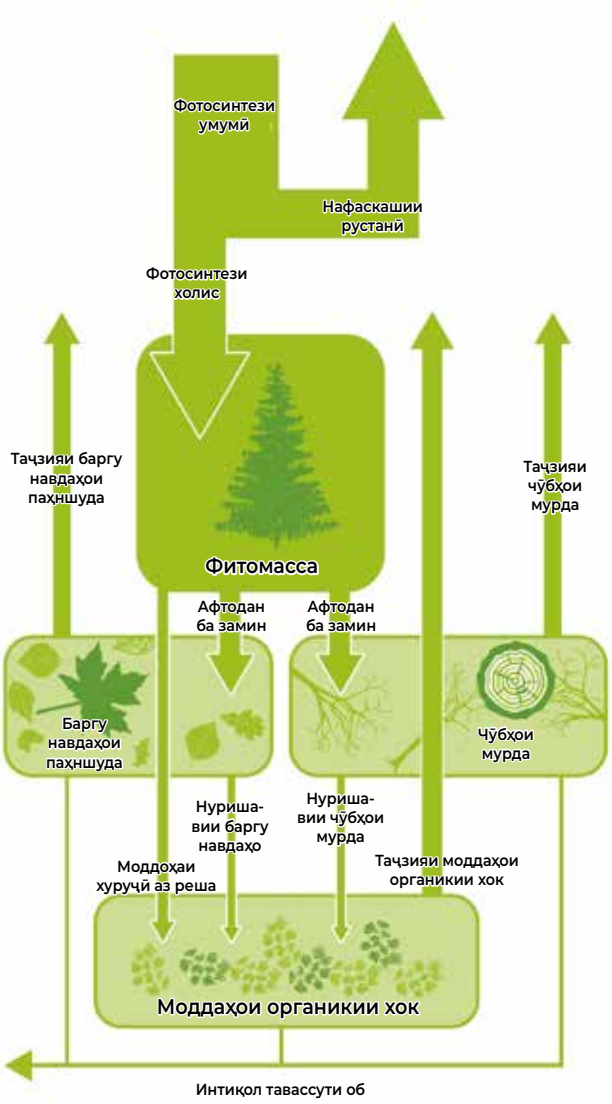
Ҳоло вақте мо дар бораи ҳавзҳои карбон дар экосистемаи ҷангал ҳама чизро медонем, биёед бубинем, ки ҳавзҳои мазкур байни ҳамдигар ва бо атмосфера чӣ гуна робита доранд (Расми 2.3.15). Олимон ин нақшаро аз нигоҳи иқтисодӣ буҷети карбон меноманд, ки дар он буҷет даромад ва хароҷоти захираҳои молиявии корхона ё оила мебошад.

Моддаи ягонаи «даромаддор»-и **буҷети карбон** дар экосистемаи ҷангал фотосинтез мебошад. Ҳангоми фотосинтези маҷмӯӣ моддаи органикӣ ба вуҷуд меояд. Худи растаниҳо аввалин шуда, онро истифода мебаранд. Тақрибан нисфи моддаи ҳосилшуда ҳангоми фотосинтез, дар раванди нафаскашии худи растаниҳо таҷзия мешавад ва карбони моддаи мазкур ба атмосфера дубора хориҷ мешавад. Қисмати боқимондаи моддаи органикӣ фотосинтези соф номида мешавад ва карбони он ҳавзи фитомассаро пур мекунад.

Организмҳои зиндаи зиёд, ки дар ҷангал сукунат доранд, моддаи органикии растаниҳоро истифода менамоянд. Онҳо кирмакҳои парвонаҳо ва ҳашароти дигаре мебошанд, ки барги дарахтонро истеъмол мекунанд, парандагон ва хояндаҳое, ки ҳосил ва тухмро ҷамъоварӣ мекунанд, сумдорони ҷангал, ки алаф ва шохчаҳои ҷавонро истеъмол мекунанд.

Расми 2.3.15

Нақшаи буҷети карбони экосистемаи ҷангал.



Дар тайга ва ҷангалҳои муътадил қисмати бештари фитомассаи дарахтон нобуд мешавад ва пасмондҳои мазкури растанӣ туъмаи занбӯруғҳо ва бактерияҳо мешаванд (Расми 2.3.16). Мурдани тамоми растанӣ (мисол, хушк шудани дарахт), **афтода шудан** ва қисмҳои ҷудогона (мисли барги дарахтон дар фасли тирамоҳ) – **резиши** баргу шохаҳо номида мешавад. Ҷараёнҳои мазкур ҳавзи чӯбҳои хушку пӯсида ва рӯйпӯши заминро пур мекунанд.

Ҳангоми нафаскашии занбӯруғҳо ва бактерияҳо карбони моддаи органикӣ бо оксиген пайваст шуда, ба атмосфера дар шакли гази карбон бармегардад. Натиҷа пӯсидани чӯбҳои хушкшуда ва рӯйпӯши замин иборат аз шохаю баргҳо мебошад. Қисмати ками моддаи ҳавзҳои мазкур ба гумус табдил меёбад ва ҳавзи карбони таркиби хокро пур мекунад (раванди мазкур **гумусшавӣ** номида мешавад). Карбон ба таркиби хок ворид мешавад ва аз рустаниҳои зинда ба шакли моддаҳои органикии ҷудошавандаҳои реша табдил меёбад.

Моддаи органикии таркиби хок ҳамчунин тавассути занбӯруғҳо ва бактерияҳо бо хориҷ намудани гази карбон ба атмосфера вайрон мешавад. Баъзе қисмҳои карбон аз экосистема бо ҷараёни оби зеризаминӣ ва рӯи заминӣ хориҷ карда мешавад: шумо эҳтимол дар фасли тирамоҳ баргҳои рехтаро дидаед, ки дар ҷӯйборҳои ҷангал шино мекунанд.

Ҷангалҳое, ки он ҷо дарахтони чандин сола ва пиршуда вуҷуд доранд, онҳо аз атмосфера миқдори баробари гази гарбонро меҷаббанд ва хориҷ мекунанд. Ҳавзҳои карбон дар ҷунин ҷангал бо мурури замон ба таври доимӣ боқӣ мемонанд. Ин ҷо ба таври пурра хешовандии калимаи «ҳавз» бо «бассейн» ба вуҷуд меояд: вақте бассейн то канор пур бошад, ба он миқдори изофии об рехта намешавад. Ба ин монанд ҳавзҳои карбони ҷангали баркамол низ қариб то охир пур шудаанд. Бо вуҷуди ин, ин чунин маънӣ надорад, ки чунин ҷангалҳо дар танзими таркиби газии атмосфера нақше бозӣ намекунанд. Танҳо давраи ҷаббиши фаъоли карбон дар ҷангалҳои мазкур дар замони гузашта боқӣ мондааст ва ҳоло онҳо нигоҳдорандаи карбони «консервшуда» мебошанд, яъне карбоне, ки дигар наметавонад таъсири гази гулхонаиро ба вуҷуд орад.

Ҷангалҳои ҷавони афзоишёбанда аз рӯйи буҷети карбони худ аз ҷангалҳои пир фарқ мекунанд. Ҷангалҳои ҷавон захираи карбонро ҷамъ мекунанд ва бо ин роҳ онро аз атмосфера дур месозанд. Карбони мазкур дар ҳавзҳо ҷамъ мешавад. Бинобар ин, маҳз ҷангалҳои ҷавонро ба таври пурра метавон «шушҳои сабз»-и сайёра номид.

Расми 2.3.16 **Занбурӯғи трутовик чӯбҳои хушкшударо вайрон мекунад ва карбонро ба атмосфера бозмегардонад.**



Тафовутҳо дар таъсири ҷангалҳо ба атмосфера

Мо маълум намудем, ки ҷангалҳои ҷавон ва ҷангалҳои пир аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд: ҷангалҳои ҷавони афзоишёбанда аз атмосфера гази карбонро меҷаббанд ва ба туфайли ин метавонанд як қисми гази карбони аз сӯхтани ангишт, газ ва нафт ҳосилшударо ҷуброн кунанд. Ҷангалҳои баркамол миқдори зиёди карбонро дар шакли пайваста ҳифз мекунанд ва ҳамин тавр ба ҳосил шудани гази карбон ва иштироки он дар таъсири гази гулхонаӣ роҳ намедиҳанд. Бинобар ин, агар мо бихоҳем ҷангалҳоро барои пешгирии тағйироти иқлим истифода барем, бояд: 1) дар ҷойҳое, ки он ҷо қаблан ҷангалҳо набуданд, дарахтони нави ҷавон бишинонем; 2) ҷангалҳои вуҷуддоштаро ҳифз кунем.

Дар кишварҳои пешрафта (ИМА, Канада, кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо, Русия ва кишварҳои дигар) ҷангалҳои ҷавон бисёранд ва онҳо гази карбонро аз атмосфера фурӯ мебаранд. Дар кишварҳои мазкур иқтисод ташаккул ёфтааст ва коҳиши шадиди масоҳати ҷангалҳо сурат намегирад. Бештари ин кишварҳо (мисол, ИМА, Канада, Шветсия, Италия) дар даҳсолаҳои охир ҳатто заминдоронро ҳавасманд мекунанд, ки ҷангалҳои нав шинонанд!

Тавре тайга ва ҷангалҳои муътадил афзоиш мекунанд ва карбонро дар тӯли даҳҳо ва баъзан садҳо сол фурӯ мебаранд, дар он ҷойҳо, ки вайроншавии рӯйпӯши ҷангал дар асри XX сурат гирифтааст, ҳоло ҷангалҳои нав пайдо мешаванд ва тавассути онҳо ҷамъшавии карбон рух медиҳад. Намунаи равшан – ҷангалҳои дарахтони сӯзанбарги тақдидшуда дар наздикии соҳили уқёнуси Ором дар Канада мебошад. Дар ибтидои асри XX қаламрави мазкурро ҷангалҳои дарахтони бузурги сӯзанбарг аз пихтаи Дуглас ва кедри сурх пӯшонида буд, ки қади онҳо ба 80-90 м мерасид. Дар миёнаи асри XX ҷангалҳои мазкур бурида шуданд. То ҳол дар ҷойҳои дарахтони собиқ буридашуда метавон кундаҳои бузургеро дид, ки диаметри онҳо беш аз 2м аст (Расми 2.3.17). Баъдтар дар Канада қонунҳои қатъӣ дар бораи муҳофизати табиат ба тасвиб расиданд, ки барои тақдиди ҷангалҳо дар маҳалли дарахтони буридашуда мусоидат намуданд.

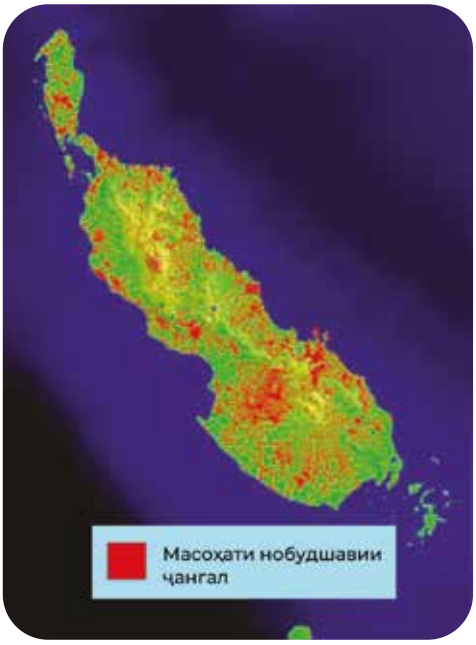
Расми 2.3.17

Кундаи бузург дар ҷангалҳои ҷануби Канада (музофоти Колумбияи Британия) – далели ҷангалбуриҳои шадид дар нимаи аввали асри XX.



Расми 2.3.18

Қаламрави ҷазираи Бугенвил (Папуа-Гвинеяи Нав), рӯйпӯши нобудшудаи ҷангал дар солҳои 1972-2002.



Вазъияти комилан дигар дар кишварҳои дар ҳоли рушд, махсусан Амрикои Ҷанубӣ ва Осиёи Ҷанубии Шарқӣ ва Уқёнусия мебошад. Аҳолӣ ва иқтисоди кишварҳои мазкур зуд афзоиш меёбанд. Бинобар ин, ҳамеша қаламравҳои нав барои ташкили заминҳои кишоварзӣ, сохтмони фабрика ва заводҳо, шаҳрҳо, шаҳракҳо ва роҳҳо лозим мешавад. Қаламравҳои мазкури изофӣ асосан аз ҳисоби нобудсозии ҷангалҳои тропикӣ ба вуҷуд меоянд. Майдонҳои дарахтони бурида зуд ба заминҳои кишоварзӣ табдил меёбанд, бинобар ин таҷдиди ҷангалҳо ва ҷаббиши баъдии гази карбон сурат намегирад. Акс аз қисмати тропикии Аргентина (Расми 2.3.18) оғози нобудсозии ҷангалро нишон медиҳад. Заминҳои ҷангал аз ин пеш ба артиш тааллуқ доштанд, аммо дар ибтидои солҳои 2000-ум ба идораи мунисипалӣ супорида шуданд. Ҳокимияти маҳаллӣ ба азхудкунии заминҳои мазкур бо мақсади кишоварзӣ иҷозат дод ва буридани дарахтон шурӯъ шуд.

Дар баъзе минтақаҳои тропикӣ нобудшавии ҷангалҳо бо суръати хеле зуд сурат мегирад. Нобудсозии ҷангалҳо дар Папуа-Гвинеяи Нав хеле зиёд аст ва ҳар сол 1,4% ҷангалҳои тропикӣ нобуд мешаванд. Буридани ғайриқонунии дарахтон сабаби асосии нобудшавии ҷангал мебошад ва манбаи 70-80% тамоми содироти чӯб мебошад. Кишвар аз соли 1972 то 2002 зиёда аз 5 миллион гектар ҷангалро аз даст дод, ки дар байни кишварҳои тропикӣ пас аз Бразилия ва Индонезия ҷои дуюмро ишғол кард (Расми 2.3.18). Дар натиҷа, партоби газҳои гулхонаӣ аз буридани ҷангалҳо дар Гвинеяи Нав дар тӯли 30 сол бештар аз ду баробар афзоиш ёфтааст. Ба шарофати талошҳо барои ҳифзи ҷангалҳои тропикӣ, дар вақтҳои охир суръати буридани ҷангалҳо ба ҳисоби миёна тақрибан 0,5% дар як сол коҳиш ёфт.

Ҳоло наздики 10% миқдори гази карбон, ки аз тарафи инсон ба атмосфера хориҷ карда мешавад, ба сабаби буридани ҷангалҳои тропикӣ ба вуҷуд меояд. Дар доираи СММ эҷоди низоми ҷаҳонӣ барои кам кардани сатҳи партобҳои гази гулхонаӣ аз нобудсозии ҷангалҳо дар кишварҳои дар ҳоли рушд мавриди баррасӣ қарор дорад. Лоиҳаҳои байналмилалии дуҷониба вобаста ба ҳифзи ҷангалҳои тропикӣ (мисол, созишнома байни Австралия ва Индонезия) вуҷуд доранд. Баъзе кишварҳои дар ҳоли рушд, ба таври мисол, Чин, Ҳиндустон ва Коста-Рика, барномаҳои худро вобаста ба зиёд намудани масоҳати ҷангалҳо таҳия мекунанд. Аммо дар маҷмӯъ вазъият вобаста ба ҳифзи захираҳои карбони ҷангалҳои тропикӣ ҳоло бисёр ташвишовар мебошад.

Расми 2.3.19 **Қаламрави собиқи ҷангал (Аргентина).**



Нобудшавии ҷангалҳои тропикӣ

Ҷангалҳои тропикии боронӣ – яке аз муҳимтарин экосистемаҳои сайёра мебошанд. Онҳо аз нуқтаи назари гуногунии намуд экосистемаи ғанитарин мебошанд. Ҷангалҳои тропикӣ – манбаи чӯб, хӯрок ва маводди доруворӣ мебошанд. Онҳо дар танзими иқлим дар Замин нақши бисёр муҳимро бозӣ мекунанд. Нобудшавии ҷангалҳои тропикӣ боиси харобшавии қабати ҳосилхези хок, коҳиши гуногунии биологӣ, вайрон шудани тавозуни экологӣ дар қаламравҳои бузург ва дар маҷмӯъ дар сайёра мешаванд.

Сарфи назар аз тадбирҳои мухталиф, ҷангалҳо бисёр зуд нобуд мешаванд. Масоҳати ҷангалҳо аз ҳама зудтар дар Амрикои Ҷанубӣ ва Африқо сурат мегирад, ки он ҷо аз соли 2005 то соли 2010 наздики 3,6 млн. ва 3,4 млн. гектар мутаносибан аз даст дода шудаанд.

Имрӯз ҷангалҳои тропикии намнок танҳо 5% сатҳи Заминро мепӯшонанд ва сад сол пеш 12% сатҳи заминро пӯшонида буданд. Ҳар сол қитъаи ҷангал бурида мешавад ё месӯзад, ки масоҳати он аз масоҳати Англия бештар (130, 000 км^2) аст. Дар «Гузориши шашуми арзёбӣ» гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим ба чунин хулоса омадааст, ки аз соли 2010 инҷониб суръати буридани ҷангалҳо дар саросари ҷаҳон коҳиш ёфта, сарпӯши холиси ҷангал афзоиш ёфтааст. Ташаббусҳои ҳукумат ва мораторийҳои байналмилалӣ ба коҳиш додани ҷангалзорҳо дар Амазонка дар байни солҳои 2004 ва 2015 мусоидат карданд, дар ҳоле ки ҷангалҳо дар Аврупо, Авруосиё ва Амрикои Шимолӣ барқарор шуданд. Бо вуҷуди ин, нигоҳ доштани суръати пасти буридани дарахтон дар муддати тӯлонӣ душвор аст: дар тӯли чор соли охир сатҳи буридани дарахтҳо дар Амазонка ва минтақаҳои дигар афзоиш ёфтааст.

Яке аз сабабҳои асосии нобудсозии ҷангалҳо – табдили онҳо ба заминҳои кишоварзӣ ба хотири бо хӯрок таъмин намудани аҳолии афзоишёбандаи ҷаҳон мебошад. Ҷангалҳои тропикии намнок аксари вақтҳо бо плантатсияҳои дарахтони қаҳва, нахли норҷил (кокосовая пальма) ё дарахтони каучук ва ҳам чаронидани чорво иваз карда мешаванд. Иттилооти назоратнашаванда дар бораи ҷангалҳо барои истихроҷи маъдан як таҳдиди дигар ба ҷангалҳои тропикии Амрикои Ҷанубӣ мебошад. Ҳамаи инҳо сабабҳои асосии нобудшавии ҷангалҳои тропикӣ, аз байн рафтани яке аз ғанитарин маконҳои гуногунии биологӣ дар рӯи замин мебошанд, ки макони зисти намудҳо ба монанди ягуарҳо (паланги амрикоӣ), танбалҳо, орангутанҳо, туканҳо ва лемурҳо мебошанд.



Барои нақот додани ҷангалҳо чӣ корро метавон анҷом дод? Дар навбати аввал, ба кишварҳои камбизоат, ки дорои масоҳати зиёди ҷангалҳои тропикӣ мебошанд (пеш аз ҳама Перу, Эквадор, Индонезия) зарур аст намудҳои алтернативии аз нигоҳи иқтисодӣ муфиди фаъолияти кишоварзӣ пешниҳод карда шавад, ки барои онҳо буридани ҷангалҳо лозим нест. Дар акси ҳол, нобудсозии рустаниҳо барои ба даст овардани канданиҳои фоиданок ва истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ идома меёбад.

Ҳавасмандгардониҳо ва танзими иқтисодӣ метавонанд ба коҳиш додани ҷангалзорҳо ва пешгирии талафоти ҷангал мусоидат кунанд. Бразилия дар охири солҳои 2000-ум ва аввали солҳои 2010-ум дар коҳиш додани ҷангалзорҳо дар Амазонка пешрафти назаррас ба даст овард. Ин коҳишро қонунҳои экологӣ, Кодекси нави ҷангал, назорати беҳтари буриши ғайриқонунии дарахтон ва мораторий барои парвариши сои дар Амазония ба вуҷуд овард. Аммо аз сабаби набудани чорабинӣ, буриши дарахтон зиёд шудааст. Индонезия дар солҳои охир дар суст кардани буриши ҷангалҳо тавассути мораторий ба тавсеаи истеҳсоли равғани нахл пешрафт кардааст, ҳарчанд коршиносон ҳушдор медиҳанд, ки ин иқдом бо ҳамон сабабҳо устувор нест: ангезаҳои нокифояи иқтисодӣ ва чораҳои назоратӣ.

Тавозуни карбони ҷангалҳоро чӣ гуна метавон идора кард?

Тавозуни карбон дар ҷангал ба омилҳои бисёр вобаста аст, ки миёни онҳо муҳимтаринашон – таъсири инсон ба атмосфера (сӯхторҳои ҷангал, хуруҷи афзоиши зараррасонҳо ва ғайра) ва ҳамчунин тағйирёбии иқлим мебошанд. Маълум мешавад, ки тавозуни карбони ҷангалҳоро метавон идора кард! Агар ҳаҷми тайёр кардани чӯб хеле кам карда шавад, пас ҷангалҳо карбони бештарро аз атмосфера ҷазб хоҳанд кард.

Яке аз чунин лоиҳаҳо дар Шарқи Дури Русия анҷом мешавад. Ҳадафи лоиҳа – даст кашидан аз ҷангалбурии саноатии ҷангалҳои кедр – дарахтҳои паҳнбарги ҳавзаи рӯди Бикин мебошад ва танҳо захирасозии ҳезум барои аҳолии маҳаллӣ иҷозат дода мешавад (Расми 2.3.20). Дар баробари ин, лоиҳа ба сокинони маҳаллӣ пешниҳод менамояд, ки шаклҳои анъанавии истифодаи ҷангалҳоро рушд диҳанд: ҷамъоварии чормағзҳои дарахти кедр, буттамеваҳо, занбӯруғҳо, сарахс (папоротник) ва гиёҳҳои шифобахш.

Ҳамчунин, кам кардани зарар аз сӯхторҳои ҷангал муҳим аст. Бештари сӯхторҳо бо гуноҳи инсон рух медиҳанд. Ин оташҳои хомӯш карданашуда пас аз истироҳати оилавӣ, партофтани пасмондаи сигори дудкунанда ба рӯйпӯши замин иборат аз шохаю баргҳо ё гулсанги хушк, сӯзонидани алафҳои хушк (Расми 2.3.21) ва дигар ҳолатҳое мебошанд, ки ба сабаби муносибати беэҳтиётона бо оташ дар табиат ба вуҷуд меоянд. Чунин даъвати одӣ «Ҷангалро аз сӯхтор эҳтиёт кунед!» дар шароити тағйироти иқлим дубора муҳим садо медиҳад. Агар шумо тавонед фикри дӯстонро барои насӯхтани алаф ё пати сафедор иваз кунед ва барои пас аз истироҳати оилавӣ ба оташ рехтани об водор кунед, шумо метавонед бо боварии комил чунин ҳисоб кунед, ки саҳми худро дар пешгирии тағйирёбии иқлим гузоштаед.

Расми 2.3.20

Ҷангали кедр-паҳнбарги ҳавзаи рӯди Бикин дар фасли тирамоҳ.



Расми 2.3.21

Сӯхтори алафҳои хушк, ки одамон оташ задаанд.



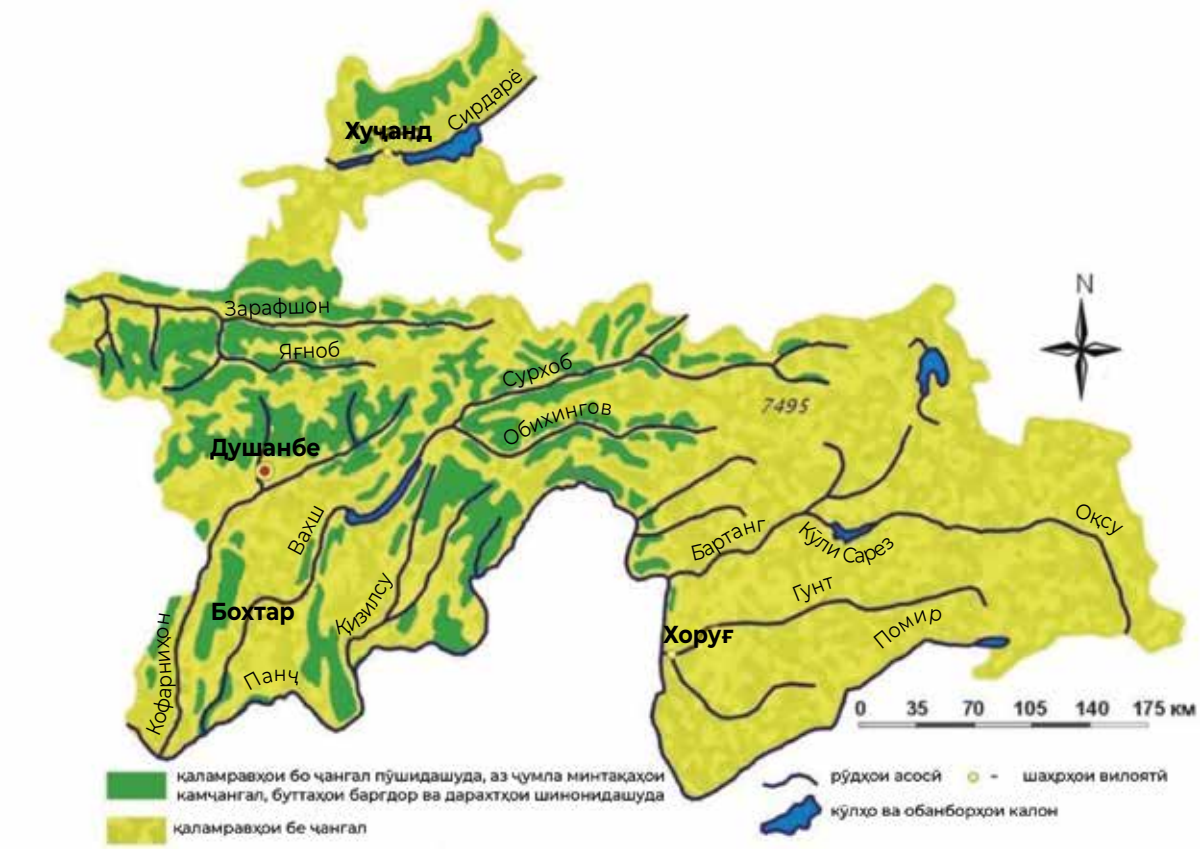
Дар маҷмуъ, олимон мутобиқшавӣ ба ҷангалҳои табиӣ ва идорашавандаро фарқ мекунанд. Мутобиқсозии ҷангалҳои табиӣ тадбирҳои нигоҳдорӣ, ҳифз ва барқарор намудани ҷангалҳоро дар бар мегирад. Дар ҷангалҳои идорашаванда, вариантҳои мутобиқсозӣ аз идоракунии устувори ҷангал, диверсификатсия ва танзими таркиби навъҳои дарахтон барои баланд бардоштани устуворӣ ва идоракунии хатарҳои зиёд аз ҳашароти зараррасон ва бемориҳо, инчунин сӯхторҳои ҷангал иборат аст. Идоракунии ҷангал аксари вақтҳо ҳамчун стратегия барои мубориза бо хушксолӣ, коҳиш додани хатари сӯхтор ва нигоҳ доштани гуногунии биологии ландшафт ва ҷойҳои корӣ дар деҳот истифода мешавад. Барқарор кардани ҷангалҳои табиӣ ва торфзорҳои хушкшуда, инчунин баланд бардоштани устувории ҷангалҳои идорашаванда, дар маҷмуъ устувории ҳавзи карбонро беҳтар мекунад ва ҷазбшавии онро аз ҷониби ҷангалҳо афзоиш медиҳад.

Дар «Гузориши шашуми арзёбӣ» гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим дар боби марбут ба Аврупо ва Русия қайд шудааст, ки стратегияҳои бомуваффақияти мутобиқсозии ҷангал тағйир додани таркиби навъҳои дарахтонро барои баланд бардоштани устувории ҷангал дар бар мегирад. Афзоиши гуногунии навъҳои дарахтон ва афзоиши минтақаҳои муҳофизатшаванда осебпазириро ба ҳашароти зараррасон ва патогенҳо коҳиш медиҳад, устувориро ба офатҳои табиӣ афзоиш медиҳад ва метавонад секвестри карбон, гуногунии биологӣ ва сифати обро беҳтар кунад. Равишҳои фаъоли идоракунӣ, аз ҷумла барқарорсозии ҷангал, мумкин аст таъсири сӯхторро ба ҳосилнокии ҷангал маҳдуд созад, аз ҷумла: идоракунии кам кардани сӯзишворӣ, сӯхтани таъйиншуда, гузариш аз дарахтони сӯзанбарг ба навъҳои баргҳои камтар оташгиранда, барқарорсозии ҷангалҳои омехта ва ҷангалдории кишоварзӣ.

Захираҳои ҷангали Тоҷикистон

Нақши ҷангалҳо дар Тоҷикистон бениҳоят калон аст, зеро 93% қаламрави онро кӯҳҳо ташкил медиҳанд. Ҷангал, пеш аз ҳама, ҳамчун нигаҳдорандаи намнокӣ, барои ҳифзи хок, танзимгари иқлим ва маҷрои сатҳӣ, сарчашмаи маводди ғизоию ашёи хоми доруворӣ аст.

Расми 2.3.22 **Захираҳои ҷангали Тоҷикистон.**



Мутобиқи додаҳои охир (то оғози солҳои 2020) ҷангалҳои Тоҷикистон танҳо масоҳати 410 ҳазор гектарро ишғол мекунанд, ки қариб 3% масоҳати умумии кишварро ташкил медиҳад. Ин чандон зиёд нест, бинобар ин Тоҷикистон кишвари камҷангал ба шумор меравад. Сарфи назар аз кам будани масоҳати умумии он, дар кишвар барномаҳои ниҳолшинонӣ ва барқарорсозии ҷангал татбиқ мешавад.

Асоси ҷангалҳоро ҷангалҳои камдарахт ва бурс ташкил медиҳанд. Ин дарахтон дар баландии 1500-3200 метр аз сатҳи баҳр дар ҳудуди қаторкӯҳҳои Ҳисор, Зарафшон ва Туркистон ҷой гирифтаанд. Ҷангалҳои бурс аҳамияти зиёд доранд: онҳо ҷоришавии обро аз фарози кӯҳ танзим мекунанд; равандҳои эрозияро дар кӯҳҳо ва водиҳо пешгирӣ мекунанд ва гази карбонро аз атмосфера (CO_2) ҷазб мекунанд. Баъзе дарахтони бурс то 500 сол ва ҳатто бештар аз он зиндагӣ мекунанд.

Дарахтони писта, ки ба иқлими гарму хушк тобоваранд, масоҳати 78 ҳазор гектарро ишғол мекунанд. Пистазорҳо асосан дар ҷануби Тоҷикистон, дар баландии аз 600 то 1400 метр аз сатҳи баҳр ҷой гирифтаанд.



Ҷангалҳои дарахтони чормағзӣ 8 ҳазор гектарро ташкил медиҳанд. Онҳо аз рӯйи талабот ба шароити хок ва иқлим фарқ карда, асосан дар Тоҷикистони марказӣ дар баландии 1000-2000 метр аз сатҳи баҳр ҷойгиранд.

Аз дигар намудҳои дарахтони паҳнбарг қисми назаррасро ҷангалҳои дарахтони заранг - 44 ҳазор гектар ишғол мекунанд. Дарахтони сафедор, бед, тӯс, ангат, саксаулзорҳо ва буттаҳои гуногуни дигар дар шакли пароканда паҳн шудаанд.

Навъи махсуси ҷангал – тӯқайзорҳо дар лаби рӯдҳо меруяд. Онҳо махсусан дар поёноби рӯди Вахш, дар ҳудуди мамнуъгоҳи «Бешаи палангон» боқӣ мондаанд. Ин мамнуъгоҳ соли 2023 ба Феҳристи мероси ҷаҳонии ЮНЕСКО дохил карда шуд.

Ҷангалҳои саксаулзори биёбонӣ дар ҷануб меруянд ва масоҳати камтар аз 8 ҳазор гектарро ташкил медиҳанд. Онҳо дар муҳофизати хок нақши муҳим дошта, ҳамчун чарогоҳ истифода мешаванд.

Пистазору бодомзорҳо гурӯҳи ҷангалҳои арзишманди чормағзиҳои махсусро ташкил медиҳанд. Масоҳати умумии онҳо 90 000 гектар мебошад ва дар баландии 600-1200 метр аз сатҳи баҳр меруянд.

Умуман, олами набототи Тоҷикистон аз 268 намуди дарахтон ва буттаҳо иборат аст.

Таъсири тағйирёбии иқлим ба ҷангалҳои Тоҷикистон

Тағйирёбии иқлим барои ҷангалҳои Тоҷикистон мушкилоти иловагӣ эҷод мекунад. Майдони ҷангалҳое, ки аз ҳашароти зараррасон ва бемориҳо зиён дидаанд, зиёд мешавад. Дарахтоне, ки аз гармӣ ё беобӣ заиф шудаанд, бештар осебпазир мешаванд.

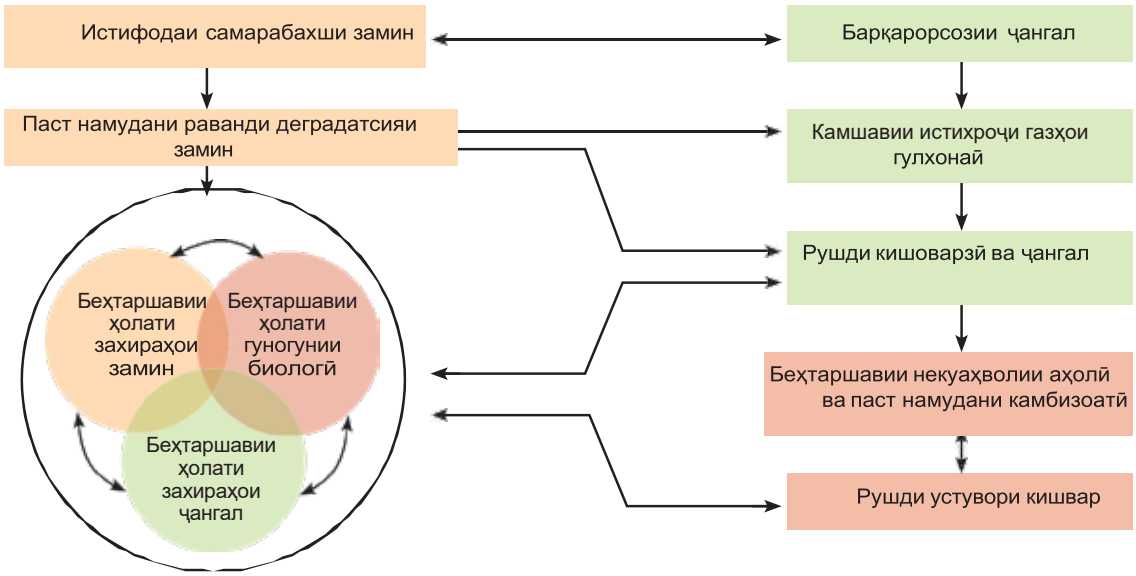
Ҳашароти асосии зараррасон ҳашараи чашмгурбаи туркистонӣ, кирми мағзхӯри писта, кирми абрешим мебошанд. Дарахтҳои чормағзӣ аз бемории марсониози барг, ҳашаротҳои зараррасони мева ва саксавулзорҳо аз сафедаки гардӣ (Powdery mildew) осеб мебинанд. Дар пасманзари гармшавии глобалӣ, хуруҷи ҳашароти зараррасон мумкин аст бештар шавад, ки на танҳо дарахтонро нобуд мекунад, балки қобилияти азхудкунии карбонро низ коҳиш медиҳад. Масалан, дар соли 2022 зарари ҷангал аз бемориҳои ҳашароти зараррасон хеле зиёд буд. Бисёр ҷангалҳо ба чораҳои таъҷилии муҳофизати ҷангал ниёз доранд.

Барои ҷангалҳои ҷанубӣ Тоҷикистон сатҳи баланди хатари оташсӯзӣ, махсусан дар мавсими тобистони гарм вуҷуд дорад. Ба писташзорҳо, бодомзорҳо ва тӯқайзорҳо хатари бештари сӯхтор таҳдид мекунад. Дар даҳсолаҳои охир хатари сӯхтор дар ҷангал дар солҳои хушку гарм хеле зиёд шудааст, ки ин боиси вайрон шудани дарахтони ҷангал мегардад ва талафоти калон мерасонад. Ҳарчанд майдони сӯхтор дар соли 2022 нисбатан хурд буд (0,12 га), хатар ҳамоно боқӣ мемонад.

Илова бар ин, ҷангалҳо ҳамчунон аз фаъолияти инсон осеб мебинанд, аз ҷумла буридани дарахтон барои ҳезум (махсусан дар деҳот) ва аз андоза зиёд чаронидани чорогоҳҳо, ки мушкилоти ба вуҷуд омадаро дар натиҷаи тағйирёбии иқлим боз ҳам шадидтар мекунанд. Аз ин рӯ, муҳофизат ва барқарор намудани ҷангалҳо вазифаҳои муҳим барои Тоҷикистон мебошад.

Муҳофизат ва барқарор намудани ҷангалҳо вазифаест, ки дар иҷрои он ҳар яки мо метавонем ҳисса гузорем. Иштирок дар ниҳолшинонӣ содатарин ва муҳимтарин қадам аст. Чорабиниҳои мактабӣ ё шинондани ниҳолҳо ба таври оилавӣ барои барқарор кардани «шушҳои сабз»-и кишвари мо мусоидат мекунанд. Риояи қоидаҳои бехатарии сӯхтор дар ҷангал ҳам баробар муҳим аст, зеро ҳатто як шарора метавонад гектарҳо ниҳолҳои пурқиматро нобуд кунад. Омӯзиши дарахтони нодири Тоҷикистон, аз қабили бурс ё писта, ва муносибати эҳтиёткорона бо маҳсулоти чӯб (масалан, сарфаҷӯёна истифода бурдани коғаз) фарҳанги эҳтиром ба ҷангалро тарбия мекунад. Чунин амали одие, ки бо талоши бисёр одамон афзоиш меёбад, ҷиҳати нигоҳ доштани сарвати ҷангаламон барои наслҳои оянда мусоидат хоҳад кард.

Расми 2.3.23 **Иқдомҳои пешниҳодшаванда ҷиҳати барқарор намудани ҷангал ва истифодаи самараноки замин барои Тоҷикистон.**



САВОЛҲО

1. Кадом ҷангалҳо – ҷангалҳои тайга номида мешаванд?

2. Кадом ҷинси дарахт дар пӯшиши ҷангалии тайгаи Аврупои шарқӣ бартарӣ дорад ва чаро?

3. Дар даҳсолаҳои охир марзи ҷангал-тундра чӣ гуна ҷояшро табдил мекунад ва чаро?

4. Фарз мекунем, ки дар охири асри мазкур ҳарорат ба 4°C гарм мешавад. Ин ба ҷангалҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?

5. Фаъолияти хоҷагидории инсон чӣ гуна ба ҷангалҳо таъсир мерасонад?

6. Кадом ҳавзҳои асосии карбон дар экосистемаи ҷангал вуҷуд доранд?

7. Оё рустаниҳо метавонанд нафас кашанд?

8. Кадом организмҳо пасмондҳои рустаниҳои мурдаро вайрон мекунанд?

9. Оё ҷангалҳои куҳансол метавонанд атмосфераро аз гази карбони изофӣ тоза намоянд?

10. Чаро ҷангалҳои тропикӣ захираҳои карбонро аз даст медиҳанд.

11. Кадом тадбирҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим дар боби мазкур ва бобҳои дигар барои коҳиш додани таъсири тағйирёбии иқлим ба ҷангалҳои Тоҷикистон тавсия дода мешаванд?





ВАЗИФАҲО

1

Озмоиш

Ҳадаф: муайян кардани дарахтон ва буттаҳое, ки ба гармшавӣ бештар ҳассосанд.

Мавод: шохчаҳои дарахтон бо муғчаҳои нокушода, зарфҳои обдор.

Рафти озмоиш: Озмоиш чанд ҳафта қабл аз муҳлати маъмулии обшавии барф дар минтақа анҷом дода мешавад. Аз кӯча чанд шохчаи дарахтон ва буттаҳо (тӯс, норвани сурх (вяз), бед, сафедор, заранг) бурида мешаванд. Шохчаҳо дар зарфи обдор гузошта шуда, мушоҳидаи давравӣ шурӯъ мешавад. Афзоиши муғчаҳо, муҳлат, шукуфтани муғчаҳо ва калон шудани баргҳо ба қайд гирифта мешаванд. Ченкунии андозаи муғчаҳо ҳамчунин дар берун анҷом дода мешавад. Пас аз барг кардани дарахтони берун ҷадвалҳои зиёд шудани андозаҳои муғчаҳо ва баргҳо дар бино ва дар берун сохта мешаванд. Дар охири озмоиш хулоса бароварда мешавад, ки кадом ҷинси дарахтон ба гармшавӣ бештар ҳассосанд (зудтар ба гармӣ вокуниш нишон медиҳанд).

2

Озмоиш

Ҳадаф: муайян кардани чӯби дарахтоне, ки дар он карбони бештар вуҷуд дорад.

Мавод: чанд ғӯлачӯби дарахтон (балут, коҷ, тӯс, санавбари ларзон [осина] ва ғайра), хаткашак, тарозу.

Рафти озмоиш: Ғӯлачӯбро андозагирӣ намуда, ҳаҷми онро ҳисоб мекунем (дарозиро ба бар ва баландӣ зарб мезанем) ва вазни онро бармекашем. Вазни ғӯлачӯбро ба ҳаҷми он тақсим намуда, ҳамин тавр мо муайян мекунем, ки як сантиметри мукааби чӯби дарозиаш 1 см чанд грам аст. Шумораро ба 2 тақсим мекунем, он танҳо вазни карбон дар як сантиметри мукааб хоҳад буд. Натиҷаҳои бадастомадаро баррасӣ мекунем ва дар бораи он хулоса мебарорем, ки дар кадом дарахт ҳавзи карбон бештар аст. Пас беҳтар аст, ки маҳз чунин дарахтон бо мақсади паст кардани таъсири газҳои гулхонаӣ шинонида шаванд.

3

Озмоиш

Ҳадаф: муқоиса намудани миқдори оксиген ва гази карбони рустаниҳое, ки дар равшанӣ ва торикӣ хориҷ мешаванд.

Мавод: ду зарфи шишагии калон бо сарпӯши ҳавоногузар (герметикӣ) ва об (тақрибан се ҳиссаи ҳаҷм), дастаи рустаниҳо бо баргҳои калон, тароша, гӯгирд.

Рафти озмоиш: Дар дохили ҳар зарфи бисёр шаффоф қаламчаи рустаниҳоро ворид намуда, сарпӯшро ба таври ҳавоногузар маҳкам мекунем. Як зарфро дар ҷойи гарм ва равшан мегузорем ва зарфи дигарро бо рӯпӯши торик мепӯшонем. Пас аз 1-2 рӯз бо ёрии тароша муайян мекунем, ки дар кадоме аз онҳо оташ равшантар фурӯзон мешавад: натиҷа пас аз боз кардани сарпӯш то хориҷ шудани газ арзёбӣ карда мешавад. Алангаи равшани оташи тарошаро мушоҳида мекунем, ки дар зарфи «равшан» зуд пас аз боз кардани сарпӯш ворид карда шудааст. Дар зарфи «торик» тароша, баръакс, оҳиста хомӯш мешавад. Хулоса бароварда мешавад, ки дар равшанӣ рустанӣ нисбат ба гази карбон оксигени зиёдтар хориҷ мекунад ва дар торикӣ баръакс.



2.4 Тағйирёбии иқлим **ба захираҳои об** чӣ гуна таъсир мерасонад

Об дар табиат

Дар миёни шумораи зиёди пайвастагиҳои кимиёвӣ, ки дар сайёраи мо вуҷуд доранд, об ҷойи махсусро ишғол мекунад. Обе, ки аз лӯлаҳои обгузар дар хонаҳои мо ҷорӣ мешавад, дар чойникҳо мечӯшонанд ва рӯдҳо, кӯлҳо, баҳрҳою уқёнусҳо аз он пур ҳастанд.



Об мумкин аст дар ҳолатҳои гуногун вуҷуд дошта бошад: сахт, моеъ ва газмонанд. Дар фасли зимистон, вақте ҳарорати ҳаво зери 0°C аст, аксаран мо дар кӯча оби яхбаста – яхро мебинем. Аз ҷумак об дар ҳолати моеъ ҷорӣ мешавад ва он фавввораи буғ, ки аз чойники ҷӯшидаистода мебарояд, ин ҳолати газмонанди об аст. Инчунин об дар абрҳо якбора дар се ҳолат қарор дорад ва маҳз бо ин шаклҳои гуногуни абрҳо алоқаманд мебошад.

Расми 2.4.1 **Абрҳои нуқрагун дар болои Шветсия.**

Яке аз зеботарин бахшҳои атмосфера – абрҳои нуқрагун мебошанд. Онҳо дар баландии 76-85 км аз сатҳи замин ҷойгиранд ва аз шӯшаҳои ях ташаккул меёбанд, ки ҳарорати онҳоро шакли аҷоиб ва афсонавии онҳо муайян мекунад. Абрҳои нуқрагунро танҳо шабона дар арзҳои қутбӣ ҳангоми ғуруби офтоб дар пушти хатти уфуқ метавон мушоҳида кард.

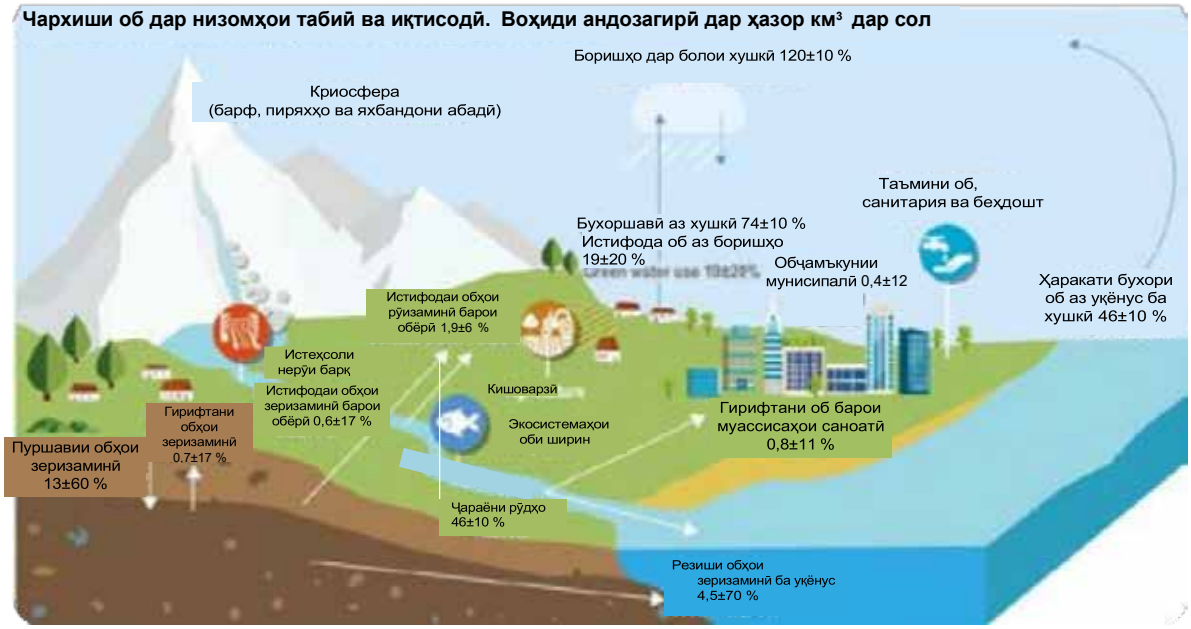


Илме, ки обро меомӯзад, гидрология номида мешавад. Чунин ҳисобида мешавад, ки аввалин таҳқиқоти гидрологӣ 5 ҳазор сол пеш аз тарафи мисриёни қадим дар рӯди Нил анҷом дода шудаанд. Онҳо баландии обхезиҳоро пайгирӣ намуда, дар деворҳои биноҳо, сахраҳо ё зинаҳои соҳилӣ нишона мегузоштанд.

Агар дар сайёраи мо об намебуд, пас дар он ҳаёт низ вуҷуд намедошт: бештари намудҳои наботот ва ҳайвонот қисман аз об таркиб ёфтаанд ва дарсади он дар бадан зиёд аст. Ба таври мисол, мову шумо (мисли ҳамаи дигар одамон) 60% аз об таркиб ёфтаем. Нишондиҳандаи мазкур ба синну сол вобаста аст: организми тифлони навзод 86% аз об таркиб ёфтааст ва одамони калонсол – танҳо 50%. Бинобар ин, нӯшидани об барои одамон ниҳоят муҳим аст – зеро маълум аст, ки одам бидуни хӯрок метавонад наздики як моҳ ва бидуни об танҳо аз 3 то 10 шабонарӯз зинда бимонад.

Об дар рӯи замин дар шаклҳои зиёде вуҷуд дорад, ки дар ҳаракат ва таомули пайваста қарор доранд ва гардиши обро ташкил медиҳанд. Гардиши об (Расми 2.4.2) равандест, ки тавассути он об дар байни уқёнусҳои Замин, атмосфера ва хушкӣ гардиш мекунад, аз ҷумла боришҳо дар шакли борон ва барф, оби ҷӯйҳо ва рӯдҳо ва бозгашт ба атмосфера аз тариқи бухоршавӣ ва транспиратсия аз рустаниҳо. Ба гардиши об ҳам омилҳои иқлимӣ ва ҳам омилҳои дигар таъсир мерасонанд.

Расми 2.4.2 **Чархиши об ва таъсири инсон ба он.**



Ҳамаи обе, ки дар Замин аз ҷониби инсон истифода мешавад ё мумкин аст истифода шавад – захираҳои обӣ ҳастанд. Ба онҳо ҳамаи обҳои рӯдҳо, кӯлҳо, каналҳо, обанборҳо, баҳрҳо ва уқёнусҳо, обҳои зеризаминӣ, намнокии таркиби хок, обҳои (яхҳои) пиряхҳои кӯҳӣ ва қутбӣ ва ҳатто бухорҳои обии атмосфера дохил мешаванд.

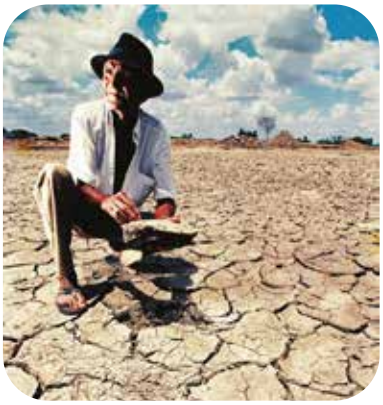


Беш аз 97%-и ҳамаи обҳои сайёра дар уқёнусҳо ва баҳрҳо қарор доранд. Маълум аст, ки дар уқёнусҳо об шӯр аст ва барои ошомидан мувофиқ нест. Дар рӯдҳо, кӯлҳо ва ҷӯйборҳо ва дигар манбаъҳои сатҳии оби ширин ва ҳамчунин дар обҳои зеризаминӣ камтар аз 1% ҳаҷми умумии об дар сайёра вуҷуд доранд! Ба назар мерасад, ки ин тамоман кам аст, аммо захираи бештар васеи оби ширин вуҷуд дорад – ин пиряхҳо ва кулоҳҳои яхбастаи Антарктида ва Гренландия мебошанд. Ҳиссаи онҳо 2% ҳамаи оби заминро ташкил медиҳад – тақрибан 8 маротиба бештар нисбат ба рӯдҳо, кӯлҳо ва ғайраҳо!

Ҳамин тавр, яке аз вазифаҳои асосии экологӣ ҳифзи захираҳои оби ширини ошомиданӣ мебошад, зеро бидуни он инсон наметавонад вуҷуд дошта бошад.

Масъалаи нарасидани оби ошомиданӣ бо тағйирёбии ҷаҳонии иқлим ва ҳамчунин афзоиши талабот ба маҳсулоти озуқаворӣ ва воситаҳои беҳдоштии (гигиена) аҳолии афзоишёбандаи Замин тақвият меёбад. Аз ибтидои асри XX аҳолии кураи замин аз 1,6 то 8 млрд. тан – 4,5 маротиба афзоиш ёфтааст! Дар бештари кишварҳо дар даҳсолаҳои охир истифодаи об дар робита бо афзоиши аҳолӣ, тағйирот дар тарзи ҳаёт ва рушди истеҳсолоти маҳсулоти кишоварзӣ зиёд шудааст. Наздики 70% ҳамаи обҳои ширин, ки аз тарафи инсон истифода мешавад, ба обёрии заминҳои кишт рост меояд. Тибқи назари коршиносони СММ, то соли 2050 барои истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ тақрибан 90% захираҳои ҷаҳонии обҳои ширин лозим хоҳанд шуд.

Коршиносони СММ ҳамчунин ба он ишора мекунанд, ки оби ошомиданӣ дар қитъаҳо ба таври нобаробар тақсим шудаанд: дар Осиё 60% аҳолии сайёра зиндагӣ мекунанд, ҳарчанд сокинони ин қитъа танҳо ба 1/3 захираҳои об дастрасӣ доранд. Тибқи маълумоти Созмони ҷаҳонии тандурустӣ дар соли 2020, тақрибан аз ҳар чор тан як тан дар хонаҳои худ оби тозаи ошомиданӣ надоштанд ва тақрибан нисфи аҳолии ҷаҳон, асосан дар Африқо, шароити санитарии мувофиқ надоштанд.





Дар соли 2015 аз ҷониби СММ барномаи «Ҳадафҳои рушди устувор» қабул карда шуд, ки дар миёни ҳадафҳои он ҳадафи шашум - то соли 2030 таъмин кардани дастрасии ҳамагон ва одилона ба оби тоза ва низоми санитарӣ мебошад.

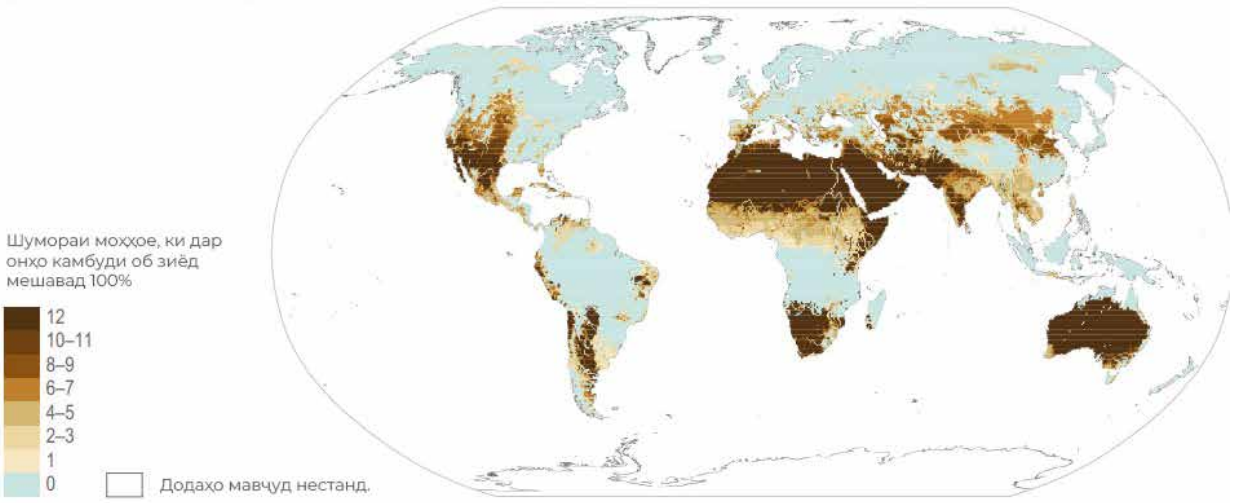
Тағйирёбии иқлим чӣ гуна ба захираҳои обӣ таъсир мерасонад?

Ҳамаи манбаъҳои оби ширин дар Замин (рӯдҳо, кӯлҳо, ботлоқҳо, пӯшиши барф, пиряхҳо, обҳои зеризаминӣ) бо иқлим робитаи наздик доранд. Дар андозаи муайян ҳамаи онҳо – маҳсули иқлим мебошанд, ҳарчанд, бегумон, ба ҷузъҳои дигари табиат вобаста ҳастанд.

Мо аллакай медонем, ки ба сабаби гармшавии иқлим дар бештари минтақаҳои сайёра, эҳтимол, зуд-зуд боридани боронҳои сахт шиддат меёбад ва ин боиси обхезиҳои фоҷеабор мешавад. Дар минтақаҳои дигар, баръакс, кам шудани боришҳо пешгӯӣ карда мешавад, ки дар натиҷаи он хушксолиҳои аз ҳад зиёд рух медиҳанд. Мутаассифона, намнокӣ дар минтақаҳое, ки аз намнокии беш аз ҳад ранҷ мебаранд, боз ҳам афзоиш меёбад ва қаламравҳои хушк, махсусан минтақаҳое, ки дар қисматҳои марказии қитъаҳо ҷойгир мебошанд, бештар бо оқибатҳои хушксолӣ мубориза хоҳанд бурд.

Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим зикр менамояд, ки минтақаҳои хушки олам аз нарасидани об ба сабаби иқлими тағйирёбанда сахт азият хоҳанд кашид – пеш аз ҳама, кишварҳои Баҳри Миёназамин, ғарби ИМА, минтақаҳои ҷанубии Африқо ва шимоли шарқи Бразилия. Олимон номувофиқатии байни тақозо ба оби ширин ва мавҷудияти онро ҳамчун камбуди об муайян мекунанд. Тибқи арзёбиҳо тақрибан нисфи аҳолии ҷаҳон ё чаҳор миллиард тан ҳар сол на камтар аз як моҳ дар шароити норасоии шадиди об зиндагӣ мекунанд (Расми 2.4.3). Қариб нисфи ин одамон дар Ҳиндустон ва Чин зиндагӣ мекунанд. Ҳарчанд минтақаҳои дорои норасоии баланди об дар ҳолати табиӣ иқлими хушк ҳастанд, таъсири инсон ба иқлим дастрасии обро дар ин минтақаҳо ва бисёр минтақаҳои дигар коҳиш медиҳад. Тибқи пешгӯиҳо ҳангоми 2°C баланд шудани гармӣ дар саросари ҷаҳон то се миллиард тан ва ҳангоми 4°C баланд шудани гармӣ то чаҳор миллиард тан ба норасоии музмини об дучор мешаванд, танҳо бо дарназардошти таъсири тағйирёбии иқлим ва бар асоси шумораи ҳозираи аҳолии кураи Замин.

Расми 2.4.3 **Камбуди об дар ҷаҳони имрӯз.**



Эзоҳ: Норасоии об ҳамчун таносуби байни талабот ба оби тоза ва мавҷудияти он муайян карда мешавад. Аз ин рӯ, вақте ки дар бораи минтақаҳои камоб сухан мегӯем, мо маъмулан давраеро дар назар дорем, ки ин таносуб аз 100 дарсад зиёд аст.

Тағйирёбии иқлим ҳамчунин ба таври назаррас ба пиряхҳо ва пӯшиши барф таъсир мерасонад. Моҳвораҳои ҳавошиносӣ (метеорологӣ) нишон медиҳанд, ки дар тамоми нимкураи шимолии Замин дар 45 соли охир масоҳати барфҳо ба таври назаррас кам шудааст. Ба ибораи дигар, ҳоло барф дар ҷойҳое пайдо намешавад, ки он ҷо ҳанӯз дар солҳои 1970 мумкин буд дар охири фасли тирамоҳ ё аввали баҳор барфбозӣ кард. Ҳолати аз ҳама назаррасӣ камшавии пӯшиши барфро дар кӯҳҳои ғарби Амрикои Шимолӣ ва дар кӯҳҳои Алпи Шветсария – махсусан дар сатҳи на он қадар баланд метавон мушоҳида кард.

Расми 2.4.4 **Моҳвораи ҳавошиносӣ.**

Моҳвораи ҳавошиносӣ – моҳвораи маснуии сайёраи мо, ки барои аз кайҳон ба даст овардани маълумоти ҳавошиносӣ дар бораи Замин сохта шудааст. Маълумоти ба даст омада барои пешгӯйии обу ҳаво ё мушоҳидаи иқлим истифода мешавад. Бо ёрии дигар моҳвораҳои маснуӣ интиқоли сигнали каналҳои телевизионӣ, кори навигаторҳои автомобилӣ ва бисёр чизҳои дигар имконпазир аст.



Тағйирот дар миқдор ва режими боришҳо, обшавии пиряхҳои кӯҳӣ ва баландшавии умумии ҳарорат дар сайёра – ҳамаи зуҳуроти мазкури тағйироти иқлим боиси он мешаванд, ки ҷараёни рӯдҳо тадриҷан тағйир меёбанд (яъне ҳаҷми об, ки ҷараёни рӯд интиқол медиҳад). Маъмулан ҷараёни рӯдҳо аз фасл ба фасл тағйир меёбад, бо вуҷуди он ки баъзе қонуниятҳои бисёрсола вуҷуд доранд. Маълум мешавад, ки ба сабаби тағйирёбии иқлим кори маъмулии рӯдҳо вайрон мешавад. Дар натиҷа мумкин аст обхезиҳои бузург ва дар зери об мондани маҳалҳои аҳолинишини соҳили рӯд сурат гирад ва ё баръакс, маҷрои рӯд хушк шавад. Дар арзҳои муътадил рӯдҳо дертар ях баста, пеш аз вақт аз ях озод мешаванд. Ҳамаи тағйироти мазкур бояд ҳангоми банақшагирии фаъолияти хоҷагидорӣ дар назар гирифта шаванд. Зеро тавре маълум аст, рӯдҳо дар иқтисод нақши бузургро бозӣ мекунанд. Онҳо шарёни нақлиётӣ барои интиқоли борҳо ва мусофирон, манбаи энергия барои нерӯгоҳҳои барқи обӣ, манбаи оби ширин барои одамон ва обёрии заминҳои кишт мебошанд.

ҲАВЗАИ ҶАМЪШАВИИ ОБ

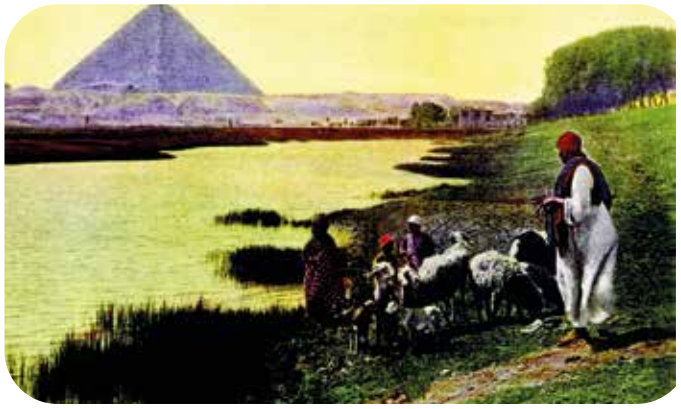
Қисми хушкӣ, ки аз он ҳамаи обҳои рӯизаминӣ ва зеризаминӣ ба минтақаи муайяни обҷамъшавӣ ҷорӣ мешаванд, аз ҷумла шохобҳои гуногуни онҳо.

Расми 2.4.5 **Калонтарин ҳавзаи обҷамъшавии рӯди Амазонка дар Амрикои Ҷанубӣ - масоҳати он 7 миллион км² мебошад.**





Расми 2.4.6 **Нил – рӯди дарозтарин дар ҷаҳон.**





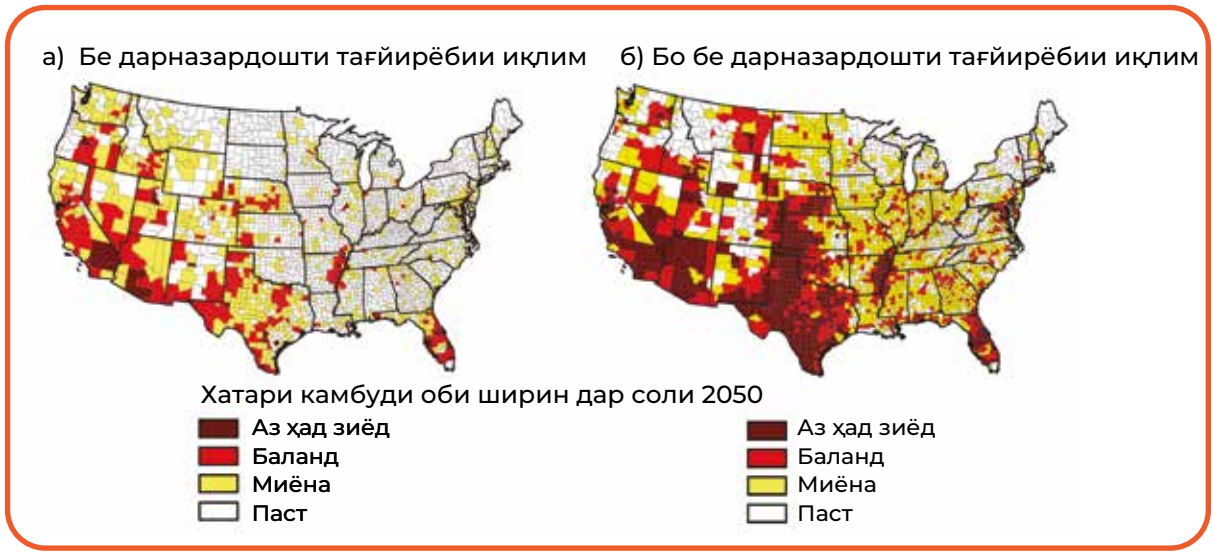
Кишварҳое, ки калонтарин захираҳои оби ширин дар рӯи Заминро доранд, Бразилия (рӯди калонтарин дар ҷаҳон Амазонка аз ҳудуди он мегузарад), Русия ва Канада мебошанд. Бо вуҷуди ин, захираҳои оби тоза дар саросари ҷаҳон бениҳоят нобаробар тақсим шудаанд. Тақрибан 700 миллион тан дар 43 кишвари ҷаҳон аллакай аз хушксолӣ ва норасоии об азият мекашанд. Ҳатто дар кишварҳое, ки захираҳои обии фаровон доранд, ба монанди Бразилия ё Русия, минтақаҳои хушк бо захираҳои нокофии оби ширин мавҷуданд (Расми 2.4.9). Тағйирёбии иқлим ин «беадолатии» табииро боз ҳам бадтар хоҳад кард: минтақаҳои камоб боз ҳам хушктар мешаванд ва «стресси об»-ро ба таври доимӣ эҳсос хоҳанд кард.

Расми 2.4.7

Байкал – калонтарин кӯли оби ширин дар рӯи Замин.



Расми 2.4.8 **Коҳиши пешгӯишавандаи захираҳои об дар ИМА: а) бе дарназардошти тағйирёбии иқлим ва б) бо дарназардошти тағйирёбии иқлим.**



Расми 2.4.9 **Сокинони минтақаҳои ҷанубии Русия ва Осиёи Марказӣ то кунун бо мушкили камбуди об дучор шуданд.**





Чӣ гуна метавон хатарҳоро коҳиш дод ва мутобиқшавиро таъмин намуд?

То ба наздикӣ роҳбарони масъул барои хоҷагии об дар бораи он фикр накардаанд, ки ба сабаби тағйироти иқлим ба онҳо бознигарӣ кардани тамоми низоми идоракунии захираҳои обӣ лозим меояд. Бо вуҷуди ин, бидуни ин мушкили мазкурро наметавон паси сар кард. Агар пешакӣ тадбирҳои огоҳкунанда андешида нашаванд, зарар аз хушксолиҳо, обхезиҳои ғайричашмдошт ё кам шудани захираҳои оби ширин мумкин аст зиёд бошад. Олимон таъкид мекунанд, ки мутобиқшавӣ ба хатарҳо ва таъсироти вобаста ба об аксарияти иқдомҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро дар саросари ҷаҳон ташкил медиҳад. Азбаски бисёре аз ин иқдомҳо соҳаи кишоварзиро дар бар мегиранд, онҳо дар фасли навбатии ин дастурамал баррасӣ карда мешаванд. Дар ин ҷо, мо инчунин баъзе иқдомҳои дигарро дида мебароем.

Якум, такмили доимии пешгӯйиҳои ҳавошиносӣ зарур аст. Онҳо барои қаблан пешгӯйӣ кардани эҳтимоли фаро расидани ин ё он ҳодисаи хатарноки обу ҳаво – ё борони сел ё хушксолии шадид мусоидат мекунанд.

Дувум, он ки роҳиҳалҳои зиёди муҳандисӣ вуҷуд доранд, ки онҳо сатҳи хавфҳоро барои одамон ва инфрасохтор кам мекунанд. Ин мумкин аст сохтмони сарбандҳои нави об ва обанборҳо дар рӯдҳо бошад, то танзими ҷараёни онҳо осон карда шавад, сохтани садҳои махсуси об дар дарозои соҳили рӯд, ки аҳолии наздисоҳилиро аз обхезиҳои шадид муҳофизат мекунанд.

Севум, зарур аст, ки масрафи об беҳтар карда шавад ва рафтори масрафкунандагон тағйир дода шавад. Ба таври мисол, аз тариқи ҷамъоварии оби борон ё истифодаи такрории об барои эҳтиёҷоти гуногун ин корро анҷом додан мумкин аст. Ҳолобо дастгоҳҳои махсус барои ширин кардани оби баҳр вуҷуд доранд (Расми 2.4.10). Ва албатта, бояд дар ёд дошт, ки обро бояд сарфаҷӯёна истифода кунем.

Расми 2.4.10 **Корхонаи ширинсозии оби баҳр, Имороти Муттаҳидаи Арабӣ.**



Чаҳорум, мо метавонем ба таври васеътар аз роҳиҳалҳои табиӣ барои мутобиқ шудан ба норасоии об истифода барем. Намунаҳои чунин роҳиҳалҳои табиӣ истифода бурдани низомҳои табиӣ ё ниматабиӣ, аз қабили ботлоқзорҳо, экосистемаҳои солими оби ширин ва ғайраҳо барои таъмини оби тоза, танзими обхезиҳо, беҳтар кардани сифати об ва назорати эрозия мебошанд. Намунаҳои роҳиҳалҳои табиӣ дар шаҳрҳо ҳамгиросозии роҳиҳалҳои экологӣ дар банақшагирии шаҳрӣ барои пешгирии оқибатҳои ҳодисаҳои боришҳои шадид, ба монанди Ню-Йорк ва Копенгаген мебошанд. Тибқи махзани иттилооти Лоиҳаи ифшои иттилоот дар бораи карбон, ҳар шаҳри севум аз роҳиҳалҳои табиӣ барои мубориза бо таҳдидҳои иқлимӣ вобаста ба об истифода мебарад.

Мутобиқшавӣ бо истифода аз донишҳои бумӣ ва маҳаллӣ: чӣ гуна сурхпӯстони қадими Амрикои Лотинӣ ба иқлими тағйирёбанда мутобиқ шуданд

Манбаи асосии зиндагӣ барои мардуми маҳаллии Амрикои Марказӣ ва Ҷанубӣ зироатҳои кишоварзӣ буданд, ки онҳо дар атрофи деҳаҳои худ кишт мекарданд. Дар минтақаҳои баландкӯҳ, ки он ҷо бештари тамаддунҳои қадимии сурхпӯстон ба вуҷуд омадаанд, истеҳсоли маҳсулоти озуқаворӣ ба сабаби тақсимоти нобаробари захираҳои об маҳдуд буд. Дар мавсими боронҳо норасоии об вуҷуд надошт. Дар мавсими хушк вазъият чӣ гуна буд?

Дар мавсими хушк манбаи асосии об рӯдхое буданд, ки аз пиряхҳои баландкӯҳ сарчашма мегирифтанд. Вале бо ин ҳол, рӯдҳо танҳо маҳалҳои аҳолинишини водии рӯдро бо об таъмин мекарданд. Барои доштани дастрасии доимӣ ба об, қабилаҳои қадимии ҳундуҳо маҷбур буданд технологияҳо ва асбобҳои мухталифро ихтироъ кунанд.

Дар тамаддуни қадими сурхпӯстон тарзҳои ҷамъ кардан, полидан (филтр кардан) ва захира кардани оби борон, сохтани каналҳои обёрии рӯйизаминӣ ва зеризаминӣ, сохтани дастгоҳҳо барои андозагирии майдони оби захирашавандаро медонистанд. Онҳо ҳатто тавонистаанд ҳавзаҳои дарёҳои уқёнусҳои Ором ва Атлантикаро пайваст намоянд. Онҳо низоми пешгӯйии обу ҳаворо таҳия карда буданд. Онҳо муайян кардаанд, ки кай мавсими боронҳо ва кай мавсими хушк шурӯъ мешавад, то ки кишт ва ҷамъоварии ҳосилро хубтар ташкил намоянд.

Маҳоратҳои муҳандисии мардуми маҳаллии Амрико ҳамчунин имкон додаанд, ки маҷрои рӯдҳо рост карда шуда, пулҳои овезон ё бо такягоҳҳо сохта шаванд, ки бар фарози рӯд гузошта мешуданд. Сурхпӯстони қадим ҳамчунин оби ҷоришавандаро барои фароғат ва маросимҳои динӣ истифода намудаанд. Ба таври мисол, рӯҳониёни фарҳанги Чавин оби ҷоришавандаро тавассути лӯлаҳо ба дохили маъбадҳо барои эҷоди садои монанд ба наъраи паланги холдори амрикоӣ (он яке аз худоёни онҳо буд) интиқол медоданд.

Об ҳамчунин барои арра кардани тахтасангҳо истифода мешуд, ки дар сохтмон ба кор мерафт. Об ба шикофҳои ба таври моҳирона сохташуда ворид мешуд ва шабона ҳангоми ҳарорати зери сифр ях мебаст ва тадриҷан сангро ба шакли зарурӣ мекафонид.

Яъне сурхпӯстони Амрикои Марказӣ ва Ҷанубӣ, ки дар қаламрави бузург аз Мексикаи имрӯза дар шимол то Чили ва Аргентина дар ҷануб зиндагӣ мекарданд, аввалин кашфкунандагони тарзи истифода аз технологияҳои мухталиф барои мутобиқшавӣ ба шароити номусоиди иқлим буданд.

Имрӯз дар шароити иқлими тағйирёбанда ва ноустувориҳои обу ҳаво, ба ёд овардан ва ҷорӣ кардани тадбирҳои қадимии мутобиқшавӣ бо дарназардошти донишҳои муосири илмӣ фавқулода муфид хоҳад буд.



Расми 2.4.11

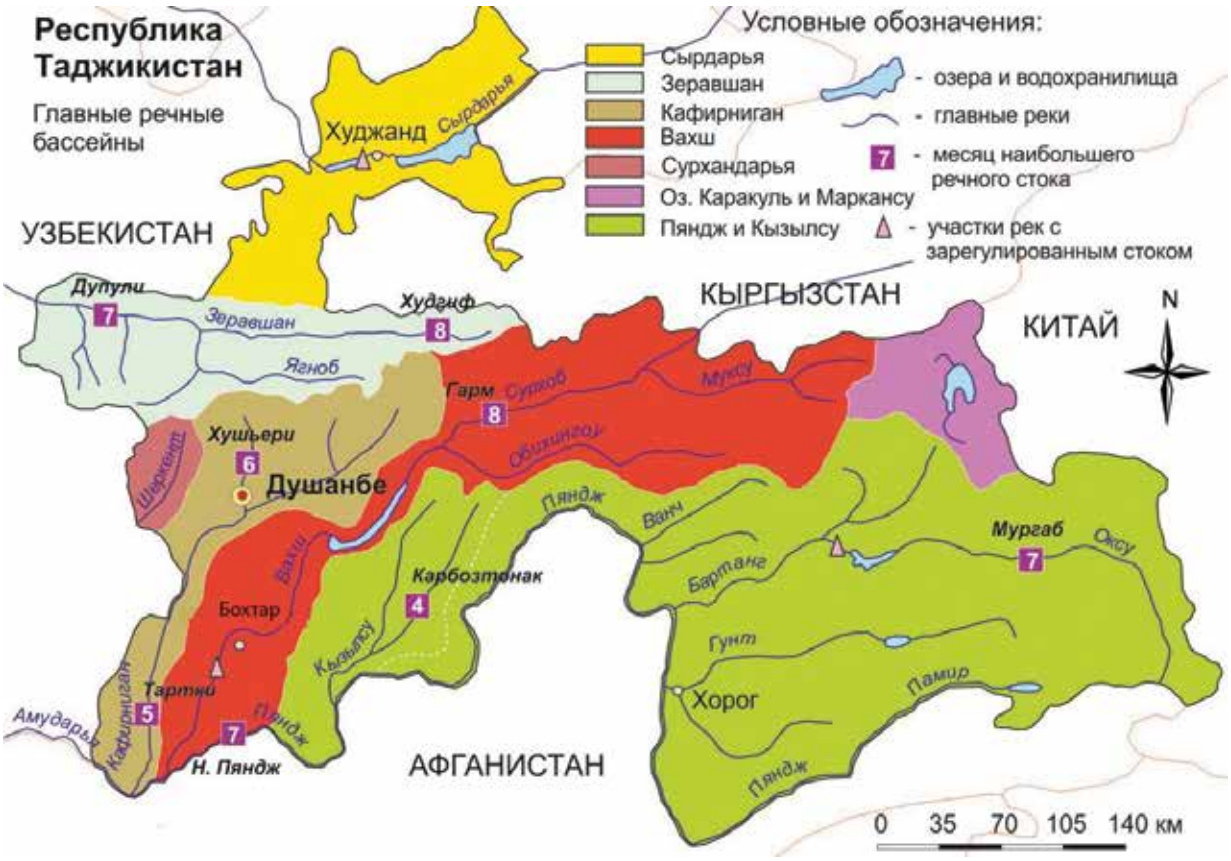
Низоми ҷамъоварии об дар Наска (соҳили ҷанубии Перу) барои акведукҳои зеризаминӣ ва равонасозии об ба қабатҳои обҳои зеризаминӣ

Захираҳои оби Тоҷикистон

Рӯдҳои Тоҷикистон на танҳо барои худи кишвар, балки барои тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ нақши калидӣ бозӣ мекунанд. Онҳо сарчашмаи асосии пур кардани ҳавзаи баҳри Арал буда, оби дорои арзиши ҳаётиро ба кишварҳои ҳамсоя интиқол медиҳанд. Истифодаи оби рӯдҳо барои парвариши пахта ва дигар зироатҳои кишоварзӣ, инчунин барои тавлиди нерӯи барқ дар нерӯгоҳҳои барқи обӣ асосӣ мебошад.

Дар ҷумҳурӣ 947 рӯди дарозиашон беш аз 10 километр мавҷуданд. Дарозии умумии рӯдҳо беш аз 28500 километрро ташкил медиҳад. Маҷрои миёнаи солонаи рӯдҳо, мувофиқи ҳисобҳои охирин, тақрибан 64 км^3-ро ташкил медиҳад. Маҷрои асосии рӯдҳо дар ҳавзаҳои рӯдҳои Панҷ ва Вахш ташаккул меёбад. Дар давраи серобӣ, ки одатан моҳҳои апрел-август ба амал меояд ва бо обшавии шадиди барфу пиряхҳо ва боришҳои зиёд рост меояд, рӯдҳо миқдори зиёди заррачаҳои ноустувор-ро (гил, рег) бо худ мебаранд, ки онҳо обро гилолуд мекунанд.

Расми 2.4.12 **Ҳавзаҳои асосии рӯдҳои Тоҷикистон.**



Тоҷикистон аз кӯлҳо низ ғанӣ аст. Тақрибан 1300 кӯл (бар асоси додаҳои дигар, беш аз 2000) мавҷуд аст. Аксарияти онҳо (наздики 80%) дар баландкӯҳҳо, дар баландии беш аз 3000 м ҷойгир буда, масоҳати хурд (камтар аз 1 км^2) доранд. Масоҳати умумии ҳамаи кӯлҳои кишвар тақрибан 705 км^2 аст. Кӯлҳо аз нигоҳи пайдоиш аз ҳамдигар фарқ мекунанд: тектоникӣ (дар шикофҳои қишри замин ба вуҷуд меоянд), карстӣ (дар ҷинсҳои маҳлулшаванда) ва пиряхӣ (бо фаъолияти пиряхҳо алоқаманданд).

- Аз нигоҳи масоҳат, кӯли калонтарин дар Тоҷикистон Қарокӯл (380 км^2) мебошад, ки дар Помири Шарқӣ дар баландии 3914 м аз сатҳи баҳр ҷойгир аст. Оби кӯл талху шӯр аст.

- Кӯли амиқтарин Сарез буда, умқи он ба 505 м мерасад. Он дар Помир дар баландии 3255 м воқеъ шудааст. Масоҳати кӯл тақрибан 80 км^2 аст. Кӯли Сарез дар натиҷаи фурӯрезии қавие, ки пас аз заминларзаи шадиди соли 1911 маҷрои рӯдхонаи Мурғобро (Бартанг) баст, ба вуҷуд омадааст. Ҳаҷми тозатарин оби ширин дар кӯл аз 17 км^3 зиёд аст.

- Дигар кӯлҳои муҳим ва машҳури Тоҷикистон Искодаркӯл, Зоркӯл ва Яшилкӯл мебошанд. Баъзан дар кӯҳҳо кӯлҳои муваққатӣ ба вуҷуд меоянд, ки дар натиҷаи ҳаракати пиряхҳо ё фурӯпошии кӯҳҳо ва замилағзиҳо ба вуҷуд меоянд.

Расми 2.4.13 Кӯли кӯҳӣ.



Расми 2.4.14 Рӯди Вахш.



Дар ҷумҳурӣ, ғайр аз кӯлҳои табиӣ обанборҳои сунъӣ мавҷуданд, ки онҳоро инсон барои ҷамъоварии об, тавлиди нерӯи барқ ва обёрӣ бунёд кардааст. Калонтарини онҳо «Баҳри Тоҷик» (Қайроққум) дар Сирдарё, Норак дар рӯди Вахш ва обанбори Роғун мебошанд, ки низ дар рӯди Вахш сохта мешавад. Дар кишвар 11 обанбори асосӣ мавҷуд аст.

Дар ҷумҳурӣ, ғайр аз кӯлҳои табиӣ обанборҳои сунъӣ мавҷуданд, ки онҳоро инсон барои ҷамъоварии об, тавлиди нерӯи барқ ва обёрӣ бунёд кардааст. Калонтарини онҳо «Баҳри Тоҷик» (Қайроққум) дар Сирдарё, Норак дар рӯди Вахш ва обанбори Роғун мебошанд, ки низ дар рӯди Вахш сохта мешавад. Дар кишвар 11 обанбори асосӣ мавҷуд аст.

Таъсири тағйирёбии иқлим ба захираҳои оби Тоҷикистон

Тағйирёбии иқлим, ки дар саросари ҷаҳон рӯй медиҳад, ба рӯдҳо ва кӯлҳои Тоҷикистон таъсири назаррас мерасонад. Мо мебинем, ки миқдори об дар рӯдҳо торафт тағйирпазир мешавад – солҳое ҳастанд, ки обхезиҳои хеле шадид рӯй медиҳанд ва даврaҳои хушксолӣ низ ба миён меоянд. Олимон пешгӯӣ мекунанд, ки чунин нобаробарӣ дар оянда мумкин аст шиддат гирад.

Яке аз пайомадҳои назаррас афзоиши хавфи офатҳои табиие мебошад, ки бо об вобаста аст. Боронҳои пуршиддат ва обшавии босуръати барфу ях ҳарчи бештар боиси зуд-зуд омадани сел (ҷараёнҳои омехтаи хоку санг), обхезию заминлағзиҳои харобиовар мегарданд. Омор нишон медиҳад, ки чунин падидаҳои хатарнок дар Тоҷикистон зуд-зуд рӯй дода, ба мардум ва иқтисод хисорот меоранд. То 80 %-и тамоми пайомадҳои тағйирёбии иқлим дар кишвари мо бо об вобаста аст.

Ба режими рӯдҳои бузурге монанди Вахш, ғайр аз иқлим, сарбандҳои нерӯгоҳҳои барқи обие, ки дар онҳо сохта шудаанд (Норак ва Роғун, ки ҳоло сохтмони он идома дорад) таъсири калон мерасонанд. Онҳо обро захира мекунанд ва ҷараёни табииро тағйир дода, онро барои тавлиди нерӯи барқ сар медиҳанд. Ин низомро ба тағйирёбии сатҳи обҷамъшавӣ осебпазир мегардонад – масалан, дар соли 2024 сатҳи оби обанбори Норак дар сатҳи рекордӣ паст мушоҳида шудааст. Рӯдҳое, ки сарбандҳои калон надоранд, ба монанди Кофарниҳон, мумкин аст ба иқлим бештар таъсири мустақим расонанд, аммо ҳатто дар ин ҷо барои дақиқ дарк кардани тағйироти рӯйдиҳанда назорати доимӣ зарур аст.

Тағйирёбии иқлим ба кӯлҳо низ таъсир мегузорад:

Кӯлҳои баландкӯҳе монанди **Қарокӯл** ва **Искандаркӯл** ба гармшавӣ, обшавии ях ва яхбандони абадӣ хеле ҳассосанд. Олимон таҳқиқотро идома медиҳанд, ки ҳолати чӣ гуна тағйир ёфтани онҳоро омӯзанд.

Кӯли Сарез, ки дар натиҷаи фурӯравии азим ба вуҷуд омадааст, пайваста таҳти назорат қарор дорад. Бо вуҷуди нигарониҳо дар бораи обшавии пиряхҳои атрофи он, низомҳои мониторинг нишон медиҳанд, ки сатҳи кӯл ва ҳуди сарбанди табиӣ муътадил боқӣ мемонад. Танҳо андаке баланд шудани сатҳи об мушоҳида мешавад, ки эҳтимол аз зиёд шудани обҳои обшуда вобаста бошад.

Фаҳмидани ҷанбае, ки тағйирёбии иқлим ба рӯдҳо ва кӯлҳои мо чӣ гуна таъсир мерасонад, барои ояндаи Тоҷикистон муҳим аст. Аз ин рӯ, таҳқиқоти илмиро давом дода, ба низоми мушоҳидаҳои об беҳбуд бахшидан ва тадбирҳоеро таҳия кардан лозим аст, ки кумак мекунанд ҷумҳурӣ ба шароити нав мутобиқ шавад ва захираҳои бебаҳои оби худро ҳифз намояд. Ин яке аз ҳадафҳои аслии Стратегияи миллии оби Тоҷикистон то соли 2040 ва дигар барномаҳои давлатӣ мебошад.

Расми 2.4.15

Таъсири тағйирёбии иқлим ба ҷараёни рӯдҳои Осиёи Марказӣ.



САВОЛҲО

1. Илме, ки обро меомӯзад, чӣ ном дорад?
2. Кадом кишвар захираҳои аз ҳама зиёди обро дорад
3. Дар кадом минтақаи ҷаҳон тибқи пешгӯии олимон аз нарасидани оби тоза бештар ранҷ мебаранд ва чаро?
4. Шаҳри шумо ба ҳавзаи кадом рӯд ё баҳр тааллуқ дорад?
5. Ҳадди ақал се тадбири мутобиқшавиро номбар кунед, ки ба коҳиш додани хатарҳои тағйирёбии иқлим ба захираҳои об мусоидат мекунанд
6. Захираҳои об барои Тоҷикистон ва тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ чӣ аҳамият дорад ва мушкилоти асосии вобаста ба об дар минтақаи мо кадомҳоянд?





ВАЗИФА

Дар харитаи табиии ҷаҳон рӯди Амазонкаро пайдо кунед. Дарозӣ ва масоҳати ҳавзаи обҷамъшавиро баҳогузорӣ намуда, онро бо андозаи ҳавзаи рӯди Омӯ муқоиса кунед



2.5 Тағйирёбии иқлим **ба бахши кишоварзӣ** чӣ гуна таъсир мерасонад

Дар назари аввал, гармшавии ҷаҳонӣ бояд ба рушди кишоварзӣ дар кишварҳои шимолӣ мусоидат кунад. Бо ин ҳол, ҳама чиз осон ба назар намерасад. Гармшавӣ дар вилоятҳое, ки то ин замон, ба таври мисол ҳавояшон хеле сард буд, барои парвариши гандум ҳатман бо гармӣ дар минтақаҳое омехта мешавад, ки он ҷо иқлими мусоид барои соҳаи кишоварзӣ буд. Он ҷо ба таври назаррас гарм ва дар бештари минтақаҳо хушктар мешавад! Парвариши ҳамон сабзавот ва меваҳо дар минтақаҳое, ки онҳоро дар тӯли садсолаҳо парвариш кардаанд ва анъанаҳои муайяни кишоварзӣ ташаккул ёфтаанд, мушкилтар (ё тамоман имконнопазир) хоҳад шуд.



Ҳамин тавр, дар ҷое соҳаи кишоварзӣ бештар муфид ва дар ҷое баръакс хоҳад буд. Пешгӯйӣ кардани натиҷаи ниҳоии чунин «бозсозии ҷаҳонии соҳаи кишоварзӣ» барои кишварҳои мухталиф ҳоло дақиқан бисёр мушкил аст.

Бояд дар назар дошт, ки ғайр аз иқлим, ба соҳаи кишоварзӣ боз дигар омилҳои табиӣ ҳам таъсир мерасонанд.

Ба таври мисол, дар ИМА, Аврупо ва Русия зироати асосӣ гандуми зимистонӣ мебошад. Ҳангоми гармшавии иқлим минтақаи шароити мусоиди иқлимӣ барои парвариши он ба шимол ҳаракат мекунад. Аммо хоки заминҳое, ки дар ин минтақаҳои нав ҷойгир ҳастанд, барои парвариши гандум он қадар хуб нестанд, ҳамчун заминҳои сиёҳхок, ки ҳоло дар он парвариш мешавад! Барои беҳтар намудани сифати хок ва ҳосилхезии заминҳои мазкур корҳои зиёде бояд анҷом шаванд, ки ин бисёр гарон аст.

Гандуми зимистонӣ – гандуме, ки дар баҳор, маъмулан аз охири тобистон то тирамоҳ кишт мекунанд. То фарорасии сардиҳои зимистон нешҳои гандум месабзанд ва ба хубӣ реша медавонанд ва бо фарорасии гармии баҳор сабзишро идома медиҳанд ва пештар аз кишти баҳорӣ пухта мерасанд.



Тағйирёбии иқлим ба тавлиди меваю сабзавот низ таъсир мерасонад. Меваҳои донакдор, махсусан олболу ва гелос барои пухта расидан ба рӯзҳои хунуктар ниёз доранд. Чанд рӯзи хеле гарми пайдарпай ва эҳтимолияти гардолудшавӣ ва ҳамин гуна пухта расидани мева ба таври назаррас коҳиш меёбад. Сардиҳои новақт мумкин аст зарари бештаре расонанд. Дар соли 2023, иёлати Ҷорҷия дар Иёлоти Муттаҳида, ки бо номи «иёлати шафтолу» маъруф аст, беш аз 90% ҳосили солонаи шафтолуро аз сабаби ҳавои ғайримуқаррарии гарми зимистон ва сармоҳои охири мавсим аз даст дод.

Кишварҳое, ки дар минтақаҳои дорои иқлими муътадил ва бештар сахт ҷойгир ҳастанд, монанди Русия ва Канада, метавонанд боз ба як мушкили дигар рӯ ба рӯ шаванд: афзоиши рақобат миёни хоҷагии ҷангал ва кишоварзӣ. Ба сабаби тағйирёбии иқлим аз худкунии кишоварзии заминҳои наве имконпазир аст, ки дар ҳоли ҳозир бо ҷангалҳо ишғол шудаанд. Дар натиҷа, суръати буридани ҷангалҳо мумкин аст афзоиш ёбад. Ҳатто дар минтақаҳое, ки он ҷо соҳаи кишоварзӣ наздик ба экстрималӣ аст (минтақаи шимолтарини кишоварзӣ), ҳосилнокии 1 гектар замини зироатҳои кишоварзӣ нисбат ба 1 гектар замини ҷангал ба ҳар ҳол бештар аст. Бинобар ин, банақшагирии бодиққати азхудкунии қаламравҳои нав ба мақсади кишоварзӣ зарур аст.

Дар тамоми ҷаҳон соҳаи кишоварзӣ бояд ба шароити нави иқлим мутобиқ шавад. Коршиносони Созмони озуқаворӣ ва кишоварзӣ ба хулосае омадаанд, ки пас аз соли 2030 дар бештари минтақаҳои сайёра ҳосилнокии зироатҳои кишоварзӣ ба сабаби тағйироти иқлим кам хоҳад шуд. Пешгӯйиҳо нишон медиҳанд, ки оқибатҳои ҷиддитарин дар минтақаҳои тропикӣ имконпазир мебошанд, ки он ҷо эҳтимоли коҳиши баъдии сатҳи боришҳо махсусан баланд аст.

Дар кишварҳои Африқои тропикӣ таъмини аҳолӣ бо маҳсулоти кишоварзӣ ба сабаби хушксолиҳои афзоишёбанда, обхезиҳо ва каму зиёд шудани миқдори боришҳо яке аз мушкилот дар даҳсолаи наздик хоҳад буд. Тибқи арзёбиҳои мутахассисони Бонки ҷаҳонӣ, ҳангоми баланд шудани ҳарорати миёнаи ҷаҳонӣ ба 1,5-2°C ва кам шудани миқдори боришҳо то солҳои 2030-2040 заминҳо барои кишти ҷуворимакка, арзан ва сорго 40-80% кам хоҳанд шуд.

Дар Мексика ба сабаби хушксолиҳо масоҳати заминҳои муносиб барои кишти ҷуворимакка – зироати асосии кишоварзии кишвар кам мешавад.





Зироатҳои ғаллагӣ– гурӯҳи муҳимтарини рустаниҳо, ки ғалла медиҳад, маҳсулоти ғизоии асосии инсон, маҳсулоти хом барои бештари соҳаҳои саноат, хӯрокворӣ ва хӯроки чорво мебошад. Ба зироатҳои ғаллагӣ гандум, ҷавдор, биринҷ, ҷави русӣ, ҷав, ҷуворимакка, сорго, арзан, марҷумак (гречиха, гандуми сиёҳ) ва ғайраҳо дохил мешаванд



Зироати асосии Осиёи Ҷанубӣ Шарқӣ – биринҷ аст. Онро ҳамчунин дар резишгоҳи рӯдҳои бузург кишт мекунанд. Бо дарназардошти он, ки сатҳи об дар уқёнусҳо чӣ гуна баланд мешавад, қисматҳои поёнии рӯдҳо бо оби шӯр пур мешаванд, ки ин боиси нобуд шудани киштҳо мешавад. Аз баланд шудани сатҳи оби баҳр асосан қисмати қаламрави Ветнам дар резишгоҳи рӯди Меконг – яке аз марказҳои ҷаҳонии парвариши биринҷ осеб мебинад. Баланд шудани сатҳи оби баҳр ҳатто ба 30 см мумкин аст боиси 11% кам шудани истеҳсоли зироати мазкур гардад.



Барои соҳаи кишоварзӣ чунин зуҳуроти тағйироти иқлим, монанди баланд шудани ҳарорат, тағйирёбии режими тақсими боришҳо, баланд шудани сатҳи баҳр (барои пастиҳои наздисоҳилӣ), хушксолиҳо ва обхезиҳои зиёд махсусан дар минтақаҳои гирифтори офатҳои табиӣ хатари бештар доранд. Тағйироти мазкур ба соҳаи кишоварзӣ таъсир мерасонанд ва таъмини амнияти озуқаворӣ мушкили боз ҳам шадидтар мешавад.

Амнияти озуқаворӣ чунин маънӣ дорад, ки ҳамаи одамон ҳар вақт ба маҳсулоти озуқавории бехатар ва ҳамчунин ғизои маъмулӣ ва болаззати лозим барои ҳифзи тарзи ҳаёти фаъол ва солим дастрасӣ доранд.

Мо аллакай таъсири тағйирёбии иқлимро ба кишоварзӣ ва амнияти озуқаворӣ мушоҳида мекунем. Созмони озуқаворӣ ва кишоварзии Созмони Милали Муттаҳид (ФАО) ҳамроҳ бо Созмони байналмилалии баҳрӣ (ІМО) тахмин мезананд, ки то соли 2021 2,3 миллиард тан аз амнияти ғизоӣ дучор ҳастанд, ки ба тақрибан 28% аҳолии ҷаҳон баробар аст. Ҳинд, Покистон ва кишварҳои силсилаи кишварҳои шохшакли Африқо (кишварҳои шохшакли Африқо ин номест, ки ба Сомалӣ, Эфиопия, Эритрея ва Ҷибутӣ дода шудааст, ки дар нимҷазираи шохшакл дар шимолу шарқи қитъа ҷойгир аст) аз хисороти шадид аз падидаҳои шадиди обу ҳаво осеб диданд. Мавҷи гармои шадид дар Ҳиндустон ва Покистон ҳосили зироатҳоро коҳиш дод, ки дар якҷоягӣ бо манъи содироти гандум ва маҳдудиятҳои содироти биринҷ дар Ҳиндустон, барои бозорҳои байналмилалии ғизо ва кишварҳое, ки то кунун аз камбуди ғизо зиён дидаанд, таҳдид мекунад. Боришҳои муссонӣ дар Покистон обхезии бесобиқаро ба бор оварда, ки боиси афзоиши бемориҳои тавассути об сироятшаванда гардид, ки дар минтақаҳои осебпазиртарин ва дорои камбуди маводи ғизоӣ дар Покистон паҳн шудааст. Дар Эфиопия, Кения ва Сомалӣ, тахминан 22,5-23,4 миллион тан бар асари хушксолӣ ва дигар омилҳо бо буҳрони ғизоӣ дучор ҳастанд. Аз шумораи умумии гурезаҳо, 75% аз коҳиши назарраси кумаки ғизоӣ ранҷ кашиданд.



Набояд фаромӯш кард, ки соҳаи кишоварзӣ манбаи даромад барои 1/3 ҳиссаи ҳамаи шахсони дар замин коркунанда мебошад. Дар баъзе кишварҳои Осиё ва Африқо беш аз нисфи аҳолӣ дар соҳаи кишоварзӣ машғул ҳастанд! Тағйирёбии иқлим на танҳо ҳаҷми истеҳсоли маҳсулоти озуқавориро кам мекунад, балки ба даромадҳо дар соҳаи мазкури аҳолӣ таъсир мерасонад! Занҷираи мазкурро метавон идома дод: агар дар натиҷаи гармӣ ва хушксолӣ хӯроки камёб дар зарфи чиркин ва бо дастони чиркин омода карда шавад ва ба таври дуруст нигоҳ дошта нашавад, пас он барои саломатии одамон хатарнок мебошад.

Яъне тағйирёбии иқлим барои соҳаи кишоварзӣ ҳатто дар кишварҳои шимолӣ танҳо ҷанбаҳои мусбат надорад ва дар ояндаи наздик мову шумо наметавонем дар боғчаи худ ананас парвариш кунем. Бинобар ин, бояд тағйирёбии соҳаи кишоварзиро бисёр бодиққат ба нақша гирем то ба зарари бузург роҳ дода нашавад ва агар чунин имконияти ба даст овардани ягон фоидае аз тағйирёбии иқлим вуҷуд дошта бошад.

Олимон дар бораи тадбирҳои имконпазири мутобиқшавӣ дар соҳаи кишоварзӣ чӣ хулоса мекунанд? Дар «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим ба ин савол посух дода шудааст. Аксари равишҳои мутобиқшавӣ дар соҳаи кишоварзӣ мустақиман бо истифодаи самараноки об алоқаманд буда, асосан ба обёрӣ, аз ҷумла баланд бардоштани самаранокии низомҳои обёрӣ, истифода аз обёрии қатрагӣ, васеъ кардани майдонҳои обёришаванда, ҷамъоварӣ ва истифодаи оби борон барои обёрӣ ё танзими муҳлатҳои обёрӣ нигаронида шудаанд.

Вариантҳои дигари вобаста ба об аз барқарорсозии ҳавзаи рӯд ва нақшаҳои ҳамгирошудаи идоракунии об иборат мебошанд. Вариантҳои махсуси бахши кишоварзӣ мавридҳои зеринро дар бар мегиранд: пешбурди кишоварзии устувор, обёрии кишоварзӣ ва ҷангал, афзоиши гуногунии навъҳои рустанӣ ва чорводорӣ, тағйир додани сохтори зироатҳо ва низомҳои кишоварзӣ тавассути шинондани рустаниҳои ба гармӣ ва хушксолӣ тобовар ва тағйирот дар методҳои кишоварзӣ, аз қабили шинонидани дарахтон дар канори саҳро барои муҳофизат кардан аз шамол, насб кардани тӯрҳои зидди жола ва гармхонаҳои иловагӣ. Олимон ба мо ҳушдор медиҳанд, ки обёрии зироатҳо, ислоҳи муҳлати кишт, тағйирот дар шакли зироат ва низомҳои зироат мумкин аст ин амалҳо ҳар чӣ бештар ба ҳадудҳои мутобиқшавӣ расанд, зеро гармшавии глобалӣ аз 1,5°C ва 2°C зиёд мешавад. Ин махсусан ба Африқо дахл дорад, ки дар он ҷо мутобиқшавӣ ҳангоми гармшавӣ ба андозаи 1,5°C камтар самараноктар мешавад

Расми 2.5.1 **Низомҳои обёрии «ҳушманд» - як қадам пеш дар сарфаҷӯии об ва мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим.**

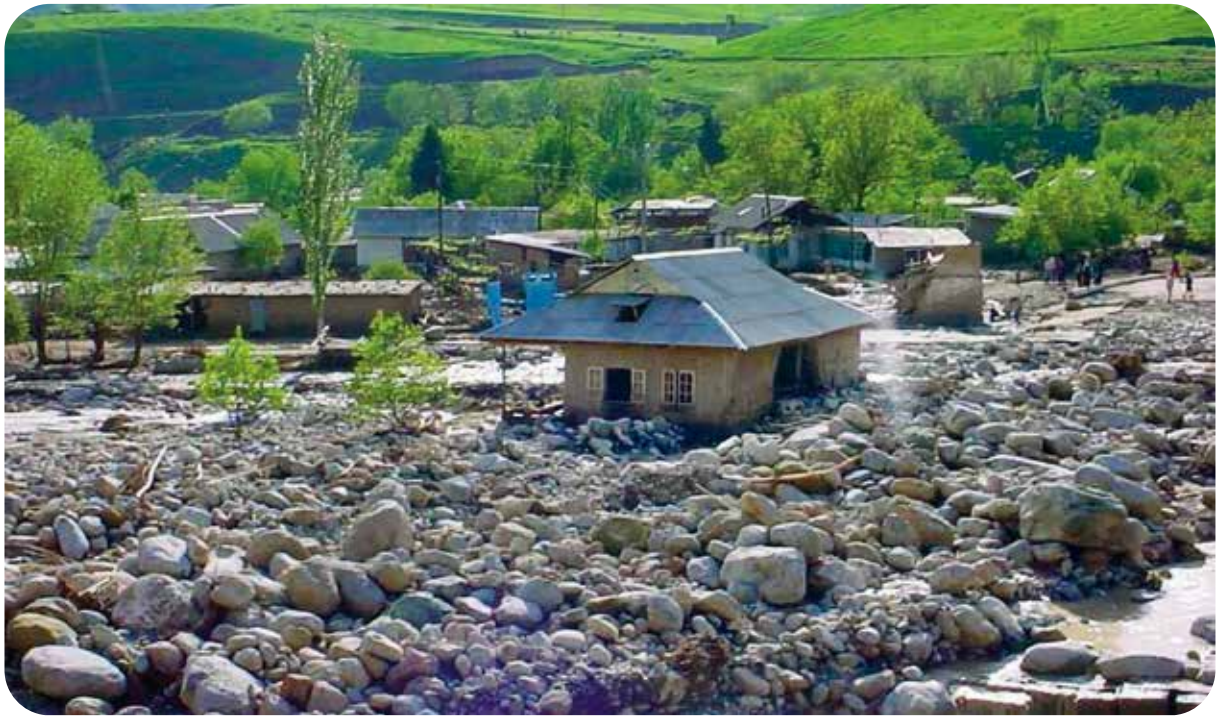


Тағйирёбии иқлим ба бахши кишоварзии Тоҷикистон чӣ гуна таъсир мерасонад?

Кишоварзӣ ё заминдорӣ ва чорвопарварӣ дар Тоҷикистон як бахши муҳими зиндагист. Тасаввур кунед: беш аз нисфи тамоми одамони бо кор таъминшуда дар саҳро, хоҷагиҳо ва чарогоҳҳо кор мекунанд. Кишоварзӣ ба кишвар қисми зиёди даромадро медиҳад ва барои бо озуқа таъмин кардани одамон ёрӣ мерасонад.

Интизор меравад, ки бар асари тағйирёбии иқлим, таъсир ба бахши кишоварзии кишвар, баҳусус дар шакли падидаҳои шадид ва харобиовари обу ҳаво, аз қабили сел ва обхезӣ афзоиш меёбад.

Расми 2.5.2 **Деҳаи кӯҳистонӣ баъд аз ҷорӣ шудани сел.**



Навъҳои гуногуни заминҳои кишоварзӣ чӣ гуна таъсир мебинанд?

Дар Тоҷикистон навъҳои гуногуни заминҳои кишоварзӣ мавҷуданд ва тағйирёбии иқлим ба онҳо ба таври гуногун таъсир мерасонад.

ЗАМИНҲОИ ЛАЛМӢ ЧӢ ГУНА ЗАМИНАНД?

Тасаввур кунед: киштзорҳое, ки танҳо ҳангоми боридани борон ё обшавии барф об мегиранд. Деҳқонон ба онҳо бо шланг (рӯда) ё канал об намедиҳанд. Чунин заминҳоро «лалмӣ» (заминҳои лалмӣ) меноманд. Аксари вақтҳо онҳо дар нишеби талу теппаҳо ё дар канори воҳаҳои обёришаванда вомехӯранд.

Душвориҳо барои хоҷагиҳои лалмӣ

Ин заминҳо дар баробари тағйироти ногаҳонии обу ҳаво хеле ҳассосанд. Агар борон кам борад ё саривақт наборад, агар хушксолии шадид рӯй диҳад, пас дар заминҳои лалмӣ ҳосил хеле кам мешавад ё комилан намерӯяд. Масалан, кишоварзон гуфтаанд, ки чанд сол инҷониб дар заминҳои лалмӣ тарбузи махсуси деррас парвариш карда наметавонанд, чунки бар асари гармо тамоми рутубат ба умқи замин меравад. Пешгӯиҳо нишон медиҳанд, ки ҳосили чунин заминҳои обёринашаванда бинобар тағйирёбии иқлим мумкин аст 20 дарсад кам шавад.

Расми 2.5.3 **Хушксолӣ дар Тоҷикистон.**



Зарба ба чарогоҳҳо

Чарогоҳҳо заминҳое мебошанд, ки дар онҳо гӯсфанду буз ва гов мечаранд. Онҳо аз тағйирёбии иқлим низ азият мекашанд. Бар асари хушксолӣ дар чарогоҳҳо алаф кам мерӯяд ва ба чорво хӯрок ба таври кофӣ намерасад. Гармои аз ҳад зиёд ба худи ҳайвонот низ зиёнбор аст.

Ғайр аз ин, масъалаи таназзули замин вуҷуд дорад – вақте, ки замин хосилхезии худро аз даст медиҳад ва хушку беҳосил мешавад. Ин ҳам бар асари тағйирёбии иқлим ва ҳам бар асари чаронидани аз ҳад зиёди чорво дар баъзе чарогоҳҳо (инро аз ҳад зиёд чаронидани чорво меноманд) рӯй медиҳад. Аллакай беш аз нисфи замини Тоҷикистон таназзулёфта маҳсуб мешавад. Зарар аз таназзули замин хеле калон аст – танҳо соли 2023 наздики 325 миллион доллари амрикоиро ташкил додааст ва ин рақам то соли 2050 мумкин аст ду баробар шавад.

Ҳамаи ин махсусан ба сокинони деҳаҳои кӯҳистон, ки чорводорӣ ва зироаткорӣ дар заминҳои лалмӣ манбаи асосии даромади онҳост, зарбаи сахт аст. Вақте ки чарогоҳҳо ва саҳроҳо корношоям мешаванд, мардум ҳарчи бештар дар таъмини оилаҳои худ бо мушкили бештар дучор мешаванд, камбизоатӣ афзоиш меёбад ва баъзеҳо маҷбур мешаванд, ки ба ҷустуҷӯи кор бираванд.

Расми 2.5.4 **Қутоспарварӣ дар Тоҷикистон.**



Ҳуҷуми ҳашароти зараррасон

Тағйирёбии иқлим як офати дигар – ҳашароти зараррасонро меорад. Ҳавои гарм ва шароити тағйирёбанда ба зуд афзоиш ёфтан ва паҳн шудани ҳашароти гуногун ва бемориҳои растанӣ мусоидат мекунад. Баъзан ҳатто навъҳои нави ҳашароти зараррасон пайдо мешаванд, ки қаблан дар Тоҷикистон набуданд. Кишоварзон шикоят мекунанд, ки ба ҳамин сабаб як қисми хосилро аз даст медиҳанд.

Таҳдиди малах

Расми 2.5.5 **Малах.**



Ҳашароти зараррасоне, ки барои Тоҷикистон махсусан хатарнок аст, малах, бахусус малахи марокашӣ мебошад. Тасаввур кунед, ки абри азими миллионҳо малахи гурусна парвоз мекунад ва ҳамаи рустаниҳои сабзро дар роҳи худ мехӯрад! Тағйирёбии иқлим – масалан, хушксолӣ ва баъд борон ё зимистонҳои гармтар – барои афзоиш ёфтани малахҳо шароити хеле хуб фароҳам меорад.

Солҳои охир ҳамлаи малах, махсусан дар ноҳияҳои ҷанубӣ Тоҷикистон, бештар шудааст. Ин абрҳои ҳашарот метавонанд тамоми майдонҳои пахта, гандум ва дигар зироатҳоро нобуд созанд, кишоварзонро беҳосил гузоранд ва ба амнияти озуқаворӣ кишвар таҳдид кунанд. Дар соли 2023 барои мубориза бо малах бояд беш аз 113 ҳазор гектар замин дар саросари кишвар бо воситаҳои махсус коркард карда мешуд. Ва дар солҳои 2024-2025 коршиносон мониторинги вазъият ва мубориза бо ин ҳашароти зараррасонро идома медиҳанд.

Чунин бармеояд, ки тағйирёбии иқлим ба кишоварзӣ ду баробар зарар мерасонад: он рустаниҳоро тавассути гармо ва хушксолӣ заиф мекунад ва ҳамзамон, ба паҳншавии ҳашароти зараррасоне монанди малах кӯмак мекунад. Ин муборизаи ба даст овардани ҳосилро боз ҳам сахттар мекунад.

Озуқаворӣ кам мешавад: таҳдид ба ҳама

Ҳамаи ин масъалаҳо – обу ҳавои шадид, норасоии об, таназзули замин, ҳуҷуми ҳашароти зараррасон ба пайомади асосии манфӣ натиҷа медиҳад: барои кишоварзон рӯёндани миқдори кофии маводи хӯрокворӣ торафт душвортар мегардад.

Паст шудани ҳосилнокӣ

Расми 2.5.6 **Пахтапарварӣ соҳаи анъанавии бахши кишоварзии Тоҷикистон мебошад.**



Олимон ҳисоб кардаанд, ки то соли 2050 бар асари тағйирёбии иқлим, ҳосилнокии зироатҳои муҳиме монанди гандум ва ҷуворимакка мумкин аст мутаносибан наздики 15% ва 22% коҳиш ёбад. Ҳосили сабзавоту мева низ мумкин аст 9-11% кам шавад. Ҳосили зироат дар заминҳои лалмӣ мумкин аст 20% коҳиш ёбад. Ҳарчанд баъзе зироатҳое монанди пахта ё картошка, мумкин аст камтар зиён бинанд ё ҳатто дар баъзе шароитҳо каме афзоиш ёбанд, дурнамои умумии зироатҳои ғизоӣ қонеъкунанда нест.

Кишоварзон ин мушкилотро аллакай бо чашми худ мебинанд. Онҳо дар бораи аз гармо ногаҳон хушк шудани помидору бодиринг ё чӣ гуна обу ҳавои ғайримуқаррарӣ (масалан, гармои рӯзона ва шабнами сард ҳангоми субҳ) боиси бемор шудани рустаниҳо ва бад ҳосил додани онҳо нақл мекунанд. Ин аз он гувоҳӣ медиҳад, ки ҳатто тағйирёбии шадиди обу ҳаво, вале на танҳо тадриҷан тағйир ёфтани нишондиҳандаҳои миёна, аллакай ба ҳосили фаровони баъзе зироатҳо халал мерасонад.

Таҳдид ба амнияти озуқаворӣ

Вақте, ки кишоварзон ҳосили кам мегиранд, дар кишвар хӯрокворӣ кам ва гаронбаҳо мешавад. Ин боис мешвад, ки дар таъмини амнияти озуқаворӣ масъалаҳо сар зананд, махсусан миёни оилаҳои камбизоат, кӯдакон ва пиронсолон. Тағйирёбии иқлим ин мушкилотро дар Тоҷикистон боз ҳам ҷиддитар мекунад. Тибқи баъзе арзёбиҳо, бар асари тағйирёбии иқлим мумкин аст беш аз 100 000 тани дигар аз хатти камбизоатӣ поён ҷой гиранд.

Тағйирёбии иқлим барои кишоварзии Тоҷикистон як чолиши ҷиддист. Обхезиҳои зуд-зуд ва шадид, сел, хушксолӣ ва гармо, обшавии пиряхҳо ва тағйирёбии маҷрои рӯдҳо, таназзули замин ва ҳашароти зараррасон кори кишоварзонро душвортар мекунанд, ҳосилро коҳиш медиҳанд ва ба амнияти озуқавории тамоми кишвар таҳдид мекунанд. Дарк кардани ин мушкилот қадами нахустин дар ҷустуҷӯи роҳиҳалҳо ва мутобиқ шудан ба шароити нав мебошад.

САВОЛҲО

1. Гандуми баҳорӣ аз гандуми зимистонӣ чӣ фарқ дорад? Кадом навъи гандумро дар минтақаи шумо коридан беҳтар аст. Чаро?

2. Кадом зироатҳои ғаллаӣ дар минтақаи шумо парвариш карда мешаванд? Ба онҳо тағйирёбии иқлим таъсир мерасонад?

3. Чаро баланд шудани сатҳи баҳр барои истеҳсоли шолӣ дар Осиёи Ҷанубӣ Шарқӣ хатарнок аст?

4. Амнияти озуқаворӣ чист? Бар асоси мисол онро шарҳ диҳед?

5. Чанд ҳиссаи одамон дар саросари ҷаҳон дар соҳаи кишоварзӣ машғули коранд?

6. Кадом тадбирҳо барои мутобиқсозӣ, ки дар ин боб ва бобҳои дигар зикр шудаанд, барои рафъи таъсири манфии тағйирёбии иқлим ба кишоварзӣ тавсия мешаванд? Чӣ гуна ин тадбирҳо ба захираҳои об алоқамандӣ доранд?

7. Мушкилоти асосие, ки тағйирёбии иқлим барои кишоварзони Тоҷикистон эҷод мекунад, кадомҳоянд?





ВАЗИФА

Ҳамроҳ бо омӯзгори фанни география рӯйхати зироатҳои асосии кишоварзиро таҳия кунед, ки дар Тоҷикистон парвариш карда мешаванд.

Дар бораи ҳосилнокии зироатҳои мазкур дар минтақаи худ дар солҳои охир маълумот пайдо кунед. Он афзоиш ё коҳиш меёбад? Оё дар тӯли ин вақт давраҳои беҳосилӣ вуҷуд доштанд ва онҳо ба чӣ алоқаманд мебошанд?

Фикр кунед, ки чӣ гуна тағйирёбии иқлим мумкин аст ба ҳосилнокии ин ё он зироатҳо дар кишвари мо таъсир расонад. Шояд шароити нави иқлим барои парвариши зироатҳои дигар имкон медиҳанд?



2.6 Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои наздисоҳилӣ чӣ гуна таъсир мерасонад

Дар минтақаҳои наздисоҳилӣ беш аз 40% аҳолии ҷаҳон зиндагӣ мекунанд ва онҳо беш аз 70% тамоми маҳсулоти ҷаҳониро истеҳсол мекунанд. Ин ҷо бештари шаҳрҳои бузург, бандарҳо, минтақаҳои сайёҳӣ ҷойгир буда, фаъолияти босуръати иқтисодӣ сурат мегирад.



Ғайр аз ин, минтақаҳои наздисоҳилӣ бо минтақаҳои дур аз соҳил пайванди наздики иқтисодӣ доранд. Бинобар ин, минтақаҳои соҳилӣ ба иқтисод ва шароити зиндагии минтақаҳои дур аз соҳил таъсири ҷиддӣ мерасонад. Қаламравҳои наздисоҳилӣ аз тағйирёбии иқлим бисёр сахт зарар дидаанд. Таҳдидҳои асосӣ барои онҳо – баланд шудани сатҳи уқёнус, афзоиши суръати тӯфонҳо мебошанд, ки боиси обхезиҳо ва шуста шудани соҳилҳо ва ҳамчунин афзоиши шумораи ҳодисаҳои хатарноки обу ҳаво мегарданд.

Баланд шудани сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ

Сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ беш аз 100 сол аст, ки бемайлон баланд мешавад. Аз соли 1901 то соли 2018 он 15-25 см зиёд шуд, ки ин ба ҳисоби миёна дар як сол 1-2 миллиметрро ташкил медиҳад. Он аз соли 1901 то соли 2018 15-25 см зиёд шудааст, ки ин ба ҳисоби миёна дар як сол 1-2 мм-ро ташкил медиҳад. Ба назар мерасад, ки ин бисёр кам аст, аммо барои кишварҳои дар наздикии соҳили баҳр ҷойгиршуда (ё ҳатто дуртар аз он), он мумкин аст бисёр хатарнок бошад! Яке аз сабабҳои асосии раванди мазкур – тағйирёбии ҷаҳонии иқлим мебошад.

Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим зикр менамоянд, ки баланд шудани сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ дар миёнаи асри XIX нисбат ба ҳисоби миёна дар тӯли ду ҳазорсолаи гузашта зудтар сурат гирифтааст. Дар садсолаи охир сатҳи уқёнус боз ҳам зудтару зудтар баланд мешавад.

Худатон қазоват кунед: суръати баландшавии сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ байни солҳои 1901 ва 2018 ба ҳисоби миёна 15-25 см ё 1-2 мм дар як сол ва дар байни солҳои 2013 ва 2022 - 4,62 мм дар як солро ташкил додааст.

Тағйирёбии иқлим, ки ба хотири амалҳои инсон ба вуҷуд омадааст, сабаби асосии болоравии сатҳи баҳр мебошад, дар натиҷаи:

1. обшавии пиряхҳои Гренландия ва Антарктида, ки дар натиҷаи он ба уқёнуси ҷаҳонӣ ҳаҷми иловагии об ворид мешавад;
2. 2.васеъшавии ҳарорати об. Ҳангоми баланд шудани ҳарорат об васеъ мешавад ва дар фазо ҳаҷми зиёдро ишғол мекунад.

Барои пешгӯйии тағйирёбии иқлим олимон аз моделҳои мураккаби математикӣ истифода мекунанд ва онҳо омилҳои мухталифро дар назар мегиранд, ки боиси тағйирёбии иқлим мешаванд. Албатта, моделҳои мазкур наметавонанд ба таври дақиқ пешгӯйӣ кунанд, ки сатҳи уқёнус пас аз 30, 50 ё 100 сол чанд сантиметр баланд мешавад. Аммо миқёс мумкин аст муайян карда шавад, ки дар ҳудуди он сатҳи уқёнус баланд мешавад. Дар муқоиса бо солҳои 1995-2014, тибқи сенарияҳои гуногун, сатҳи баҳр то соли 2050 15-29 см ва то соли 2100 28 см-1,01 м боло хоҳад рафт. Дар давоми 2000 соли оянда, агар гармшавӣ дар ҳудуди 1,5 °C бошад, 2-3 м ва агар дар ҳудуди 2°C гарм шавад, 2-6 м баланд хоҳад шуд.

Баландшавии интизорравандаи сатҳи баҳр дар охири асри мазкур барои минтақаҳои наздисоҳилӣ, мардуми онҷо, инфрасохтори соҳилӣ ва экосистемаҳо, бахусус ба ҷазираҳои хурди марҷонӣ ва соҳили пасти Уқёнуси Ором дар Осиёи Ҷанубу Шарқӣ таҳдид ва хатари ҷиддӣ эҷод мекунад. Баландшавии сатҳи баҳр нобаробар хоҳад буд ва ҳамон гуна ки интизор меравад, дар минтақаҳои тропикӣ қавитар хоҳад буд, ки сатҳи баҳр дар асри XXI мумкин аст 1-3 м ва пас аз як садсолаи дигар 5-10 м дар муқоиса бо сатҳи ҳозира боло равад.

Афзоиши баланди аҳолӣ ва густариши шаҳрнишинӣ (урбанизатсия) дар минтақаҳои наздисоҳилии ҳамвор ва паст омилҳои асосии афзоиши хатарҳо вобаста ба болоравии сатҳи баҳр дар даҳсолаҳои оянда хоҳанд буд. То соли 2030, 108-116 миллион тан аз баландшавии сатҳи баҳр дар Африқо (аз 54 миллион тан дар соли 2000) зери хатар хоҳанд монд ва то соли 2060 шумораи онҳо 190-245 миллион тан афзоиш хоҳад ёфт (дараҷаи миёнаи эҳтимолият). То соли 2050 беш аз як миллиард тан одамоне, ки дар шаҳрҳо ва маҳалҳои аҳолинишин зиндагӣ мекунанд, ба хатарҳои иқлимии хос барои сарзаминҳои соҳилӣ дучор хоҳанд шуд.

Сокинони Нидерландия ба зарбаи иқлим омода мешаванд

Нидерландия дар ҳамвории паст ҷойгир аст. Қисмати бештари ин кишвари на он қадар калон, аммо аз нигоҳи саноат бисёр рушдкарда ба сабаби хушк шудани минтақаҳои наздисоҳилӣ ба вуҷуд омадааст.

Технологияҳои кашидани об то ба ҳол дар тӯли чанд садсола такмил меёбад. Муҳандисони ихтироъкори Нидерландия, ки баланд шудани сатҳи уқёнусро пешбинӣ кардаанд, кайҳо боз конструксияҳои иншооти гидротехникиро такмил медиҳанд ва онҳо метавонанд фишори афзоишёбандаи сели (массаҳои) обро нигоҳ доранд.

Расми 2.6.1

Осиёбҳои бодӣ барои кашидани об аз кӯлҳо истифода мешуданд.



Расми 2.6.2

Афслёйтдейк – сарбанди бузургтарин дар Аврупо.



Оё минтақаҳои наздисоҳилӣ зери об хоҳанд монд?

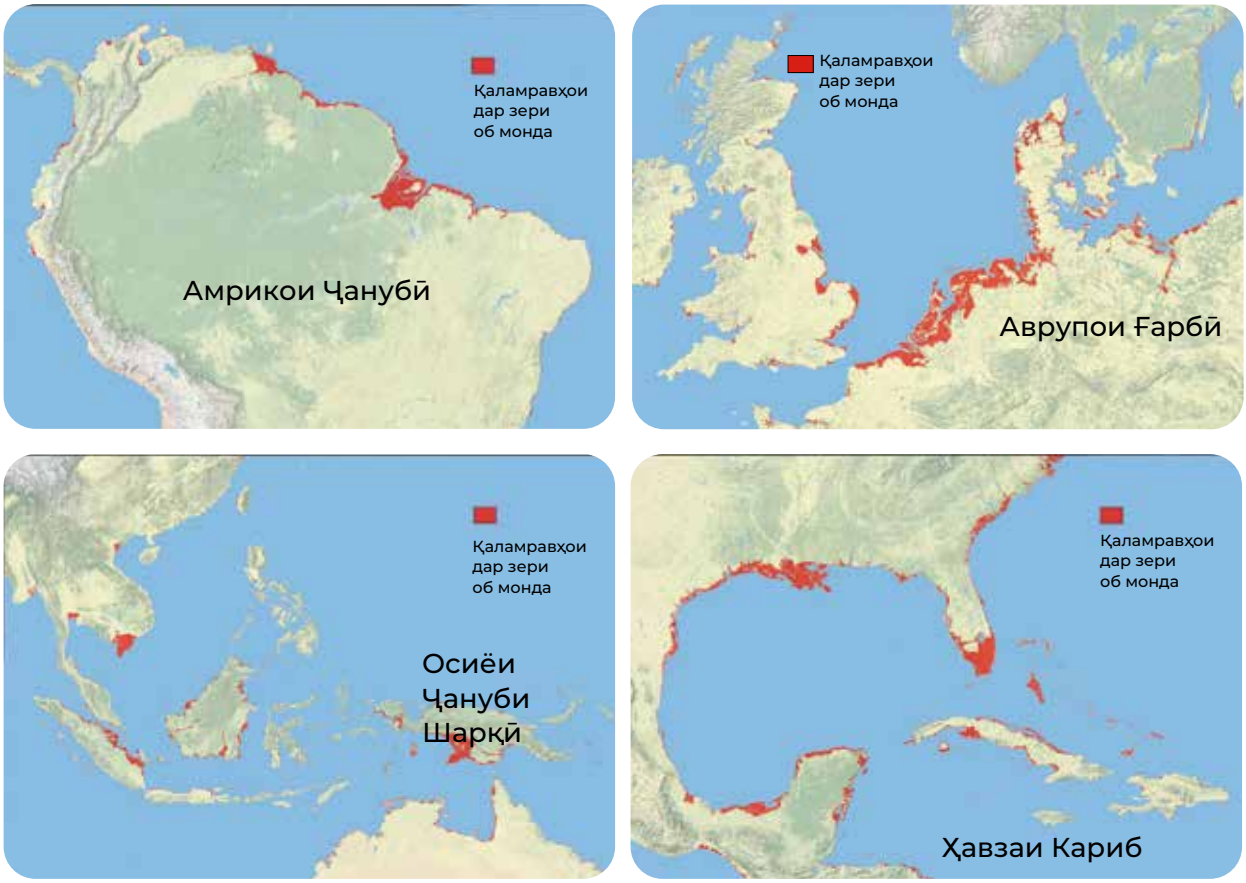
Ба хотири баландшавии сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ сарзаминҳои ҳамвори наздисоҳилӣ зери об хоҳанд рафт; баҳр оҳиста-оҳиста соҳилҳоро фурӯ мебарад ва таъмини минтақаҳои соҳилӣ бо об халалдор хоҳад шуд. Инҳо барои кишварҳои пурҷамъияти соҳилӣ, ба монанди Бангладеш, Нигерия ва Индонезия таҳдидҳои ҷиддӣ мебошанд. Баъзе шаҳрҳои бузург инчунин аз болоравии сатҳи уқёнус зиён хоҳанд дид, аз ҷумла: Шанхай, Бангкок, Мумбай, Ҷакарта, Буэнос-Айрес, Рио-де-Жанейро, Майамӣ ва Ню Орлеан.

Ҳангоми баланд шудани сатҳи уқёнус ба 1 м то 15% заминҳои кишти Миср ва 14% замини кишти Бангладеш дар зери об мемонанд, ки ин боиси муҳоҷирати миллионҳо одам мешавад! Оби шӯри баҳр бо обҳои зеризаминии наздисоҳилӣ омехта мешавад, ки дар бештари минтақаҳои кураи замин сарчашмаи асосии оби ширин мебошад.

Тибқи пешгӯйиҳо ҳатто баланд шудани сатҳи баҳр ба 0,5 м тақрибан 40 000 км заминҳои ҳамвори ҳосилхез дар Чин зери об мемонанд. Ҳамвориҳои пасти фарох ва поёноби рӯдҳои бузург бештар осебпазир хоҳанд буд: Хуанхэ, Янтсзи ва ғайра, ки он ҷо зичии миёнаи аҳолӣ баъзан ба 800 нафар/км^2 мерасад.

Дар бисёре аз кишварҳои хурди ҷазираии дар ҳоли рушд хушкӣ ҳамагӣ даҳҳо сантиметр аз сатҳи баҳр баландтар аст. Онҳо ба хотири баланд шудани сатҳи уқёнус мумкин аст зери об монанд ва сокинони онҳо ночоранд, ки дар кишварҳои дигар паноҳ ҷӯянд.

Расми 2.6.3 **Ҳолати пешгӯйишавандаи дар зери об мондани қаламравҳои наздисоҳилӣ дар қитъаҳои мухталиф ҳангоми баланд шудани сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ ба андозаи 5 м.**



Огоҳсозӣ дар ҳолати тӯфон

Солҳои охир тӯфонҳо дар минтақаҳои наздисоҳилӣ ё баҳри кушод бештар ба мушоҳида мерасанд. Бодҳои шадиди тӯфонӣ ҳам дар наздикии соҳил ва ҳам дар баҳри кушод боиси баланд шудани мавҷҳои тӯфонӣ мешаванд – якбора баланд шудани сатҳи об дар обанборҳои баҳри нимкушодаи канори баҳр (халиҷҳо, поёноби рӯдҳо) чунин ном дорад. Мавҷҳои тӯфонӣ ҳангоми фурӯ рехтан бар соҳил аксари вақтҳо бо боришҳо ва обхезии шадид ҳамроҳ мешаванд. Ин ба ҳаракати киштиҳо, кор дар платформаҳои нафту газ халал мерасонад, боиси эрозияи соҳилҳо мегардад ва ба истироҳат дар соҳил халал мерасонад (Расми 2.6.4).

Расми 2.6.4 **Бар асари тағйирёбии иқлим, тӯфонҳо дар минтақаҳои соҳилӣ ва баҳри кушод бештар мешаванд.**



Фоҷиа дар Филиппин

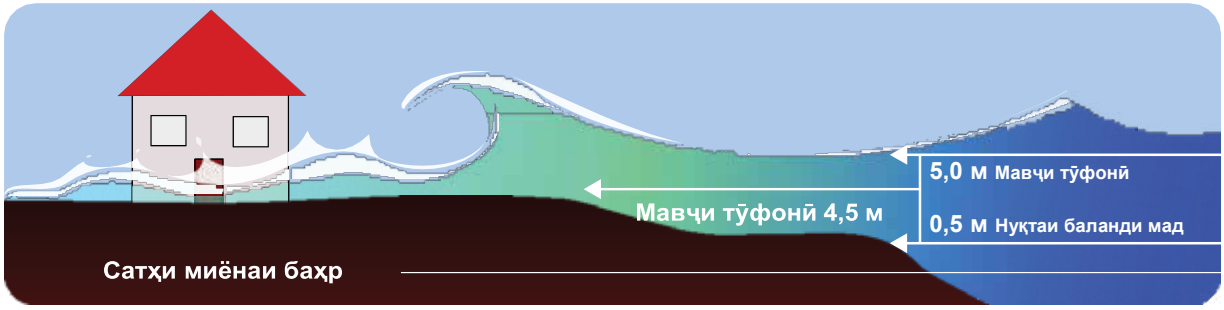


Дар моҳи ноябри соли 2013 дар Филиппин фоҷеаи табиӣ дар миқёси калон рух дод. Ин кишвар дар як галаҷазираи кӯҳӣ воқеъ буда, одатан ҳиссаи азими тамоми тӯфонҳои Уқёнуси Оромро ба худ қабул мекунад ва аз қитъаи Осиё муҳофизат мекунад. Дар ин вақт низ ҳамин тавр шуд

Дар ибтидо тӯфони бисёр шадиди «Йоланда» ба Филиппин зарба зад, ки боиси марги 1,8 ҳазор тан шуд. Пас аз он дар ҷазира тундбоди нав – «Зорайда» рух дод. Тибқи маълумоти мақомоти Филиппин, аз тӯфони бисёр шадид 6,94 млн. тан филиппиниҳо осеб диданд, бештар аз 580 ҳазор тан сарпаноҳи худро аз даст доданд, зеро дар натиҷаи офат 21,2 ҳазор хона комилан хароб шуда, тақрибан 20 ҳазор хонаи дигар осеб диданд

Аммо бадтар аз ҳама ба Филиппин мавҷҳои тӯфонии баҳр зарба зад, ки дар баъзе минтақаҳо то 5 м баландӣ доштанд. Мавҷҳои тӯфонии баҳр бар асари тӯфон зуд-зуд рух медиҳанд, ба таври мисол, дар резишгоҳи Нева, ки боиси обхезӣ дар Санкт-Петербург мешаванд. Аммо сарбандҳо Санкт-Петербургро аз мавҷҳои тӯфонии баҳр муҳофизат мекунанд. Аммо дар Филиппин ба ин падида омода набуданд.

Расми 2.6.5 **Мавҷҳои тӯфонӣ.**



Хароб шудани соҳилҳо

Боз як пайомади дигари баланд шудани сатҳи баҳр – бо мавҷҳо шуста шудан, хароб шудани соҳилҳо ва ба соҳил барҳӯрдани мавҷҳо мебошад (Расмҳои 2.6.6–2.6.9). Махсусан соҳили Арктика сахт хароб шудааст. Пештар соҳилҳо бо яхҳо беҳтар муҳофизат шуда буданд, ҳоло ба сабаби гарм-шавӣ яхҳо кам ва тӯфонҳо зиёд шудаанд ва харобшавии соҳилҳо сахт афзоиш ёфтааст. Минтақаҳое вуҷуд доранд, ки соҳилҳо дар як сол 10-25 м ва бештар аз он ақиб мераванд.

Расми 2.6.6 **Намунаҳои харобшавии соҳилҳо дар Арктика.**

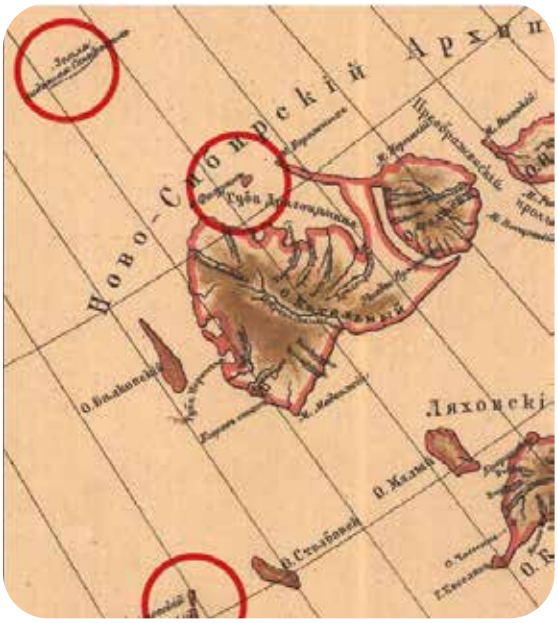




Албатта, мавҷҳо ва обхезиҳо пеш аз ин ҳам соҳилҳоро «фурӯ бурдаанд». Оё шумо медонед, ки **едома** чист? Истилоҳи мазкур ҷазираҳоеро ифода мекунад, ки онҳоро об фурӯ бурдааст. Агар ба харитаи сад сол қабл кашидашуда назар кунем, мебинем, ки бештари ҷазираҳо дигар вуҷуд надоранд! (Расми 2.6.8) Ҳоло суръати равандҳои мазкур афзоиш ёфтааст. Фонусҳои баҳрии (маяк) дар фосилаи дур аз ҷарӣ гузошташуда меафтанд (Расми 2.6.9), ҳатто шаҳракҳои калон тавассути обҳо «фурӯ бурда мешаванд» ва одамон ба ҷои дигар кӯчонида мешаванд! Ҳоло мисолҳое дар ин бора вуҷуд доранд, ки биноҳо, фонусҳои баҳрии роҳнамо ё қисматҳои роҳ ба сабаби эрозия тарк карда шудаанд, зеро нақлот додани онҳо имконнопазир буд. Ғайр аз ин, ҳатто нақлот додани баъзе аз маҳалҳои аҳолинишин ҳам имконнопазир аст!

Расми 2.6.7 **Пример морского побережья, подвергшегося эрозии.**





Расми 2.6.8

Мисолҳои Эрозия дар Арктика. Дар даруни доираи сурх ҷазираҳое гирифта шудаанд, ки ҳоло вуҷуд надоранд. Онҳоро тӯфонҳо «фурӯ бурдаанд». Як қисми харитаи соли 1890. Баҳри Лаптевҳо, ҷазираҳои Новосибирск.



Расми 2.6.9

Аломати навигатсионии «Ванкин» дигар вуҷуд надорад. Баҳри Сибири Шарқӣ, ҷазираи «Большой Ляховский».

Ба таври мисол, дар Аляска шаҳраки Кивалуна комилан тарк карда шудааст, ки дар қитъаи борики хушкӣ дар соҳили Уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ ҷойгир буд. Дар натиҷа, 400 сокини шаҳрак дар масофаи дуртар аз соҳил тағйири макон намуданд. Арзиши чунин лоиҳа – беш аз 200 млн. доллар аст, ҳарчанд шаҳрак хурд ва аз 70 хона иборат буд.

Соҳилҳои Португалия аз байн мераванд

Мутахассисони экология дар ташвишанд, ки соҳили ин кишвари аврупоӣ таҳти таъсири қавии эрозия қарор дорад: аллакай дар вақтҳои наздик бештари соҳилҳои Португалия мумкин аст аз байн раванд.

Тибқи арзёбии муҳаққиқон, дар баъзе ҷойҳо уқёнус ҳар сол то чанд метр соҳилро фурӯ мебарад. Вазъият дар минтақаи Эшпиню дар шимоли кишвар аз ин ҳам бадтар аст, ки он ҷо дар тӯли даҳсолаи охир то 70 м соҳил нобуд шудааст. Ин раванд баргаштнопазир аст!



Хатар барои экосистемаҳои наздисоҳилӣ

Баланд шудани сатҳи баҳр на танҳо ба одамон ва фаъолияти иқтисодии онҳо, балки ба экосистемаҳои наздисоҳилӣ низ таъсир мерасонад, ки ҳам дар хушкӣ ва ҳам дар баҳр вуҷуд доранд.

Гармшавии уқёнус барои сахраҳои марҷонӣ ба таври назаррас таҳдид мекунад. Вақте ки ҳарорати об аз сатҳи муайян боло меравад, боиси нобуд шудани обсабзҳои микроскопӣ мешаванд, ки бо марҷонҳо ҳамзистӣ доранд ва онҳоро бо энергия барои рушд ва афзоиш таъмин мекунанд. Бе дастгирии обсабзҳо марҷонҳо ба стресс дучор мешаванд ва беранг мешаванд.Баландшавии тӯлонии ҳарорати оби баҳр мумкин аст боиси харобшавии назарраси ҳамаи экосистемаҳои сахраҳои марҷонӣ шавад, ки макони зист барои бисёре аз организмҳои зинда мебошанд (Расми 2.6.10). Тибқи пешгӯиҳо 18% сахраҳои марҷонии ҷаҳон дар давоми се даҳсолаи оянда аз байн мераванд



Махсусан экосистемаҳои ҳамвориҳои пасти наздисоҳилӣ осебпазир мебошанд. Маъмулан, онҳо дар чанд сантиметр аз сатҳи баҳр баландтар ҷойгир ҳастанд. Ин ҳамвориҳои паст – ҷойи сукунати бештари намудҳои ҳайвонот ва наботот мебошанд ва онҳо дар ҷамъшавии моддаҳои ғизоӣ нақши асосиро бозӣ мекунанд. Ба чунин экосистемаҳо – экосистемаҳои ботлоқҳои шӯр – минтақаҳои пастзамини наздисоҳилӣ дохил мешаванд, ки ҳангоми мадд (дамидани об) бо оби шӯри баҳр пур мешаванд. Ҷангалҳои мангро, ки дар ҳамвориҳои пасти наздисоҳилӣ дар минтақаи иқлими тропикии намнок паҳн шудаанд, ҳамчунин ҳангоми баланд шудани сатҳи уқёнус осеб мебинанд.

Расми 2.6.10 **Пайомадҳои тағйирёбии иқлим ба экосистемаҳои сахраҳои марҷонӣ.**

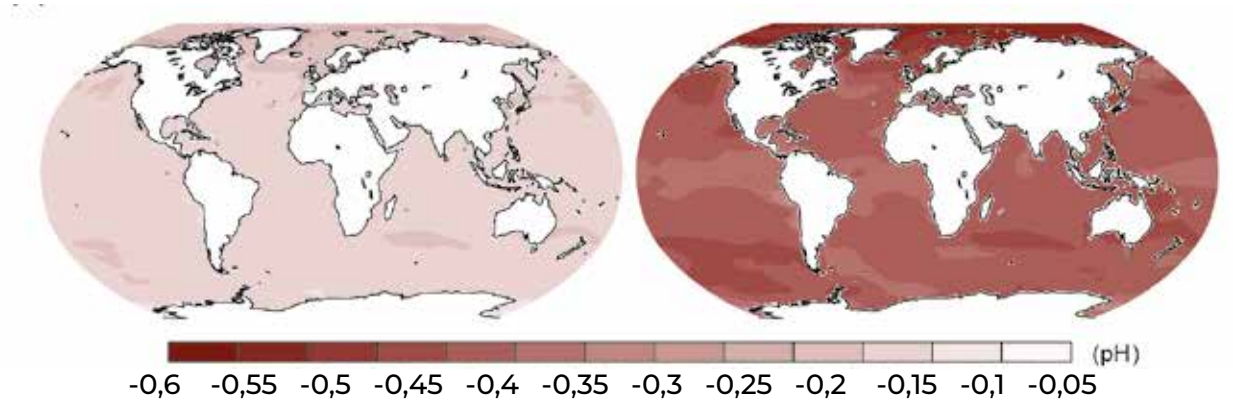


Тағйирёбии иқлим ва моҳидорӣ

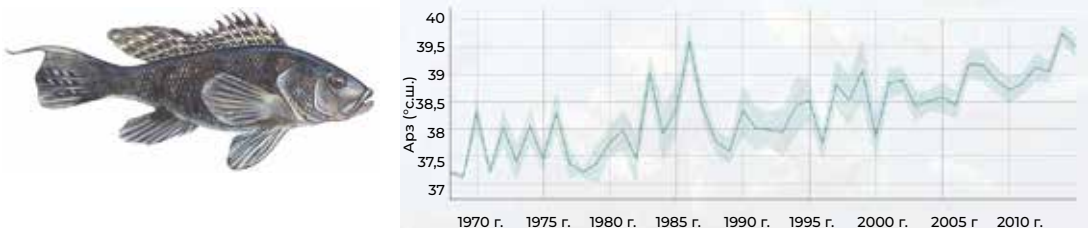
Олимон ва моҳидорон аз баландшавии ҳарорат ва афзоиши кислота дар обҳои уқёнус дар ташвишанд. Дар баробари афзоиши консентратсияи CO_2 дар атмосфера ҷаббида шудани он аз тарафи уқёнус низ зиёд мешавад, ки дар натиҷаи он меъёри кислотаи (pH) оби баҳр афзоиш меёбад. Ҳоло тағйироти pH ва ҳарорати обҳо дар уқёнус он қадар зиёд нестанд, аммо миқдори онҳо барои берангшавии марҷонҳо кофӣ аст. То миёнаи асри ҷорӣ меъёри кислота мумкин аст ба 0,06-0,34 воҳиди pH афзоиш ёбад, ки 100 маротиба зудтар аз тағйирёбии он дар гузашта мебошад, ҳадди ақал дар 20 млн. соли охир.

Бо чунин тағйири босуръат, барои бисёр организмҳои баҳрӣ ҷиҳати мутобиқ шудан ба шароити нав душвор мешавад. Тағйирот дар хосиятҳои об дар уқёнус аллакай боиси муҳоҷирати оммавии навъҳои моҳии баҳрӣ ва оби ширин мегардад ва онҳо на бетартибона, ҳадафмандона ҳаракат мекунанд. Моҳиҳои оби гарм ба арзҳои баландтари хунук ҳаракат мекунанд. Дар натиҷа макони зисти ин моҳиҳо тағйир меёбад. Сабаби муҳоҷират на он қадар баланд шудани ҳарорати об, балки кам шудани ҳаҷми фитопланктонҳо - ғизои асосии моҳиҳои уқёнус мебошад. Мушоҳида шудааст, ки шумораи моҳии трескӣ дар соҳилҳои Гренландия, селдҳои Норвегия, сардинаҳои ҷопунӣ ва адриатикӣ дар давраи гармшавии иқлим зиёд шуда, дар вақти сардшавӣ хеле кам мешавад.

Расми 2.6.11 **Пешгӯйии тағйирёбии меъёри кислотаи уқёнус дар охири асри XXI ҳангоми ҳолати бештар мусоид (аз тарафи чап) ва камтар мусоиди (аз тарафи рост) таъсири инсон ба низоми иқлим.**



Расми 2.6.12 **Окуни баҳри Сиёҳ бо баланд шудани оби уқёнус ба шимол ҳаракат мекунад.**



Мутахассисони Раёсати миллии пажӯҳишҳои уқёнусӣ ва атмосферии ИМА (NOAA) ва Донишгоҳи Ратгер барномаи интерактивии OCEANADAPT-ро барои пайгирӣ кардани ҷойивазкунии моҳиҳо ва бесутунмуҳраҳо дар натиҷаи тағйирёбии иқлим ва гармшавии уқёнус таҳия карданд. Ин барнома ба ҳамаи хоҳишмандон дастрасӣ ба иттилоотро дар бораи паҳншавии тақрибан 650 намуд ҷонварони баҳрӣ дар 40-50 соли охир фароҳам месозад. Ин захира махсусан барои моҳигирон ва намояндагони саноати моҳидорӣ муфид аст, ки метавонанд фаъолияти худро бо дарназардошти тағйироти мушоҳидашуда зуд мутобиқ созанд

Масъала ин аст, ки имрӯз бештари намудҳои моҳиҳо дар ҳадди зарфият барои барқарорсозӣ дошта мешаванд. Ин боиси ташвиш аст: маълум нест, ки оё популятсияҳои мазкур метавонанд мутобиқ ва ҳифз шаванд.

Талаф шудани муҳити наздисоҳилии сукунат, аз ҷумла сахраҳои марҷонӣ ва буттазори мангро чунин омили назаррас мебошад, ки ба маҳсулнокии моҳиҳо таъсири манфӣ дорад.

Барномаи ҷаҳонии озуқаворӣ зикр менамояд, ки моҳӣ барои беш аз 2,9 млрд. тан – ин 15% меъёри миёнаи сафеда барои инсон аст. Дар кишварҳои хурди ҷазирагӣ ва дар ҳоли рушд, монанди Бангладеш, Камбоҷа, Гвинеяи Экваторӣ, Гвианаи Фаронса, Гамбия, Гана, Индонезия ва Сиерра-Леоне моҳӣ манбаи на камтар аз 50% сафедаи ҳайвоноти дар хӯрок истеъмолшаванда мебошад. Барои аҳолии кишварҳои мазкур, ки ба моҳидорӣ вобаста мебошанд, ҳар гуна камшавии манбаъҳои маҳаллии моҳӣ боиси мушкилии ҷиддӣ мешавад.

Баландшавии сатҳи баҳр яке аз тағйирот дар низоми ҷаҳонӣ мебошад, ки дар натиҷаи тағйирёбии иқлим ба вуҷуд омадааст, ки мутобиқ шудан ба он душвор аст. Стратегияҳои мутобиқсозӣ баланд бардоштани огоҳӣ дар бораи болоравии пешбинишудаи сатҳи баҳр, такмил додани низомҳои огоҳсозии бармаҳал, мустаҳкам кардани хатти соҳилӣ ва идоракунии ҳамгирошудаи минтақаи соҳилиро дар бар мегиранд.





САВОЛҲО

1. Кадом кишвар бештар осеб мебинад, агар сатҳи уқёнус ба беш аз ним метр баланд шавад – Швейтсария ё Нидерландия?

2. Чаро харобшавии соҳилҳои баҳрҳо тақвият ёфтааст

3. Едома чист?

4. Намунаҳои таъсири тағйирёбии иқлимро ба экосистемаҳои наздисоҳилӣ мисол оред.

5. Чаро моҳӣ ба арзҳои бештар шимолӣ меравад?

6. Барои мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлим дар минтақаҳои наздисоҳилӣ чӣ кор кардан мумкин аст?



ВАЗИФАҲО



1

Дар харитаи табиии ҷаҳон Ҷумҳурии Малдива ва Тувалуро пайдо кунед. Баландии онҳоро аз сатҳи баҳр муайян кунед ва шарҳ диҳед, ки баланд шудани сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ барои онҳо чӣ хатар дорад. Дар байни кишварҳои ҷазира ва наздисоҳилӣ қитъаҳои мухталифро пайдо кунед, ки онҳо низ дар 50-100 соли наздик таҳти хатари ба таври пурра ё қисман дар зери об мондан қарор мегиранд. Роҳҳои ҳалли масъаларо пешниҳод кунед.

2

Дар харитаи контурӣ нишон диҳед, ки манзараи Амрикои Ҷанубӣ чӣ гуна тағйир меёбад, агар сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ 100 м баланд шавад: бо қаламҳои рангӣ қисматҳои хушкиро ранг кунед, ки дар зери об мемонанд. Барои қисматҳои хушкии мазкур номҳои ҷуғрофӣ фикр кунед. Ба ҳайвонот ва набототи маҳаллӣ чӣ мешавад, оё онҳо нобуд мешаванд? Фарзияҳои худро дар ин замина дар дафтар нависед

3

Онҳое, ки забони англисиро медонанд, метавонанд аз барномаи OCEANADAPT дар Интернет (http:/oceanadapt.edu/) истифода кунанд ва муайян кунанд, ки чӣ қадар минтақаи паҳншавии намудҳои гуногуни моҳиҳо ва ва ҷонварони баҳрӣ дар 40-50 соли охир тағйир ёфтааст. Кадом намудҳо ба шимол ҳаракат кардаанд ва барои чӣ?



2.7 Тағйирёбии иқлим **ба минтақаҳои кӯҳӣ** чӣ гуна таъсир мерасонад

Кӯҳ чист?

«Беҳтарин кӯҳҳо танҳо кӯҳҳое мебошанд, ки то ба ҳол ман дар он ҷо набудаам». Ин сатрҳо ба яке аз муаллифон ва иҷрокунандагони маъруф ва дӯстдоштаи рус Владимир Висотский тааллуқ дорад. Воқеан, кӯҳҳо – яке аз офаридаҳои бузурги табиат мебошад. Кам чизе мумкин аст бо эҳсосоти ҳайратангез муқоиса шавад, вақте шахс бар рӯйи қуллаи кӯҳ истодааст: дар болои сар – танҳо осмони кабуд, дар поён – аз баландии бисёр зиёд олами хурд ва абрҳои сафед... Дар чунин лаҳзаҳо шахс зебоӣ ва қудрати табиат ва дар ҳоли ҳозир нозукии онро махсусан амиқ эҳсос мекунад.

Аз нуқтаи назари илмӣ кӯҳ шакли табиии релеф мебошад, ки аз ҳамвории атроф баланд аст. Агар дар ҷое вулқон мавҷуд набошад, кӯҳҳо дар танҳоӣ кам вомехӯранд ва аксари вақтҳо занҷираи кӯҳҳо ё қаторкӯҳҳоро ташкил медиҳанд. Қаторкӯҳҳо, дар навбати худ, ба кишварҳои кӯҳӣ ё низомҳои кӯҳӣ муттаҳид мешаванд. Кӯҳҳо ба кӯҳҳои баланд (баландии беш аз 3000 м), миёна (1000-3000 м) ва паст (то 1000 м) ҷудо мешаванд. Кӯҳҳои паст маъмулан дорои қуллаҳои доирашакл ва доманаҳои нишеб мебошанд. Кӯҳҳои баланд, баръакс, бо доштани нишебиҳои рост ва қуллаҳои тез фарқ мекунанд.

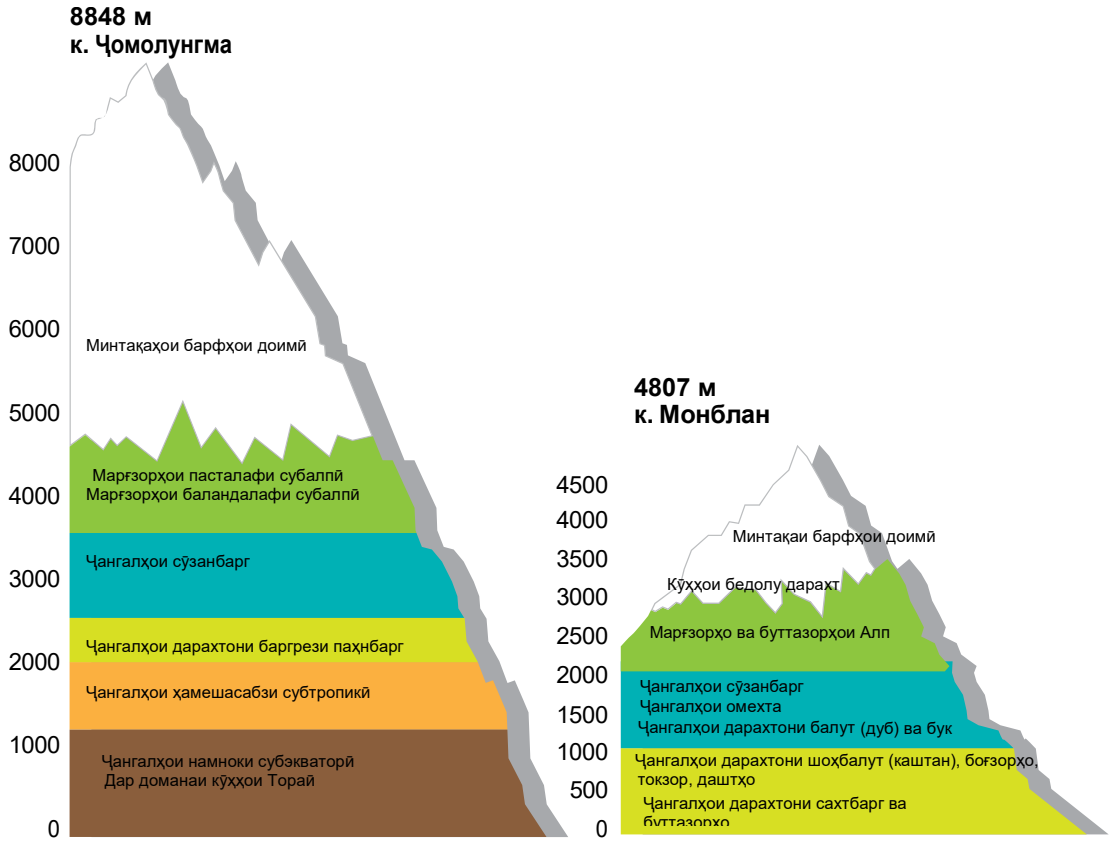


Кӯҳҳо ва иқлим

Кӯҳҳо дар ташаккули иқлим нақши муҳим бозӣ мекунанд. Онҳо барои ҷараёнҳои анбӯҳи (массаҳои) ҳаво монеа эҷод мекунанд, ки ба онҳо паси сар намудани қуллаҳои баланд мушкил аст. Ба ҳамин сабаб доманаҳои мухталифи кӯҳҳо дорои шароити гуногуни иқлимӣ мебошанд: аз як тараф боришҳо бештар меборанд ва аз тарафи дигар – боришҳо камтар меборанд; ҳамчунин ҳарорати миёнаи ҳаво ва манзараҳо (ландшафт) бисёр зиёд тафовут доранд.

Боз як хусусияти беназири кӯҳҳо – минтақаи баланд аст. Он ба таври зерин ба вуҷуд меояд: ба андозаи зиёдшавии баландӣ дар кӯҳҳо ивазшавии минтақаҳои иқлимӣ ва манзаравӣ (ландшафтӣ) сурат мегирад. (Расми 2.7.1)

Расми 2.7.1 **Пайомадҳои тағйирёбии иқлим ба экосистемаҳои сахраҳои марҷонӣ.**







Кӯҳҳои баландтарин дар Замин

Низоми баландтарини кӯҳӣ дар Замин – Ҳимолой мебошад, ки дар тарҷума аз забони санскрит маънии «манзили барфҳо»-ро дорад. Даҳ кӯҳ аз байни дувоздаҳ кӯҳи «ҳаштҳазорметрӣ» (кӯҳҳои дорои баландии беш аз 8000м чунин номида мешаванд) дар ин ҷо ҷойгир мебошанд. Ин ҷо нуқтаи баландтарини хушкӣ – кӯҳи Эверест ҷойгир аст, ки ҳамчунин бо номи Ҷомолунгма ё Сагарматха машҳур аст. Баландии он 8848 м аст!

Низоми кӯҳии дарозтарин дар хушкӣ - кӯҳи Анд мебошад. Ин силсилаи кӯҳи бузурги Амрикои Ҷанубӣ мебошад, ки дар тӯли тамоми соҳили уқёнуси Ором паҳн шудааст. Нуқтаи баландтарини Анд ва ҳамчунин нимкураи ғарбӣ ва ҷанубии Замин – кӯҳи Аконкагуа (6960 м) аст.

Низоми кӯҳии асосии Аврупо – кӯҳҳои Алп мебошанд. Онҳо аз қаламрави ҳашт кишвар мегузаранд: Австрия, Олмон, Италия, Лихтенштейн, Монако, Словения, Фаронса ва Швейтсария. Кӯҳи Монблан (4807) дар сарҳади Фаронса ва Италия – нуқтаи баландтарини Алп ва Аврупои Ғарбӣ мебошад.

Дар Русия баландтарин низоми кӯҳӣ – Қафқози калон аст, ки аз баҳри Сиёҳ то баҳри Хазар тӯл кашидааст. Нуқтаи баландтарини Қафқози калон дар Русия ва аз рӯи баъзе ҳисобҳо дар тамоми Аврупо вулқони дусараи Элбрус мебошад, ки баландиаш 5642 м аст.

Кӯҳҳои Кордилери Амрикои Шимолӣ аз чанд силсилакӯҳ иборат мебошанд, ки баландтарини онҳо қаторкӯҳи Аляска ва кӯҳҳои Сахрадор (Скалистые горы) мебошанд. Дар Аляска нуқтаи баландтарини Амрикои Шимолӣ ва ИМА кӯҳи Мак-Кинли (6193 м) ҷойгир аст. 31 августи соли 2015, раисиҷумҳури пешини ИМА Барак Обама ин қарорро эълон кард, ки кӯҳи МакКинлиро ба Деналӣ табдил диҳад, зеро аҳолии бумии Аляска онро чунин меноманд. Баландтарин кӯҳи Африқо – вулқони Килиманҷаро (5895 м) аст. Нуқтаи баландтарини Австралия – кӯҳи Коссюшко (2228 м) мебошад.

Расми 2.7.2

Н. Рерих. Гималаи. Эверест. 1938 г.



Расми 2.7.3

Двуглавый вулкан Эльбрус (5642 м) – самая высокая точка России и всей Европы.



Шумо эҳтимол фикр кардаед, ки чаро қуллаҳои кӯҳ аксари вақтҳо ҳатто дар арзҳои тропикӣ бо кулоҳи барфӣ пӯшонида шудаанд. Ҳанӯз аввалин фатҳкунандагони кӯҳҳо муайян намудаанд, ки ҳангоми ба боло баромадан ҳарорати ҳаво ба таври назаррас паст шуда, нафаскашӣ душвор мегардад. Ҳаво тавассути офтоб ва сатҳи замин гарм мешавад. Ҳангоми гарм шудан, ҳаво ба боло баромада, паҳн мешавад ва гармии худро аз даст медиҳад. Яъне бо зиёдшавии баландӣ аз сатҳи баҳр фишори ҳаво ва ҳарорати он тадриҷан паст мешавад.

Маълум аст, ки ҳангоми ба боло баромадан дар ҳар километр ҳарорати ҳаво ба 6°C паст мешавад. Яъне агар дар доманаи кӯҳи дорои баландии 4000 м ҳарорат +24°C аст, пас дар қулла ҳарорат тақрибан 0°C мебошад! Бинобар ин, ҳатто агар ҳарорати миёнаи солонаи ҳаво дар арзҳои тропикӣ ҳаргиз зери нишондиҳандаи сифр паст намешавад ва дар баландии зиёд дар кӯҳҳо ҳанӯз ҳам мумкин аст барф бошад.

Кӯҳҳо на танҳо ба иқлим таъсир мерасонанд, балки худи онҳо низ ба иқлим вобаста ҳастанд. Минтақаҳои кӯҳӣ аввалин шуда ба тағйирёбии шароити иқлим вокуниш нишон медиҳанд! «Нишондиҳандаи» асосии тағйирёбии иқлим дар кӯҳҳо пиряхҳо мебошанд, ки аз рӯйи гармшавӣ ё сардшавӣ ҳаҷми худро кам ва ё баръакс зиёд мекунанд.

Зебоии обшаванда

Пиряхҳо дар кӯҳҳо замоне ба вуҷуд меоянд, ки барфи дар баландкӯҳ ҷамъшуда ба яхи табдил меёбад. Барои ба вуҷуд омадани пирях иқлими сард ва намнок зарур аст, ки дар он дар тӯли сол нисбат ба об шудани барф барфи зиёд меборад. Вақте ҳарорат баланд мешавад ва миқдори боришҳо дар кӯҳҳо кам мешавад, тӯдаи пирях дигар зиёд намешавад ва он ба об шудан шурӯъ мекунад.

Расми 2.7.4 **Минтақаҳои яхбандони замин.**



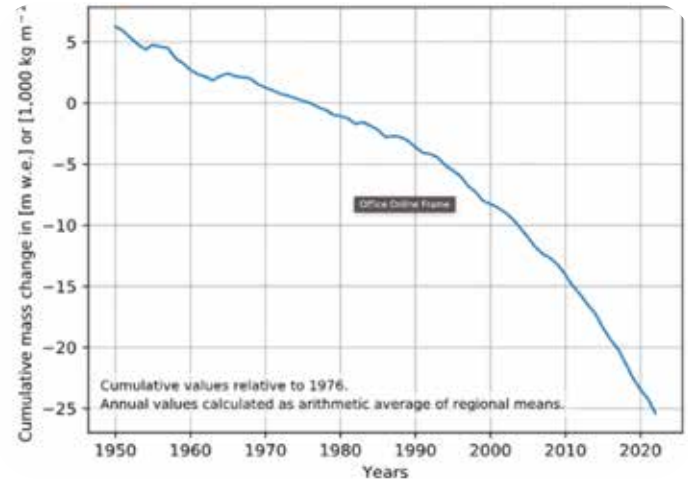
Пиряхҳои кӯҳӣ дар саросари ҷаҳон ба обшавӣ ё тавре мегӯянд ба ақибнишинӣ шурӯъ кардаанд, наздики 15 ҳазор сол пеш, вақте ба ҷойи давраи яхбандӣ давраи нави гармшавии ҷаҳонӣ омад. Ба таври давравӣ обшавии онҳо бо иваз шудани фаслҳо тағйир меёбад. Аз таърих маълум аст, ки дар асрҳои V-VII бештари ағбаҳои кӯҳӣ, ки дар ҳоли ҳозир тавассути пиряхҳо ишғол ва пӯшонида шудаанд, ҳамчун роҳҳои корвон хидмат намудаанд. Пас аз он, иқлим нисбатан сардтар шуд, пиряхҳо афзоиш ёфтанд ва аз асрҳои XVII-XVIII ағбаҳои мазкур дастнорас шуданд. Яке аз чунин намунаҳо – ағбаи маъруфи Сен-Готард дар кӯҳҳои Алп мебошад, ки дар ҳудуди асрҳои XVIII ва XIX сарлашкари машҳури рус Александр Суворов ба душворӣ тавонист аз он убур намояд.

Расми 2.7.5 **А. Попов. Гузаштан аз кӯҳи Алп. Соли 1904.**



Аммо дар давоми 70 соли охир пиряхҳо дар саросари ҷаҳон махсусан бо суръати зиёд ақиб мераванд (Расми 2.7.6). Олимон бонги хатар мезананд: обшавии бисёр босуръати пиряхҳо дар кӯҳҳо, ки дар замони мо сурат мегирад, ба ҳеҷ ваҷҳ ба даврaҳои табиӣ муносибат надорад. Аз ҳама хатарнок он аст, ки кам шудани ҳаҷми ях дар кӯҳҳо мумкин аст боиси оқибатҳои ҳалокатовар барои табиат ва иқтисоди минтақаҳои кӯҳӣ ва ҳамчунин ҳамвориҳои наздикӯҳӣ шавад, ки он ҷо на бештар ва на камтар аз 1/6 аҳолии Замин зиндагӣ мекунанд!

Расми 2.7.6 **Тағйирёбии ҳаҷми пиряхҳои кӯҳӣ дар саросари ҷаҳон, солҳои 1950–2022.годы.**



Расми 2.7.7 **Ҳамин гуна олимон пиряхҳоро мавриди омӯзиш қарор медиҳанд.**



Пиряхҳои кӯҳӣ кам мешаванд

Пиряхҳои Ҳимолой ба ҳисоби миёна 10-15 м дар як сол кам мешаванд. Махсусан пиряхи Ганготрӣ бо суръат об мешавад, ки аз он рӯди Ганг сарчашма мегирад. Ҳар сол он 30 м кам мешавад. Ганготрӣ – яке аз манбаъҳои асосии об барои 500 млн. тан мебошад, ки дар водии Ганг зиндагӣ мекунанд.

Пиряхҳо дар Перу бисёр босуръат кам мешаванд. Дар 30 соли охир масоҳати онҳо се маротиба кам шудааст.

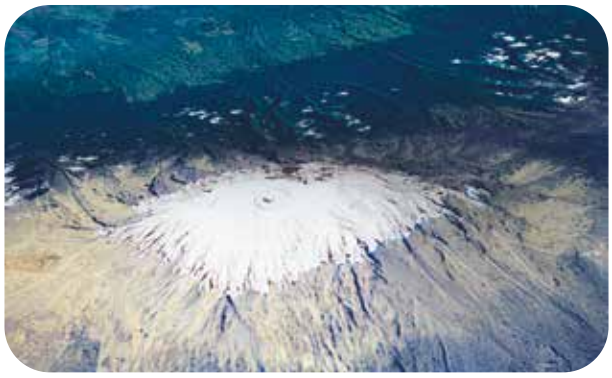
Фоҷеа ба вулқони Килиманҷаро дар Африқо расидааст: кулоҳи машҳури яхин, ки замоне аз тарафи нависандаи амрикой Э.Хемингуэй дар ҳикояи «Барфҳои Килиманҷаро» васф шудааст, тақрибан об шудааст!

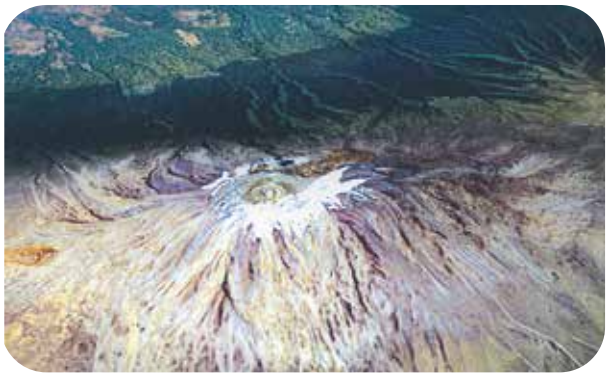
Расми 2.7.8

Пиряхи Ганготрӣ.



Расми 2.7.9 **Сарпӯши барфии вулқони Килиманҷаро қариб об шудааст.**





Пиряхҳо дар кӯҳҳои Алп зудтар аз ҳар вақте об мешаванд. Тибқи як пажӯҳиш, ки соли 2023 аз ҷониби Шабакаи мониторинги пиряхҳои Швейтсария (GLAMOS) анҷом шудааст, пиряхҳои Швейтсария дар ду сол нисбат ба се даҳсола то соли 1990 яхҳои зиёдеро аз даст додаанд. Олимон ба хулосае омаданд, ки иллати ин фоҷеа тағйирёбии иқлим аст, аз ҷумла тобистонҳои ба таври ғайриодӣ гарм ва зимистонҳои камбориши барф ва боронҳои хеле кам. Ҳаҷми пиряхҳое, ки дар тобистони гарми солҳои 2022 ва 2023 аз даст рафтаанд, ҳамон гуна аст, ки дар тамоми давраи аз соли 1960 то 1990 рӯй дода буд. Агентии Аврупо барои ҳифзи муҳити зист интизор дорад, ки то соли 2050 75% пиряхҳои Алп об мешаванд.

Боғи миллии «Глейшер» (аз англисӣ glacier - пирях) дар марзи миёни ИМА ва Канада аз ҷониби аввалин кашфкунандагон ба ифтихори пиряхҳои бисёр чунин номгузорӣ шудааст, ки онҳоро дар кӯҳҳои сахраии маҳаллӣ пайдо намудаанд. Аз 150 пирях, ки мумкин буд дар он ҷо дар миёнаи асри XIX мушоҳида намуд, дар ибтидои асри XXI танҳо 25 пирях боқӣ мондааст (Расми 2.7.10.). Бояд барои сафар намудан ба ин гӯшаи зеботарини сайёра шитоб кард: тибқи пешгӯии олимон дар даҳсолаҳои наздик пиряхҳои боғи мазкур мумкин аст комилан нобуд шаванд.

Расми 2.7.10 **Боғи миллии «Глейшер», августи соли 2013.**



Дар Зеландияи Нав аз соли 1975 то соли 2005 ҳаҷми пиряхҳо 11% кам шудааст. Пиряхҳои бисёр босуръат обшаванда – пиряхи Тасман, Классен, Мюллер ва Мод мебошанд.

Тағйироти назаррас бо пиряхи Азау дар Қафқоз рух додааст. Дар охири асри XIX дар раванди обшавӣ он ба ду қисм ҷудо шуд, ки ба Азауи Хурд ва Азауи Бузург номгузорӣ шудаанд. Имрӯз Азауи Бузург тамоман хурд шудааст. Дар давраи аз соли 1957 то соли 1976 пирях 360 м ва аз соли 1980 то соли 1992 260 м кам шудааст. Суръати миёнаи камшавии пиряхи Азауи Хурд имрӯз тақрибан 16 м дар як сол аст.

Расми 2.7.11 **Пиряхи Азауи Бузург (Большой Азау) дар Қафқоз. Акси дар даст доштаи духтарак дар соли 1956 гирифта шудааст ва дар пушти ӯ – он чизе, ки аз пирях дар соли 2007 боқӣ мондааст.**



Дар Олтойи Кӯҳӣ (Русия) миқдори пиряхҳо аз соли 1952 то соли 1998 ба 7,5% кам шудааст. Дар муқоиса бо ҳолати онҳо дар миёнаи асри XIX пиряхҳо 100-120 м кам шудаанд. Ба таври мисол, пиряхи София, ки онро мутахассисони Донишгоҳи давлатии Олтой мушоҳида мекунанд, дар 150 соли охир 1,5-2 км кам шудааст. Дар баробари ин, пирях бо суръати 20-30 м дар як сол «боло» меравад.

Тағйирёбии иқлим ба ҳаёти инсон дар кӯҳҳо чӣ гуна таъсир мерасонад

Ҳаёти инсон дар кӯҳҳо дар шароити сахт мегузарад. Кӯҳҳои баланд, релефи душвор ва обу ҳавои зуд-зуд тағйирёбанда барои пешбурди хоҷагӣ дар кӯҳҳо нисбат ба ҳамворӣ камтар мусоид мебошанд.





Расми 2.7.12 Таъсири тағйирёбии иқлим ба ҳаёти инсон дар кӯҳҳо



Аз замонҳои қадим одамон дар водиҳои танги байникӯҳӣ сокин шудаанд, ки онҳо аз ҳамдигар бо қаторкӯҳҳои баланд ва нишебиҳои рост ҷудо шудаанд. Аз ин сабаб тамосҳо байни водиҳои ҳамсоя (ва мардумон) аксари вақтҳо душвор буданд. То ҳол дар минтақаи кӯҳистон ҳар ҷомеа дорои анъанаҳо ва фарҳанги беназири худ ва махсусан пешбарии хоҷагидорӣ аст. Дар баробари ин тарзи зиндагии сокинони кӯҳсор ва шуғли асосии онҳо – кишоварзӣ ва сайёҳӣ – ба таври мустақим ба шароити иқлимӣ вобаста аст. Ҳатто тағйироти ками иқлим метавонанд ба некӯаҳволии минтақаҳои кӯҳистон таъсири бисёр манфӣ расонанд.

Сайёҳии вобаста ба лижаронӣ дар шеби кӯҳ

Намунаи Алп ба таври аёнӣ нишон медиҳад, ки тағйирёбии иқлим чӣ гуна ба ҷозибаи сайёҳии минтақаҳои кӯҳӣ таъсир мерасонад. Ин ҷо яке аз соҳаҳои пурдаромад – сайёҳии лижаронии кӯҳӣ мебошад, ки аз ҳисоби он то 20% даромади кишварҳои Алп ба даст меояд (Расми 2.7.13). Барои 13 млн. сокини доманакӯҳҳои Алп дар Австрия, Олмон, Швейтсария ва Фаронса набудани барф маънии шикасти иқтисодро дорад: 2/3 сайёҳон ба он ҷо барои лижаронӣ ва сноуборд меоянд.

Бо ин ҳол, пешгӯйиҳо ноумедкунанда мебошанд: то соли 2030 барф дар кӯҳҳои Алп тақрибан зери нишондиҳандаи 1000 м дигар намеборад, ки дар натиҷаи он бештари курортҳои машҳури лижаронии кӯҳӣ мумкин аст барҳам дода шаванд. Дар Австрия ниме аз пойгоҳҳои лижаронии кӯҳӣ дар баландиҳои то 1300 м ҷойгир мебошанд – ва онҳо ба сабаби набудани барф ночор баста шаванд. Пешгӯйиҳои ноумедкунанда ҳоло дуруст мебароянд: дар зимистони солҳои 2006-2007 аз 660 курорти Алп 60-тои онҳо баста шуданд. Бештари курортҳои боқимонда танҳо ба хотири дастгоҳҳои истеҳсолкунандаи барфи сунъӣ фаъолият намудаанд. Ин арзиши истироҳатро дар курортҳои Алп бисёр баланд бардошт, чун қаблан ҳам курортҳои гаронтарин дар Аврупо буданд ва дар маҷмӯъ талаботро барои истироҳат дар кӯҳҳои Алп коҳиш дод.

Бе барф чӣ бояд кард? Саноати варзиш аз рӯйи тавоноии худ ба гармшавии ҷаҳонӣ мутобиқ мешавад. Навъҳои дигари сайёҳӣ ва истироҳат ҷустуҷӯ мешаванд, ки онҳо камтар ба барф вобаста ҳастанд. Қаламравҳои барои лижаронӣ пешбинишуда ба боғҳои аттраксионҳо ва санаторияҳои тамоми сол фаъолияткунанда табдил меёбанд. Шояд замоне фаро расад, ки сайёҳон ба кӯҳҳои Алп на барои намудҳои варзиши зимистонӣ, балки барои сайру гашт дар соҳили кӯлҳои зебо, чашидани маҳсулоти маҳаллӣ ва нафас кашидан аз ҳавои тозаи кӯҳистон меоянд.

Расми 2.7.13

Туристическая индустрия составляет большую долю доходов горных регионов.





Кӯли Трифт дар минтақаи Берни Швейтсария қобили нишон додан аст. Дар солҳои 1990 пиряхи дар ин ҷо ҷойгирбуда ба таври назаррас коҳиш ёфт, оби ҷоришуда кӯли хурдеро эҷод кард ва водӣ тадриҷан аз ях холӣ шуд. Пеш аз ин, барои рафтан аз як қулла ба қуллаи дигар, мумкин буд тавассути пирях убур кард. Бидуни интизор шудан, ки кай пирях об шуда тамом мешавад, мақомоти маҳаллӣ тасмим гирифтанд то пули овезонро бисозанд. Дарҳол пас аз боз шудан, пул ба корти ташрифии минтақа табдил ёфт. Ҳоло ин пул сайёҳонро аз саросари ҷаҳон ҷалб мекунад!

Расми 2.7.14

Пул дар болои кӯли Трифт, Швейтсария.



Пиряхи Пасторурии Перу об мешавад

Пиряхи Посторурӣ дар кӯҳҳои Анд то ба наздикӣ шумораи зиёди сайёҳон ва кӯҳнавардони касбиро ба Перу ҷалб мекард. Бо вуҷуди ин, дар тӯли 30 соли охир аз чаҳор як ҳиссаи пирях об шудааст ва боз пас аз чанд даҳсола, тибқи назари олимон, он мумкин аст комилан нобуд шавад. Ба ҷойи манзараи зеботарин аз барфу ях харсангҳои сиёҳ ба вуҷуд омаданд. Дар баробари ин, ба сабаби ноустувории хок, ки ба обшавии пирях пайванд дорад, кормандони давлатӣ баромадан ба кӯҳро манъ кардаанд.

Дар муқоиса бо ибтидои солҳои 1990, теъдоди сайёҳоне, ки барои тамошои пиряхи Пасторурӣ меомаданд, се маротиба кам шудааст. Ҳамаи ин ба соҳаи сайёҳии Перу ва даромади сокинони маҳаллӣ таъсири бисёр манфӣ расонидааст. Аммо тоҷирони Перу рӯҳафтода нашуда, роҳи бисёр ғайримаъмулиро дар бораи чӣ гуна истифода намудани ҷойи тамошобоби мазкур фикр намудаанд. Ҳоло онҳо пиряхро ҳамчун натиҷаи ғамангези тағйирёбии иқлим нишон медиҳанд, ки дар воқеъ бисёр мутахассисони экология ва сайёҳони ҳамадонро ба минтақа ҷалб мекунад.
Сарфи назар аз он ки бизнесменҳо роҳи чӣ гуна ба даст овардани даромадро аз гармшавии иқлим пайдо намудаанд, аммо бо ин куниш, мутаассифона, наметавон табиатро барқарор намуд!

Расми 2.7.15 **Ақибнишинии пиряхи Пасторурӣ дар кӯҳҳои Анди Перу.**





Офатҳои табиӣ дар кӯҳҳо

Зарарҳо дар соҳаи сайёҳӣ ҳоло чизи аз ҳама даҳшатнок нест. Таҳдидҳои ҷиддитар вуҷуд доранд. Онҳо офатҳои табиӣ мебошанд: тармаҳо, селҳо ва обхезиҳо, ки ба сабаби тағйирёбии иқлим дар кӯҳҳо зуд-зуд рӯй медиҳанд. Натиҷа – талафоти бузурги иқтисодӣ ва хатар ба ҳаёти одамон аст.

Вақте ҳаҷми пирях кам мешавад, аз яхи обшуда об ҷорӣ мешавад. Об дар водии кӯҳистон ҷамъ шуда, кӯли аз пирях ҳосилшударо ба вуҷуд меорад. Вақте об хеле зиёд мешавад, кӯл мумкин аст пур шавад ва аз соҳил дамида барояд, ки боиси обхезии шадид мешавад. Тибқи арзёбии олимон 20 кӯли аз пирях ҳосилшуда дар Непал ва 24 кӯли аз пирях ҳосилшуда дар Бутан барои одамон хатари бузург эҷод мекунанд, онҳое, ки дар поёни водӣ зиндагӣ мекунанд. Агар кӯлҳои мазкур рахна шаванд ва об ба водӣ ҷорӣ шавад, бештари одамон мумкин аст нобуд шаванд ё бидуни сарпаноҳ бимонанд. Чунин обхезиҳо дар солҳои охир аллакай чанд маротиба, аз ҷумла дар водиҳои рӯдҳои Тхимпху, Паро ва Пунакха-Вангду дар Бутан рух додаанд. Агар то сар задани чунин обхезиҳо каналҳои муҳофизатӣ ва сарбандҳо сохта шаванд, хатарро ба аҳолии маҳаллӣ коҳиш додан мумкин аст.

Кӯли Тшо Ролпа дар Непал аз обшавии пиряхҳо ба вуҷуд омадааст. Дар тӯли 50 соли охир он ҳафт баробар афзоиш ёфтааст: пиряхҳо дар ин минтақа ин гуна зуд об мешаванд. Тибқи пажӯҳишҳо, оби беш аз 20 кӯли пиряхӣ дар Непал ва 24 кӯли пиряхӣ дар Бутан ба зудӣ мумкин аст пур шуда, аз соҳилҳои худ берун шаванд. Агар чораҳои дахлдори огоҳкунанда андешида нашаванд, ин мумкин аст барои ҳаёти одамон ва иқтисоди ин кишварҳо пайомадҳои фоҷеабор дошта бошад.

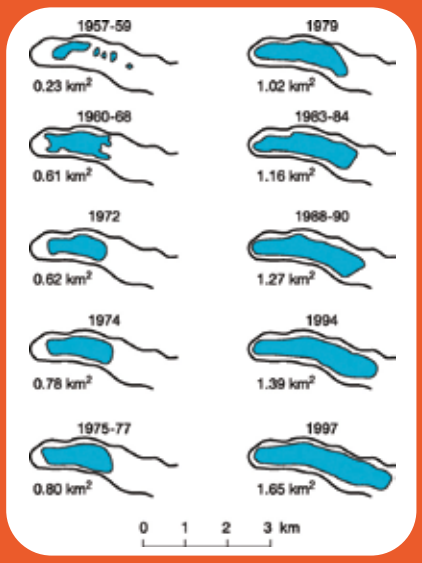
Расми 2.7.16

Кӯлҳои пиряхӣ дар Ҳимолой.



Расми 2.7.17

Дар тӯли 50 соли охир кӯли Тшо Ролпа 7 баробар афзоиш ёфтааст.



Тарма – тӯдаи бузурги барф аст, ки аз нишебии кӯҳҳо ба поён мелағзад. Фаромадани тармаҳо мумкин аст боиси пайомадҳои фоҷиабор шавад. Ба таври мисол, дар моҳи феврали соли 1999 тарма бо ҳаҷми 170 ҳазор тонна шаҳраки Галтурро дар Австрия комилан хароб намуда, боиси марги 30 тан шуд. Дар аввали моҳи марти соли 2012 силсилаи тармаҳо дар Афғонистон хонаҳои истиқоматиро хароб намуда, боиси марги 100 тан шуд. Ду сол пеш, дар моҳи январи соли 2023 бар асари тарма дар як ҷода дар шаҳри Нинчии Чин 28 тан кушта ва 53 тан маҷрӯҳ шуданд.

Сел – ҷараёни дорои қудрати бузург аз гилу санг аст, ки ба таври ногаҳонӣ дар водиҳои рӯдҳои кӯҳӣ рух медиҳад. Сабаби ба вуҷуд омадани сел, одатан, боронҳои сел, бисёр босуръат об шудани барф мебошад. Боз як сабаби паҳншудаи ба вуҷуд омадани ҷараёнҳои сел – рахна шудани кӯлҳои аз пирях ҳосилшуда мебошад. Монанди тармаҳо, селҳо мумкин аст боиси харобиҳои бузург шавад.





Кам шудани захираҳои оби ширин

Масъалаи хеле ҷиддӣ камбуди афзоишёбандаи оби ширин аст. Ин аллакай на танҳо барои минтақаҳои кӯҳистон, балки барои ҳамвориҳои наздикӯҳӣ низ мушкилӣ мебошад. Пиряхҳо яке аз манбаъҳои асосии оби ширин дар Замин мебошанд, зеро бештари рӯдҳо аз онҳо сарчашма мегиранд. Кам шудани ҳаҷми ях боиси бад шудани таъмини оби минтақаҳои наздикӯҳӣ мешавад ва ин маънии дар оянда имконнопазир будани рушди соҳаи кишоварзӣ, саноати истихроҷкунанда ва нерӯи барқро дорад. Ҳоло нарасидани оби ширин дар минтақаҳои наздикӯҳӣ сабаби муноқишаҳои ҷиддии сиёсӣ мебошад.

Кӯҳҳо дар худ хатарҳои зиёдеро пинҳон кардаанд. Бо дарназардошти он ки иқлими Замин чӣ гуна тағйир меёбад, хатарҳои мазкур мумкин аст тақвият ёбанд. Баланд шудани ҳарорат, тағйири миқдори боришҳо, об шудани пиряхҳои кӯҳӣ ва офатҳои табиии пешгӯинашаванда ва зуд-зуд рухдиҳанда боиси пайомадҳои фоҷеабор барои табиат, аҳолӣ ва иқтисоди минтақаҳои кӯҳистон ва ҳамчунин ҳамвориҳои васеи наздикӯҳӣ мешаванд.

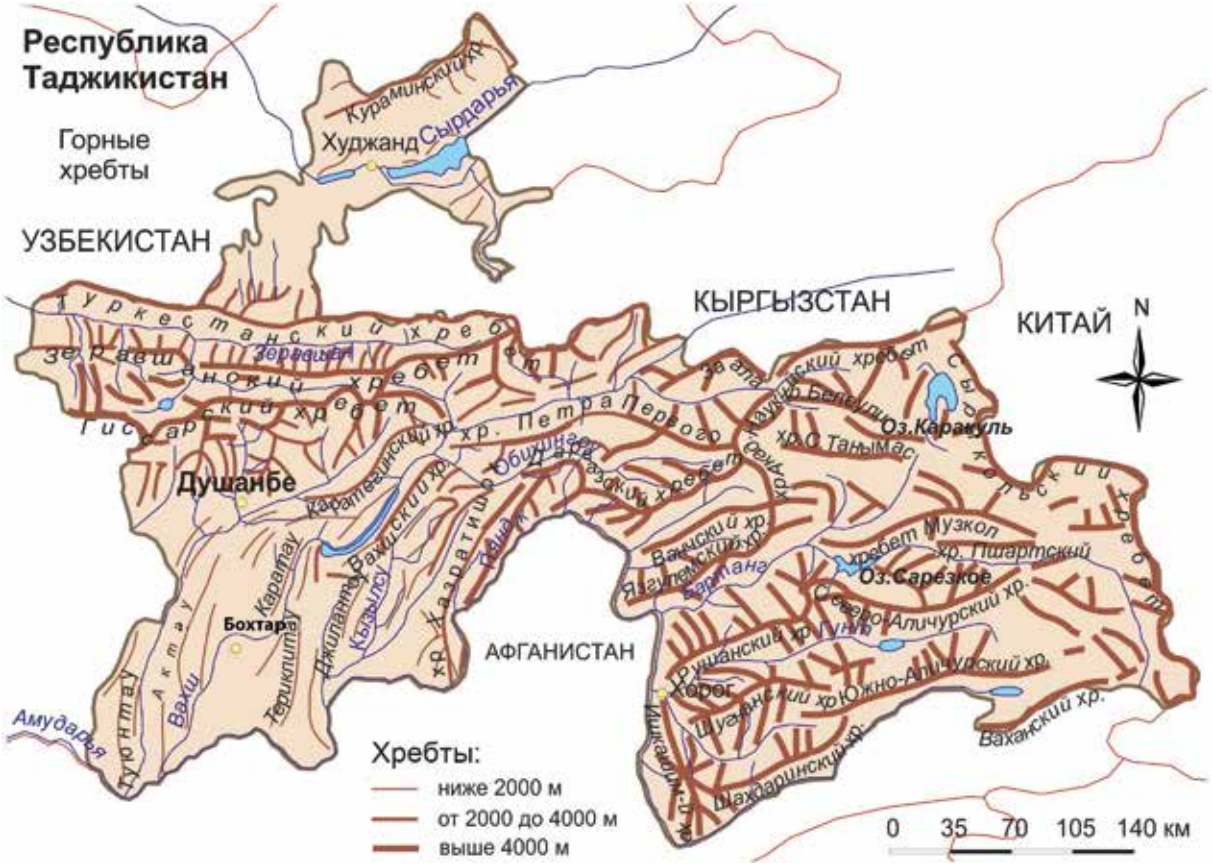
Кӯҳҳо ва пиряхҳои Тоҷикистон

Тоҷикистон кишвари кӯҳистони баланд аст.

Кишвареро тасаввур кунед, ки дар он кӯҳҳои пуршукӯҳ қариб дар ҳама ҷо намоёнанд! Ин Тоҷикистон аст. Онро аксари вақтҳо «Боми ҷаҳон» меноманд, чунки кӯҳҳои он, махсусан Помири тавоно, аз баландтарин кӯҳҳои сайёра мебошанд. Қариб тамоми қаламрави кишвар – беш аз 93% аз 100%-ро кӯҳҳо ишғол мекунанд. Баъзе қуллаҳо аз 7000 метр баланд сар ба осмон мекашанд – ин аз баландтарин кӯҳҳои Аврупо ҳам баландтар аст!

Маҳз ба мӯҷиби чунин баландии азим ва иқлими шадид аст, ки дар кӯҳҳои Тоҷикистон пиряхҳо ба вуҷуд омада, арзи ҳастӣ мекунанд. Ин кулоҳҳои яхӣ дар қуллаҳои кӯҳҳо сарвати воқеии кишвар ва тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ мебошанд.

Расми 2.7.18 **Силсилакӯҳҳои Тоҷикистон.**



Дилҳои яхбастаи кӯҳҳо: Чаро пиряхҳо ин қадар муҳиманд?

Пирях чист? Рӯди азимеро тасаввур кунед, ки на аз об, балки аз ях иборат аст. Дар кӯҳҳо, ки бо мурури сол барф борида, барои об шудан фурсат намеёбад, пиряхҳо ба вуҷуд меоянд. Барф қабат ба қабат ҷамъ шуда, зери вазни худ фишор мехурад ва тадриҷан ба яхи сахт табдил меёбад. Ин ях аз нишебиҳои кӯҳ дар зери нерӯи вазнинӣ хеле суст ҷорӣ мешавад.

Чаро пиряхҳо барои Тоҷикистон ва ҳамсоягони он ин қадар муҳиманд?

- **Захираҳои бузурги оби тоза:** пиряхҳо обанборҳои азими табиии оби ширини яхбаста мебошанд. Беш аз ними захираҳои оби пирях дар Осиёи Марказӣ дар пиряхҳои Тоҷикистон ҷамъ шудаанд!

- **Сарчашмаи рӯдҳо:** Ҳангоми об шудани пиряхҳо (махсусан, дар фаслҳои баҳору тобистон) об аз кӯҳҳо поин шуда, рӯду рӯдакҳоро ба вуҷуд меорад. Ин раванд маҷро номида мешавад. Тасаввур кунед, ки як пораи бузурги ях дар офтоб об мешавад – обе, ки аз он ҷорӣ мешавад, ҳамон маҷро аст. Маҳз маҷрои пиряхҳоест, ки бузургтарин рӯдҳои Осиёи Марказӣ – рӯди Омӯ ва Сирдарё, инчунин шохобҳои онҳо аз қабили Вахш, Панҷ, Зарафшон, Кофарниҳонро сероб менамояд. Ин рӯдҳо миллионҳо мардуми Тоҷикистон, Ӯзбекистон, Туркманистон, Қазоқистон ва Афғонистонро бо оби ошомиданӣ, обёрии заминҳо ва тавлиди нерӯи барқ дар нерӯгоҳҳои барқи обӣ (НБО) таъмин мекунанд. Беш аз 60% тамоми оби ин рӯдҳо аз кӯҳҳои Тоҷикистон сарчашма мегирад.

- **Танзимгарони маҷро:** Пиряхҳо ҳамчун танзимгари табиӣ амал мекунанд. Онҳо махсусан дар моҳҳои гарму хушки тобистон, ки борон кам меборад, батадриҷ об медиҳанд. Ба шарофати пиряхҳо дар фасли тобистон рӯдҳо хушк намешаванд. Дар солҳои муқаррарӣ обшавии пиряхҳо ба рӯдҳо 10-20% ва дар солҳои хеле хушк – то 70% об медиҳад! Ин қобилияти пиряхҳо барои «дастгирӣ»-и рӯдҳо дар замони хушкӣ функсияи буферӣ номида мешавад ва он барои суботи таъмини об ва пешбурди кишоварзӣ дар минтақа фавқулодда муҳим аст.

- **Таъсир ба иқлим:** Миқдори зиёди ях нури офтобро инъикос намуда, ба сардшавии гирду атроф мусоидат мекунад ва ба иқлими минтақавӣ таъсир мерасонад.

Ҳамин тариқ, пиряхҳои Тоҷикистон танҳо оби яхбаста нестанд. Онҳо асоси ҳаёт ва некӯаҳволии тамоми минтақаи паҳновари Осиёи Марказӣ буда, амнияти об ва суботи иқлимро таъмин мекунанд. Ва азбаски рӯдҳое, ки аз ин пиряхҳо ғизо мегиранд, марзи чанд кишварро убур мекунанд, вазъи пиряхҳои Тоҷикистон на танҳо масъалаи экология, балки муносибатҳои неки ҳамсоягӣ ва суботи тамоми Осиёи Марказӣ аст.

Расми 2.7.19 Кӯҳҳои Помир .



Расми 2.7.20 Тармафурой дар Помир.



Дар Тоҷикистон чӣ қадар ях вуҷуд дорад?

Пиряхҳоро ҳисоб мекунем.

Дақиқ ҳисоб кардани тамоми пиряхҳои кӯҳҳои азим кори осон нест. Пештар олимон харитаҳо ва аксҳои аз кайҳон гирифташударо истифода мебурданд. Ҳоло моҳвораҳо ва технологияҳои муосир ба кӯмак омадаанд, ки ба мо имкон медиҳанд додаҳои дақиқтар ба даст орем. Аз ин рӯ, ҳисобҳои куҳна, масалан, дар замони шӯравӣ анҷом пазируфтаанд, аллакай куҳна шудаанд.

Яхбандӣ истилоҳи илмӣ буда, тамоми майдонеро ифода мекунад, бо пиряхҳо ва барфҳои бисёрсолае фаро гирифта шудаанд, ки дар тобистон об намешаванд.

Расми 2.7.21

Пиряхи Федченко – бузургтарин пиряхи Тоҷикистон



Тибқи арзёбиҳои охирини миллӣ бар асоси додаҳои муосир (аз ҷумла, Паёми чоруми миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон дар доираи Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим), дар кишвар ҳудуди 14 ҳазор пирях мавҷуд аст. Майдони умумии онҳо 11146 километри мураббаъ – наздики 8%-и тамоми қаламрави Тоҷикистонро ташкил медиҳад. Тасаввур кунед, ки майдони ях ба андозаи як кишвари хурди Аврупост! Ин пиряхҳо ҳаҷми бузурги яхро нигоҳ медоранд – тақрибан 845 км^3. Ин ҳаҷм кофӣ мебуд, ки тамоми қаламрави Тоҷикистонро бо қабати яхи ғафсиаш наздики 6 метр фаро гирад!

Бузургтарин пирях Ванҷях (пиряхи Федченко) мебошад.

Машҳуртарин пирях дар Тоҷикистон ва тамоми Осиёи Марказӣ пиряхи Федченко мебошад (соли 2023 он ба Ванҷях тағйири ном кард, ки маъноаш «яхи Ванҷ» мебошад). Он унвони дарозтарин пиряхи ҷаҳонро берун аз минтақаҳои қутбӣ (Арктика ва Антарктида) дорад. Дарозии он ба 77 километр мерасад! Масоҳати ин пиряхи бузург тақрибан 700 км^2 ва ҳаҷми ях 130-144 км^3 арзёбӣ мешавад. Инро бо хаҷми умумии ях дар тамоми кӯҳҳои Алпи Аврупо муқоиса кардан мумкин аст! Пиряхи Федченко бисёр пиряхҳои шохобӣ дорад, ки ба он мисли рӯдҳо чорӣ мешаванд. Вазъи ин пирях муҳимтарин нишондиҳандаи саломати тамоми низоми пиряхҳои минтақа мебошад.

Ғайр аз пиряхи Федченко, дар Тоҷикистон дигар пиряхҳои калон низ ҳастанд, монанди Зарафшон, Гармо, Грумм-Гржимайло ҳастанд, ки дарозии ҳар кадоми онҳо бештар аз 25 километр аст.

Вақте, ки кӯҳҳо гиря мекунанд: пиряхҳо ва тағйирёбии иқлим

Мутаассифона, ганҷҳои яхбастаи Тоҷикистон зери хатар қарор доранд. Бар асари болоравии ҳарорат, пиряхҳои Тоҷикистон дар муқоиса бо ҷамъ шудани барфи нав зудтар об шудан гирифтанд. Ин раванд таназзули пиряхҳо номида мешавад. Одами барфиро дар фасли баҳор тасаввур кунед: вай ба обшавӣ, хурдшавӣ ва фурӯнишинӣ оғоз мекунад – тақрибан ҳамин чиз бо пиряхҳо рӯй медиҳад, танҳо хеле сусттар.

Олимон мушоҳида мекунанд, ки пиряхҳо ақибнишинӣ мекунанд – забонҳои онҳо (қисмҳои поёнӣ) кӯтоҳтар мешаванд.

- **Пиряхи Федченко:** Дар тӯли даҳсолаҳои охир он тақрибан 1 км ақиб рафтааст ва ба ҳисоби миёна ҳар сол 16 м ақибнишинӣ мекунад. Баъзе таҳқиқот нишон медиҳанд, ки он метавонад дар 10 соли охир то 500 м ақибнишинӣ кунад.

- **Пиряхи Зарафшон:** Ин пирях боз ҳам тезтар об мешавад. Агар пештар дар як сол 43 метр ақибнишинӣ карда бошад, пас, дар даҳсолаҳои охир суръати ақибнишинӣ соле ба 88-94 метр расидааст!

- **Пиряхи Гармо:** Солҳои 1940 ва 1985 қариб 3 км ақибнишинӣ кардааст.

- **Пиряхҳои дигар:** Бисёр пиряхҳои дигар низ дар як сол бо суръати 7-13 м ақибнишинӣ мекунанд.

Аз ҳама нигаронкунанда ин аст, ки дар Тоҷикистон беш аз 1000 пиряхи хурд аллакай комилан аз байн рафтааст! Ин аз аввалин аломатҳоест, ки ин раванд босуръат идома дорад. Олимон пешгӯй мекунанд, ки агар гармшавӣ идома ёбад, пас:

- Масоҳати умумии пиряхҳо метавонад дар даҳсолаҳои наздик боз 15-20% кам шавад.

- Аксари пиряхҳои хурди боқимонда дар давоми 30-40 соли оянда нобуд мешаванд.

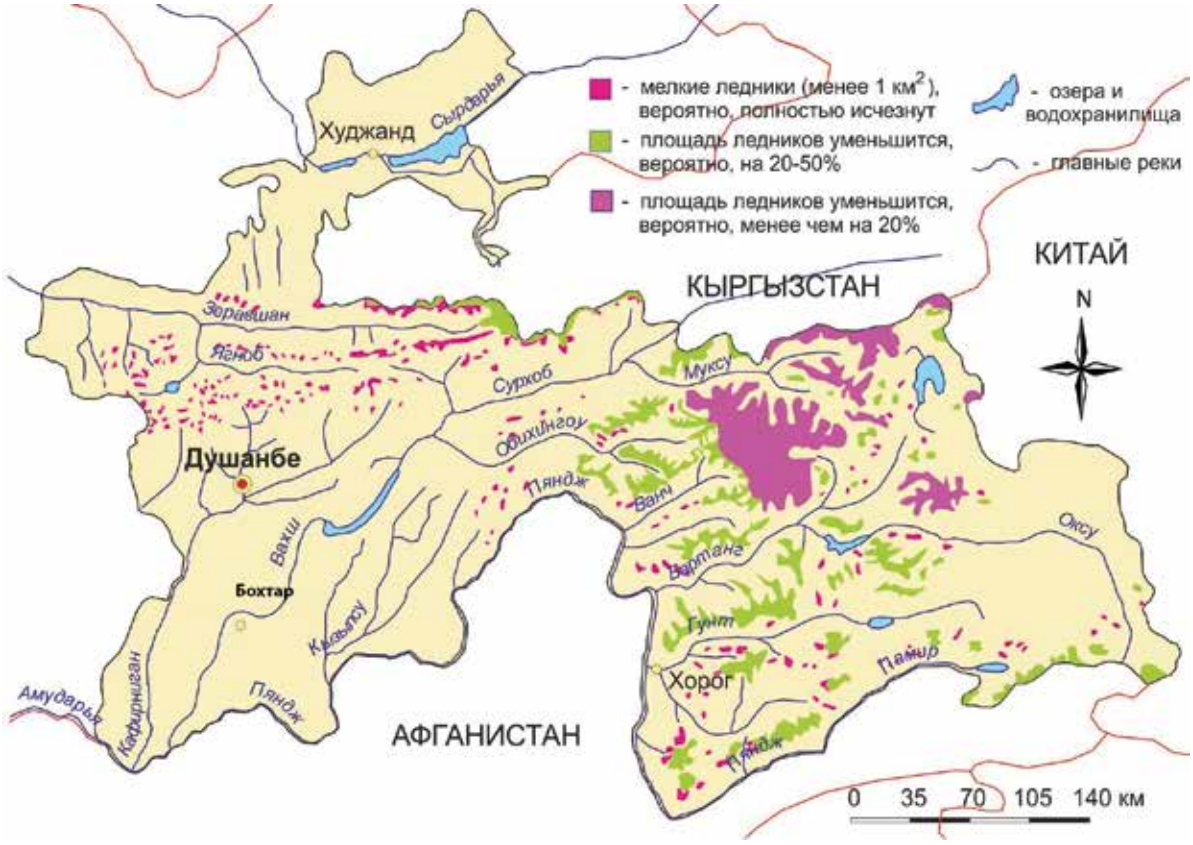
Расми 2.7.22 **Таназзули пиряхи Гармо аз соли 1930 то соли 2005.**



То охири асри XXI Тоҷикистон метавонад аз 50% то 70%-и ҳаҷми умумии пиряхҳоро аз даст диҳад (тибқи баъзе арзёбиҳо, то соли 2050 нисфи ин ҳаҷм мумкин аст аз даст равад).

Як омили дигари тезонидани обшавии ях гарду ғубор аст. Тӯфонҳои гарду ғубор, ки ҳарчи бештар ба Тоҷикистон меоянд, гарди тира ва дудро ҳатто ба пиряхҳои баландтарин меоранд. Сатҳи тира дар муқоиса бо яхи сафеду тоза бештар гармои офтобро ба худ мегирад ва боиси тезтар об шудани пирях мегардад.

Расми 2.7.23 **Таназзули интизорравандаи пиряхҳои Тоҷикистон то соли 2050 дар робита бо тағйирёбии иқлим.**



Рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ: таҳдиди ногаҳонӣ

Тавре, ки дар боло зикр гардид, пиряхҳо бар асари гармшавии глобалӣ об мешаванд. Оби обшуда ҷамъ шуда, рост дар канори пирях ё паси сарбандҳои табиии сангҳо ва яхҳо (моренаҳо) кӯлҳоро ташкил медиҳад. Баъзан чунин сарбанди табиӣ ба фишори об тоб наоварда, рахна мезанад. Он гоҳ тамоми оби кӯл бо ҷараёни нерӯманд ба поён ҷорӣ шуда, ҳама чизеро, ки дар сари роҳаш ҳаст, мерӯбад. Ин падидаро рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ меноманд.

Тоҷикистон, ки пиряхҳои зиёд дорад, бо хавфи рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ гирифтор аст. Дар Помири ҷанубу ғарбӣ наздики 335 кӯл мавҷуд аст, ки онҳо эҳтимоли рахна шуданро доранд. Олимон бар ин бовараанд, ки хавфи рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ дар оянда бар асари идомаи обшавии пиряхҳо афзоиш хоҳад ёфт.

Рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ бо рахнаи ногаҳонӣ ва харобиовари худ хатарноканд. Сели об, лой ва санг метавонад бо суръати даҳҳо километр ба водӣ сарозер шуда, деҳаҳо, роҳҳоо, пулҳо ва киштзорҳоро тахдид намояд.

Охирин намунаи чунин рӯйдод **9** ноябри соли 2024 дар ноҳияи Тоҷикобод сурат гирифтааст. Дар он ҷо, бар асари рахнаи кӯли пиряхӣ сел ба амал омад, ки ба 28 хонавода зарар расонд. Дар хотир доштан зарур аст, ки на ҳама обхезӣ ё сел бо рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ алоқаманданд. Масалан, моҳи майи соли 2021 дар вилояти Хатлон, селу обхезиҳои бузург дур аз минтақаҳои пиряхпӯш бар асари боронҳои шадид ба амал омаданд, вале на рахна шудани кӯлҳо.

Азбаски рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ дар ҷойҳои мушаххас – дар назди кӯлҳои пиряхӣ пайдо мешаванд, онҳоро мумкин аст ва бояд пайгирӣ кард. Аз тасвирҳои моҳвораӣ истифода бурда, олимон кӯлҳои кӯҳиро таҳқиқ мекунанд, то муайян намоянд, ки кадоме аз онҳо хатарноктаранд. Низомҳои огоҳсозии бармаҳал барои кӯлҳои хавфноктарин эҷод шудаанд, то сокинони водиро саривақт аз хатар огоҳ кунанд. Ин мисоли равшанест, ки дониш дар бораи пайомадҳои тағйирёбии иқлим (обшавии пиряхҳо) барои таҳия кардани тадбирҳои мушаххаси муҳофизатӣ ёрӣ мерасонад.

Азбаски рӯдҳое, ки аз пиряхҳои Тоҷикистон сарчашма гирифта (монанди Панҷ, Вахш ва Зарафшон), ба кишварҳои ҳамсоя низ ҷорӣ мешаванд, мушкили рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ ва обшавии пиряхҳо на танҳо барои Тоҷикистон, балки барои тамоми минтақаи Осиёи Марказӣ муҳим аст. Ҳифзи пиряхҳо ва идоракунии хавфҳои рахнашавии кӯлҳои пиряхӣ ҳамкории байни кишварҳоро тақозо мекунад.

Мо барои наҷот додани пиряхҳо чӣ кор карда истодаем?

Танҳо бо талошҳои муштараки тамоми кишварҳои ҷаҳон, коҳиш додани партобҳои газҳои гулхонаӣ, ки боиси гармшавии глобалӣ мешаванд, обшавии пиряхҳоро комилан боздоштан мумкин аст. Аммо Тоҷикистон аҳамияти бузурги пиряхҳои худро дарк карда, дар сатҳи миллӣ ва байналмилалӣ тадбирҳои фаъол меандешад.

Дар сатҳи миллӣ:

- **Барномаи давлатии омӯзиш ва ҳифзи пиряхҳо (2010-2030):** Дар Тоҷикистон барномаи махсуси давлатӣ амал мекунад. Ҳадафи он назорати доимии ҳолати пиряхҳо ва қабати барф, омӯзиши хавфҳо (монанди тарма ё рахнаи кӯлҳо), таҳияи феҳристи пиряхҳо ва таҳияи пешгӯиҳо мебошад. Дар чорчӯбаи ин барнома, экспедитсияҳои илмӣ ба кӯҳҳо ташкил мешаванд, истгоҳҳои худкори обуҳавосанҷӣ насб мешаванд ва барои назорат додаҳои моҳвораҳо истифода мешаванд.

- **Қонун «Дар бораи ҳифзи пиряхҳо» (2023):** Соли 2023 дар Тоҷикистон қонуни хеле муҳим «Дар бораи ҳифзи пиряхҳо» қабул карда шуд. Ин қонун пиряхҳоро расман моликияти истисноии давлат ва манбаи стратегии захираҳои об эълон кардааст. Қонун барои ҳифз, таҳқиқ ва мониторинги пиряхҳо заминаи ҳуқуқӣ фароҳам меорад. Дар қонун низ таъсис додани Хазинаи махсуси ҳифзи пиряхҳо барои маблағгузории ин корҳо пешбинӣ шудааст. Қабули чунин қонун таъкид мекунад, ки кишвар ба масъалаи ҳифзи сарватҳои яхбастаи худ, баробар кардани он бо дигар сарватҳои стратегии миллӣ то чӣ андоза ҷиддӣ муносибат мекунад.

Дар сатҳи байналмилалӣ:

Тоҷикистон дар арсаи ҷаҳонӣ ширкати фаъол дорад ва таваҷҷуҳи ҷаҳониёнро ба мушкилоти обшавии пиряхҳо ҷалб мекунад.

- **Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо (2025):** Маҳз бо ташаббуси Эмомалӣ Раҳмон, Президенти Тоҷикистон, Созмони Милали Муттаҳид (СММ) соли 2025-ро **«Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо»** эълон кард. Ҳадафи ин сол баланд бардоштани огоҳии мардуми саросари ҷаҳон дар бораи аҳамияти пиряхҳо ва зарурати андешидани тадбирҳои фаврӣ барои наҷоти онҳо мебошад. Дар чаҳорчӯби ин ташаббус низ пешниҳод шудааст, ки 21-уми март Рӯзи ҷаҳонии пиряхҳо эълон ва дар СММ барои ҳимоят аз ҳифзи пиряхҳо як фонди махсус бунёд гузошта шавад.

- **Конфронсҳои байналмилалӣ:** Тоҷикистон дар пойтахти худ – шаҳри Душанбе дар мавзӯи об ва пирях мунтазам конфронсҳои бузурги байналмилалӣ баргузор мекунад. Дар ин конфронсҳо олимон, сиёсатмадорон ва коршиносони саросари ҷаҳон таҳқиқоти навтаринро баррасӣ мекунанд, мубодилаи таҷриба мекунанд ва роҳиҳалҳои муштаракро меҷӯянд. Масалан, соли 2025 дар Душанбе конфронси бузурги байналмилалӣ баргузор шуд, ки ба ҳифзи пиряхҳо бахшида шудааст.

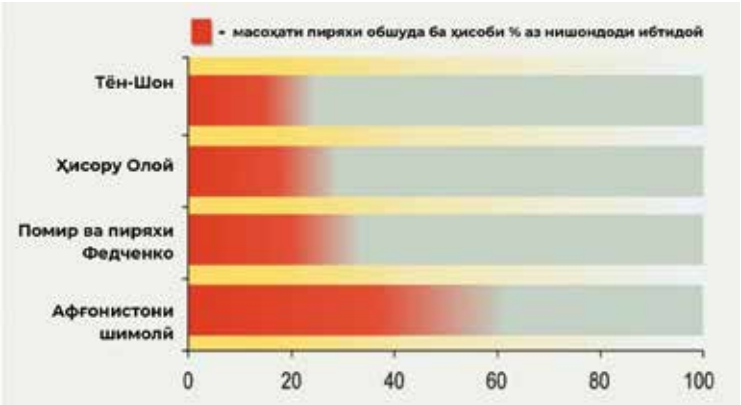
Ҳамин тариқ, Тоҷикистон на танҳо мушкилоти дохили кишварро меомӯзад, балки бо дарки ҷанбае, ки наҷоти пиряхҳо вазифаи ҷаҳонист, тамоми ҷомеаи байналмилалиро ба амалҳои муштарак даъват менамояд.

Ояндаи рӯдҳо ва одамон: пайомадҳои обшавии пиряхҳо

Обшавии пиряхҳо на танҳо як манзараи зебо ва каме аламовар аст. Ин равандест, ки барои табиат ва ҳаёти миллионҳо тан дар Тоҷикистон ва саросари Осиёи Марказӣ пайомадҳои хеле ҷиддӣ дорад.

Ҳамаи ин пайомадҳо бо ҳам алоқаманданд. Оби кам маънои ҳосили кам ва нерӯи камро дорад. Офатҳои табиии бештар боиси харобиҳо ва талафоти иқтисодии бештар мегарданд. Ҳамаи ин нишон медиҳад, ки омӯхтани пиряхҳо, мутобиқ шудан ба тағйирот ва даъват кардани тамоми ҷаҳон ба амали муштараки мубориза бо тағйирёбии иқлим то чӣ андоза муҳим аст. Ояндаи рӯдҳо ва мардуми Осиёи Марказӣ мустақиман аз ояндаи пиряхҳои Тоҷикистон вобаста аст.

Расми 2.7.24 **Тағйирёбии масоҳати пиряхҳои Осиёи Марказӣ дар нимаи дувуми асри XX.**



САВОЛҲО

1. Кӯҳнавард ба кадом баландӣ баромадааст, агар дар нуқтае, ки ҳоло ӯ қарор дорад, ҳарорат -9оС аст ва дар доманаи кӯҳ дар сатҳи баҳр дар лаҳзаи мазкур ҳарорат +18 оС бошад?

2. Оё дар қуллаи кӯҳи дорои баландии 5200 м тамоми сол барф вуҷуд дорад, агар дар рӯзи гармтарини тобистон ҳарорати ҳаво дар доманаи кӯҳ +30°С бошад?

3. Чаро пиряхҳои кӯҳиро аксари вақтҳо нишондиҳандаҳои тағйирёбии иқлим меноманд? Ҳангоми тағйир ёфтани ҳарорати ҳаво ба онҳо чӣ рух медиҳад?

4. Чаро минтақаҳои кӯҳистон аксари вақтҳо бо гуногунии этникӣ фарқ мекунанд?

5. Соҳаҳои асосии хоҷагии минтақаҳои кӯҳистонро номбар кунед. Тағйирёбии иқлим ба онҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?

6. Барои нигоҳ доштани воситаҳои асосии рӯзгузаронии мардуми манотиқи кӯҳистон ва мутобиқ шудан ба таъсири тағйирёбии иқлим чӣ бояд кард?

7. Тағйирёбии иқлим ба пиряхҳо чӣ гуна таъсир мерасонад ва чаро ҳифзи онҳо барои Тоҷикистон ва тамоми Осиёи Марказӣ муҳим аст?



ВАЗИФАҲО



1 Дар харитаи контурии ҷаҳон қуллаҳои баландтарини кӯҳро барои ҳар қитъа қайд кунед. Онҳо ба кадом низомҳои кӯҳӣ мансубанд? Онҳо дар қаламрави кадом кишварҳо ҷойгир ҳастанд?

2 Зебоӣ ва фатҳнопазирии қуллаҳои кӯҳ ҳамеша ҳамчун манбаи илҳом барои шоирон, нависандагон, рассомон ва оҳангсозони маъруф хидмат намудаанд. Асарҳои машҳури адабиёт ё рассомиро номбар кунед, ки дар онҳо низомҳои мухталифи кӯҳӣ ё қуллаҳои ҷудогонаи кӯҳ тасвир ёфтаанд. Ҳар асари ба худатон писандро интихоб кунед ва нақл кунед, ки дар он муаллиф чӣ гуна ва чиро бояд иваз мекард, агар ӯ дар замони гармшавии ҷаҳонӣ зиндагӣ мекард.



3

Бозӣ

Иштироккунандагони бозӣ ба ду даста тақсим мешаванд.

Дастаи № 1 — сокинони деҳаи кӯҳсори Саричашма, ки дар кӯҳҳои водии Сурхоб воқеъ аст. Солҳои охир ба сабаби босуръат об шудани пиряхҳо рӯди Сурхоб зуд-зуд аз соҳилҳои худ берун мебарояд. Ҳолатҳои ҷорӣ шудани сел ҳам зиёд шуда, ба деҳа таҳдид мекунанд. Аз ин рӯ, сокинони маҳаллӣ мехоҳанд, дар рӯдхона сарбанди кӯчаке бунёд кунанд, то худро аз обхезиву сел муҳофизат кунанд ва ҳамзамон дар як нерӯгоҳи хурд нерӯи барқ тавлид кунанд ва ҷойҳои нави корӣ таъсис диҳанд. Ин деҳаи кӯҳистонӣ камтавон аст, барои сохтани сарбанд маблағ надорад ва худи сокинон асосан аз ҳисоби кори хонаводагӣ зиндагӣ мекунанд. Ахиран ба сабаби гарм шудани гармӣ сокинони Саричашма кӯшиш карданд, ки зироатҳои нави муносиб барои минтақаи баланди худро кишт кунанд.

4

Дастаи № 2 — сокинони деҳаи Гулистон, ки дар водии ҳосилхез, дар поёноби рӯди Сурхоб воқеъ аст. Деҳа хеле обод зиндагӣ мекунад, сокинони он ба кишоварзӣ машғул буда, оби рӯди Сурхобро барои обёрии киштзорҳо ва нӯшидан истифода мебаранд. Сокинони Гулистон таъмини муътадили обро ба хоҷагиҳои худ қадр мекунанд. Ҷомеаи Гулистон барои маблағгузории лоиҳаҳои нав захираҳои калон дорад.

5

Аъзои дастаҳо бояд саволҳои зеринро баррасӣ кунанд (омӯзгор ё яке аз бачаҳо метавонад ба сифати намояндаи ҳукумати маҳаллӣ баромад кунад, ки гуфтушунидро анҷом медиҳад):

6

Агар сокинони Саричашма бе ризоияти сокинони деҳаи Гулистон сарбанд созанд, оқибаташ ба деҳаи Гулистон чӣ хохад шуд?

7

Деҳаи Гулистон дар кадом шароит метавонад ба бунёди сарбанд розӣ шавад ва шояд бо маблағгузорӣ ё захираҳо кумак кунад?

8

Оё деҳаи Саричашма метавонад бо кадом роҳе худро аз обхезиву сел муҳофизат кунад, ки дар натиҷаи тағйирёбии иқлим ба вуҷуд омадааст?

9

Ҳарду деҳа бо дарназардошти захираҳо ва тағйирёбии иқлим кадом лоиҳаҳои нави муштаракро роҳандозӣ карда метавонанд?

2.8 Тағйирёбии иқлим **ба минтақаҳои арктикӣ** чӣ гуна таъсир мерасонад

Арктика минтақаи қутби шимолии Замин мебошад, ки ба он уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ ва баҳрҳои он, қисматҳои шимолии уқёнусҳои Ором ва Атлантика, галаҷазираҳои Канадаю Арктика, Гренландия, ҷазираҳои Шпитсберген, Замини Франс-Иосиф, Замини Нав, Замини Шимолӣ, ҷазираҳои Новосибирск, ҷазираҳои Врангел ва ҳамчунин соҳилҳои шимолии қитъаҳои Авруосиё ва Амрикои Шимолӣ дохил мешаванд.

Сарҳадҳои ба таври умум қабулшудаи Арктика вуҷуд надорад. Бештар ҳамчун сарҳадҳои ҷанубии Арктика доираи қутбӣ (66° 33’ арзи шимолӣ) истифода мешавад. Дар чунин муайянкунӣ масоҳати умумии қаламрави Арктика 21 млн. км^2-ро ташкил медиҳад.

Тарзи дувуми (иқлимии) муайян кардани марзҳои Арктика тибқи изотермаи моҳи июл мебошад. Изотерма як хатти хаёлист, ки берун аз он ҳарорати миёна дар гармтарин моҳи сол аз 10°C зиёд нест. Ин марзи иқлимӣ амалан бо сарҳади дарахтон мувофиқ меояд, ки дар шимолтари он дарахтон қариб намерӯянд.

Дар минтақаи Арктика кишварҳои монанди Русия, ИМА (Аляска), Канада, Норвегия, Шветсия, Финляндия, Исландия ва Дания (Гренландия) ҷойгир мебошанд.

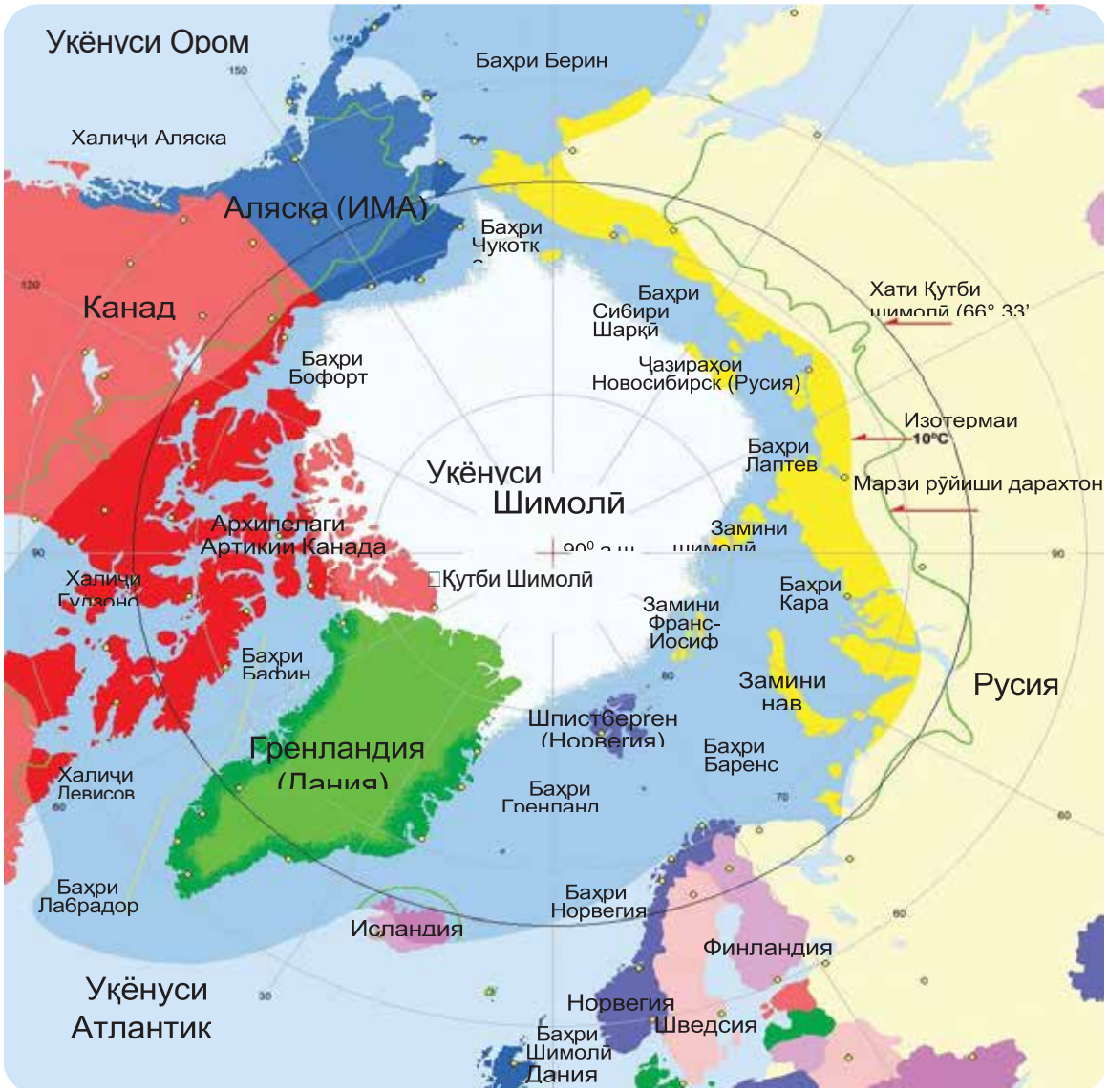


Дар маҷмӯъ минтақаи Арктика нисбат ба сайёра зудтар гарм мешавад

Дар Арктика тағйирёбии иқлим назар ба ҳисоби миёна дар Русия ё дар маҷмӯъ дар ҷаҳон сахттар эҳсос мешавад. Дар тӯли даҳсолаҳои охир соҳили арктикии Русия 2-3°C гарм шудааст.

Дар Арктика пастубаландшавии обу ҳаво бештар назаррас аст. Агар дар минтақаи марказии Русия «пастубаландшавиҳо» маъмулан на беш аз 10°C бошад, – имрӯз гарм, пагоҳ 10°C сардтар ва пас аз як ҳафта боз гарм мешавад, аммо дар Арктика онҳо ба 20°C мерасанд. Аксари вақтҳо чунин мешавад, ки дар як минтақаи арктикӣ тобистон 5°C гармтар аст, ҳамон гуна ки ҳарорат дар миёнаи асри XX буд ва дар минтақаи ҳамсоя 5°C сардтар аст, ҳамон гуна ки маъмулан дар гузашта буд.

Расми 2.8.1 **Муайян кардани марзҳои Арктика.**



Мумкин аст ба назар чунин расад, ки гармӣ дар Арктика – хуб аст, аммо на ҳамеша чунин аст! Чӣ хубтар аст: сармои -35°C бо обу ҳавои соф ва бидуни бод (шамол) ё -20°C, аммо бо тундбод? Албатта, сармо бе тундбод беҳтар аст, ҳол он ки одамон кайҳо боз ба он мутобиқ шудаанд. Масъала ҳарорат нест, зеро дар Арктика гармии сахт наметавонад бошад, вақте одамон ва ҳайвонот аз гармии беш аз ҳад азият мекашанд.

Дар илми ҳавошиносӣ (метеорология) мафҳуми нишондиҳандаи бод ва сардӣ вуҷуд дорад, ки эҳсосоти шахсии инсонро ҳангоми дар як вақт таъсир кардани ҳам сармою ҳам бод ба ӯ инъикос мекунад. Ба таври мисол, ҳангоми ҳарорати -10°C ва суръати бод 30 км/ соат нишондиҳандаи боду сардӣ ба -20°C баробар хоҳад шуд, яъне эҳсосоти инсон ва воқуниши организми ӯ ба сардӣ маҳз ба қимати мазкур, ба сардии -20°C мутобиқ хоҳад шуд!

Дар Арктика ба ҳаёти одамон ва экосистема дигар нишондиҳандаҳои иқлимӣ таъсир мерасонанд: қувваи бод (гирдбод ва тӯфон), кам шудани яхҳои баҳр ва рӯдхо, сахт хароб шудани соҳилҳо, об шудани яхбандии бисёрсола. Дар ҳоли ҳозир тағйирёбии онҳо – на танҳо оқибати баланд шудани ҳарорат, ин қувваҳои фаъол мебошанд, ки худи онҳо ҳароратро баланд мекунанд. Олимон онро робитаҳои мутақобил меноманд, ки ҳадди ақал ду робита вуҷуд дорад.

1. Ба сабаби баланд шудани ҳарорат майдонҳои яхбандӣ об мешаванд ва мешикананд ва миёни яхҳо обҳои зиёди озод ба вуҷуд меоянд, бинобар ин ҳаво зуд гарм мешавад. Сатҳи торики об, баръакси ях, нури офтобро на инъикос, балки фурӯ мебарад, об гарм мешавад, яхҳо боз ҳам зудтар об мешаванд ва таъсир тақвият меёбад.

2. Ҳар қадар ки оби озод вуҷуд дорад, ҳамон қадар бухоршавии намнокӣ ва миқдори боришҳо бештар аст. Ба ёд оред, дар обу ҳавои абрнок шабҳо гарм ва обу ҳавои соф – шабҳо сард мешаванд, зеро абрҳо гармиро нигоҳ медоранд. Дар Арктика низ чунин аст: вақте оби зиёди боз ва абрҳо вуҷуд доранд, ҳарорат баланд аст, махсусан шабона, ки ба обшавии яхҳо суръат мебахшад.

Иқтисоди Арктика ду фаъолияти ба таври диаметрӣ ба ҳам мухолифро муттаҳид мекунад. Аз як тараф, тарзҳои анъанавии пешбурди хоҷагӣ аз ҷониби аҳолии бумӣ: шикор, моҳидорӣ ва парвариши гавазн. Аз тарафи дигар, истихроҷи зиёди сарватҳои табиӣ: нафт ва гази табиӣ, оҳан, рӯҳ, тилло, алмос, чӯб, маҳсулоти баҳрӣ барои бозори байналмилалӣ. Иқтисоди калонтарин дар Арктика ба Русия ва Иёлоти Муттаҳида (Аляска) тааллуқ дорад, ки асосан ба саноати истихроҷи маъдан ва нафту газ машғул мебошанд. Дар минтақаҳои Арктикии Канада ва Гренландия фаъолиятҳои анъанавӣ бартарӣ доранд.



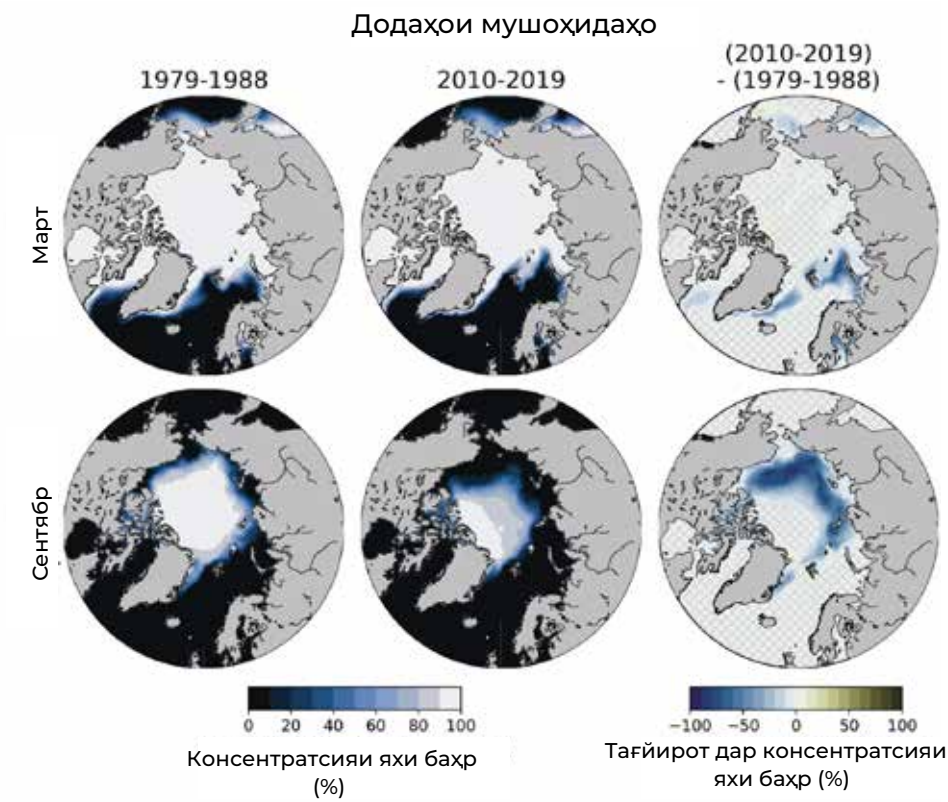


Яхҳои нобудшавандаи Арктика

Аз соли 1979 олимон бо ёрии моҳвораҳо яхҳои Арктикаро мушоҳида мекунанд. Додаҳои моҳвора нишон медиҳанд, ки миқдори яхҳо дар Арктика хеле кам шудааст (Расми 2.8.2). Харитаҳои яхҳои баҳрӣ дар асоси додаҳои моҳвораӣ консентратсияи миёнаи яхҳои баҳриро барои солҳои 1979–1988 ва 2010–2019 ва ҳамчунин тағйирёбии мутлақи консентратсияи яхҳоро дар байни ду даҳсола нишон медиҳанд. Дар тӯли 40 соли охир масоҳати яхҳо дар уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ ва баҳрҳои он ба 20% кам шудааст.

Масоҳати ях бояд аз рӯйи масоҳати ҳадди ақали он дар як сол баррасӣ карда шавад – маъмулан масоҳати яхи ҳадди ақал ба охири моҳи сентябр рост меояд. Дар моҳи сентябри соли 2012 рекорди мутлақ ба даст омадааст – масоҳати яхҳои баҳр то 3,41 млн. км^2 кам шудааст (Расми 2.8.3).

Расми 2.8.2 **Харитаҳои яхҳои Арктика дар моҳҳои март ва сентябр (вақте ки масоҳати ҳадди аксар ва ҳадди ақали ях мушоҳида мешавад).**

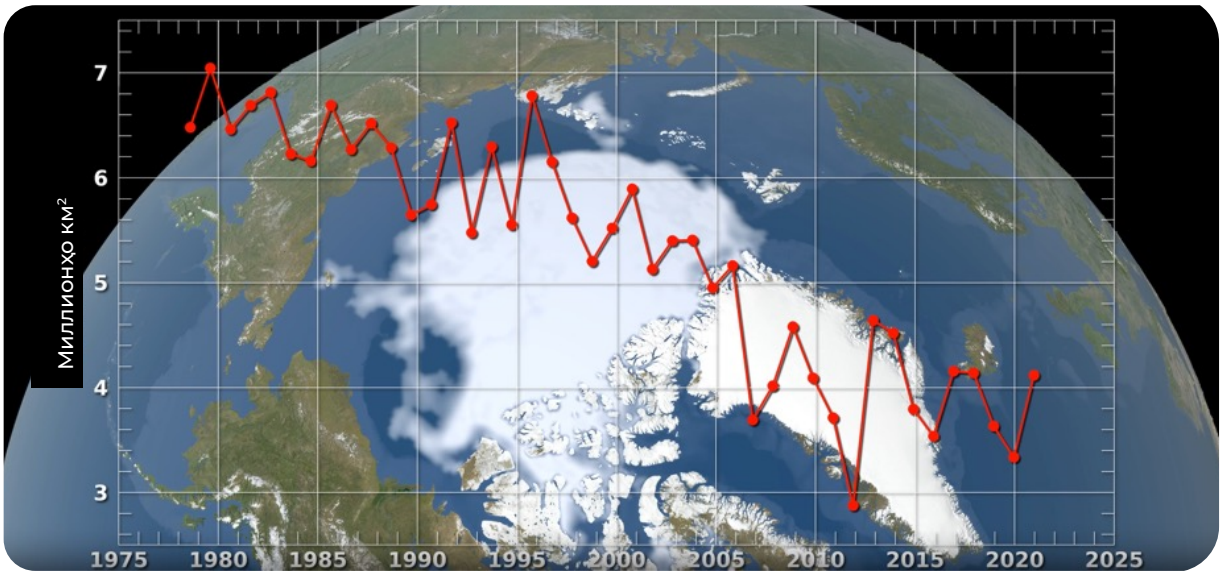


Албатта, дар зимистон ях чун замони пешина тамоми Арктикаро мепӯшонад. Ҳатто гармшавии бузург ба 15-20°C ҳарорати зимистониро дар минтақаҳои қутбӣ мусбат намекунад, баҳрҳо ҳамоно ях хоҳанд кард. Бо вуҷуди ин, ғафсии ях бисёр кам мешавад.

Кам шудани масоҳат ва ғафсии яхҳои баҳр, тибқи арзёбии мутахассисони рус аз Пажӯҳишгоҳи илмӣ-таҳқиқотии Арктика ва Антарктика, имкониятҳои навро барои истифодаи бештар фаъоли роҳи шимолии баҳрӣ ҷиҳати интиқоли молҳо аз Аврупо ба Осиё ва баръакс боз мекунад. Ин роҳи интиқол дар баҳрҳои уқёнуси Яхбастаи Шимолӣ нисбат ба роҳи анъанавӣ – тавассути канали Суэтск бисёр кӯтоҳ аст – мумкин аст хароҷот барои интиқоли молҳо ба таври назаррас коҳиш ёбад!

Имкониятҳои бештар барои киштиҳо – ин гузаштан аз Роҳи шимолии баҳрӣ тавассути оби озод дар моҳи сентябр аст, вақте масоҳати ях ҳадди ақал аст. Аммо, тавре дар расми 2.8.2. метавон мушоҳида кард, ҳатто масоҳати ба таври рекордӣ ками яхҳо кафолат намедиҳад, ки ҳамаи гулӯгоҳҳо боз бошанд, пеш аз ҳама, гулӯгоҳи Вилкитск дар миёни Таймир ва Замини Шимолӣ – ҷойи борики тамоми Роҳи шимолии баҳрӣ. Дар соли 2007 низ чунин буд. Баръакс, яхҳо мумкин аст бештар бошанд ва гулӯгоҳҳо кушода хоҳанд буд. Ҳоло барои сухан кардан дар бораи шиноварии озоди яхҳо дар тӯли соҳили арктикии Русия бисёр барвақт аст. Моделҳои иқлимӣ нишон медиҳанд, ки дар тобистон Арктика метавонад аз ях танҳо аз соли 2050 тамоман озод шавад.

Расми 2.8.3 **Масоҳати яхҳои баҳрии арктикӣ (масоҳати солонаи ҳадди аксар) дар давраи аз соли 1978 то соли 2022.**



Ҳамчунин набояд фаромӯш кард, ки ҳангоми об шудани яхҳо дар Арктика яхҳои калони шинокунанда (айсбергҳо) ба вуҷуд меоянд, ки метавонанд барои киштиҳо ва платформаҳои нафтии дар тунукобаҳо дар баҳри кушод қарордошта хатарнок бошанд. Ба ширкатҳои киштиронӣ ва истихроҷкунандаи нафт лозим аст, ки дар оянда муҳофизати фаъолро аз айсбергҳо барои барнахӯрдан бо онҳо пешбинӣ намоянд.

Таҳдидҳо барои ҳайвонот дар Арктика

Об шудани яхҳо дар арзҳои қутбӣ ба ҳайвоноти баҳрӣ, аз ҷумла ба «хоҷаи» Арктика – хирси сафед сахт таъсир мерасонад. Албатта, худи ях ба он лозим нест, аммо хӯроки асосии хирс – тюленҳо мебошанд, ки ҳамеша дар канори ях меистанд.

Расми 2.8.4 **Хирси сафед, ки дар хушкӣ дар масофаи беш аз 100 км дур аз канори ях ва тюленҳо қарор дорад, аз тағйироти иқлим «мехоҳад наъра бикашад».**



Дар баҳори Арктика сарҳади яхҳо ба шимол чунон зуд ҳаракат мекунад, ки хирсҳо наметавонанд дар вақташ ба он вокуниш нишон диҳанд ва дар масоҳати азими пуроб ва бидуни ях қарор мегиранд ва аз тюленҳо бурида мешаванд (Расми 2.8.4). Хирс метавонад даҳҳо километр шино кунад, аммо на садҳо километр. Ғайр аз ин, хирсбачаҳо наметавонанд ин корро анҷом диҳанд! Дар натиҷа дар соҳил шумораи зиёди ҳайвонот боқӣ мемонад. Онҳо аксари вақтҳо гурусна мемонанд, ба маҳалҳои аҳолинишин, партовгоҳҳо мераванд, бо одам бархӯрд мекунанд, ки барои ҳар ду ҷониб хатарнок аст.

Роҳҳои ҳалли масъала вуҷуд доранд. Пеш аз ҳама, бояд ҳамаи калонсолон воситаи тарсонидани хирсонро дошта бошанд; беҳтар аз ҳама туфанг бо тирҳои резинӣ. Дувум, бояд маҳалли аҳолиншинро аз пасмондҳои бисёрсолаи хӯрок тоза кард ва онҳоро ба масофаи 1-2 км дур аз маҳалли аҳолинишин бурд то хирсон ба он ҷо раванд, на ба назди одамон. Хирсҳоро бояд пайгирӣ кард ва барои ин одамони силоҳдори махсус омӯзишдида, воситаҳои техникӣ, воситаи алоқа (ратсия), телефонҳои моҳворай вуҷуд дошта бошанд. Он гоҳ метавон пеш аз ҳодисае ҳам аз ҳуҷуми хирсҳо ба одамон ва ҳам шикори ғайриқонуниро пешгирӣ кард.

Усулан дар соҳил низ хирс метавонад хӯрок пайдо кунад, ҳарчанд ки он ба андозаи гӯшти тюлен он қадар болаззат ва фаровон нест – парандагони мурда, тухм, ҳайвоноти хурд. Хирс метавонад моржҳоро низ шикор кунад, вале он наметавонад моржи калонсолро шикор кунад. Лозим аст, ки ҳайвони заифу маҷрӯҳ ё моржбаччаро пайдо кунад. Баъзан хирсон метавонанд ба макони хоби моржҳо зада дароянд ва ҳамин тавр онҳоро битарсонанд ва ин боиси он мешавад, ки воҳима ва теладиҳию фишор шурӯъ шавад ва моржҳои бузурги нар моржҳои ҷавонро пахш мекунанд. Чунин шикор барои хирс бомуваффақият мешавад, агар моржҳо на дар соҳили ҳамвор, балки дар нишебӣ ё камари харсангҳо қарор дошта бошанд. Он вақт, моржҳои бузург аз камарҳои харсангҳо ба зер афтода, моржҳои ҷавонро пахш мекунанд.

Мутаассифона, набудани ях моржҳоро низ маҷбур мекунад то дар чунин ҷойҳои номусоид қарор гиранд. Ба моржҳо на танҳо яхҳои шиновар лозим мебошанд, ки дар онҳо метавонанд ҳангоми муҳоҷират истироҳат кунанд ва қуввои худро ҳифз намоянд. Инчунин ба онҳо дар соҳил вуҷуд доштани яхҳо бисёр муҳим мебошад! Пеш аз ин дар соҳилҳо «яхи соҳил» вуҷуд дошт – яхи ғафс, ки қисман дар соҳил мехобид ва канори яхро ташкил медод. Ҳоло он ҳам бисёр хурд шудааст ва тӯфонҳо маконҳои хоби барои моржҳо мусоидро зудтар шуста мебаранд! Моржҳо маҷбур мешаванд то дар ҷойҳои дигар истироҳат кунанд, дар ҷое, ки ба онҳо на танҳо хирсҳо, балки инсонҳо ҳам таҳдид мекунанд.

Ҳолатҳое вуҷуд доштанд, ки ҳазорҳо морж дар ҷойҳои нав пайдо шудаанд, аз ҷумла дар наздикии фурудгоҳҳо (Расми 2.8.5). Ҳангоми зоҳир шудани ҳавопаймо воҳима шурӯъ мешуд ва ба марги даҳҳо морж оварда мерасонид. Роҳи ҳал бисёр сода буд: то зоҳир шудани ҳавопаймо садои ғалоғула бароварда мешуд то моржҳо бе ҳеҷ гуна воҳима ба баҳр бираванд. Барои ин бодиққат пайгирӣ намудани ҳаракати моржҳо ва ҳамчунин одамон ва воситаҳои техникӣ лозим мебошанд.

Дар баҳрҳои Баренте ва Кара моржи атлантикӣ сукунат дорад, ки ба «Китоби сурх» ворид карда шудааст.

Ҳайвоноти мазкур дорои маконҳои кам ҳастанд ва онҳо на танҳо дар минтақаҳои дурдасти Замини Франс-Иосиф, балки дар ҷойҳои нисбатан осони дастрас ҷойгир шудаанд. Аз он ҷо роҳҳои нақлиёт мегузаранд, ки дар онҳо ҳамлу нақлҳои фаъол интизор меравад ва сохтани платформаҳо барои истихроҷи нафт ва газ пешбинӣ мешавад. Бояд бисёр бодиққат пайгирӣ шавад ва мушкилиҳо дар ибтидо муайян гарданд то ба нобудшавии морж дар ин қисмати Арктика роҳ дода нашавад.



Расми 2.8.5 **35 000 морж дар соҳили Аляска дар моҳи сентябри соли 2014. Аз сабаби обшавии яхҳои баҳр, моржҳо маҷбур шуданд, ки масофаи дурро шино кунанд, то макони мувофиқро барои истироҳат пайдо кунанд.**



Боз як масъалаи дигар – зинда мондани тюленҳои Гренландия дар Баҳри Сафед мебошад (тюленҳои мазкур ба Гренландия муносибат надоранд, онҳоро танҳо ҳамин тавр ном мебаранд). Бар хилофи хирсҳо ва моржҳо, тюленҳо наметавонанд дар соҳил зиндагӣ кунанд, зеро дар он ҷо ба онҳо гургон, сагҳо ва дигар ҳайвоноти даранда таҳдид мекунанд. Тюлени Гренландия муддати тӯлонӣ объекти шикори баҳрии поморҳо буданд, махсусан тюленбачаи сафеди то синни ду ҳафтаина бо пӯсти патдору мулоим арзиши баланд дошт. Дар ҳоли ҳозир шикори он мамнӯъ аст. Ҳамчунин ҳангоми убури киштиҳо тавассути маконҳои ҷамъшавии тюленҳо бештари онҳо нобуд шудаанд. Ҳоло капитанҳои киштиҳо бояд макони тюленҳоро давр бизананд.

Тюленҳо мушкили дигар низ доранд: пӯсти тюленбаччаи сафед бисёр гарм мебошад, аммо ба об тобовар нест, афтодан ба об ё ҳатто ба кӯлча, ки дар болои ях дар натиҷаи об шудани ях ба вуҷуд меояд, барои онҳо маргбор аст. Онҳо хунук мехӯранд, бемор мешаванд ва аксари вақтҳо мемиранд. Эҳтимол, дар оянда, агар ях тамоман кам шавад, ҷазираҳои мамнуъгоҳ лозим мешаванд, ки дар онҳо тюленбаччаҳо тавонанд оромона зиндагӣ кунанд.

Пеш аз ин тюленҳоро дар Баҳри Сафед барои пӯсти сафеди баччаҳояшон шикор мекарданд. Пас аз он киштиҳое сахт таҳдид мекарданд, ки аз ҷойҳои ҷамъшавии тюленҳо убур мекарданд. Ҳоло тюленҳо мушкилии дигар доранд – гармшавии иқлим ва кам шудани яхбандии Баҳри Сафед: бидуни яхи сахт онҳо наметавонанд баччаҳои худро парвариш кунанд.



Дар баробари тағйирёбии иқлим на танҳо ҳайвоноти баҳрӣ, балки гавазнҳои шимолӣ низ осебпазир ҳастанд. Дар нимҷазираи Кола пӯшиши нозуки ях дар дарёҳо ба гавазнҳо монеа эҷод мекунад. Дар аввали зимистон чӯпонҳо наметавонанд подаро дар ҷойҳои зарурӣ бичаронанд. Гавазнҳо метавонанд аз рӯд ё шино карда гузаранд ва ё аз болои яхи сахт убур намоянд. Рӯд бо яхи заиф барои онҳо монеаи рафънопазир мебошад. Дар Таймир барвақт об шудани яхи дарёҳо ва об шудани яхи тундра ба муҳоҷирати гавазнҳои шимолӣ монеа эҷод карда, аксари вақтҳо боиси марги ҳайвоноти зиёд мешавад.

Мо наметавонем тағйирёбии иқлимро якбора ба охир расонем, бинобар ин ҳалли масъала дар бартараф намудани дигар монеаҳои аз тарафи инсон эҷодшуда мебошад. Ба таври мисол, зарур аст, ки лӯлаҳои газ ба муҳоҷирати гавазнҳо монеа эҷод накунанд. Ҳоло лӯлаҳои газ дар минтақаи яхбандон аз рӯйи замин тавассути такягоҳҳои махсус мегузаранд ва гавазнҳо наметавонанд аз зери лӯлаҳо ва ё аз болои онҳо ҷаҳида гузаранд. Гузаргоҳҳои «П-шакл» барои ба таври озод гузаштани ҳайвонот аз зери лӯлаҳо зарур мебошанд. Он гоҳ барои гавазнҳо мутобиқ шудан ба шароити нави зиндагӣ осон хоҳад буд.

Об шудани яхбандони бисёрсола

Мушкили дорои миқёси бузургтар – об шудани яхбандони бисёрсола мебошад. Албатта, одамон аллакай чанд ҳазор сол дар Арктика ва дар минтақаи яхбандӣ зиндагӣ мекунанд, аммо онҳо мардуми таҳҷоии шимол ҳастанд – чукчаҳо, ненетсҳо, ёқутҳо ва эвенкҳо, алеутҳо, эскимосҳо. Онҳо хона намесохтанд ва аз зиндагии онҳо ба яхбандон ҳеҷ зарараре намерасид. Вақте русҳо ба Арктика омаданд ва бори аввал диданд, ки сатҳи замин дар умқи чанд метр ях мебандад ва танҳо дар тобистон қабати болоии он об мешавад, онҳо сахт ба ҳайрат афтоданд. Сарлашкарон ба шоҳ навиштанд, ки замин ях бастааст ва кишти гандум ғайриимкон аст. Дар Ёқутистон (Якутск) барои муайян кардани чуқурии қабати яхбаста махсус чоҳ канданд. Дар соли 1686 то умқи 30 м кофтанд, аммо ба қаъри яхбандӣ нарасиданд. Пас аз 150 сол ба кандани чоҳ идома доданд ва то умқи 116 м расиданд, аммо дар он ҷо ҳам яхбандӣ буд. Танҳо дар охири асри XIX фаҳмиданд, ки яхбандӣ чист. Маълум шуд, ки яхбандӣ дар баъзе ҷойҳо то 1500 м мерасад, маъмулан қабати яхбаста бо ҳарорати -2-7°C то қабати 100 м ғафсӣ дорад.

Расми 2.8.6 **Қабати обшудаи яхбандони бисёрсола. Архипелаги Шпитсберген (Норвегия).**



Бояд зикр кунем, дар ҷое, ки яхбандон нест, дар зери замин ҳамеша «гарм» аст – чанд дараҷа болотар аз сифр, бинобар ин лӯлаҳои обгузар ва ҳамчунин ҷӯйҳо ва рӯдакҳо ях намебанданд, ки дар шаҳрҳои калон аксари вақтҳо дар лӯлаҳои зеризаминӣ ва нақбҳо ҷорӣ мешаванд. Дар расми 2.8.12. метавон мушоҳида кард, ки минтақаи яхбандии бисёрсола тақрибан 60% ҳамаи қаламрави Русияро ташкил медиҳад. Қабати болоии хок дар фасли тобистон об мешавад, аммо дар умқи кам, аз 10 см дар минтақаи шимолтарин, то 1 м дар сарҳади ҷанубии минтақаи яхбандон.

Расми 2.8.7

Буриши амудии ҷинсҳои яхбандони бисёрсола бо қабатҳои ях.



Пеш бурдани сохтмон дар рӯйи минтақаи яхбандон душвор аст, зеро бо таҳқурсии бино мушкилӣ пеш меояд. Хоки яхбастаро наметавон канд, онро танҳо оҳиста-оҳиста зада шикастан ё гарм намуда, лойобаи ҳосилшударо берун кашида гирифтан мумкин аст. Хокро метавон парма кард, арра кард ва ҳатто тарконид, аммо ҳамаи ин гаронтар аст ва техникаи махсусро тақозо мекунад. Дар хоки яхбаста яхи бисёр вуҷуд дорад, баъзан қабатҳои яклухт вомехӯранд (Расми 2.8.7), бинобар ин, вақте он об мешавад, қабати бисёр ноустувори «ниммоеъ» ба вуҷуд меояд, ки бино, пояҳои пулҳо ё хати интиқоли нерӯи барқро нигоҳ намедорад. Лозим меояд, ки бар рӯйи сутунҳои ба замин фурӯрафта сохтмон кард, ки онҳо бояд ба умқи замин кӯфта шаванд ва дар хоки сахт яхбаста маҳкам истанд.

Ғайр аз ин, обшавии тобистонӣ ба таври нобаробар анҷом мешавад. Сатҳи замин ба таври идеалӣ ҳамвор нест ва хок метавонад дар чанд метр ба самти чап ва самти рост гуногун бошад. Тасаввур кунед: дар ҷое дар давраи гарми сол оби бештар ҷамъ мешавад ва он наметавонад ба зери замин ҷорӣ шавад, зеро он ҷо хоки яхбаста вуҷуд дорад. Фасли сармо фаро мерасад ва об дар шакли резаҳои зеризамини ях ва қабатҳо ях мебандад. Бо ин ҳол, ях назар ба об ҳаҷми калонтар дорад, бинобар ин, ҳангоми ях бастани об замин дамида мебарояд. Баландиҳо ва ноҳамвориҳо ба вуҷуд меоянд, ки бино ва роҳҳоро вайрон мекунанд (Расмҳои 2.8.8, 2.8.9).

Расми 2.8.8

Қисмати роҳи оҳани харобшуда.



Расми 2.8.9

Бинои қисми ҳарбӣ, ки ба сабаби дамидан ва фурӯ рафтани ноҳамвори замин вайрон шудааст.



Агар иқлим тағйир ёбад ва ҳарорат баланд шавад, пас бо мурури замон дар фасли тобистон ях амиқтар об мешавад, он гоҳ умқи сутунҳои қаблан задашуда мумкин аст кофӣ набошад ва онҳо «шино кунанд»: бино каҷ ва вайрон мешавад.

Аммо раванд бо ин ба анҷом намерасад. Агар ҳарорат баланд шавад, дар соли гарм обшавӣ сахттар сурат мегирад ва қабатҳои ях тавре об мешаванд, ки об метавонад ҷорӣ шавад. Он вақт дар зери замин ҷойи холӣ ба вуҷуд меояд – замин фурӯ менишинад ва такягоҳи пул ё хатҳои интиқоли барқ ва ҳатто иморатҳои хурд ба осонӣ метавонанд ба ҷуқуриҳо фурӯ раванд. Ин раванди нобаробар нишаст кардани замин дар натиҷаи обшавии яххои зеризаминиро «термокарст» меноманд. Ин раванди хеле хатарнок аст, аз он ҷумла барои биноҳои калон, ки дар натиҷаи инкишофи босуръати термокарст чандин бор фуру рафтаанд, ки дар гузашта, ҳангоми лоиҳакашӣ ва сохтани ин биноҳо тамоман ғайричашмдошт буд (Расми 2.8.10, 2.8.11).

Аммо аксари вақтҳо худи инсон обро изофа мекунад. Ҳангоми сахттар об шудани яхбандон, об ба сабаби чакиши лӯлаи об ё канализатсия метавонад ба мушкили калон табдил ёбад, дар ҳоле, ки қаблан ҳама чиз бечазо тамом мешуд. Ҳамчунин, риояи қоидаҳои тоза кардани барф аз боми иморатҳо ва атрофи хона муҳим аст ва об аз барфу яххои обшаванда набояд ба зери бино ҷорӣ шавад.

Чӣ бояд кард? Чун мо наметавонем дарҳол тағйирёбии иқлимро боздорем, суръати харобшавиҳо бисёр бузург аст! Лозим меояд маблағҳои зиёд ҳам барои бевосита ях кунонидани замин ва ҳам барои конструксияҳои гаронтар харҷ карда шавад, ки дар шароити нав тобовар ҳастанд.

Расми 2.8.10

Бинои харобшуда дар шаҳраки Черский (Русия).



Расми 2.8.11

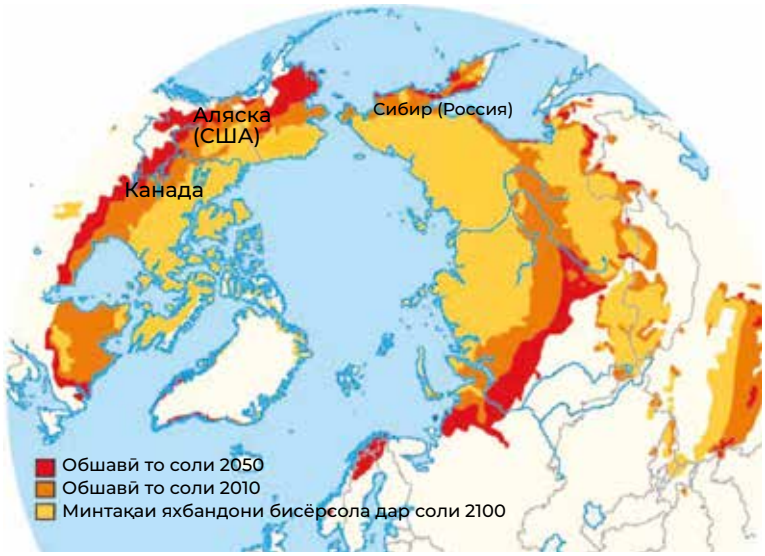
Фурӯ рехтани кунҷи бино. Маркази шаҳри Якутск (Русия).



Заминро дар Арктика бо ёрии асбобҳои хеле одӣ ях кунонидан мумкин аст. Баъзан ба зери замин гузоштани лӯлаҳои ҳаводиҳанда кифоя аст, дар ин ҳолат дар зимистон ҳавои сард замини яхкардаро то ҳарорати хеле паст сард мекунад ва дар тобистон барои об шудан вақт намеёбад. Ин метод махсусан барои роҳҳое, ки дар он ҷо обанбор мавҷуд аст, мусоид аст. Дар он ҷо одатан гузоштани лӯлаҳои диаметри 20 см дар фосилаи ҳар 50 см кофӣ аст, ки аз миёни хоки рехта дар самти паҳнои роҳ мегузарад.

Аксари вақтҳо заминро тавассути дастгоҳҳое ях мекунонанд, ки термосифон ном доранд. Он лӯлаи амудие (вертикалие) мебошад, ки ҳар ду нӯги он ба таври ҳавоногузар маҳкам карда шудаанд. Қисмати поёнии он дар замин ва қисмати болоии он 2-3 м дар рӯйи замин қарор мегирад (Расми 2.8.13). Дохили лӯла қисман бо моддаи сардкунандаи (хладагент) аммиак ё ангидриди карбони моеъ пур карда шудааст.

Дар фасли зимистон термосифон заминро аз ҳисоби фарқи ҳароратҳо миёни замини нисбатан гарм (чанд дараҷа зери сифр) ва ҳавое ях мекунонад, ки он 20-40° С сардтар аст. Муҳим аст, ки дар боло сардтар ва дар поён гармтар бошад. Дар поёни лӯла моддаи сардкунанда бар асари ҳарорати замин бухор мешавад ва дар ҳоли ҳозир монанди ҳар гуна бухоршавӣ сардшавӣ сурат мегирад. Буғҳои моддаи сардкунанда ба боло мебароянд, аммо он ҷо бисёр сард аст ва буғҳо конденсатсия мешаванд. Албатта, дар ин маврид гармӣ хориҷ мешавад, аммо он каме ҳаворо гарм мекунад. Моддаи сардкунандаи моеъ ба поён ҷорӣ мешавад ва раванд боз такрор мешавад. Амалан дар фасли зимистон термосифон сардиро ба зери замин мекашад. Ҳарорати замин ба чанд дараҷа паст мешавад ва ин кофӣ аст, ки он дар фасли тобистон об нашавад. Термосифон дар тобистон кор намекунад, зеро ҳаво назар ба таркиби хок гармтар аст ва моддаи сардкунанда дар дохили лӯла гардиш намекунад. Албатта, деворҳои филиззии лӯлаҳо гармиро ба зери замин интиқол медиҳанд, аммо таъсири мазкур назар ба яхбандии зимистон заифтар аст. Ҳамин тавр, ях кунонидани замини зери роҳҳо ва такягоҳҳои лӯлаҳои интиқоли газ, ҳатто дар зери биноҳои бузург муяссар мешавад, аммо сифонҳо бояд тақрибан дар ҳар метр қарор гиранд (Расми 2.8.13, Расми 2.8.14).



Расми 2.8.12

Обшавии пешбини-шавандаи яхбандони бисёрсола дар давоми асри XXI. Бо ранги сурх минтақаҳое, ки дар он ҷойҳо то соли 2050 обшавӣ мумкин аст рух диҳад, бо ранги норанҷӣ то соли 2100 ва бо ранги зард минтақаҳое нишон дода шуданд, ки яхбандони бисёрсола то охири асри ҷорӣ боқӣ мемонад.

Бо ин ҳол, фикр кардан нодуруст аст, ки бо термосифонҳо об шудани ях хатарнок нест. Сарфи назар аз осонии роҳи термосифон, онҳоро бояд зуд-зуд гузошт. Ҳисобида шудааст, ки барои ях кунонидани замин дар зери такягоҳҳои лӯлаҳои интиқоли газ дар Русия бояд якбора 350 млрд. рубл сарф карда шавад! Дар баробари ин, термосифонҳо – танҳо тадбири муваққатӣ мебошанд, зеро онҳо метавонанд ҳарорати таркиби хокро танҳо ба чанд дараҷа паст кунанд. Ҳангоми гармшавии бештар, онҳо дигар бетаъсир мебошанд. Лозим меояд, ки роҳҳо бар рӯйи сутунҳои дар замин фурӯ бурдашуда «сохта шаванд» ва бар рӯйи сутунҳо эстакадаи яклухт сохта шавад ва ин сохтмонро чандин баробар гаронқимат месозад (Расми 2.8.14).

Расми 2.8.13

Роҳ бо термосифонҳои яхкунанда.



Расми 2.8.14

Роҳ бар рӯйи сутунҳои махсуси ба замин кӯфташуда.



Ях кунонидани замин на ҳамеша имконпазир аст, тавассути ях кунонидани замин биноҳо ва иншоотро аз тӯфон ва эрозияи шадиди соҳил муҳофизат карда намешавад. Аксаран ҳолатҳое ба вуҷуд меоянд, ки нақлот додани объектҳо имконнопазир аст. Дар ин маврид, кӯчонидани одамон ба ҷойҳои нав лозим меояд.

Боз як лаҳзаи муҳим: дар раванди об шудани яхбандии доимӣ дар тундра аз замин миқдори зиёди газҳои гулхонаӣ хориҷ мешавад, ки онҳо ба таври фаровон ба атмосфера ворид шуда, таъсири гулхонаиро тақвият медиҳанд ва ба гармшавии сайёра суръат мебахшанд.

Ҳолатҳои ғайримуқаррарии обу ҳаво дар Арктика

Ҳоло шумо медонед, ки ҳангоми арзёбии шароити обу ҳаво, на танҳо ҳарорат, балки бод низ муҳим аст. Сармо бидуни бод дар ҳамаи ҳолатҳо назар ба гирдбоди шадид беҳтар аст, вақте кореро анҷом додан дар ҳавои кушод бисёр мушкил аст ва вақте нақлиёти маъмулӣ наметавонад ҳаракат кунад. Кор кардан дар чунин шароитҳо ҳам мушкил ва ҳам хатарнок аст. Бодҳои сахт дар Арктика бештар мешаванд, пас воситаҳои техникӣ, либосҳо, таҷҳизоти наҷотдиҳии махсус ва захираҳо дар мавриди гирдбодҳои давомдор бештар зарур ҳастанд.

Сатҳи намнокӣ баландтар шуда, ивазшавии гармшавӣ ва яхбандӣ зуд-зуд сурат мегирад. Дар чунин шароит роҳҳо, пулҳо, хатҳои интиқоли барқ аксаран бо қабати ях пӯшонида мешаванд, садамаҳо ва вайроншавиҳо бештар рух медиҳанд. Биноҳо ва иншоот зудтар фарсуда мешаванд, зеро онҳо аз кафидагиҳои хурд пур мешаванд. Ҳангоми дар тарқишҳои хурдтарин ворид шудани об ва ях кардани он, ях тарқишро васеъ мекунад ва сипас об мешавад ва тарқиш бо миқдори зиёди об пур мешавад, он боз ях мекунад ва тарқиш боз васеъ мешавад. Ҳар чи бештар равand идома ёбад, вайроншавӣ ҳамон қадар зудтар сурат мегирад.

Барои ҷойҳои паст, ба таври мисол, барои нимҷазираи Ямал, ҳолатҳои зуд-зуд рухдиҳандаи обхезиҳои шадид дар фасли баҳор ба мушкилии ҷиддӣ табдил меёбад, вақте об қаламравҳои бузургро то як метр ва беш аз он мепӯшонад. Солҳои охир дар Ямал барф бештар меборад ва ҳоло он дар мавсими баҳори арктикӣ зудтар об мешавад. Ғайр аз ин, дар он ҷо ворид шудани оби баҳр ба обҳои зеризаминӣ ба қайд гирифта шудааст, ки боиси зангзании (коррозияи) шадиди қисматҳои зеризаминии ҳамаи иншоот мешавад.

Тағйирёбии иқлим ба мардуми маҳаллии Шимол чӣ гуна таъсир мерасонад?

Мардуми маҳаллии камшумори Шимол ба сабаби тағйирёбии иқлим сахт азият мекашанд, зеро тарзи зиндагӣ ва намудҳои анъанавии фаъолияти иқтисодии онҳо ба таври мустақим ба шароити иқлим вобаста мебошанд. Шикор, моҳидорӣ, ҷамъоварии донаву гиёҳҳои табиӣ ва гавазнпарварӣ одамонро бо хӯрок таъмин намуда, барои онҳо ҳамчун манбаи асосии даромад хидмат мекунанд ва барои ҳифзи анъанаҳо, фарҳанги мардумони мазкур ва қаламравҳои сукунати онҳо муҳим мебошанд.

Расми 2.8.15 **Тарзи ҳаёти мардумони маҳаллии Арктика.**





Намуди муҳимми фаъолият барои мардумони маҳаллии минтақаи Арктика – гавазнпарварӣ мебошад. Ба сабаби зуд-зуд об шудани барф, ба вуҷуд омадани қабати ях дар замин сурат мегирад, ки он дастрасии гавазни шимолиро ба гулсанги (лишайник) зери қабати ях маҳдуд мекунад. Об шудани яхбандии бисёрсола, тағйирёбии пӯшиши барф, пеш аз вақт об шудан ва дертар ях бастани яхи рӯд боиси вайрон шудани роҳҳои муҳоҷирати гавазнҳои шимолӣ байни чарогоҳҳои зимистонӣ ва тобистонӣ мешаванд. Тағйирёбии роҳҳои муҳоҷирати гавазнҳои ваҳшӣ ва кам шудани шумораи ҳайвоноти баҳрӣ, ки халқҳои ҳурди Шимол ба сайди онҳо машғул ҳастанд, ба он оварда мерасонад, ки одамон маҷбур мешаванд то барои худ манбаъҳои нави хӯрок ва даромадро пайдо кунанд.

Барои ёрӣ ба мардумони маҳаллии Арктика ҷиҳати мутобиқ шудан ба шароитҳои тағйирёбандаи иқлим чӣ корро метавон анҷом дод?

1. Интишори иттилоот дар бораи тағйирёбии иқлим ва оқибатҳои эҳтимолии онҳо барои он ки аҳолии маҳаллӣ тавонанд пешакӣ ба хавфҳои эҳтимолӣ омода шаванд.

2. Рушди сайёҳии экологӣ (экотуризм) дар минтақаҳои мазкур.

3. Баланд бардоштани сатҳи хидматрасонии тиббӣ дар шимол, махсусан дар минтақаҳо ва маҳалҳои аҳолинишин ва таъмини кафолатдодашуда ва мунтазами гармӣ ва қувваи барқ зарур аст.

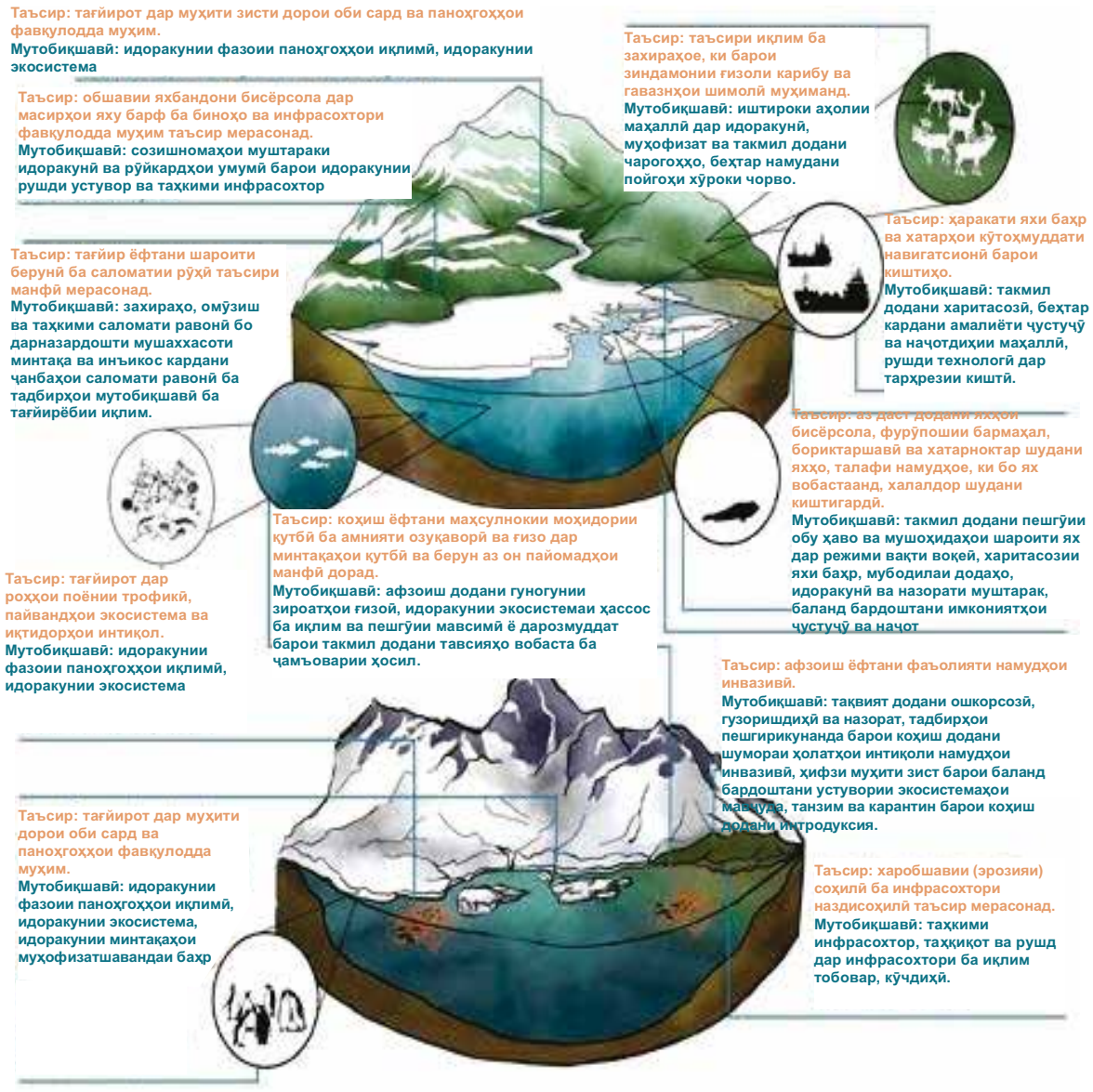
Оқибатҳои тағйирёбии иқлим ва иқтидори мутобиқшавӣ дар Арктика ва Антарктида

Мо аллакай бо афзоиши шиддати қутбӣ шинос ҳастем, ки ин маънои онро дорад, ки қутбҳои Замин нисбат ба ҳисоби миёна дар ҷаҳон тезтар гарм мешаванд. Мо инчунин аллакай медонем, ки дар давоми чор даҳсолаи охир Арктика нисбат ба ҳисоби миёна дар ҷаҳон қариб чор маротиба тезтар гарм шудааст ва Антарктида нисбат ба ҳисоби миёна дар ҷаҳон ду маротиба тезтар гарм мешавад. Олимон таъсири тағйирёбии иқлим ва имконоти мутобиқшавӣ дар Арктика ва Антарктидаро муқоиса карда, баъзе шабоҳатҳо ва фарқиятҳоро пайдо карданд, ки дар расми 2.8.16 нишон дода шудаанд.





Расми 2.8.16 **Оқибатҳои тағйирёбии иқлим ва иқтидори мутобиқшавӣ дар Арктика ва Антарктида.**



Оё гармшавӣ таъсири мусбат ҳам дорад?

Албатта, тағйирёбии иқлим дар Арктика баъзе имкониятҳои мусбатро низ пешниҳод мекунад. Мумкин аст барои гармкунӣ сӯзишвории кам истифода шавад, метавон аз Роҳи шимолии баҳрии нисбатан озод аз ях истифода намуд ва ба осонӣ молҳоро аз Аврупо ба Ҷопон, Чин ва баръакс интиқол дод. Дар тӯли Роҳи шимолии баҳрӣ сохтани инфрасохтор барои ҳаракати киштиҳо – фонусҳои баҳрӣ (маякҳо), воситаҳои наҷотдиҳӣ барои амалҳо дар ҳолатҳои фавқулодда ва бандарҳо зарур мебошанд, ки он ҷо киштиҳо тавонанд ба анҷом расидани тӯфонҳои шадидро интизор шаванд ё аз майдонҳои ногаҳон пайдошудаи ях пинҳон шаванд. Ғайр аз ин, иқлими бештар ноустувор дар баробари баланд шудани ҳарорати миёна туҳфаҳои ногаҳониии бисёрро дар шакли гирдбодҳо ё мавҷҳои сардиҳои сахт пеш меорад.

Мавсими гармкуниро метавон кам кард, аммо бояд оқилона гарм карданро бо таваҷҷуҳ на ба санаи тақвим, балки ба ҳарорати воқеии берун аз хона ёд гирифт, ба батареяҳо танзимкунандаҳо (регулятор) гузошт то худи сокинон тавонанд ҳароратро дар хонаҳои худ танзим кунанд. Хадамоти коммуналии мо ба ин омода нестанд, талошҳо ва таҷҳизоти махсус зарур мебошанд.



Дар ҳамаи минтақаҳои Арктика ҳодисаҳои манфӣ нисбат ба ҳодисаҳои мусбат хеле бештар ҳастанд. Хулосаи иқлимшиносон ва иқтисоддонҳо равшан аст – мутобиқ шудан ба обшавии ях эрозия ва ба ҳамаи дигар оқибатҳои манфӣ мумкин аст, аммо он бисёр гарон мебошад. Бинобар ин, пайдо намудани роҳҳои маҳдуд кардани гармшавии ҷаҳонӣ бисёр муҳим аст.

САВОЛҲО

1. Дар куҷо гармшавӣ сахттар аст: умуман дар ҷаҳон, ё дар Арктика?

2. Чаро ҳарорати ҳаво зуд баланд мешавад, вақте бо баҳори арктикӣ майдонҳои ях мешикананд ва обҳои зиёди озод пайдо мешаванд?

3. Чаро хирсҳои сафед аз кам шудани ях азият мекашанд, магар барои онҳо ях лозим аст?

4. Ҳоло кадом хатар ба тюленҳо дар Баҳри Сафед таҳдид мекунад?

5. Чаро об шудани яхбандони бисёрсола барои биноҳо хатарнок аст? Шумо барои мустаҳкам кардани биноҳо ва инфрасохтор дар шароити обшавии босуръати яхбандони бисёрсола чӣ тавсия медиҳед?

6. Тағйирёбии иқлим ба тарзи анъанавии зиндагии мардуми бумӣ дар Арктика чӣ гуна таъсир мерасонад? Барои кумак кардан ба онҳо ҷиҳати мутобиқ шудан ба шароити тағйирёбандаи иқлим чӣ кор кардан мумкин аст?



ВАЗИФАҲО



1

Озмоиш

Мақсад: мушоҳида кардан, ки ҳаҷми об ҳангоми яхбандӣ чӣ гуна тағйир меёбад.

Мавод: Шишаи ба таври ҳавоногузар муҳкамшаванда, об.

Рафти озмоиш: Ба шиша об пур кунед, сарпӯшашро муҳкам кунед ва дар яхзанаки яхдон гузоред. Вақте об ях баст, бо шиша чӣ рӯй дод? Чаро ин тавр шуд? Ин ҳолатро бо равандҳое муқоиса кунед, ки дар яхбандони доимӣ рӯй медиҳанд.

2

Озмоиш

Мақсад: пайгирии тағйирёбии хусусиятҳои физикии моддаҳо ҳангоми ях бастан ва об шудани онҳо.

Мавод: қуттии пластикӣ ё коғазӣ бо хома (сметана).

Эзоҳ. Агар замин ях бандад ва пас аз он об шавад, он хусусияти то яхбандии худро аз даст медиҳад. Дар он мумкин аст қабатҳои ях пайдо шаванд, ки ҳангоми об шудани онҳо замин метавонад ба об ва хок ҷудо шавад. Ин чӣ гуна рӯй медиҳад, метавон онро дар намунаи хома мушоҳида кард.

Рафти озмоиш: Қуттии коғазӣ ё пластикии хомаро бигиред. Онро дар яхдон гузоред. Вақте хома ях мебандад, он дигар як қисми ягона ва яклухт намебошад. Дар он қабатҳои ях ба назар мерасанд. Ҳангоми об шудан хомаи қаблӣ ба моеи сафед ва ҷавҳари сафед ва бештар ғафс ҷудо мешавад (хомаи обшуда ба хомаи аввалӣ монанд аст ва албатта онро метавон истеъмол кард).

2.9 | Тағйирёбии иқлим **ба шаҳрҳо** чӣ гуна таъсир мерасонад

Нисфи аҳолии ҷаҳон дар шаҳрҳо зиндагӣ мекунанд

Аз замонҳои қадим аҳолии ҳар кишвар ё минтақаи ҷуғрофӣ ба шаҳр ва деҳа ҷудо мешавад. Дар шаҳрҳо таърихан шароитҳои мусоид барои машғул шудан ба касбу ҳунар ба вуҷуд меомаданд, дар шаҳрҳо истеҳсолоти аввалия қарор доштанд ва дар маҷмӯъ зиндагӣ кардан дар дохили деворҳои шаҳр амнтар буд. Дар деҳаҳо ба соҳаи кишоварзӣ машғул буданд: рустанипарварӣ ва чорводорӣ мекарданд.

Бо ин ҳол, аз охири асри XIX одамон ба таври гурӯҳӣ ба шаҳр омаданд. Мутахассисон раванди мазкурро **урбанизатсия (шаҳрнишинӣ)** меноманд.

Расми 2.9.1 **Маҳаллаи куҳнаи шаҳри Берн (Швейтсария), соли 1820.**



УРБАНИЗАТСИЯ (шаҳрнишинӣ)

Урбанизатсия – раванди баланд шудани мавқеи шаҳрҳо дар пешрафти ҷомеа. Пешшартҳои урбанизатсия – афзоиши саноат дар шаҳрҳо, рушди вазифаҳои фарҳангӣ ва сиёсии онҳо, амиқшавии тақсимоти ҳудудии кор мебошанд.

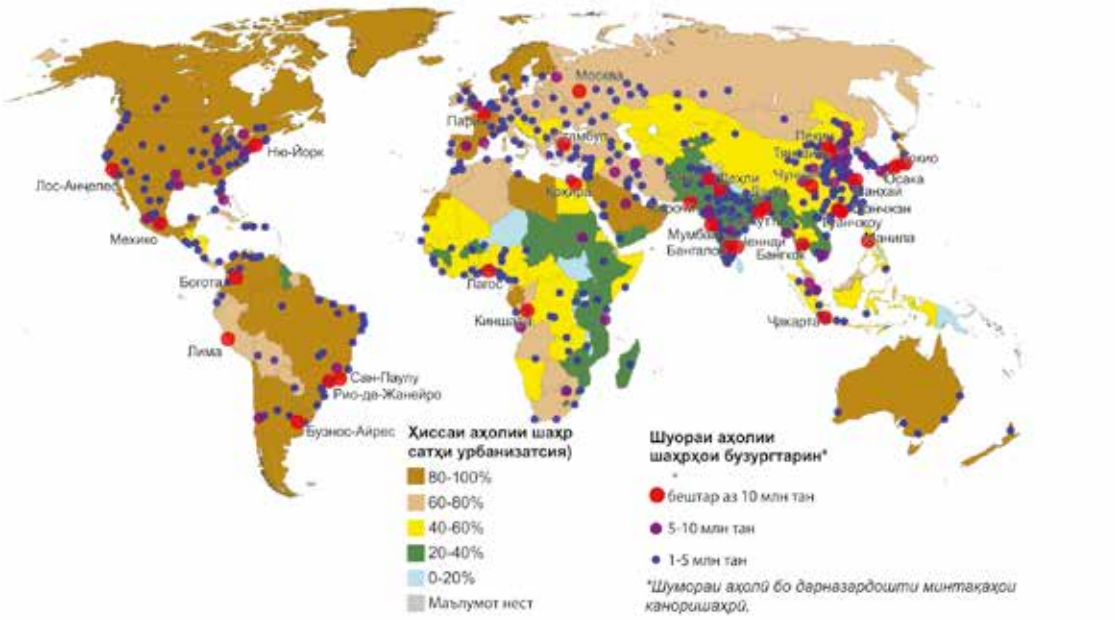


Дар натиҷаи урбанизатсия (шаҳрнишинӣ) дар соли 2008 ҳиссаи аҳолии шаҳр бори аввал дар тӯли таърихи муосир аз 50% зиёд шудааст (Расми 2.9.2). Дар нимаи соли 2023 тақрибан 4,6 миллиард тан аз шумораи умумии бештар аз 8 миллиард аҳолии ҷаҳон дар шаҳрҳо зиндагӣ мекарданд. Ин 57% аҳолии ҷаҳонро ташкил медиҳад. Тибқи маълумоти СММ, аҳолии шаҳрҳо то соли 2030 қариб 600 миллион тан афзоиш ёфта, дар маҷмӯъ ба 5,2 миллиард тан (ё 60% аҳолии ҷаҳон) мерасад.

Дар ҳоли ҳозир дар ҷаҳон 34 шаҳр аҳолии беш аз 10 миллион тан доранд. Аксари ин шаҳрҳои ба истилоҳ «абаршаҳр» дар Осиё (21), Амрикои Лотинӣ (6) ё Африқо (3) ҷой гирифтаанд. Дар ҳоли ҳозир, бузургтарин шаҳр агломератсияи Токио бо аҳолии зиёда аз 38 миллион аҳолӣ мебошад. Пас аз он Деҳлӣ (26,5 миллион) ва Шанхай (24,5 миллион) қарор доранд. Тибқи ҳисобҳои СММ, интизор меравад, ки шумори абаршаҳрҳо то соли 2030 ба 43 адад афзоиш ёбад. Деҳлӣ мумкин аст бо аҳолии тақрибан 39 миллион тан ба бузургтарин шаҳри ҷаҳон табдил ёбад.

Ин чунин маъно дорад, ки омӯхтани иқлими шаҳрҳо барои ҳадди ақал нисфи аҳолии сайёраи мо муҳим аст.

Расми 2.9.2 **Ҳиссаи аҳолии шаҳр ва бузургтарин шаҳрҳои ҷаҳон дар соли 2018.**



Ҷадвали 2.9.3 **15 шаҳри бузургтарини ҷаҳон.**

№	Шаҳр	Кишвар	Аҳолӣ (млн тан.)
1	Токио	Ҷопон	38,1
2	Деҳлӣ	Ҳиндустон	26,5
3	Шанхай	Чин	24,5
4	Мумбай	Ҳиндустон	21,4
5	Сан-Паулу	Бразилия	21,3
6	Пекин	Чин	21,2
7	Мехико	Мексика	21,2
8	Осака	Ҷопон	20,3
9	Қоҳира	Миср	19,1
10	Ню-Йорк	ИМА	18,6
11	Дакка	Бангладеш	18,2
12	Карочӣ	Покистон	17,1
13	Буэнос-Айрес	Аргентина	15,3
14	Калкутта	Ҳиндустон	15,0
15	Истамбул	Туркия	14,4

Расми 2.9.4 **Токио с населением более 38 млн чел. является крупнейшим городом мира.**



Чаро шаҳрҳоро ҷазираҳои гармо меноманд?

Шаҳрҳо нуқтаҳои махсуси гармои экологии сайёраи мо мебошанд. Ғайр аз ин, калимаи «гарм»»-ро дар ин ҷо айнан фаҳмидан мумкин аст: партобҳои моддаҳои гуногун аз корхонаҳо ва воситаҳои нақлиёт бар асари ҷойгиршавии зич дар қабати наздизаминии атмосфераи болои шаҳр «рокид» шуда, таъсири гулхонаиро ба вуҷуд меоранд ва ҳарорати ҳавои канораҳои шаҳрро дар муқоиса бо қаламрави атроф чанд дараҷа зиёд мекунанд. Аз ин рӯ, олимон шаҳрҳоро ҷазираҳои гармо меноманд.

ҶАЗИРАИ ГАРМО

Масоҳати маркази шаҳри калон аст, ки ба он ҳарорати баландтари ҳаво дар муқоиса бо канораҳо хос аст. Таъсири ҷазираи гармои шаҳр бештар дар бегоҳ ва шабона, махсусан дар фасли баҳор ва тирамоҳ назаррас мебошад. Фарқи ҳарорати байни маркази шаҳр ва ноҳияҳои наздишаҳрӣ дар ин вақт ба 10-15 °C мерасад.

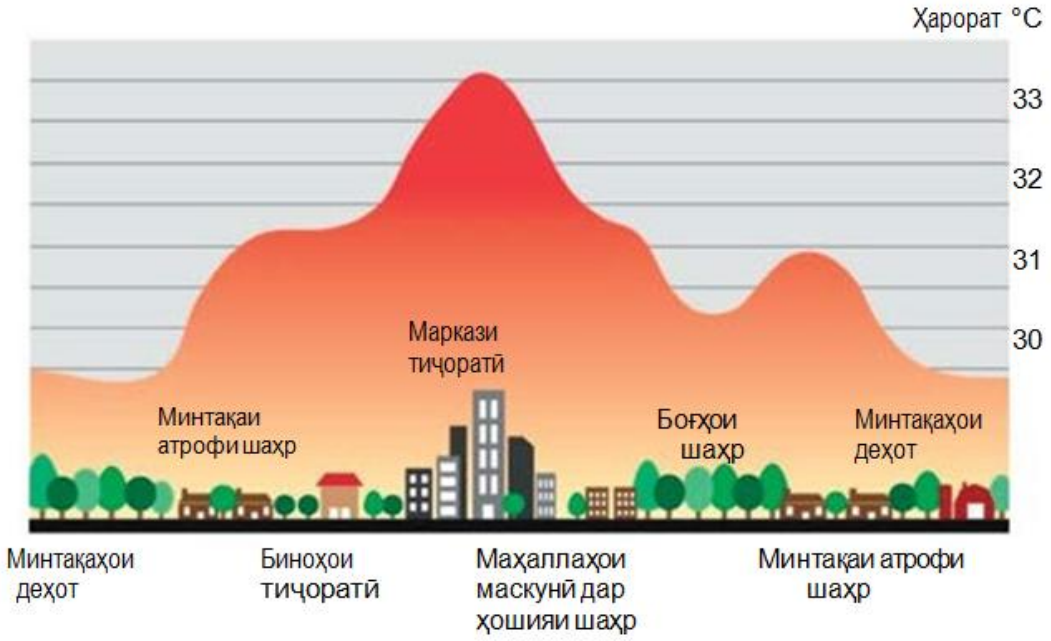
Таъсири ҷазираи гармо дар шаҳрҳои бузург бо баланд шудани ҳарорати сайёраи мо боз ҳам зиёдтар шиддат мегирад.

Мо дар бораи падидаи ҷазираи гармои шаҳр аз таҷрибаи шахсии худ медонем: вақте, ки мо дар рӯзи гарми тобистон аз биное дар маркази шаҳр берун мешавем, танҳо як сардии форамеро ҳис мекунем, ки ба сайру гашти шомгоҳ бо либоси сабук дар шаҳр халал намерасонад. Дар гирду атрофи шаҳрҳо, ҳатто дар гармтарин моҳи тобистон, муддати тӯлонӣ дар берун қарор доштан ҳадди ақал бе як куртаи сабук аллакай хеле нороҳаткунанда аст. Ин аз он сабаб ба амал меояд, ки дар муҳити шаҳр ҳавои наздизаминӣ сусттар хунук мешавад – онро девору боми биноҳое, ки дар давоми рӯз гарморо захира кардаанд, гарм мекунанд





Расми 2.9.5 **Токио с населением более 38 млн чел. является крупнейшим городом мира.**



Таҳқиқоти аввалини иқлими шаҳрҳо



Нахустин муҳаққиқи иқлими шаҳр олими англис Лук Ҳовард (1772-1864) ҳисобида мешавад.

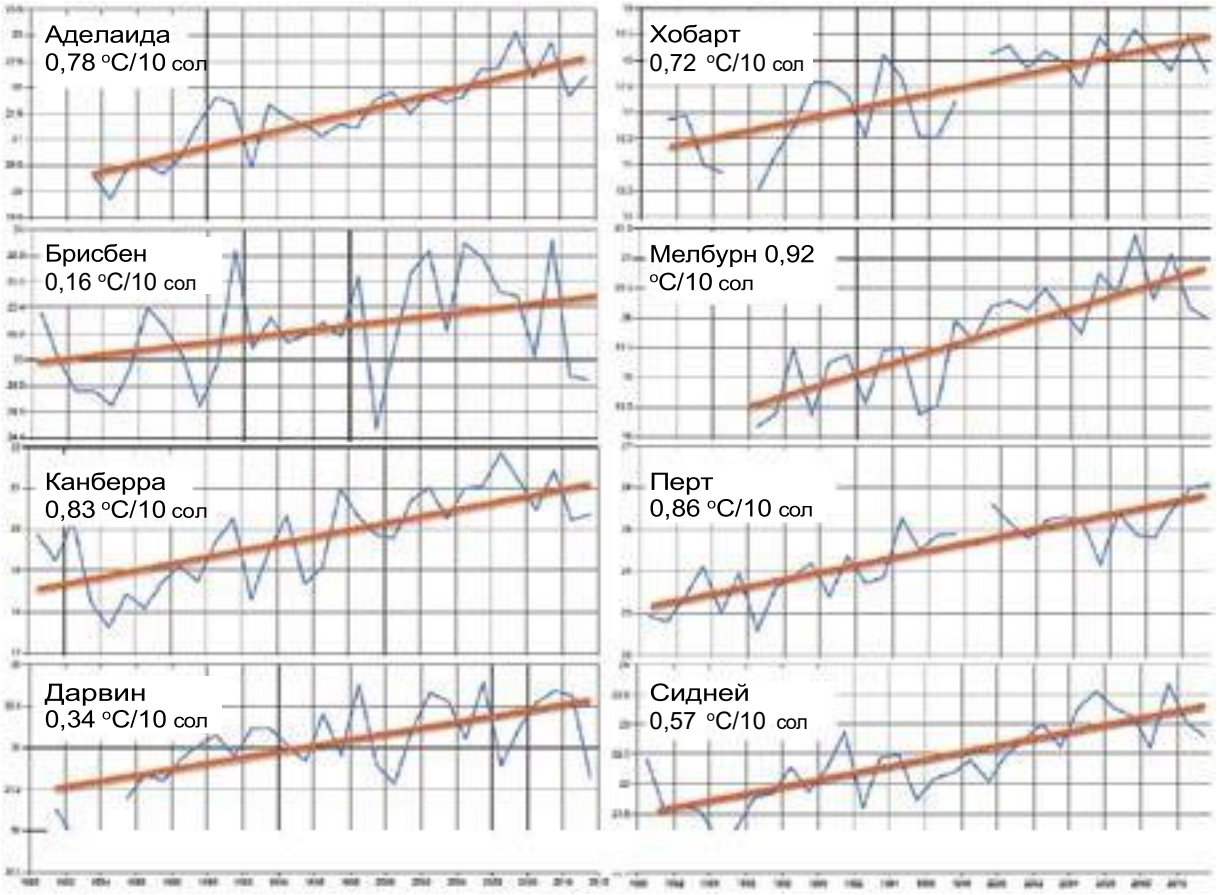
Аз соли 1806 то соли 1831 Ҳовард ҳар рӯз фишори атмосфера, ҳарорат ва намнокии ҳаво, миқдори боришҳо ва бухоршавиро дар атрофи Лондон андозагирӣ мекард. Мушоҳидаҳои худро ӯ бо маълумоти рӯзномаҳое изофа мекард, ки дар бораи ин ё он ҳодисаи метеорологӣ зикр мекарданд. Бо вуҷуди ин, Ҳовард махсус иқлими Лондонро наомӯхтааст, ӯ дар маҷмӯъ, бо интихоб намудани Лондон ҳамчун нуқтаи мушоҳидаи обу ҳаво, иқлимро мавриди омӯзиш қарор додааст. Хидмати бечунучарои муҳаққиқ, ки асосгузори иқлимшиносии шаҳр мебошад, талоши ӯ барои муқоиса намудани маълумоти андозагириҳои шахсӣ бо андозагириҳои ҳавошиносии анҷомдодаи «Ҷамъияти подшоҳӣ» буд, ки нуқтаи мушоҳидавии он дар қисмати марказии Лондон қарор дошт. Натиҷаи муқоисаи анҷомшуда кашфи таъсире буд, ки он аз ҷониби муҳаққиқони муосир ҷазираи гармии шаҳр номида мешавад.

Тағйирёбии иқлим ба саломатии сокинони шаҳр чӣ гуна таъсир мерасонад?

Тағйирёбии иқлим ба зиндагӣ ва саломатии инсон таъсири бузург мерасонад. Агар пеш аз ин саломатии мо, тавре ба назар мерасид, асосан аз рафтори бехатар, ирсият, шуғл, муҳити атроф ва дастрасӣ ба ёрии тиббию санитарӣ вобаста буд, аммо ҳоло маълум мешавад, ки он ба тағйироти иқлим низ вобаста аст.

Дар шаҳрҳо, махсусан шаҳрҳои калон, тағйирёбии иқлим боз ҳам равшантар зоҳир мешавад. Ба таври мисол, баланд шудани ҳарорати ҳаво дар Москва дар садсолаи гузашта беш аз 2°C буд (ба ҳисоби миёна дар ҷаҳон барои давраи мазкур ҳарорат ба 1,2°C баланд шудааст). Дар шаҳрҳои дигари бузурги ҷаҳон низ ҳарорати ҳаво босуръат баланд мешавад (Расми 2.9.5).

Расми 2.9.6 **Тағйирёбии ҳарорати ҳадди аксарии солонаи рӯз дар шаҳри калони Австралия солҳои 1980-2010.**
Хатти сурх раванди гармшавиро (трендро) нишон медиҳад.мира.



Коршиносони Созмони ҷаҳонии тандурустӣ тахмин мекунанд, ки дар натиҷаи гармшавӣ даврaҳои ба таври экстремалӣ гарми обу ҳаво дар шаҳрҳо бештар, пуршиддат ва давомдор хоҳанд буд. Маълум аст, ки пасту баланд шудани фишор, ҳарорат ва намнокӣ мумкин аст шароити номусоид барои ҳаёт ба вуҷуд оранд. Ҳамчунин, намунаҳои зиёд ба вуҷуд меоянд, вақте оқибатҳои чунин тағйирот барои одамони солхӯрда, кӯдакони хурд ва одамони дорои саломатии заиф воқеан фоҷеабор мешаванд. Ҳангоми гармии сахт ҳамчунин таркиби гардҳои гул ва дигар заррaҳо зиёд мешаванд, ки боиси аллергия ва зиқи нафас (астма) мешаванд.

Агар мавҷи гармӣ бештар аз як ҳафта давом кунад, он мумкин аст боиси мушкилоти дил ва ҳатто марг дар миёни калонсолон ва одамони дорои ҳолати бади саломатӣ гардад. Тибқи як пажӯҳиш, ки дар маҷаллаи «Тибби табиат» (Nature Medicine) нашр шудааст, дар тобистони соли 2022 тақрибан 62 000 тан бар асари бемориҳои вобаста ба гармӣ дар Аврупо фавтиданд.

Муҳаққиқон муайян карданд, ки Италия кишвари бештар аз ҳама осебдида аст, ки тақрибан 18 000 фавтидаанд, пас аз он Испания бо беш аз 11 000 фавтида ва Олмон бо тақрибан 8 000 тан фавтида қарор доштанд. Гармои шадид махсусан барои одамони калонсол ва занон зараровар буд. Аз тақрибан 62 000 ҳолати таҳлилшуда, сатҳи марги вобаста ба гармӣ дар байни занон нисбат ба мардон 63 дарсад зиёдтар буд. Синну сол низ як омили асосӣ буд: шумораи фавтидагон дар байни одамони синнашон аз 65 ва болотар хеле зиёд буд.

Дар шаҳрҳои бузург дар рӯзҳои гарм ба гурӯҳи хавф ҳамчунин одамоне дохил мешаванд, ки дар маркази шаҳр зиндагӣ ё кор мекунанд ва ҳамчунин одамоне, ки фаъолияти касбии онҳо ба муддати тӯлонӣ қарор доштан дар ҳавои кушод алоқаманд аст (мисол, кормандони роҳ, кормандони сохтмон).

Саривақт огоҳ кардан дар бораи фарорасии гармӣ аҳамияти бузург дорад, то ки кормандони тиббӣ тавонанд барои ин ҳолат омода шаванд. Тибқи арзёбии коршиносони Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ, чунин пешгӯйӣ бояд на камтар аз 2 рӯз то фарорасии гармӣ пешниҳод шавад.

Дар ташкил намудани барномаҳо барои ёрӣ ба аҳолӣ ИМА, Канада, Фаронса ва баъзе кишварҳои дигар бештар муваффақ шудаанд. Ба таври мисол, дар шаҳри амрикоии Филаделфия низоми хидматрасониҳои нек ҳангоми мавҷҳои гармӣ тарғиб карда мешавад. Аз ҷониби ВАО ба таври мунтазам дар бораи тағйироти шароити обу ҳаво хабар медиҳанд ва ҳамчунин дар мавриди чӣ гуна роҳ надодан ба бемориҳои марбут ба гармӣ маълумот пешниҳод мекунанд. Шумораи телефони «хатти телефони ёрии фаврӣ» дар рӯзномаҳо нашр шуда, дар маркази шаҳр дар лавҳаи бузург низ ҷойгир карда мешавад, ки аз масофаи дур ба хубӣ дида мешавад. Хадамоти ёрии таъҷилии тиббӣ ва раёсати сӯхторхомӯшкунӣ шумораи кормандони худро зиёд мекунанд. Барои одамони солманд биноҳои махсуси дорои дастгоҳҳои сардкунанда (ҳавосоз) ташкил карда мешаванд, ки онҳоро хадамати махсуси ёрирасонӣ ба он ҷо ройгон мебарад ва он ҷо онҳо метавонанд аз гармӣ истироҳат кунанд.

Ҳарорате, ки барои одамоне, ки дар иқлими гарм зиндагӣ мекунанд, муқаррарӣ аст, дар иқлими нармтар мумкин аст ба таври ғайримуқаррарӣ баланд ҳисобида шаванд. Масалан, дар Иёлоти Муттаҳида муайян кардани мавҷҳои гармӣ вобаста ба минтақа аст. Дар иёлатҳои шимолу шарқӣ мавҷи гармӣ ҳамчун се рӯзи пай дар пай бо ҳарорати 90°F (32,2°C) ё баландтар муайян карда мешавад. Дар Калифорния, ки иқлими гармтар дорад, мавҷи гармӣ остонаи баландтар дорад: дар тӯли се рӯз ё бештар аз он ҳадди аксар 100 °F (37,8 °C). Хадамоти миллии обу ҳаво ба сокинон дар бораи мавҷи гармои дарпешистода қаблан хабар медиҳад.



Тадбирҳои эҳтиётӣ дар обу ҳавои гарм

- Либосҳоеро ба бар кунед, ки аз матоъҳои табиӣ дӯхта шудаанд: онҳо имкон медиҳанд, ки пӯст нафас кашад ва ба гармшавии беш аз ҳад роҳ намедиҳанд.
- Бо худ шишаи оби ошомиданӣ дошта бошед, беҳтар аст он оби бисёр сард набошад. Одам дар гармӣ бояд на камтар аз 3 л моеъ дар як шабонарӯз нӯшад.
- Кӯшиш кунед ҳар чӣ камтар дар зери нурҳои мустақими офтоб қарор гиред. Офтоб дар давраи аз соати 12 то соати 16 бештар фаъол аст, бинобар ин дар ин вақт беҳтар аст аз баромадан ба кӯча худдорӣ кунед.
- Ҳатман кулоҳ пӯшед.
- Маҳсулоти зуд вайроншавандаро харидорӣ накунед: ҳангоми ҳарорати баланд бактерияҳо бисёр зуд афзоиш меёбанд, бинобарин, мумкин аст одам ба заҳролудшавии шадид гирифтор шавад.
- Бисёртар сабзавот, мева, салатҳои гуногун ва шӯрбоҳои сард бихӯред.
- Аз хӯроки серравған ва шӯр беҳтар аст даст кашед.
- Кӯшиш намоед сарбории тамринҳои варзишии организмро камтар кунед.
- Кӯшиш кунед камтар асабонӣ шавед: ҳар стресс хавфи зуҳури гармозадагӣ, офтобзадагӣ ва бемориҳои рагу дилро тақвият медиҳад.
- Дар зери дастгоҳи сардкунанда (кондитсионер) нанишинед: зиддияти ҳароратҳо дар кӯчаи тафсон ва дар бинои хунук бисёр калон аст, чунин ҳолатҳои пасту баландшавии ҳарорат хатари гирифтор шудан ба зуком ва варами шушро мумкин аст бор оранд.

Тағйирёбии иқлим ба саломатии инсон таъсири манфӣ дорад. Расми 2.9.6. Бемориҳои сироятқунандаи хатарнок (мисол, энтсефалит (омоси мағзи сар), вараҷа (малярия)) дар минтақаҳое паҳн мешаванд, ки он ҷо онҳо ҳаргиз вуҷуд надоштанд ва давраи хатари эҳтимолии сироятӣ зиёд мешавад.

Таъйирёбии иқлим хатари бемориҳои сироятиро афзоиш медиҳад

Энсефалити кана – бемории ситоятии вирусӣ аст. Вирус ба организми инсон пас аз газидани канаи сироятёфта ворид мешавад. Канаҳои энсефалит – паҳнкунандаи асосии вирус – дар тайга ва маҳалҳои ҷангали Сибир, Урал ва Шарқи Дури Русия дучор мешаванд. Аммо дар замони охир мавридҳои сироятёбӣ ҳамчунин дар минтақаи миёнаи Русия, минтақаи шимолу ғарбӣ, Поволже ба қайд гирифта шудаанд. Энсефалити кана ҳатто дар он минтақаҳои қисмати аврупоии Русия ба қайд гирифта шудааст, ки он ҷо онро ҳаргиз надидаанд. Олимон чунин назар доранд, ки ин ба гармшавии иқлим вобаста аст.

Зимистони гарм ва баҳор барои паҳншавии канаҳо мусоидат мекунанд: онҳо дар фасли зимистон камтар мемиранд ва дар фасли баҳор зудтар афзоиш меёбанд. Маъмулан, танҳо ҳиссаи ками ҳамаи канаҳо ба энсефалит сироят мешаванд. Аммо шумораи умумии канаҳо зиёд мешавад, пас шумораи канаҳои сироятёфта низ афзоиш меёбад.

Варақа (малярия) (аз забони итолиёвии mala aria – «ҳавои бад»), ё табларзаи ботлоқӣ – бемории сирояткунанда, ки ба одам ҳангоми газидани пашшаи (хомӯшаки) «варақа» мегузарад ва бо табларза ва ларза якҷоя рух медиҳад. Барои интиқоли варақа шароити зарурӣ ҳам мавҷуд будани пашшаҳои варақа дар минтақаи муайян ва ҳам ҳарорати муайян мебошад, ки дар он барангезандаи бемории мазкур мумкин аст дар организми пашша афзоиш ёбад.

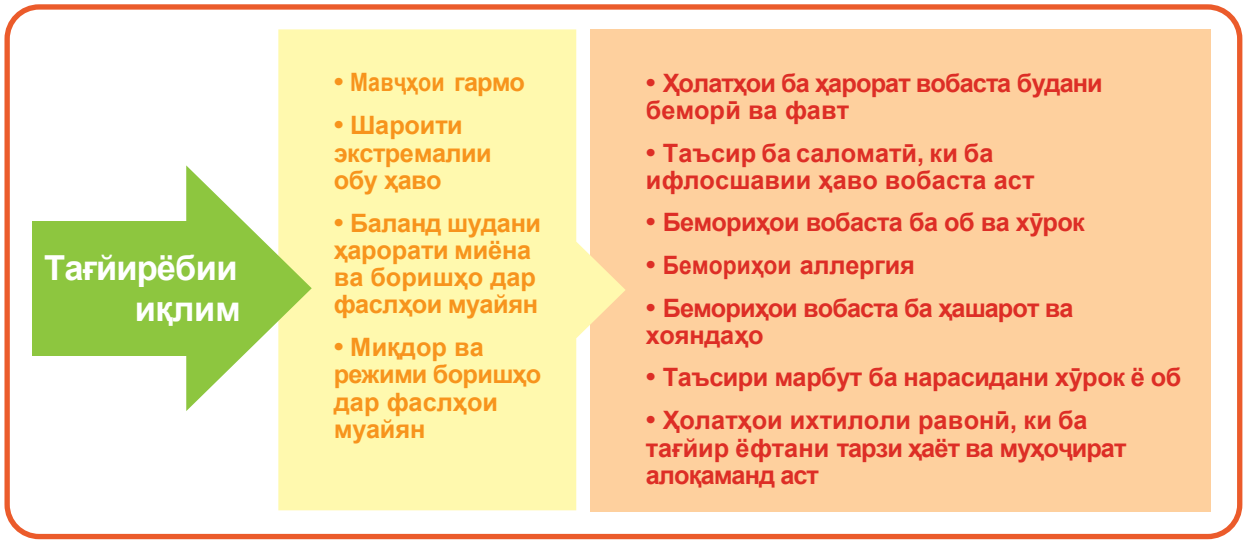
Варақа барои кишварҳои тропикӣ хос аст, аммо ҳатто дар иқлими гарм ҳам миқдори баландӣ аз сатҳи баҳр аҳамият дорад: беморӣ дар минтақаҳои кӯҳӣ камтар паҳншуда аст, ки дар он ҷойҳо ҳарорати сард рушди паразит дар дохили магасро суст мекунад. Дар баробари гарм шудани иқлим, сарҳади минтақаи интиқоли варақа ба шимоли экватор ва ба нишебиҳои кӯҳҳо ҳаракат мекунад. Тадқиқотҳо нишон медиҳанд, ки варақа тадриҷан ба минтақаҳои баландкӯҳ дар Кения, Колумбия ва Эфиопия паҳн мешавад ва ба ин васила миллионҳо одамро ба хатари ин беморӣ дучор мекунад.

«Мавсими варақа» низ тӯлонӣ мешавад - вақти сол, ки дар он хуруҷи беморӣ бештар ба мушоҳида мерасад. Ба гуфтаи коршиносон, дар ҳоли ҳозир ин мавсим дар қаламрави Русия дар ҷанубтари 48° арзҳои шимолӣ тақрибан 75 рӯз давом мекунад. Дар минтақаи марказӣ давомнокии он аз 50 рӯз зиёд нест, аммо олимон пешгӯӣ мекунанд, ки то миёнаҳои асри 21 он 10-15 рӯз зиёд мешавад. Ин чунин маъно дорад, ки дар ояндаи наздик чорабиниҳои иловагии зидди табларза гузарондан лозим меояд.





Расми 2.9.7 **Пайомадҳои тағйирёбии иқлим барои саломатии инсон.**



Дар пажӯҳиши ахире, ки дар маҷаллаи тиббии «Лансет» (The Lancet) нашр шудааст, як қатор нишондиҳандаҳоро барои фаҳмидани таъсири тағйирёбии иқлим ба саломатии инсон, аз қабили марг бар асари гармӣ, камбуди ғизо ва олудагии ҳаво пешниҳод мекунад.

Масалан, пажӯҳиш нишон медиҳад, ки дар кишварҳои хурди ҷазиравӣ, 103 рӯзи ба таври ғайримуқаррарӣ гарм ва барои саломатӣ хатарнок ҳамасола аз соли 2018 то 2022 бо тағйирёбии иқлим алоқаманд буд. Дар Аврупо, Амрикои Шимолӣ ва Уқёнусия ин рақам дар як сол камтар аз 30 рӯз буд.

Тибқи арзёбиҳо, ҳангоми як сенарияи гармшавии 2°C, тахминан 525 миллион тан то солҳои 2041–2060 дар муқоиса бо нишондиҳандаи миёнаи солҳои 1995–2014 ба камбуди ғизой дучор хоҳанд шуд. Омезиши тағйирёбии иқлим, шаҳрнишинӣ ва муҳоҷират боиси афзоиши бемориҳо ба монанди табларзаи денге мегардад. Пажӯҳиш нишон медиҳад, ки мавридҳои гирифторӣ ба табларзаи денге аз соли 1990 дар ҳар даҳсола ду баробар афзоиш ёфтааст ва тақрибан нисфи аҳолии ҷаҳон ҳоло дар хавфи ин бемории хатарнок барои ҳаёт қарор доранд.

Обхезиҳо ҳам дар худ таҳдидҳои пинҳонӣ доранд. Ҳангоми рӯй додани обхезӣ кори шабакаҳои обрасонӣ ва канализатсия вайрон шуда, хатари бемориҳои рӯда афзоиш меёбад. Илова бар ин, дар баъзе минтақаҳо дар обе, ки ҳама чизро дар роҳи худ шуста мебарад, мумкин аст морҳои заҳрдор ва баъзан ҳатто... тимсоҳ мавҷуд бошанд, ҳамон гуна ки дар соли 2011 дар Австралия дар вақти обхезӣ рух дода буд.

Стрессҳои равонӣ ва депрессия вобаста ба тағйирот дар муҳити зист ва тарзи зиндагӣ афзоиш меёбанд. Албатта, шумо пай бурдед, ки дар вақти бад будани обу ҳаво баъзан одам хоҳиш надорад ба ҷое равад ё коре кунад. Аммо чӣ мешавад, агар ҳавои бад дар беруни тиреза бештар ва бештар рӯй диҳад?

Тағйирёбии иқлим ба иқтисоди шаҳр чӣ гуна таъсир мерасонад?

Ҳодисаҳои экстремалии обу ҳаво ба мудирияти иқтисоди шаҳр таҳдид мекунанд, ки онҳо метавонанд кори нақлиёт, низоми таъмини қувваи барқ ва обро вайрон кунанд. Ба сабаби обхезиҳо мумкин аст биноҳо, роҳҳои мошингард, роҳи оҳан, бандарҳои баҳрӣ ва фурудгоҳҳо дар зери об монанд. Ба сабаби баланд шудани ҳарорат рӯйпӯши роҳ зудтар вайрон мешавад ва лозим меояд, ки роҳҳо зуд-зуд таъмир карда шаванд. Якбора паст шудани ҳарорат дар фасли зимистон ва ба вуҷуд омадани пӯшишҳои яхӣ дар хатҳои интиқоли барқ мумкин аст боиси канда шудани симҳо шавад – хонаҳо, мактабҳо, беморхонаҳо ё ширкатҳо бидуни қувваи барқ мемонанд.

Эҳтимолан ба сокинони кишварҳои шимолӣ муяссар мешавад, ки барои гармкунии хонаҳои худ ба сабаби баланд шудани ҳарорати ҳаво дар фасли сармо аз хароҷоти худ сарфаҷӯйӣ намоянд. Аммо дар шаҳрҳои ҷанубӣ хароҷоти хазинаи шаҳр бо эҳтимоли зиёд афзоиш меёбад, зеро дастгоҳҳои сардкунанда (ҳавозсозҳо) бештар истифода мешаванд.

Дар 10 соли охир, олимон ба омӯзиши таъсири тағйирёбии иқлим дар шаҳр бештар таваҷҷуҳ зоҳир мекунанд. Ин ҳолат қобили фаҳм аст – зеро тасаввуроти дуруст дар бораи оқибатҳои эҳтимолии гармшавӣ барои коҳиши ҷиддии маблағҳои буҷети шаҳр ёрӣ мерасонанд ки барои ҷуброни хисорот аз обхезии баъдӣ ҷудо шудаанд. Зарар мумкин аст, ба таври мисол, аз ҳисоби сарфаҷӯйӣ кардани маблағ барои гармкунӣ дар фасли зимистон ҷуброн карда шавад.

Чӣ гуна мо метавонем дар шаҳрҳо ва ҷомеаҳои солимтар ва ба тағйирёбии иқлим тобовартар мутобиқ шавем ва зиндагӣ кунем?

Афзоиши босуръат идомадори аҳолии шаҳрҳо ва эҳтиёҷ ба манзилу инфрасохтори арзанда, дастрас ва устувор роҳиҳалли ҳамаҷонибаеро тақозо мекунад, ки тадбирҳои мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро ба эътибор мегирад. Ин масъала хеле муҳим аст, зеро пешбинӣ мешавад, ки то соли 2050 боз 2,5 миллиард тан дар шаҳрҳо зиндагӣ хоҳанд кард, ки то 90%-и ин афзоиш дар Осиё ва Африқо мутамарказ хоҳад шуд.

Бисёр шаҳру шаҳракҳо дар чорчӯби банақшагирӣ ва сиёсатҳои иҷтимоиву иқтисодии худ ҷиҳати мутобиқ шудан ба таъсирот ва хавфҳои ҷорӣ ва кӯтоҳмуддати иқлим тадбирҳо меандешанд. Ин амалҳо тадбирҳои муҳандисӣ ва банақшагирие монанди рушди баъдии нақлиёти ҷамъиятии шаҳрӣ, муҳофизати муҳандисӣ аз обхезиҳо, бозсозӣ ва таҳкими биноҳо, паноҳгоҳҳо аз тӯфонҳо, меъёрҳову қоидаҳои сохтмон барои баланд бардоштани устувории инфрасохтор ва биноҳо аз тӯфонҳо, обхезиҳо ва ҳангоми зарурат, аз таназзули яхбандии чандсола, идоракунии оби боронҳои сахт ва низомҳои заҳкаши шаҳрӣ ва ғайраро дар бар мегиранд. Роҳиҳалҳои экологие монанди таъсиси минтақаҳои «сабз» барои коҳиш додани ҳарорати ҳаво дар шаҳрҳо, аз ҷумла бомҳо ва деворҳои сабз, боғҳо, инфрасохтори сабз ва хидматрасонии экосистема низ ба ин тадбирҳо ворид мешаванд.

Дар робита бо саломатии инсон, тадбирҳо аз нав тарҳрезӣ ва азнавсозии хонаҳо ба шакли муосир, мактабҳо ва муассисаҳои тиббӣ барои коҳиш додани таъсири гармои шадид, мубориза бо афзоиши бемориҳои сироятие монанди варача ва беҳтар кардани дастрасии хонаводаҳо ба об ва беҳдоштро дар бар мегиранд.

Амалҳое, ки дар бахшҳои гуногун барои рафъи хавфҳои тағйирёбии иқлим андешида мешаванд, метавонанд ба тандурустӣ ва некӯаҳволии инсон манфиат расонанд. Гузариш аз мошинҳои дорои муҳаррикҳои дарунсӯз ва нерӯгоҳҳое, ки бо сӯзишвории истихроҷшаванда кор мекунанд, ба сарчашмаҳои нерӯи таҷдидшаванда партоби газҳои гулхонаиро коҳиш медиҳад, сифати ҳаворо беҳбуд мебахшад ва хавфи бемориҳои роҳи нафасро коҳиш медиҳад. Сиёсатҳо ва лоиҳаҳое, ки ба рушди нақлиёти аз нигоҳи экологӣ самарбахши шаҳр мусоидат мекунанд (пиёдагардӣ ва дучархасаворӣ) самарбахшии ин соҳаро баланд мебардоранд, партобҳоро коҳиш медиҳанд ва сифати ҳаво ва тандурустии ҷисмониву рӯҳии сокинонро беҳтар мекунанд. Биноҳои каммасраф ва тарҳрезии шаҳрӣ сифати ҳавои дохили биноро беҳтар мекунанд ва хавфи стресси гармо ва бемориҳои роҳи нафасро коҳиш медиҳанд. Тағзияи солим, ки бештар бар ғизои рустаниҳо асос ёфтааст, низ кумак мекунад, ки партобҳо аз бахши кишоварзӣ коҳиш дода шавад ва ҳамзамон, ба мубориза бо камғизоӣ мусоидат намояд.

Расми 2.9.8 **Бомҳои сабз дар ИМА ба истифода бурдани оби борон ва сард кардани биноҳо кумак менамоянд.**



Тағйирёбии иқлим ва тандурустии шаҳрвандон дар Тоҷикистон

Тағйирёбии иқлим ба ҳаёти ҳар як инсон, аз ҷумла, сокинони шаҳрҳои Тоҷикистон таъсир мегузорад.

Яке аз масъалаҳое асосие, ки бо тағйирёбии иқлим дар шаҳрҳо алоқаманд аст, шиддат гирифтани гармо мебошад. Шаҳрҳои Тоҷикистон, махсусан пойтахт шаҳри Душанбе, ҳарчи бештар гарм мешавад ва ин барои тандурустии сокинон хавф эҷод мекунад.

Дар Тоҷикистон аллакай болоравии ҳарорати миёна мушоҳида мешавад. Масалан, дар давоми даҳсолаҳои охир ҳарорати миёнаи Душанбе қариб 1°C баланд шудааст. Олимон пешгӯй мекунанд, ки то соли 2030 ҳарорати ҳаво метавонад боз 0,2-0,4°C боло рафта, дар охири аср гармо боз ҳам назаррастар шавад. Ҷанбае низ муҳим аст, ки шумораи рӯзҳои хеле гарм афзоиш меёбад, вақте, ки ҳарорат аз 40°C боло меравад.

Хавфҳо барои тандурустӣ аз гармо

- Дар мавсими гармои моҳи июни соли 2021 дар Душанбе табибон афзоиши ҳолатҳои илтиҳоби шушро дар кӯдакон, ки эҳтимол аз истифодаи нодурусти оби хунук ва кондитсионерҳо дар талоши сард шудан ба ин беморӣ медонанд, сабт кардаанд. Бино бар додаҳои Хазинаи кӯдакони Созмони Милали Муттаҳид (ЮНИСЕФ), наздики 1,7 миллион кӯдак дар Тоҷикистон пайваста бо таъсири гармои шадид мубтало мешаванд.

Расми 2.9.9 **Афзоиши сатҳи фавти кӯдакон бар асари гармои соли 2001 дар Тоҷикистон.**



- **Одамони солхӯрда** низ бар асари тағйироти синнусолӣ дар бадан гарморо мушкил таҳаммул мекунанд.

- Гармо метавонад ба беоб шудани бадан ва дигар оризаҳо ҳангоми ҳомиладорӣ натиҷа диҳад. Ҳарорати беш аз 33 °C махсусан хатарнок аст.

- Одамони гирифтор ба бемориҳои музмин: Гармо метавонад ба бемориҳои дил, шуш ва дигар масъалаҳои тандурустӣ шиддат бахшад.

Мисоли равшани он гармои ғайримуқаррарии моҳи июни соли 2021 аст, ки ҳарорати ҳаво дар Душанбе ба 42-43 °C расид. Дар ин давра, шумораи муроҷиатҳо барои дарёфти кумаки тиббӣ афзоиш ёфт, ки нишон медиҳад чӣ гуна ҳарорати шадид ба сарбории низоми тандурустӣ афзоиш меёбад. Болоравии ҳарорат бар асари тағйирёбии иқлим якҷо бо таъсири «ҷазираи гармои шаҳрӣ», дар шаҳрҳои Тоҷикистон гармои тӯлонии хатарнокро ба вуҷуд меорад. Ин ба тандурустии аҳолӣ, махсусан, гурӯҳҳои осебпазиртарини он, таҳдиди мустақим дорад.



Масъалаҳои об: оби ошомидании бехатар ва бемориҳо дар шаҳрҳо

Дар ҳоле, ки шаҳрҳои бузурге монанди Душанбе ва Хуҷанд низомҳои мутамаркази таъмини об доранд, онҳо низ метавонанд осебпазир бошанд.

Маҷмӯи тағйирёбии иқлим (афзоиши хавфи обхезиҳо ва хушксолиҳо) ва масъалаҳои мавҷудаи инфрасохтор (поксозии обҳои партовӣ, эҳтимоли фарсудашавии шабакаҳои обрасонӣ, набудани додаҳо) барои шаҳрҳои сераҳолии Тоҷикистон хавфи афзояндаи хурӯҷи бемориҳоеро ба вуҷуд меорад, ки тавассути об паҳн мешаванд.

Варача дар шаҳр? Хавфро месанҷем

Варача бемории ҷиддиест, ки тавассути кӯрпашшаҳо интиқол меёбад. Пештар дар Тоҷикистон ин мушкил вуҷуд дошт, аммо бо талошҳои зиёди табибон ва ҳукумат бар он пирӯз шуданд. Дар гузашта, махсусан пас аз ҷанги шаҳрвандӣ, дар Тоҷикистон бемории варача хурӯҷ мекард. Аммо кишвар дар мубориза бо ин беморӣ корҳои бузург анҷом дод. Барномаҳои муолиҷаи беморон, нест кардани кӯрпашшаҳои ноқил ва пешгирӣ татбиқ карда шуданд. Дар натиҷаи ин талошҳо сирояти варача дар маҳалҳо бозистода шуд. Охирин ҳолати сирояти варача дар дохили кишвар соли 2014 сабт шуда буд ва соли 2023 Созмони ҷаҳонии тандурустӣ Тоҷикистонро расман кишвари аз бемории варача озод эътироф кард. Ин дастоварди бузург аст! Бо вуҷуди ин, тағйирёбии иқлим метавонад барои бозгашти он шароит фароҳам оварад, бинобар ин, ҳифз кардани ҳушёрӣ муҳим аст.



САВОЛҲО

1. Кадом аҳолӣ дар Замин бештар аст – аҳолии шаҳр ё аҳолии деҳот?

2. Дар куҷо гармтар аст – дар маркази шаҳр ё дар канорҳои он?

3. Ҷазираи гармӣ барои саломатӣ чӣ хатар дорад?

4. Мисолҳои се чораи имконпазирро барои мутобиқсозии шаҳрҳо ба тағйирёбии иқлим пешниҳод кунед.

5. Кадом таъсироти манфӣ барои саломатӣ аз гармшавии иқлим вуҷуд доранд?

6. Кадом тадбирҳои эҳтиётӣ бояд дар обу ҳавои гарм андешида шаванд?

7. Ду масъалаи асосии саломатӣ ва муҳити зист, ки махсусан барои сокинони Душанбе дар шароити тағйирёбии иқлим аҳамият доранд, кадомҳоянд?



ВАЗИФАҲО



1

Агар ҳангоми таътили тобистонӣ шумо дар деҳа ё берун аз шаҳр истироҳат кунед, ҳароратсанҷро дар баландии қади инсон дар ҷойи соя берун аз тиреза гузоред.

Ҳар субҳи барвақт нишондодҳои ҳароратсанҷро навишта гиред. Онҳоро ба пешгӯйиҳои шабонаи ҳаво барои шаҳри Душанбе дар ҳамон рӯз муқоиса кунед. Оё рақамҳои деҳа/канори шаҳр ва пешгӯӣ барои Душанбе аз ҳам фарқ мекунанд? Ба фикри шумо, чаро?

_____

2

Бо истифода аз китобҳои дарсӣ, маълумотномаҳо ва интернет, нақлеро дар бораи он омода кунед, ки кадом ёрии аввалин бояд ба инсон ҳангоми зарбаи ҳароратӣ, офтобсӯхтагӣ, сармозадагии сахт, вокуниши аллергия ба гарди гул, газидани кана расонида шавад. Кадом тадбирҳои пешгирикунанда бояд барои муҳофизати саломатӣ дар давраи гармои шадид андешида шаванд?



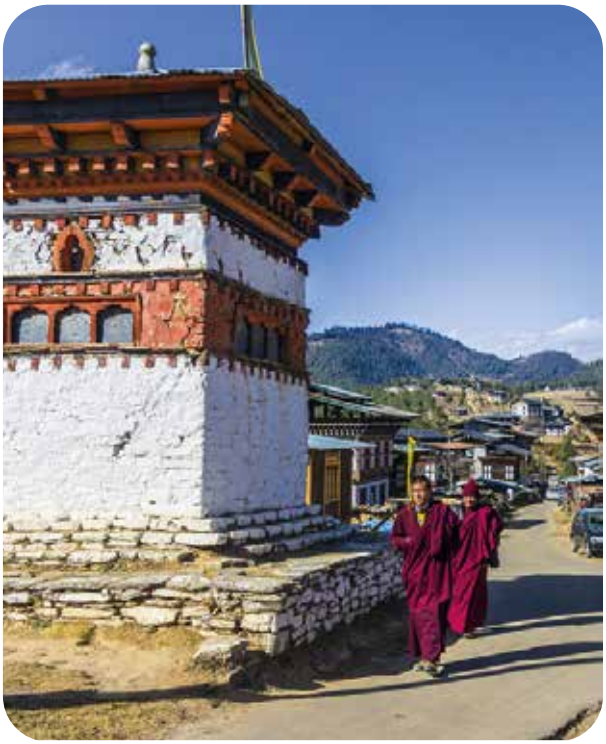
2.10 Тағйирёбии иқлим **ба масъалаҳои иҷтимоӣ** чӣ гуна таъсир мерасонад

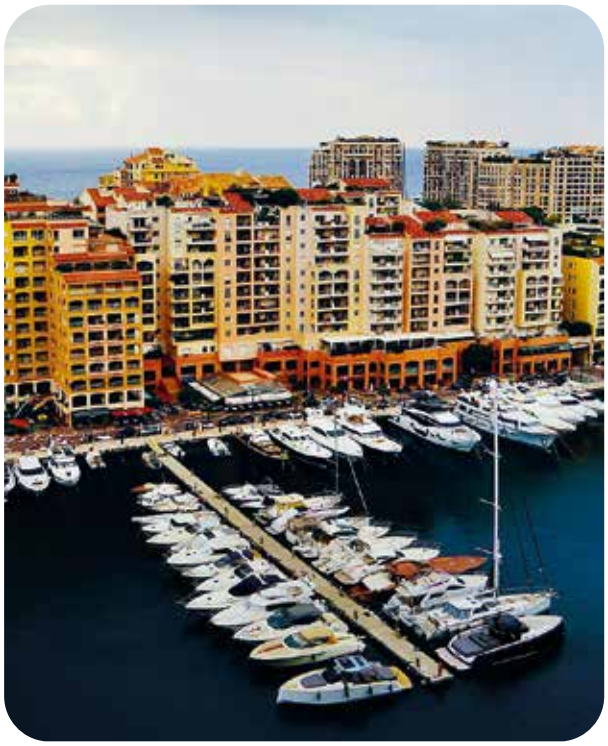
Ҷаҳонҳои мухталиф: кишварҳои рушдкарда ва кишварҳои дар ҳоли рушд

Дар ҷаҳон беш аз 200 кишвар вуҷуд доранд. Ҳамаи кишварҳо аз ҳамдигар сахт фарқ мекунанд. Онҳо дорои мавқеъҳои гуногуни ҷуғрофӣ, қаламрав, табиат, иқлим, аҳолӣ, иқтисод ва сатҳи зиндагӣ мебошанд. Аз ин сабаб, тағйирёбии иқлим ба онҳо ба таври мухталиф таъсир мерасонад. Кишварҳо ҳамчунин дорои имкониятҳои мухталиф барои паси сар намудани мушкилоти нави иқлимӣ мебошанд.

Аз рӯйи сатҳи рушд кишварҳо ба ду гурӯҳи калон ҷудо мешаванд: **кишварҳои рушдкарда ва кишварҳои дар ҳоли рушд.**

Кишварҳои рушдкарда – кишварҳои сарватманд ва дорои шароити мусоид барои зиндагӣ ва иқтисоди қавӣ, ки дар он саноат, соҳаи хидматрасонӣ ва бахши молиявӣ нақши бузург доранд. Сокинони кишварҳои мазкур дорои даромадҳои баландтар, хидматрасонии босифати тиббӣ, имконият барои таҳсили хуб, пайдо намудани кори умедбахш ва ҳамчунин маблағҳои озод мебошанд, ки онҳо метавонанд барои рафтан ба тарабхонаҳо, харид ё саёҳат сарф кунанд. Ба гурӯҳи кишварҳои рушдкарда Австралия, Зеландияи Нав, ИМА, Канада, Ҷопон, Фаронса, Олмон, Британияи Кабир ва дигар кишварҳои Аврупо дохил мешаванд. Дар миёни кишварҳои рушдкарда, гурӯҳи кишварҳоро бо **иқтисоди гузаранда** ҷудо мекунанд, ки Русия ва як қатор кишварҳои Аврупои шарқӣ, Қафқоз ва Осиёми Марказӣ ба ин гурӯҳ дохил мешавад.





Кишварҳои дар ҳоли рушд танҳо ба наздикӣ фаъолона ба рушди иқтисодҳои худ шурӯъ карданд ва дар муқоиса бо кишварҳои пешрафта дар марҳилаи пештари рушди иқтисодӣ ва иҷтимоӣ қарор доранд. Аксари ин кишварҳо то ҳол ба бахшҳои анъанавии иқтисод: коркарди замин, чорводорӣ, истихроҷи маъдан вобастагии зиёд доранд. Қисми зиёди аҳолии ин кишварҳо сатҳи пасти зиндагӣ, низоми беҳдошти камтар рушдкарда, барномаҳои камтари иҷтимоӣ барои аҳолӣ, имкониятҳои камтар барои таҳсил ва пайдо кардани кор доранд.

Таркиби кишварҳои дар ҳоли рушд бисёр гуногун мебошад. Дар миёни онҳо **иқтисодҳои зуд** рушдкунанда ё кишварҳои нави саноатӣ вуҷуд доранд –Чин, Ҳиндустон, Кореяи Ҷанубӣ, Туркия, Бразилия, Аргентина, Мексика ва кишварҳои дигар, ки ба хотири суръати баланди рушди истеҳсолоти саноатӣ зуд ба кишварҳои рушдкарда мерасанд. Бисёре аз чизҳое, ки мо ҳар рӯз истифода мекунем: либос, пойафзор, зарфҳои ошхона, мебел, техникаи маишӣ, бозичаҳо – дар ҳудуди кишварҳои мазкур, пеш аз ҳама дар Чин истеҳсол мешаванд. Аз рӯйи ҳаҷми маҳсулот ва хидматрасониҳои ҳарсола танҳо ИМА аз Чин пешсаф аст.

Ғайр аз ин, 46 кишвари камтар рушдкарда вуҷуд доранд. Ба гурӯҳи мазкур кишварҳои хурди ҷазиравӣ, кишварҳои кӯҳӣ, ки ба баҳр роҳ надоранд, қаламравҳои дорои беш аз ҳадди аҳолӣ бо шароити номусоиди иқлимӣ дохил мешаванд. Онҳо минтақаҳои бисёр камбизоат мебошанд, иқтисоди онҳо заиф аст, одамон ва тарзи зиндагии маъмулии онҳо аз таъсири офатҳои табиӣ сахт осеб мебинанд. Бештари кишварҳои камтар рушдкарда дар Африқо ва Осиё ҷойгир мебошанд ва тибқи маълумоти Бонки ҷаҳонӣ камбизоаттарини онҳо – Бурундӣ, Ҷумҳурии демократии Конго, Сомалӣ, Мозамбик, Нигер, Либерия, Чад, Афғонисти ва Малавӣ мебошанд. Дар он ҷо камбизоатӣ ваҳшатнок аст: аксарияти мутлақи аҳолӣ бо камтар аз 2 доллари ИМА дар як рӯз зиндагӣ мекунанд! Одамон хӯрок, оби тозаи ошомиданӣ, беморхонаҳо ва мактабҳои кофӣ надоранд. Ҳукуматҳои кишварҳои мазкур наметавонад ба шаҳрвандони худ кумакҳои иҷтимоӣ ё нафақа пардохт намоянд. Бинобар ин, оилаҳо дар кишварҳои камбизоат кӯшиш менамоянд, ки кӯдакони бештар дошта бошанд. Кӯдакон ба падару модарон барои пешбурди хоҷагӣ ёрӣ мерасонанд, дар замин кор мекунанд ва метавонанд онҳоро дар замони пирӣ хӯронанд. Дар баробари ин, набояд фаромӯш кард, ки ба сабаби шароити бади санитарӣ, камбуди хӯрок ва оби тоза ва ҳамчунин набудани дармонгоҳу беморхонаҳо бештари кӯдакон дар ин ҷо, мутаассифона, то синни балоғат нарасида мефавтанд. Бинобар ин, ҳар чӣ қадар шумораи кӯдакон зиёд бошад, ҳамон қадар зиёд ёрии кафолатдодашуда ба падару модарон расонида мешавад.





Нобаробарии иҷтимоӣ

Дар соли 2023 аҳолии сайёра ба 8 млрд. тан расидааст. Аксарияти мутлақи аҳолии сайёра – 6,64 млрд. ё 83% сокинони Замин – дар кишварҳои дар ҳоли рушдо ва танҳо 17% аҳолӣ ё 1,36 млрд тан – дар кишварҳои рушдкарда (ба ибораи дигар «миллиарди тиллоӣ») зиндагӣ мекунанд.

Бо ин ҳол, 17% одамоне, ки дар кишварҳои сарватманд зиндагӣ мекунанд, қисмати бештари маҳсулоти дар ҷаҳон истеҳсолшударо истеъмол мекунанд. Ин чунин маънӣ дорад, ки саҳми сокинони кишварҳои мазкур дар партоби ҷаҳонии газҳои гулхонаӣ («асари карбон») нисбат ба саҳми сокинони кишварҳои дар ҳоли рушд хеле зиёд аст, зеро барои истеҳсоли маҳсулоти ҳар рӯз аз тарафи онҳо истеъмолшаванда миқдори хеле зиёди захираҳо ва энергия ба ҳар сари аҳолӣ дар ҷаҳон - Исландия, Норвегия, Канада, Иёлоти Муттаҳида ва кишварҳои сарватманд Шарқи Наздик, ба монанди Уммон, Арабистони Саудӣ ва Қатар зарур аст. Шаҳрвандони дорои даромади миёна дар ин кишварҳо нисбат ба одамони миёнаи баъзе кишварҳои фақиртарин 100 маротиба бештар истеъмол мекунанд. Масалан, як амрикоӣ барои зиндагӣ нисбат ба одами миёнаи рӯи замин 3,5 маротиба ва нисбат ба одамони миёнаи Ҳиндустон 9 маротиба бештар захираҳоро сарф мекунад. Ин маънои онро дорад, ки одамоне, ки дар кишварҳои рушдкарда зиндагӣ мекунанд, нисбат ба одамони кишварҳои дар ҳоли рушд дар партоби газҳои гулхонаӣ («асари карбон»-и онҳо) бештар саҳм мегузоранд ва онҳо барои оқибатҳои тағйирёбии иқлим масъулияти бештар доранд.

Фарқ миёни сифати зиндагии одамони сарватманд ва одамони камбизоат дар сайёра бузург аст. Даромади миёна дар 20 кишвари нисбатан сарватманди ҷаҳон аз даромади 20 кишвари камбизоаттарин 37 маротиба зиёд аст. Ин чунин маънӣ дорад, ки ба ҳар 100 доллар, ки ба ҳисоби миёнаи оморӣ сокини Аврупо ё ИМА ба даст меорад, сокини Непал ё Эфиопия танҳо 2,5 доллар ба даст меорад. Даромадҳои 500 одами сарватмандтарини ҷаҳон аз даромади умумии 416 млн. одами камбизоаттарини сайёра зиёд аст.

Ғайр аз ин, ба сабаби сатҳи хеле баланди таваллуд суръати афзоиши аҳолӣ дар кишварҳои дар ҳоли рушд нисбат ба ҳамсояҳои сарватмандтари худ 3,5 маротиба баланд аст. Дар бештари кишварҳои камбизоаттарини Африқо ва Осиё теъдоди сокинон мумкин аст дар тӯли 40 сол ва камтар аз он ду маротиба афзоиш ёбад. Пас, шумораи сокинони нисбатан камбизоати сайёра зиёд мешавад.

Фарқ байни одамони сарватманд ва камбизоат дар сайёра бузург аст. Сокинони кишварҳои рушдкарда, ки 16% аҳолии ҷаҳонро ташкил медиҳанд, қисмати зиёди маҳсулоти дар ҷаҳон истеҳсолшаванда ва беш аз 70% тамоми энергияро истеъмол мекунанд. Аз ҷониби дигар, тақрибан 2,5 млрд. тан дар саросари ҷаҳон ба камтар аз 2 доллар дар як рӯз зиндагӣ мекунанд. Тибқи маълумоти Созмони озуқаворӣ ва кишоварзии СММ (ФАО), 770 миллион тан ба оби тозаи ошомиданӣ дастрасӣ надоранд ва 821 миллион тан дар сайёра маводи ғизоии кофӣ барои зиндагии фаъол ва солим надоранд.

Чунин фикр кардан ғалат хоҳад буд, ки камбизоатӣ насиби танҳо кишварҳои камтар рушдкарда мебошад. Дар кишварҳои сарватманд ҳамчунин минтақаҳои ақибмонда ва табақаҳои камбизоати ҷомеа вуҷуд доранд. Дар ИМА, ба таври мисол, шумораи одамони камбизоат дар соли 2010 46 млн. тан буд ва ин тақрибан 15% тамоми аҳолии кишвар мебошад. Дар Олмон тақрибан ҳар одами ҳафтуми аҳолӣ – 13,5 млн. тан дар соли 2022 дар ҳадди камбизоатӣ ё пасттар аз он зиндагӣ мекунанд. Аксари вақтҳо шаҳрвандони каме доротар дар кишварҳои рушдкарда – муҳоҷироне мебошанд, ки барои кор аз кишварҳои дар ҳоли дар ҳоли рушд омадаанд, сокинони минтақаҳои деҳот ва шаҳрҳои куҳнаи саноатӣ мебошанд, ки дар он ҷо конҳо ва заводҳо ба сабаби даромаднокии паст баста мешаванд.





Бо ин ҳол, шахси камбизоати амрикоӣ ва шахси камбизоати африқоӣ комилан ба таври гуногун зиндагӣ мекунанд! Ҳамин тавр, ҳадди камбизоатӣ дар ИМА даромади 22 ҳазор доллар дар як сол барои оилаи дорои 4 тан (яъне тақрибан 15 доллар дар як рӯз барои як тан) ҳисобида мешавад. Бо дарназардошти сатҳи баланди нархҳо дар ИМА ин воқеан маблағи кам аст. Бо ин ҳол, барои сокини кишвари камбизоати африқоӣ шахси камбизоати амрикоӣ, ки манзили хусусӣ бо ташнобу ҳаммом дорад, чун Рокфеллери воқеӣ ба назар мерасад.

Нобаробарии шароити зиндагӣ, нобаробарии тақсимоти даромад ва имкониятҳо миёни сокинони сайёра – яке аз мушкилоти шадид дар Замин мебошад. Тавре дар «Гузориш дар бораи рушди инсон 2013»-и Барномаи рушди СММ дуруст қайд карда шудааст, «ҳар инсон аз ҳаққи зиндагии комил бархурдор аст. Ҳеҷ кас набояд барои зиндагӣ дар камбизоатӣ маҳкум карда шавад, танҳо ба хотири он ки ӯ ба ин ё он синфи иҷтимоӣ тааллуқ дорад ё дар ин ё он кишвар зиндагӣ намекунад, ба ин ё он гурӯҳи этникӣ ё нажодӣ ва ба ин ё он ҷинс тааллуқ надорад». Мутаассифона, тағйироти рухдиҳандаи иқлим танҳо мушкилоти нобаробарии иҷтимоиро тақвият дода, вазифаи бартараф намудани камбизоатиро мураккаб месозанд.

Ин мушкилот ба хотири пандемияи ахири COVID-19 шадидтар шуд ва дар маҷмӯъ баъзе дастовардҳо дар соҳаи рушди иҷтимоӣ ва иқтисодӣ, коҳиши камбизоатӣ ва нобаробарӣ дар ду сол аз байн рафтанд, тавре ки дар Гузориши рушди инсонӣ барои солҳои 2021-2022 нишон дода шудааст.

Тағйирёбии иқлим мушкилоти иҷтимоиро пуршиддат мекунад

Мо то ин вақт дар бораи он суҳбат намудем, ки бидуни истисно ҳамаи минтақаҳо ва кишварҳои ҷаҳон таъсири тағйироти иқлимро эҳсос мекунанд, аммо баъзе аз онҳо, ба таври мисол, қаламравҳои наздисоҳилӣ, арктикӣ ва кӯҳистонӣ ё минтақаҳои машғул дар соҳаи кишоварзӣ аз пайомадҳои тағйироти иқлим махсусан сахт осебпазир мебошанд. Ин барои он сурат мегирад, ки тарзи зиндагӣ ва хоҷагии аҳолии маҳаллӣ аз шароити табиӣ ва иқлим сахт вобаста мебошанд, бинобар ин, ҳар гуна тағйирот боиси мушкилоти калон барои иқтисод ва ҷомеа мешавад.

Сокинони кишварҳо ва минтақаҳои камбизоат асосан ба соҳаи кишоварзӣ машғуланд. Ҳар зарбаи офатҳои табиӣ – хушксолӣ, обхезӣ ё тӯфон – дар як лаҳза сокинони ин мавзеъҳоро аз манбаи ягонаи даромад маҳрум месозад. Чунин кишварҳо, монанди Бангладеш, Гаити ё Чад, на танҳо аввалин шуда пайомадҳои тағйироти иқлимро дар худ эҳсос мекунанд, вале барои ба гунае огоҳ кардан дар бораи хавфҳои эҳтимолӣ маблағ ва захираҳои кофӣ надоранд.

Дар кишварҳои камбизоат тағйирёбии иқлим бештар ба занҳо сахт таъсир мерасонад. Занон кӯдаконро тарбия мекунанд, беморон ва одамони солхӯрдаро нигоҳубин мекунанд, оиларо мехӯронанд, зироат парвариш мекунанд, об ва сӯзишворӣ ҷамъ мекунанд. Натиҷаҳои маҳз меҳнати онҳо бештар аз ҳама ба пайомадҳои тағйироти иқлим вобаста мебошанд.

Дар дигар минтақаҳои ҳатто дорои сатҳи баланди даромад, кӯдакони хурдсол, шахсони солхӯрда, маъюбон метавонанд дар ҳолати хатари махсус қарор гиранд, зеро саломатии онҳо ба шароити обу ҳаво сахт вобаста аст.

БЕАДОЛАТИИ ИҚЛИМӢ

Беадолатӣ дар он аст, одамоне, ки барои баланд шудани ҳарорати Замин камтар масъулият доранд, метавонанд дар натиҷаи гармшавии ҷаҳонӣ бештар аз ҳама осеб бинанд.

Муҳоҷиратҳои иқлимӣ

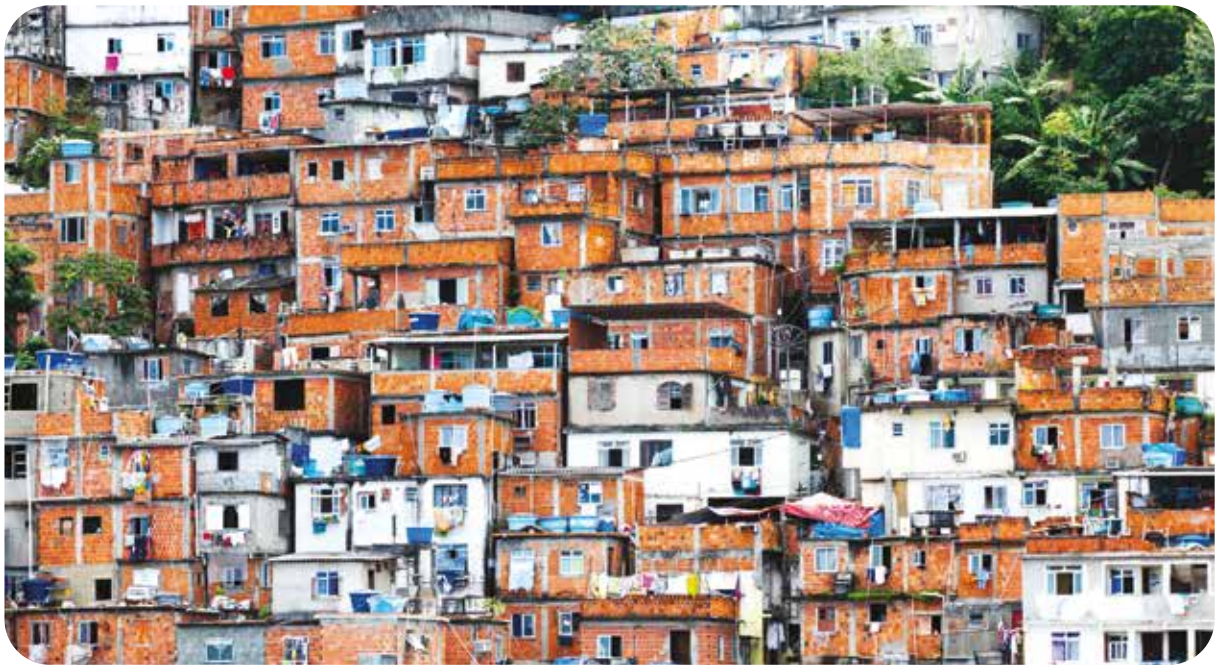
Тағйирёбии иқлим сабаби муҳоҷирати даҳҳо миллион одам мешаванд, ки аз тӯфонҳо, хушксолиҳо ва обхезиҳо фирор мекунанд. Тибқи як пажӯҳиши Донишгоҳи иқлимшиносии Колумбия, дар соли 2017 тақрибан 23 миллион тан дар саросари ҷаҳон бар асари ҳодисаҳои ногаҳонии обу ҳаво хонаҳои худро тарк кардаанд. 44 миллион тани дигар ба хотири пешомади «бӯҳрони башардӯстона» маҷбур шуданд, ки муҳоҷират кунанд. Тибқи пешгӯиҳо, то соли 2050 шумораи муҳоҷирони иқлимӣ мумкин аст ба 200-250 млн. тан расад.

Ба ҷумлаи минтақаҳои хатарноки эҳтимолӣ – резишгоҳҳои рӯдҳои Меконг ва Ганг дар Осиёи Ҷанубӣ Шарқӣ дохил мешаванд. Онҳо минтақаҳои пурҷамъият ва кишоварзӣ мебошанд. Ҳолати пешгӯйишавандаи баландшавии сатҳи об дар рӯдҳои мазкур то 2 м боиси дар зери об мондани масоҳатҳои бузурги заминҳои кишт мешавад. Ин ҳолат сокинони дар заминҳои кишт машғулбударо маҷбур месозад то ҷойҳои навро барои сукунат ва кор пайдо намоянд.

Хушксолиҳо ё обхезиҳои зуд-зуд рухдиҳанда, ки ба соҳаи кишоварзӣ махсусан таъсири манфӣ мерасонанд, боиси он мешаванд, ки бештари сокинони минтақаҳои деҳот иҷборан барои пайдо намудани кор ба шаҳрҳо раванд. Чунин муҳоҷиратҳо боис мешаванд, ки дар шаҳрҳо минтақаҳои сукунати муҳоҷирони камбизоат – кулбаҳои фақирона пайдо шаванд, ки он ҷо маъмулан ҳолати зиддисанитарӣ ва ҷиноятқорӣ ҳукмфармо аст (Расми 2.10.1).

Сокинони ҷазираҳои Кариб ҳар чӣ бештар ҷойҳои худро ба сабаби тӯфонҳо ва гирдбодҳои шиддатёбандаи тропикӣ тарк намудаанд, Гап дар сари он аст, ки ин кишварҳо барои муқовимат ба ин офатҳо имкониятҳои маҳдуд доранд.

Расми 2.10.1 Кулбаҳои фақирона дар шаҳри Рио-де-Жанейро (Бразилия).



Расми 2.10.2

Лагери муҳоҷироне, ки ночоранд ҷойҳои худро ба сабаби хушксолии шадид тарк кунанд. Сомалӣ, соли 2011.



Расми 2.10.3

Пайомадҳои гирдбоди «Хайян» дар Филиппин, соли 2013.



Австралия ва Зеландияи Нав ҳоло бо муҳоҷирони иқлимӣ аз кишварҳои ҷазиравии уқёнуси Ором рӯ ба рӯ шудаанд. Галаҷазираҳои Тувалу ва Кирибатӣ, ки дар наздикии Австралия ҷойгир мебошанд, тадриҷан ба сабаби баланд шудани сатҳи об дар уқёнус дар зери об мемонанд. Сокинони ҷазираҳои дар зери об монда маҷбуранд фирор кунанд. Зеландияи Нав ҳар сол ба 75 сокини ҷазираҳое, ки қурбонии тағйироти иқлим шудаанд, ҳуқуқи шаҳрвандӣ медиҳад. Мутахассисони экология дар Австралия ба ҳукумати худ пешниҳод менамоянд, ки ҳамчунин квотаҳои махсуси муҳоҷиратиро барои гурезаҳои иқлимӣ ҷудо намояд. Ҳукумати ҷазираҳои Малдив ва Шри-Ланка дар бораи кӯчонидани сокинони худ дар сурати баланд шудани хатари дар зери об мондани ҷазираҳо созишнома бастаанд..



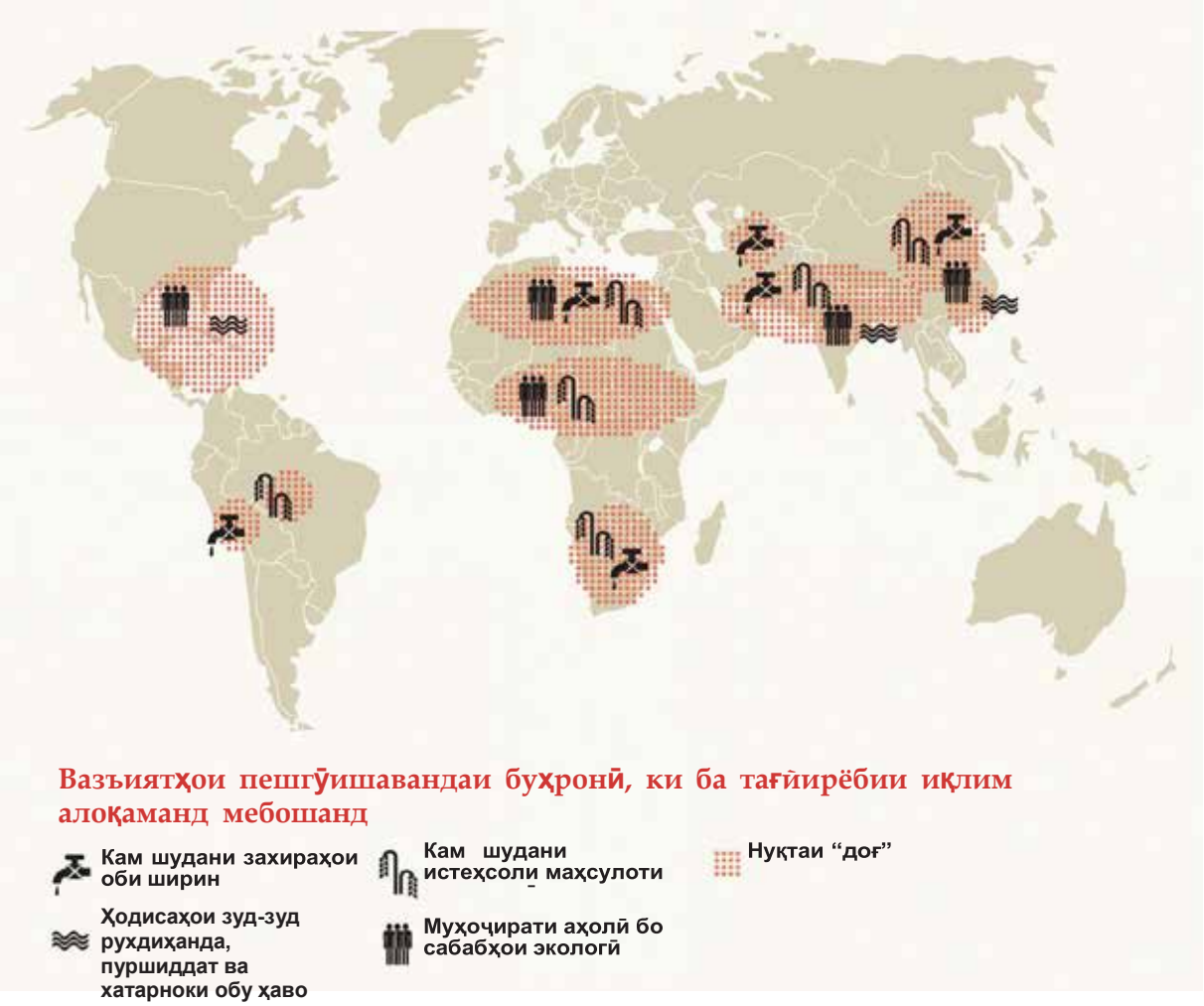
Қаламрави кишвари ҷазиравии Кирибатӣ асосан аз ҷазираҳои марҷонӣ иборат аст. Баландии миёнаи ҷазираҳо аз сатҳи баҳр танҳо 2 м аст, бинобар ин, ба сабаби баланд шудани сатҳи уқёнуси ҷаҳонӣ онҳо дар тӯли тақрибан 50 сол мумкин аст зери об монанд. Дар ҳоли ҳозир дар ҷазираҳо наздики 100 ҳазор тан зиндагӣ мекунанд. Дар соли 2012 ҳукумати кишвар қарор қабул кард, ки аз Ҷумҳурии Фиҷӣ замин харад ва ба он ҷо сокинони он ҷазираҳоеро, ки хатари зери об монданро доранд, кӯчонад.

Муноқишаҳои нав

Тағйирёбии иқлим метавонад сабаби муноқишаҳои ҷиддӣ миёни аҳолии ин кишварҳо шавад. Хавфи хуруҷи муноқишаҳои вобаста ба ҳуқуқ барои замин, норасоии об ва муҳоҷирати иқлимии аҳолӣ махсусан бузург аст.

Харитаи дар расми 2.10.4. овардашуда, пайомадҳои эҳтимолии иҷтимоии тағйироти иқлимро барои минтақаҳои мухталифи ҷаҳон нишон медиҳад. Нуқтаҳои «доғи» сурх минтақаҳое мебошанд, ки барои онҳо эҳтимоли хуруҷи муноқишаҳои марбут ба тағйирёбии иқлим махсусан калон аст. Ин минтақаҳое мебошанд, ки он ҷо хавфи буҳронҳои сиёсӣ ва иҷтимоӣ ва ҳамчунин зиёд шудани ҷараёнҳои муҳоҷиратӣ дар натиҷаи як қатор сабабҳо, монанди хушксолиҳои давомдор ва нарасидани об, баланд шудани сатҳи баҳр, шӯр шудани заминҳо ва беҳосилӣ, набудани дастрасӣ ба манбаъҳои энергия баланд хоҳад шуд.

Расми 2.10.4 **Вазъиятҳои пешгӯйишавандаи буҳронӣ дар ҷаҳон, ки ба тағйирёбии иқлим алоқаманд мебошанд.**



Ҳамкории байналмилалӣ барои расонидани кумаки иҷтимоӣ

Барои паст кардани сатҳи хавфҳои иҷтимоӣ аз тағйирёбии иқлим, иҷрои барномаҳои махсуси ёрӣ ба табақаҳои бештар осебпазири ҷомеа зарур аст. Ин ҳолат метавонад мавридҳои зеринро дар бар гирад: омӯзиш ва бозомӯзии касбу корҳои нав барои одамоне, ки дар минтақаҳои деҳот зиндагӣ мекунанд, то онҳо касби нав ба даст оранд ва комилан ба соҳаи кишоварзӣ вобаста набошанд; лоиҳаҳо дар бораи кӯчонидани сокинон аз минтақаҳои хавфнок; ташкил намудани ҷойҳои нави корӣ дар минтақаҳои камбизоат; таҳқиқоти илмӣ, ки ба муаррифии намудҳои нави зироатҳои кишоварзӣ ва бештар ба хушксолиҳои устувор равона карда шудаанд; ҷорӣ намудани низоми огоҳсозии бармаҳали аҳолӣ ҳангоми офатҳои табиӣ. Барои амалӣ намудани ин чорабиниҳо маблағ лозим аст, вале мутаассифона, кишварҳои камбизоат ин гуна маблағҳоро надоранд!

То имрӯз хазинаҳо ва воситаҳои зиёди молиявии мухталиф ташкил карда шудаанд, ки ҳадафи онҳо ёрӣ расонидан ба кишварҳои дар ҳоли руш барои паси сар намудани мушкилоти иҷтимоӣ ва мушкилоти марбут ба пайомадҳои манфии тағйироти иқлим мебошад. Донорҳои асосие, ки барои ҳалли вазифаҳои мазкур маблағ пешниҳод мекунанд, ҳукуматҳои кишварҳои рушдкарда, ширкатҳои тиҷоратии бузург ва созмонҳои байналмилалӣ, пеш аз ҳама СММ мебошанд.

Тағйирёбии иқлим ба зиндагии мардуми Тоҷикистон чӣ гуна таъсир мерасонад?

Тоҷикистон кишвари рӯ ба рушд аст, ки ин кишварро дар баробари тағйирёбии иқлим осебпазир менамояд. Ҳаёти аксарияти аҳолӣ, махсусан дар деҳот, бо захираҳои табиӣ пайванди наздик дорад. Кишоварзӣ манбаи асосии даромад ва шуғли беш аз 60-66%-и аҳолӣ буда, оби ошомиданӣ, обёрӣ ва тавлиди нерӯи барқ асосан аз дарёҳое, ки аз обшавии пиряхҳои кӯҳҳои Помир ва Ҳисору Олой ғизо мегиранд, таъмин мешавад.

Маҳз ҳамин вобастагӣ аз бахшҳои ба иқлим ҳассос аст, ки Тоҷикистонро ба яке аз кишварҳои осебпазир дар баробари тағйирёбии иқлим дар минтақаи Аврупо ва Осиёи Марказӣ табдил медиҳад. Тағйирёбии иқлим на танҳо баланд шудани ҳарорат ё обшавии яхҳост. Он ҳамчун «шиддатбахши таҳдид» амал карда, масъалаҳои мавҷудаи иҷтимоиро тезу тунд мегардонад. Камбизоатӣ, имкониятҳои нобаробар барои мардону занон, муҳоҷират – ҳамаи ин масъалаҳо бар асари тағйирёбии иқлим шадидтар мешаванд. Махсусан, табақаҳои бештар осебпазири аҳолӣ – оилаҳои камбизоат, занон, кӯдакон ва пиронсолон сахт азият мекашанд. Дар ин бахш, мо баррасӣ мекунем, ки тағйирёбии иқлим чӣ гуна ба камбизоатӣ, занон ва муҳоҷират дар Тоҷикистон таъсир мерасонад.

Расми 2.10.5 **Лоиҳаҳо ва ташаббусҳо дар бораи мутобиқсозӣ ва сабукгардонии паймодҳои тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон.**



Мутобиқсозӣ ва коҳиши оқибатҳои тағйирёбии иқлим дар Тоҷикистон



Иқлим ва камбизоатӣ: таҳдид ба мардуми деҳот

Барои бисёре аз оилаҳои деҳоти Тоҷикистон кишоварзӣ манбаи асосӣ ва аксаран ягонаи зиндагии онҳост. Бо вуҷуди ин, маҳз ҳамин бахш яке аз аввалин бахшҳоест, ки аз тағйирёбии иқлим зарар мебинад. Баландшавии ҳарорат, хушксолиҳои зуд-зуд ва шадид, норасоии об бар асари тағйир ёфтани режими обшавии барфу пиряхҳо ва паҳншавии ҳашароти зараррасон ва бемориҳои нави рустанӣ, ҳама боиси коҳиш ёфтани ҳосили зироатҳои муҳиме монанди гандум, ҷав, ҷуворимакка, сабзавот ва мева мешаванд. Заминҳои лалмӣ – киштзорҳое, ки танҳо бо борон обёрӣ мешаванд ва аз боришҳои баҳорӣ, бе истифодаи обёрии сунъӣ вобастаанд, махсусан осебпазиранд. Вақте, ки бориш кам аст ё саривақт намеояд, ҳосил дар чунин заминҳо мумкин аст комилан нобуд шавад. Тағйирёбии иқлим низ ба харобшавии чарогоҳҳо натиҷа медиҳад, ки ин ба чорводорӣ таъсири манфӣ мерасонад. Вақте, ки ҳосил нобуд мешавад ё чарогоҳҳо хушк мешаванд, оилаҳо даромад ва захираҳои озуқавориро аз даст медиҳанд, ки онҳоро ба камбизоатӣ бештар тела медиҳад.

Дигар хатари ҷиддитарин офатҳои табиист, ки бар асари тағйирёбии иқлим басомад ва шиддати онҳо зиёд мешавад. Боришҳои шадид, обшавии босуръати барфу пиряхҳо боиси обхезию сел ва заминлағзиҳо харобиовар мешаванд. Ин офатҳо на танҳо талафоти ҷонӣ дар пай доранд, балки хонаҳо, роҳҳо, пулҳо, хатҳои интиқоли нерӯи барқ, каналҳои обёрӣ ва заминҳои кишоварзиро хароб мекунанд. Танҳо дар соли 2023 хисороти офатҳои табиӣ дар Тоҷикистон беш аз 76 миллион сомонӣ (беш аз 7 миллион доллари амрикоӣ) ва дар нимсолаи аввали соли 2024 беш аз 130 миллион сомонӣ ҳисоб шудааст.

Бар асари офати табиӣ аз даст додани хона, замин ё чорво як зарбаи шадидест, ки барқарор кардани онҳо барои оилаҳо душвор аст, зеро барқарорсозӣ нерӯ ва маблағҳои зиёдро талаб мекунад. Ин вазъият боиси нигаронии ҷиддист. Тибқи арзёбии Бонки ҷаҳонӣ, агар тадбирҳои мутобиқшавӣ андешида нашаванд, тағйирёбии иқлим мумкин аст ба натиҷае бурда расонад, ки 100 000 сокини дигар дар Тоҷикистон дар зери хати камбизоатӣ қарор гиранд. Ҳарчанд сатҳи камбизоатӣ дар кишвар дар даҳсолаҳои охир ба таври қобили мулоҳиза коҳиш ёфтааст (аз 83% дар соли 1999 то 10,7-21,2% дар солҳои 2022-2023), тағйирёбии иқлим ба ин пешрафт таҳдид мекунад ва рушди ояндаи кишварро мушкил менамояд.

Расми 2.10.6 **Дарахтшинонӣ барои мубориза бо шусташавии хок (эрозия).**



Ҳамзамон, фаҳмидани муҳим аст, ки сокинони деҳот аз тағйирёбии иқлим дар муқоиса бо сокинони шаҳр бештар азият мекашанд. Зиндагии онҳо мустақиман аз кишоварзӣ вобаста аст ва онҳо барои дарёфти кори дигар ё дарёфти кумак дар сурати беҳосилӣ ё офати табиӣ имкони камтар доранд. Зарбаҳои иқлим ба кишоварзӣ ва харобшавии инфрасохтор дар деҳот мустақиман ба шиддат гирифтани камбизоатӣ натиҷа медиҳанд.

Гузашта аз ин, як ҳалқаи сарбаста ба вуҷуд меояд: тағйирёбии иқлим камбизоатиро тавассути хароб кардани манбаъҳои даромад ва моликият шиддат мебахшад. Камбизоатӣ, дар навбати худ, одамонро аз мутобиқ шудан бозмедорад – онҳо барои харидани тухмии ба хушксолӣ тобовар, сохтани хонаҳои боэътимодтар ё татбиқи технологияи обёрии каммасраф маблағ надоранд. Ин онҳоро ба зарбаҳои ояндаи иқлим боз ҳам осебпазир мегардонад.

Занон дар зери зарбаи тағйирёбии иқлим

Тағйирёбии иқлим ба ҳама таъсир мегузорад, аммо пайомадҳои он нобаробар паҳн мешаванд. Занону духтарон дар Тоҷикистон аксари вақтҳо худро дар муқоиса бо мардон дар мавқеъҳои осебпазиртар мебинанд.

Ин бо тақсимоти нақшҳои анъанавӣ дар оила ва ҷомеа, инчунин дастрасии маҳдуди занон ба захираҳо ва имкониятҳо алоқаманд аст.

Дар бисёре аз хонаводаҳои деҳот занон масъулияти асосии таъмини об, сӯзишворӣ (аксари вақтҳо, ҳезум) ва озуқавории хонаро бар дӯш доранд ва ба корҳои кишоварзӣ ҷалб карда мешаванд. Тағйирёбии иқлим иҷрои ин масъулиятҳоро душвортар мекунад. Хушксолиҳо ва обшавии зуд-зуди пиряхҳо боиси норасоии об шуда, занону духтаронро водор мекунад, ки барои ҷустуҷӯ ва расонидани он вақту заҳмати бештар сарф кунанд ва баъзе вақтҳо масофаҳои дурро пиёда пушти сар намоянд. Буридани ҷангал, ки ниёзмандиро ба ҳезум шиддат мебахшад, вақти ҷамъоварии маводи сӯхтро низ зиёд мекунад. Ин кори иловагӣ вақтро аз занон, ки мумкин аст барои таҳсил сарф кунанд, кори музддор ё нигоҳубини кӯдак мегирад ва метавонад духтаронро водор намояд, ки мактабро тарк кунанд.

Расми 2.10.6.1 **Зане дар деҳаи кӯҳистонӣ алафи даравшударо ба хона мебарад.**



Сатҳи баланди муҳоҷирати кории мардҳо аз Тоҷикистон, ки метавонад бо мушкилоти иқтисодии вобаста ба иқлим ҳам бештар шавад, бар дӯши заноне, ки дар хона мемонанд, бори иловагӣ мегузорад. Онҳо сарварони хонаводаҳо шуда, масъулияти комили пешбурди кори хонаводаҳо, тарбияи кӯдакон ва корҳои кишоварзиро бар дӯш мегиранд. Ин осебпазирии онҳоро ба беҳосилӣ, офатҳои табиӣ ва норасоии захираҳо афзоиш медиҳад.

Расми 2.10.7 **Мустаҳкамкунии соҳилҳо аз тариқи ниҳолшинонӣ.**



Тағйирёбии иқлим ба тандурустии занону духтарон низ таҳдиди мустақим дорад. Норасоии озуқаворӣ бар асари беҳосилӣ хавфи норасоии маводи ғизоиро махсусан барои модарони ҳомилаву ширдеҳ ва кӯдакони хурдсол афзоиш медиҳад. Ифлосшавии об дар вақти обхезӣ ё бар асари вазъи бади санитарӣ хавфи сирояти рӯдаҳоро зиёд мекунад. Гармои шадид барои занони ҳомила хатарнок аст ва метавонад боиси оризаҳо гардад. Дастрасӣ ба хадамоти тиббӣ, махсусан дар деҳоти дурдаст ва пас аз офатҳои табиӣ, метавонад душвор бошад.

Нобаробарии мавҷудаи гендерӣ – дастрасии маҳдуди занон ба моликияти замин, захираҳои молиявӣ, иттилоот ва қабули қарорҳо – монеъ мешавад, ки онҳо ба тағйирёбии иқлим ба таври муассир мутобиқ шаванд. Ҳатто агар занон донише дошта бошанд, ки чӣ гуна бо хушксолӣ беҳтар мубориза баранд ё ҳосилро ҳифз кунанд, онҳо мумкин аст барои татбиқи ин тадбирҳо захираҳо ё салоҳият надошта бошанд. Аз ин рӯ, барномаҳои мутобиқшавӣ бояд ҷанбаҳои гендериро ба эътибор гиранд ва ба занон ҳуқуқу имкониятҳои васеъ диҳанд, ки воқеан самарбахш бошанд. Бо дарназардошти далеле, ки ба сабаби муҳоҷирати мардон занон ҳарчи бештар ба коргарони асосии соҳаи кишоварзӣ табдил меёбанд, маҳз дастгирии занони кишоварз дар мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим барои амнияти озуқаворӣ ва некӯаҳволии ҷомеаҳои деҳот фавқулодда муҳим аст.

Муҳоҷирати иқлимӣ: вақте, ки ба шумо лозим меояд хонаро тарк кунед

Баъзе вақтҳо, тағйирот дар муҳити зист чунон ҷиддӣ мешавад, ки ба одамон лозим меояд хонаҳои худро тарк кунанд. Ин падидаро муҳоҷирати иқлимӣ меноманд. Дар Тоҷикистон он метавонад ҳам бар асари равандҳои сусте монанди таназзули замину норасоии об ва ҳам офатҳои табиии ногаҳонӣ сурат гирад.

Кишоварзӣ, чунонки гуфта шуд, ба иқлим хеле ҳассос аст. Вақте, ки хушксолӣ, таназзули чарогоҳҳо ё норасоии оби обёрӣ кишоварзӣ ва чорводориро ғайриимкон ё зараровар мегардонанд, ин мустақиман ба даромади сокинони деҳот таъсир мегузорад. Дар чунин шароит муҳоҷират, махсусан муҳоҷирати корӣ муваққатии мардон ба дигар кишварҳо (аксари вақтҳо, ба Русия) барои бисёр оилаҳо ба стратегияи зинда мондан табдил меёбад. Онҳо барои дарёфти пул мераванд, ки оилаҳои дар ватан мондаи худро таъмин кунанд. Ҳамин тариқ, тағйирёбии иқлим бо афзоиши камбизоатӣ ва коҳиши имкониятҳо барои бозёфти маош дар бахши кишоварзӣ метавонад одамонро ба муҳоҷират тела диҳад.

Расми 2.10.9

Боғи шукуфон дар ҷануби Тоҷикистон.



Расми 2.10.9

Ҳосил дар Тоҷикистон.



Офатҳои табиии харобиовар – обхезӣ, сел, заминлағзӣ – низ боиси ҷойивазкунии одамон мешаванд. Вақте, ки офатҳои табиӣ хонаҳо, роҳҳо, пулҳоро хароб мекунанд, одамон маҷбур мешаванд, ки минтақаҳои хатарнокро тарк карда, дар дигар ҷойҳо паноҳ ҷӯянд. Чунин кӯчдиҳӣ метавонад муваққатӣ бошад, дар ҳоле ки барқарорсозӣ идома ёбад ё доимӣ бошад, агар зиндагӣ дар ҷои қаблӣ хатарнок бошад. Кӯчдиҳӣ метавонад ҳам дар дохили Тоҷикистон (муҳоҷират ё ҷойивазкунии дохилӣ) ва ҳам берун аз қаламрави он сурат гирад.

Дарк кардан муҳим аст, ки омилҳои иқлимӣ хеле кам сабаби ягонаи муҳоҷират мебошанд. Онҳо ҳамчун омили «теладиҳанда» амал карда, мушкилоти мавҷудаи иқтисодӣ, камбизоатӣ ва набудани имкониятҳоро дар ватан шиддат мебахшанд. Қарори муҳоҷират кардан ҳамеша душвор буда, ба он омилҳои зиёд таъсир мегузоранд, аммо тағйирёбии иқлим онро барои аксари мардуми Тоҷикистон ҳарчи бештар эҳтимолпазир менамояд.

Ҳарчанд муҳоҷират мумкин аст ба оилаҳо дар рафъи мушкилот ёрӣ расонад, он мушкилоти навро низ ба вуҷуд меорад. Онҳое, ки дар ватан мондаанд – аксари вақтҳо занон, кӯдакон ва пиронсолон – сарбории дучандро бар дӯш мекашанд ва дар баробари масъалаҳои маҳаллӣ, аз ҷумла, тағйирёбии иқлим осебпазир мемонанд. Худи муҳоҷирон низ метавонанд дар макони таъйиноти худ бо мушкилот ва хавфҳо рӯбарӯ шаванд. Аз ин рӯ, муҳоҷират як раванди мураккабест, ки таваҷҷуҳ ва дастгириро ҳам барои муҳоҷираткунандагон ва ҳам барои онҳое, ки дар ватан мемонанд, тақозо менамояд.

Мутобиқшавӣ ва кумак: кадом корҳо анҷом мешаванд?

Ҳукумати Тоҷикистон ва ҷомеаи байналмилалӣ ҷиддияти масъалаҳои марбут ба тағйирёбии иқлимро эътироф намуда, барои мутобиқ кардани кишвар ба шароити нав тадбирҳо меандешанд. Дар кишвар Стратегияи миллии мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим барои давраи то соли 2030 қабул шудааст. Ҳуҷҷати мазкур самтҳои афзалиятдори коҳиш додани осебпазирии аҳолӣ ва бахшҳои асосии иқтисодиёт – энергетика, захираҳои об, кишоварзӣ, нақлиётро муайян мекунад.

Амалисозии чунин нақшаҳои бузургмиқёс захираю дониши назаррасро тақозо мекунад. Аз ин рӯ, Тоҷикистон бо созмонҳои байналмилалӣ – Бонки ҷаҳонӣ, Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид (БРСММ), Бонки осиёии рушд (БОР), Хазинаи иқлими сабз, Созмони озуқаворӣ ва кишоварзии Созмони Милали Муттаҳид, Барномаи ҷаҳонии озуқаворӣ, Созмони байналмилалии муҳоҷират (СБМ) ва ғайра, инчунин бо кишварҳои алоҳида ҳамкориҳои фаъол дорад.

Ба шарофати ин дастгирӣ дар кишвар лоиҳаҳое амалӣ мешаванд, ки равона шудаанд ба:

- **Баланд бардоштани устувории кишоварзӣ:** ҷорӣ кардани зироатҳои ба хушксолӣ тобовар, технологияҳои обёрии каммасраф (масалан, обёрии қатрагӣ), беҳтар кардани мудирияти чарогоҳҳо, мубориза бо ҳашароти зараррасон.
- **Такмил додани идоракунии захираҳои об:** муосирсозии низомҳои обёрӣ, сохтмон ва барқарорсозии обанборҳо, татбиқи идоракунии маҷмӯии захираҳои об дар сатҳи ҳавзаи дарёҳо.

Расми 2.10.10 **Қисме аз шаҳри Душанбе.**



- **Паст кардани хавфи офатҳои табиӣ:** мустаҳкам кардани соҳилҳои дарёҳо, сохтани иншооти муҳофизатӣ, таъсиси низомҳои огоҳсозии бармаҳал аз сел, обхезӣ ва тарма.

- **Баланд бардоштани сатҳи огоҳӣ ва дониш:** омӯзонидани кишоварзон, мутахассисон ва аҳолӣ дар бораи масъалаҳои тағйирёбии иқлим ва методҳои мутобиқшавӣ.



Ин талошҳо ба ҷомеаҳо кӯмак мекунанд, ки ба чолишҳои иқлимӣ беҳтар омода шаванд ва таъсири манфии онҳоро ба ҳаёти одамон коҳиш диҳанд. Масалан, лоиҳаҳои дастгирии ҷомеаҳо ба татбиқи методҳои пешбурди таҷрибаҳои кишоварзии ба иқлим тобовар, сохтани гармхонаҳо ва низомҳои обёрии қатрагӣ, ки махсусан барои оилаҳои осебпазир муҳиманд, мусоидат мекунанд. Мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим як раванди мураккаб ва дарозмуддат аст. Он талошҳои муштараки ҳукумат, шарикони байналмилалӣ, ҷомеаҳои маҳаллӣ ва ҳар як шаҳрванди Тоҷикистонро тақозо мекунад. Дарки ҷанбае, ки чӣ гуна тағйирёбии иқлим ба мушкилоти иҷтимоӣ таъсир мегузорад, ба таҳияи роҳиҳалҳои бештар муассир ва бунёди ояндаи устувор барои ҳама мусоидат мекунад.

САВОЛҲО

1. Кишварҳои рушдкарда ва кишварҳои дар ҳоли рушд аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд? Чаро ин кишварҳоро чунин ном мебаранд?

2. Бештари одамон дар ҷаҳон дар кишварҳои рушдкарда ё кишварҳои дар ҳоли рушд зиндагӣ мекунанд?

3. Кадом кишварҳо дар баробари тағйироти иқлим бештар осебпазир мебошанд? Чаро?

4. Чаро пайомадҳои тағйирёбии иқлим ба сокинони камбизоати сайёра бештар таъсир мерасонад?

5. Кадом мушкилоти иҷтимоӣ дар ҷаҳон ба сабаби тағйироти иқлим шиддат меёбанд?

6. Ба ивазшавии босуръати иқлим одамон, ҳайвонот ва наботот мутобиқ шуда метавонанд?

7. Чаро занону духтарон дар Тоҷикистон ба таъсири тағйирёбии иқлим осебпазир ҳисобида мешаванд?





ВАЗИФАҲО

1

Дар харитаи контурии ҷаҳон 20 кишвари пешрафтаи ҷаҳонро аз рӯйи сатҳи рушди иқтисодӣ нависед ва бо ранги сабз ранг кунед. Дар харитаи мазкур ҳамчунин 20 кишвари бузургтаринро аз рӯйи ҳаҷми партоби газҳои гулхонаӣ нависед ва бо ранги сурх ранг кунед (маълумотҳоро метавон аз Википедия пайдо кард).

Оё мувофиқатҳо зиёданд? Дар байни кишварҳои пешрафтаи ҷаҳон чанд кишвари «олуда ва қаҳваранг» вуҷуд доранд, ки ба иқлими Замин зиёни зиёд ворид мекунанд?

Шарҳ диҳед, ки чаро маҳз кишварҳои мазкур дар тағйироти рухдиҳандаи иқлим бештар айбдор ҳастанд?

_____

2

Тасаввур кунед, ки шумо дар фонди байналмилалӣ кор мекунед ва он ба лоиҳаҳо ҷиҳати мубориза бо пайомадҳои тағйирёбии иқлим маблағ ҷудо мекунад. Кадом лоиҳаҳо дар бораи расонидани ёрӣ ба кишварҳои камбизоатро шумо пеш аз ҳама маблағгузорӣ мекардед?



3

Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад

3 Тағйироти хатарноки иқлимро чӣ гуна метавон пешгирӣ кард?

Шумо то ҳол медонед, ки дар солҳои охир ҳаҷми газҳои гулхонаӣ дар атмосфераи Замин хеле босуръат афзоиш меёбад (Расми 3.1.1). Маълум аст, ки таркиби табиии гази карбон дар атмосфера дар тӯли ҳазор соли охир (миёни онҳо ҳам даврaҳои гармшавии байни яхбандӣ ва ҳам сардшавии яхбандӣ) байни 180 ва 300 зарраи CO_2 ба миллион зарраи дигар тағйир ёфтааст. Дар соли 2013 сатҳи CO_2 дар атмосфера – бори нахуст дар ҳадди ақал 800 ҳазор соли охир – аз нишондиҳандаи 400 зарра ба миллион баланд шудааст.

Ин консентратсия босуръат афзоиш ёфта, дар соли 2022 ба 421 қисм ба як миллион мерасад. Ин ба сабаби он аст, ки афзоиши партоби софи антропогении газҳои гулхонаӣ дар ҷаҳон идома ёфт, ки ҳамчун партобҳои умумӣ ва хориҷшавӣ муайян карда мешаванд ва дар байни солҳои 2010 ва 2022 нисбат ба ҳар давраи қаблии таърихи инсоният баландтар буданд. Консентратсияи партобҳои газҳои гулхонаӣ дар атмосфера то он даме афзоиш хоҳад ёфт, ки партобҳои солона ба андозае кам карда шаванд, то аз тариқи ҷазбшавӣ қобили танзим бошанд.

Расми 3.1.1 **Афзоиши консентратсияи гази карбон дар атмосфера, аз соли 1960.**



Ҳар инсон ҳар сол саҳми худро дар афзоиши тағйирёбии иқлим тавассути партоби газҳои гулхонай ба атмосфера мегузорад. Маҳз мо масрафкунандагони ниҳоии молҳо ва хидматрасониҳое мешавем, ки барои истеҳсоли онҳо энергия, яъне – захираҳои таҷдиднашавандаи гидрокарбон (нафт, ангишт ва гази табий) зарур аст. Ҳангоми истихроҷ ва истифодаи онҳо то 75% ҳамаи газҳои гулхонай хориҷ карда мешаванд, ки ба фаъолияти инсон алоқаманд ҳастанд.

Мо аллакай дар бораи пайомадҳои харобиовари тағйирёбии иқлим ба тандурустии инсон, ҷомеа ва тамоми сайёра муҳокима кардем. Олимон дар шашумин гузориши арзёбии Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим тасдиқ мекунанд, ки охирин тағйирёбии иқлими васеъмиқёс, босуръат, шадид ва дар тӯли ҳазорсолаҳо бесобиқа аст. Интизор меравад, ки чунин тағйирот идома ёбад, чунки мутобиқи ҳамаи сенарияҳои партоби газҳои гулхонай, ки дар лоиҳа гузориш зикр шудаанд, гармшавии сатҳи Замин аллакай дар давоми ду даҳсолаи оянда ба 1,5°C мерасад. Агар коҳиши фаврӣ, босуръат ва васеъмиқёси партоби газҳои гулхонай сурат нагирад, маҳдуд кардани гармшавӣ то 1,5 °C ва ҳатто 2 °C ба зудӣ имконнопазир хоҳад буд.

Коҳиши босуръат ва устувори партобҳои гази карбон, метан ва дигар газҳои гулхонай дар ин даҳсола ва ноил шудан ба партобҳои «холиси сифр» (ба забони англисӣ, «net zero») то соли 2050 барои коҳиш додани консентратсияи газҳои гулхонай дар атмосфера ва маҳдуд кардани гармшавии глобалӣ муҳим аст. Чунин коҳишҳо, якҷо бо коҳиши партоби аэрозолҳо ва зарраҳои сахт, на танҳо пайомадҳои тағйирёбии иқлимро коҳиш медиҳанд, балки сифати ҳаворо беҳтар мекунанд, таъсири манфиро ба тандурустӣ коҳиш медиҳанд ва манфиатҳои дигарро барои рушди устувор таъмин мекунанд. Чунин коҳишҳо бояд бо дарназардошти рӯйкарди эҳтиёткорона ва барқарорсозии гуногунии биологӣ сурат гиранд, ки ба афзоиши ҷаббиши табиии карбон, беҳтар кардани дастрасӣ ба оби тоза ва коҳиш додани хатари пандемия мусоидат мекунад. Аз ин рӯ, коҳиш додани партобҳои газҳои гулхонай ба атмосфера бояд устувории сайёра ва ҷомеаҳои моро низ афзоиш диҳад.

Бисёр кишварҳо барои коҳиш додани партобҳо тадбирҳо андешидаанд. Аксари кишварҳои пешрафтаи саноатӣ дар тӯли беш аз 10 сол партобҳоро коҳиш додаанд ва бисёре аз кишварҳои дар ҳоли рушд низ барои коҳиш додани афзоиши партобҳо тадбирҳо андешидаанд. Аммо олимон ба мо нишон додаанд, ки ин кофӣ нест ва ба мо лозим аст, ки ба тағйироти систематикӣ дар тамоми кишварҳо муваффақ шавем ва дар роҳи ноил шудан ба партобҳои холиси сифр дар тамоми бахшҳои иқтисод то нимаи аср лозим мешавад.





Инсоният чӣ гуна метавонад миқдори газҳои гулхонаиро дар атмосфера кам кунад? Чанд роҳи асосӣ вуҷуд доранд?

Роҳи якум – гузаштан ба **манбаъҳои энергияи аз нигоҳи иқлим бехатар** мебошад. Агар дар барои намудҳои гуногуни сӯзишвории гидрокарбони аз зери замин истихроҷшаванда сухан кунем, пас миёни онҳо аз нигоҳи экологӣ безарартаринаш – гази табиӣ мебошад.

Аммо мумкин аст энергияро бидуни истифода аз сӯзишвории истихроҷшаванда истеҳсол кунем. Аз замонҳои қадим башарият гармии Офтоб, қувваи бод, оби ҷорӣ ва биомассаро истифода мекунад, ки манбаъҳои мазкури энергия таҷдидшаванда мебошанд. Технологияҳои муосир барои ба таври васеъ истифода намудани онҳо имконият медиҳанд Рушди босуръати сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ бояд бо тадриҷан даст кашидан аз истифодаи сӯзишвории истихроҷшаванда ҳамоҳанг бошад. Манбаъҳои дигари нерӯи камкарбоне монанди нерӯи ҳастаӣ низ метавонанд ба коҳиш додани партобҳо дар баъзе кишварҳо кумак кунанд, ба шарте, ки тамоми тадбирҳои зарурии бехатарӣ андешида шаванд.

Роҳи дуюм – **коҳиш додани истеъмоли рӯзмарраи нерӯ** тавассути ихтироъ кардани мошинҳову асбобҳои маишии каммасрафи нерӯ, баланд бардоштани сарфакории нерӯи биноҳо, зиёд кардани низомҳои электрификатсия ва ҷорисозии низомҳои захирасозии нерӯ мебошад. Равандҳои мавҷудаи саноатие монанди истеҳсоли филиз, оҳан ва сементро бо равандҳои камкарбон иваз карда, электрификатсияи нақлиёт бояд босуръат пеш равад. Илова бар ин, мо бояд одатҳои худро тағйир диҳем, то нерӯ ва обро сарфаҷӯӣ кунем.

Ва роҳи сеюм – ба кумак даъват кардани рустаниҳо, яъне истифода бурдани технологияҳои **ҷаббидани гази карбон аз атмосфера** мебошад. Рустаниҳо гази карбонро меҷаббанд, аз ин рӯ, тавассути коҳиш додани буридани ҷангалзорҳо ва шинондани дарахтони нав, одамон метавонанд миқдори газҳои гулхонаӣ дар атмосфераро кам кунанд. Истифодаи методҳои пешбурди кишоварзии аз нигоҳи экологӣ тоза ва барқарорсозиву ҳифзи экосистемаҳои табиӣ метавонанд ба хок кумак кунанд, ки карбонро бештар ҷаббад ва барои рушди устувор манфиатҳои дигар фароҳам орад. Технологияҳои нави бартараф кардани гази карбон аз атмосфера, монанди ҷаббидану нигоҳ доштани карбон ё мустақиман хориҷ кардани гази карбон аз атмосфера, дар марҳилаҳои аввали таҳия ва озмоиш ҳастанд. Бо вуҷуди ин, умедбахш аст, ки баъзе партобҳое, ки бартарафсозии онҳо ғайриимкон аст, масалан, баъзе партобҳои боқимонда аз кишоварзӣ, дар ояндаи наздик тавассути чунин технологияҳои нав ҷаббида мешаванд.

Тағйирёбии иқлим як масъалаи мураккаби глобалист, ки онро танҳо тавассути ҳамкории ҳамаи ҳукуматҳо, тамоми ҷомеа ва иштироки фаъоли соҳибкорон дар талошҳои коҳиш додани газҳои гулхонаӣ ва мудирияти хавфҳои иқлим бартараф кардан мумкин аст.

3.1 Манбаъҳои «сабзи» энергия

3.1.1 Энергия чист?

Ҳамаи он чизе, ки дар олам сохта шудааст, хоҳ аз тарафи табиат бошад хоҳ инсон – бо ёрии энергия сохта шудааст. Ҳангоми гирифтани ҳар чиз ва ҳар шакли энергия мо онро аз ҷое ба даст меорем.

Ба таври мисол, шоколади маъмулӣ. Он ба мағоза аз фабрика оварда шудааст, ки дар он ҷо одамон истеҳсол намуда, бастабандӣ кардаанд. Барои пухтани шоколад онҳо аз донаҳои какао ва шакар истифода намудаанд, ки ба корхона аз киштзорҳо оварда шудаанд. Дар он ҷо одамони дигар донаҳои какао ва найшакар парвариш намудаанд. Ҳамаи одамоне, ки дар истеҳсоли шоколад кор кардаанд, чизе хӯрдаанд ва либосеро ба бар кардаанд. Ҳамаи дастгоҳҳо ва асбобҳое, ки дар истеҳсоли шоколад истифода шудаанд, аз канданиҳои фоиданоки коркардшуда истеҳсол шудаанд ва онҳо тавассути як намуди энергия ба кор андохта мешаванд. Ба ибораи дигар, ҳар чизе, ки мо дорем, касе барои истеҳсоли он энергия сарф кардааст. Ҳатто худи мо аз ҷанини хурде ба воя расидаем, ки он барои афзоиши худ энергияи пайвастагиҳои химиявиро касб намудааст.

Пас чаро мо барои зиндагии худ ҳамеша чизеро мегирем ва бар ивази он ба табиат чизе намедиҳем?!

Албатта не! Мо энергияи касбкардаро ба шаклҳои дигар табдил медиҳем ва онро ба олам бозмегардонем. Ҳамин тавр, энергия худ ба худ ҳаргиз нест намешавад, он ҳолати худро тағйир медиҳад. Илме, ки ба омӯзиши қонунҳои нисбатан умумии тағйирот ва интиқоли энергияи механикӣ ва гармӣ машғул аст, термодинамика ном дорад ва қоидаи ҳифзи энергия – қонуни якуми термодинамика номида мешавад.

Қонунҳои дигари термодинамика нишон медиҳанд, ки дар лаҳзаи тағйири шакл як қисмати энергия мумкин аст қисмати хурди он гум ва паҳн мешавад, онро аллакай наметавон дубора «ҷамъ» кард.

Биёед баррасӣ мекунем, ки имрӯз башарият энергияро чӣ гуна истифода мекунад. Чаро истеъмоли энергия ва мушкили тағйирёбии иқлим ба ҳам робитаи наздики мутақобил доранд? Ва оё башарият ба хотири энергия метавонад тамоми ҳаётро дар Замин тағйир диҳад ва онро сабз, шукуфо ва хуррам намояд? Муҳимтар аз ҳама, оё худи мо метавонем имрӯз дар тағйирдиҳии мазкур иштирок намоем?

3.1.2 Манбаъҳои асосии энергия

Инсоният аз энергия ҳамеша истифода намудааст ва олимон ҳанӯз аз даврахои қадим дар бораи масъалаи мазкур фикр кардаанд. Маҳз он вақт онҳо ба омӯзиши намуди содатарини энергияи механикӣ шурӯъ намудаанд, ки онро дар аввал «қувваи зинда» номидаанд. Тадриҷан намудҳои дигари энергия низ кашф шудаанд: электрикӣ, электромагнитӣ, гармӣ ва атомӣ... Бо кашф намудани намудҳои нави энергия, инсон пайдо кардани манбаъҳои онро меомӯзад ва роҳҳои истифодаи судманди онро фикр карда мебарояд.

Дар зиндагии ҳаррӯза мо аз асбобҳои гуногун истифода мекунем. Телевизор, компютер, яхдон – дастгоҳҳои мазкур ба туфайли он кор мекунанд, ки дар хонаи мо нерӯи барқ вуҷуд дорад ва ин шакли аз ҳама муқаррарии энергия барои мо мебошад. Ин маънои онро дорад, ки нерӯи барқ дар бисёр соҳаҳои ҷомеаи муосир нақши марказӣ дорад ва боз ҳам муҳимтар хоҳад шуд, зеро нақши он дар нақлиёт ва гармидиҳӣ тавассути технологияҳое монанди мошинҳои барқӣ ва насосҳои гармидиҳӣ афзоиш меёбад. Он аз куҷо ба даст оварда мешавад?

Нерӯи барқ аз куҷо гирифта мешавад?

Одамон ёд гирифтаанд, ки нерӯи барқро бо тағйир додани он шаклҳои энергияе, ки дар табиат вомехӯрад, ба даст оранд. Манбаъҳои табиии энергия дар сайёраи мо ба ду гурӯҳи калон ҷудо мешаванд: таҷдиднашаванда (ё анъанавӣ) ва таҷдидшаванда (ё алтернативӣ) (Расми 3.1.2).

Расми 3.1.2 **Манбаъҳои асосии табиии энергия.**

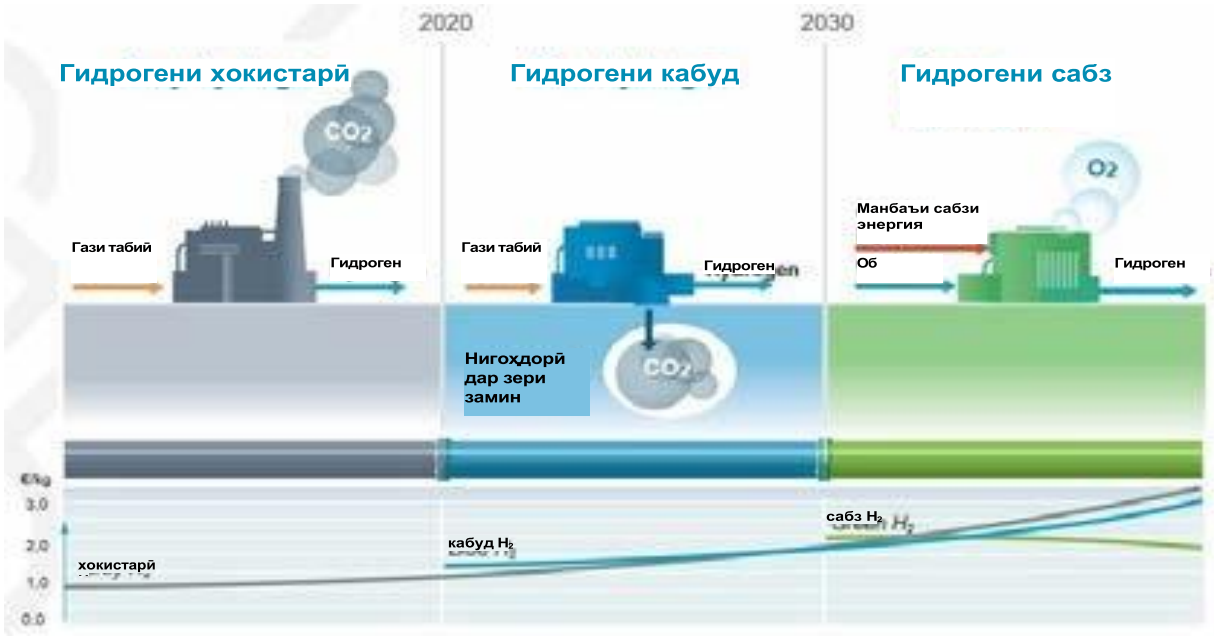


Манбаъҳои таҷдиднашавандаи энергия дар табиат нисбат ба масрафи онҳо бисёр оҳиста ба вуҷуд меоянд ё таҷдид мешаванд. Онҳо ангишт, нафт, гази табиӣ ва торф мебошанд, ки ҳамчунин канданиҳои фоиданоки гидрокарбон ё сӯзишвории истихроҷшаванда номида мешаванд. Ба гурӯҳи манбаъҳои таҷдиднашавандаи энергия ҳамчунин металҳои радиоактивӣ (уран, плутоний ва ғайра) дохил мешаванд, ки дар энергетикаи атомӣ мавриди истифода қарор мегиранд.

Манбаъҳои таҷдидшаванда энергияро аз равандҳои ба таври доимӣ дар табиат рухдиҳанда касб мекунанд. Нури офтоб, бод, оби ҷорӣ, борон, мадду ҷазр ва гармии Замин метавонанд миқдори зиёди энергияро диҳанд. Дар ҳоли ҳозир захираҳои мазкур бепоён ҳастанд, онҳо танҳо дар ояндаи дур несту нобуд мешаванд, вақте худи низоми офтобӣ давраи ҳаёти худро ба поён мерасонад. Ҳамчунин ба манбаъҳои таҷдидшаванда биомассаро (ба таври мисол, ашёи хоми рустаниҳо ё маҳсулоти фаъолияти ҳайвонот ва ҳамчунин ангишти аз чӯб ҳосилшаванда, ки дар гузашта ба таври васеъ истифода шудааст) дохил мекунанд, зеро он бо роҳи табиӣ зуд таҷдид мешавад.

Як сӯзишвории нав, ки дар солҳои охир истифодаи он афзоиш меёбад, **гидроген** мебошад. Вобаста аз манбаъҳое, ки аз он истеҳсол мешаванд, он мумкин аст хокистарӣ, кабуд ё сабз бошад:
- гази табиӣ, гази табиӣ бо нигоҳдорӣ ва ҳифз кардани карбон ва энергияи барқароршаванда (Расми 3.1.3). Ҳарчанд гидроген дар гузашта пеш аз ҳама ҳамчун маводи ғизоӣ барои саноати вазнин истифода мешуд, ҳоло он дар сафи пеши коҳиши партобҳо дар соҳаи нақлиёт қарор дорад.

Расми 3.1.3 **Навъҳои гидроген, тарзҳои истеҳсоли он ва соли оғози истеҳсол.**



3.1.3 Манбаъҳои **гидрокарбонии энергия**

Таҳаввулоти организмҳои зинда дар сайёра аз сода ба мураккаб меравад. Замоне буд, дар сайёра организмҳо ва рустаниҳои содатарин сукунат доштанд, ки онҳо энергияи офтобро ба худ мегирифтанд ва онро ба тӯдаи (массаи) зинда ба худ табдил медоданд. Бо ин ҳол, нишонаи мавҷудияти онҳо то замони мо омада расидааст. Зеро энергияе, ки гузаштагони мо ҷамъ намудаанд, нобуд нашудааст. Он мавҷудияти худро дар канданиҳои фоиданок ва дар моддаҳое, ки аз пасмондҳои организмҳои зиндаи фавтида ба вуҷуд омадаанд, идома медиҳад. Он нафт, гази табиӣ, ангиштсанг ва торф мебошад.

Ҳамаи ин ҳадяи аҷдодон, натиҷаи зиндагии онҳо аст. Мо бояд ба он эҳтиёткорона ва бо қадрдонӣ муносибат намоем. Албатта, бояд ба ёд дошта бошем, ки ҳеҷ мерос беохир нест! Агар онро беандеша сарф кунем, барои фарзандони мо ҳеҷ чиз боқӣ наменомад.

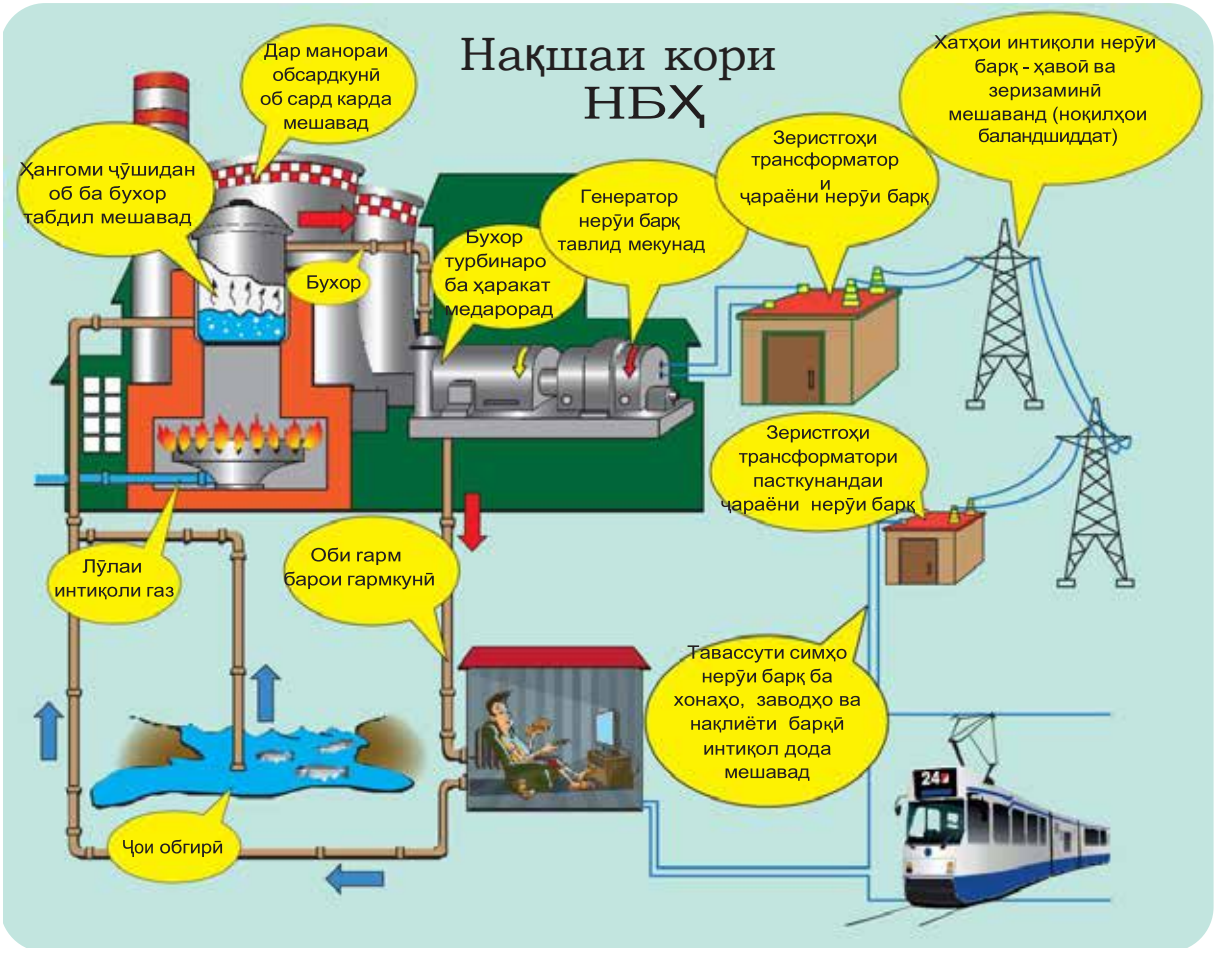
Ҳангоми сӯхтани ашёи хоми гидрокарбон – ангишт, нафт ё гази табиӣ – энергия ҳосил мешавад. Раванди мазкур дар нерӯгоҳҳои барқи ҳароратӣ сурат мегирад. Дар толори мошиннасбшудаи нерӯгоҳи ҳароратӣ дег бо об насб карда мешавад. Ҳангоми сӯхтани сӯзишворӣ об дар дег меҷӯшад ва ба буғ табдил меёбад. Буғ таҳти фишор паррaҳои турбинаи буғиро ба гардиш медарорад. Турбина дар навбати худ генераторро ба гардиш медарорад, ки он нерӯи барқ ҳосил мекунад. Пас аз он нерӯи барқ тавассути хатҳои барқ ба бино интиқол дода мешавад (Расми 3.1.4).

МАНБАЪҲОИ ГИДРОКАРБОНИИ ЭНЕРГИЯ (СӮЗИШВОРИИ ИСТИХРОҶШАВАНДА) – ин нафт, ангиштсанг, гази табиӣ (аз ҷумла гази варақсанг), ки аз қабатҳои ангишт ва варақсанг истихроҷ мешавад), варақсангҳои сӯзанда ва дигар моддаҳои сӯзанда, ки аз зери замин ё ба тарзи боз истихроҷ мешаванд. Намудҳои истихроҷшавандаи сӯзишворӣ дар тӯли миллионҳо сол дар қишри замин аз боқимондаҳои организмҳои зинда ба вуҷуд омадаанд. Ҳангоми сӯхтани онҳо, инсон энергияи гармиро ба даст оварда, истифода мекунад.





Расми 3.1.4 **Нақшаи кори нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ.**



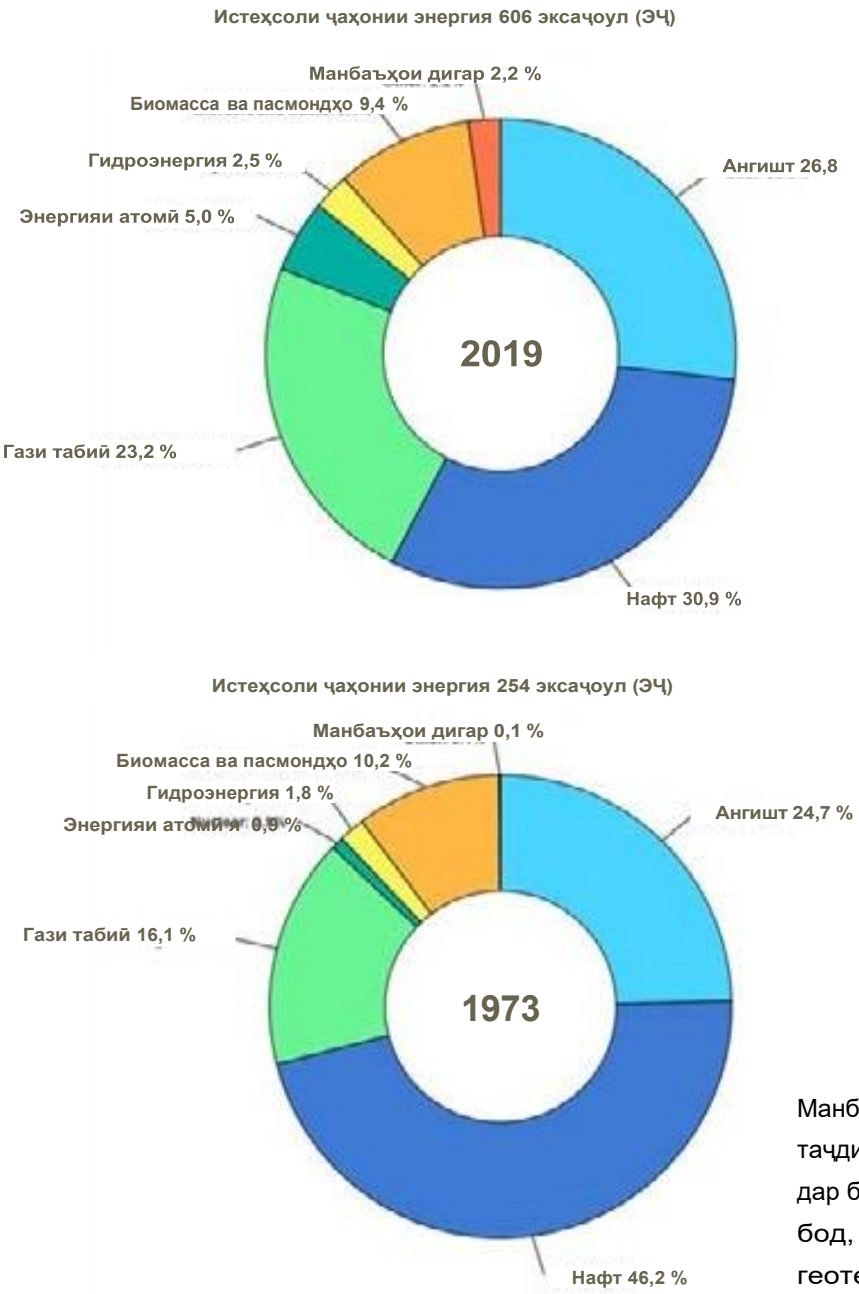
Беҳтар аст агар раванди истеҳсоли нерӯи барқ бо гарм кардани об мувофиқ карда шавад, ки он минбаъд тавассути лӯлаҳо низомҳои гармкунӣ ё оби гарм ба хонаҳо, беморхонаҳо, мактабҳо, боғчаҳои кӯдакон, ширкатҳои саноатӣ ва дигар биноҳо интиқол дода мешавад. Чунин нерӯгоҳҳо нерӯгоҳҳои барқи ҳароратӣ (НБҲ) номида мешаванд.

Вақте имконият барои интиқоли гармӣ аз нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ ба ҳамаи биноҳои истиқоматӣ вуҷуд надорад, марказҳои гармидиҳӣ месозанд, ки онҳо энергияи сӯзишвориро танҳо барои гармкунӣ истифода мебаранд.

Истифодаи сӯзишвории карбогидридӣ дар ҳамаи соҳаҳо нисбатан ба наздикӣ оғоз шуд - танҳо бо оғози инқилоби саноатӣ, ки дар Англия дар охири солҳои 1700 оғоз ёфт. Дар тӯли ҳазорсолаҳо то он замон, асосан энергияи чӯб, офтоб, бод ва об истифода мешуд, ҳарчанд дар баъзе ҷойҳо пештар ҳам аз канданиҳои фоиданок истифода мекарданд.

Дар соли 2019 сӯзишвории истихроҷшаванда 80,9% аз ҳаҷми умумии нерӯи тавлидшуда дар ҷаҳонро ташкил медод ва аз навъҳои сӯзишвории истихроҷшаванда нақши бештарро нафт – 30,9%, ангишт – 26,8% ва гази табиӣ – 23,2% бозӣ мекарданд (Расми 3.1.5).

Расми 3.1.5 **Ҳиссаи манбаъҳои асосӣ дар истеҳсоли ҷаҳонии энергия, солҳои 1973 ва 2019.**



Манбаъҳои дигар манбаъҳои таҷдидшавадаи энергияро дар бар мегиранд: энергияи бод, офтоб, энергияи геотермалӣ, гармии иқтидори паст ва ғайра.

Ду мушкилии асосӣ вуҷуд доранд, ки ба истифодаи ашёи хоми гидрокарбон марбутанд. Якум, он беохир нест ва захираҳои он ба анҷом мерасад, пеш аз ҳама, нафт ва газ. Дувум, ҳангоми сӯхтани гази табиӣ, нафт ва махсусан ангишт миқдори зиёди моддаҳои олудакунанда ва ҳамчунин газҳои гулхонаӣ ба атмосфера партоб мешаванд, ки мумкин аст барои иқлим, табиат ва саломатии инсон хатарнок бошанд. Нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ (НБҲ) ва Маркази гармидиҳии барқӣ (МГБ) моддаҳои олудакунанда ва ҳамчунин газҳои гулхонаӣ хориҷ мекунанд (Расми 3.1.6 и Ҷадвали 3.1). Мо ба ёд дорем, ки худи газҳои гулхонаӣ ба таври мустақим барои саломатиии мо хатарнок нестанд, аммо дар атмосфера ҷамъ шуда, онҳо таъсири гулхонаиро тақвият медиҳанд, ки боиси баланд шудани ҳарорат дар сайёра ва дигар ҳолатҳои тағйирёбии иқлим мешаванд.

Одамон бори аввал ба истифодаи сӯзишвории истихроҷшаванда кай шурӯъ кардаанд?



Қадимтарин кони ангиштсанги амалкунанда дар Замин ҳанӯз дар соли 1113 дар Голландия ифтитоҳ шудааст. Аммо далели истифодаи ангиштсанг ва ангишти қаҳвагӣ, торф дар гузаштаи бисёр дур вуҷуд дорад.

Дар асрҳои миёна ангишт дар бештари конҳои Аврупо истихроҷ мешуд, бинобар ин, он нисбат ба ҳезум арзонтар буд. Дар натиҷа ангиштро дар хона, ҳатто дар оилаҳои камбизоат низ истифода менамуданд. Чун хонаҳо дар он вақт бо дудкаш муҷаҳҳаз нашуда буданд, дар утоқҳо дуди тунду тез ҷамъ мешуд ва нафаскашӣ дар бино мушкилтар мешуд.



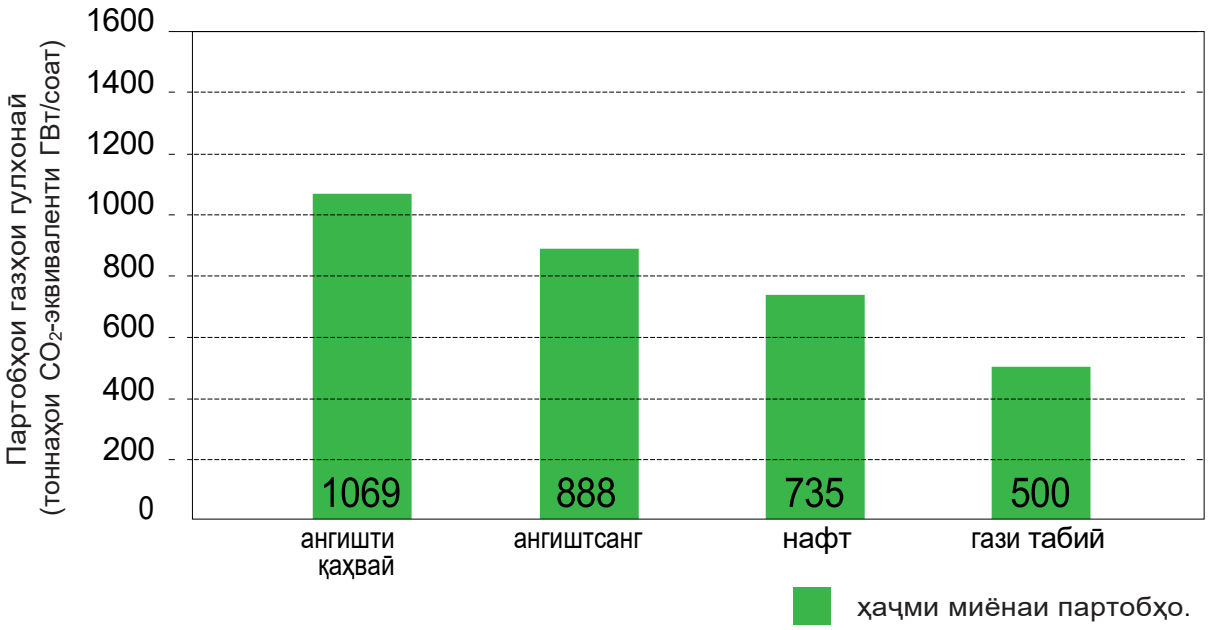
Бо оғози табаддулоти саноатӣ талабот ба ангишт афзоиш ёфтааст. Дар охири асри XIX 700 млн. тонна ангишт дар як сол истихроҷ шудааст ва пас аз он навбати нафт расидааст.

Нафт низ аз замонҳои қадим ба башарият маълум буд. Бо вуҷуди ин, истифодаи он ҳамчун сӯзишворӣ танҳо дар миёнаи асри XIX шурӯъ шудааст, пас аз он ки дар соли 1855 дар ИМА мутахассиси кимиё Б. Силлиман кашф намудааст, ки аз нафт керосин ҳосил кардан мумкин аст. Ба инкишофи баъдии нафт ҳамчунин тарзи нави дар он вақт кашфшудаи истихроҷи нафт бо кумаки сӯроххои пармашаванда ба ҷойи чоҳҳо мусоидат намудааст.

Гази табииро амалан дар асри XX ба таври умум мавриди истифода қарор додаанд.

Ҳисобу китоби олимон нишон дод, ки бо мақсади ҳосил карани энергия дар миқёси ҳозиразамон сӯхтани сӯзишвории истихроҷшаванда ба афзоиши таъсири гулхонаӣ мусоидат мекардааст. Аз ин ҷо маълум мешавад, ки инсоният барои муҳофизати иқлим бояд масрафи захираҳои карбогидридро камтар кунад ва аз манбаъҳои барои иқлим безарари энергия истифода намояд.

Расми 3.1.6 **Партобҳои газҳои гулхонаӣ аз истифодаи манбаъҳои мухталифи гидрокарбони энергия.**



Расми 3.1.6 **Партобҳои газҳои гулхонаӣ аз истифодаи манбаъҳои мухталифи гидрокарбони энергия.**

Партобҳои боқимондаҳои нерӯгоҳҳои барқи дорои иқтидори 1000 мвт ба атмосфера, ки бо намудҳои гуногуни сӯзишвории истихроҷшаванда кор мекунанд, дар кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо (тонна дар як сол)

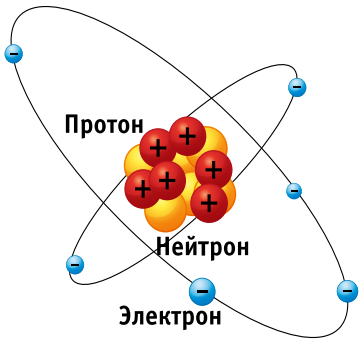
Сӯзишвории истихроҷшаванда	Гарду ғубор	Гази карбон	Оксиди нитроген	Дуоксиди сулфур
Ангишти қаҳвай	3254	89	183	1361
Ангиштсанг	1203	89	292	765
Нафт	16	16	195	1350
Гази табиӣ	0,1	15	93	1

3.1.4 Энергетикаи атомӣ

Партоби газҳои гулхонаии нерӯгоҳҳои барқи атомӣ қариб ба сифр баробар аст. Шояд онҳо ин масъаларо ҳал кунанд?

Пеш аз имкон пайдо кардани энергияи атом ҷиҳати истеҳсол намудани қувваи барқ барои саноат ва фаъолиятҳои хонавода олимон роҳи тӯлониро тай карданд.

Аввал маълум шуд, ки ҳамаи моддаҳо аз зарраҳои зиёди монанд – молекулаҳо таркиб ёфтаанд. Сипас маълум шуд, ки худи молекулаҳо ҳам аз маҷмӯи атомҳо таркиб ёфтаанд. Навъҳои гуногуни атомҳо бо элементҳои кимиёвӣ номгузорӣ ва рақамгузорӣ шуда, ба ҷадвали Менделеев ворид карда шудаанд.



Молекулаҳои моддаҳои гуногун таҳти шароитҳои муайян метавонанд ба атомҳо тақсим шаванд ва молекулаҳои моддаҳои навро ба вуҷуд оранд – чунин раванд реаксияи кимиёвӣ номида мешавад. Ҳангоми реаксияҳои кимиёвӣ энергия хориҷ мешавад, ки атомҳоро якҷоя нигоҳ медорад. Пайвастагиҳои нав мумкин аст энергияи бештар ё камтарро талаб кунанд ва ҳамин тавр ҳангоми реаксияи кимиёвӣ энергия метавонад аз фазо фурӯ бурда шавад ё ҷудо (хориҷ) шавад. Сӯхтани сӯзишвории муқаррарӣ – реаксияи химиявӣ бо хориҷ намудани энергияи гармӣ мебошад.

Агар на ба сохтори молекула, балки ба сохтори атом мудохила шавад, чӣ ҳодиса рӯй медиҳад? Зеро он ҳам дар навбати худ аз зарраҳо таркиб ёфтааст: олимон муайян кардаанд, ки он дорои ядро (протон ва нейтронҳои ба ҳам зич пайвастшуда) мебошад ва атрофи он электронҳо давр мезананд. Ядроҳои баъзе аз элементҳои кимиёвӣ мумкин аст таҷзия шаванд. Дар ин вақт, якум, миқдори зиёди энергияи гармӣ хориҷ мешавад (ки онро метавон ҷамъ ва истифода кард) ва дувум, зарраҳои махсус – радиатсия паҳн мешавад. Чунин ҳодиса таҷзияи радиоактивӣ номида мешавад.

Қобилияти радиоактивӣ дар табиати сайёраи мо вуҷуд дорад. Ба ҳисоби миёна, тибқи додаҳои Агентии байналмилалии энергияи атомӣ, миқдори солонаи фони табиии радиатсонӣ ба як тан тақрибан 2,4 миллизиверт (мЗв) мебошад. Чунин дозаи радиатсия барои инсон ва тамоми табиати зинда табиӣ ва зарурӣ ҳисобида мешавад. Аммо ҳангоми афзоиши дозаи радиатсия он марговар мешавад!



Дар соли 1975 дар ИМА бори нахуст зуд-зуд рух додани фалокатҳои хатарнокро дар нерӯгоҳҳои барқи атомӣ ҳисоб намудаанд. Онҳо нишон додаанд, ки чунин садама мумкин аст як маротиба дар 10 ҳазор сол рух диҳад. Пас аз чаҳор сол дар нерӯгоҳи барқи атомии Три-Майл-Айленд дар наздикии шаҳри Гаррисберг дар ИМА чунин фалокат рух дод. Хисороти мустақим 1 млрд. доллар, хисороти ғайримустақим – 100 млрд. доллар буд. Хушбахтона, шумораи осебдидагон кам буд. Пас аз ҳафт сол фалокат дар Иттиҳоди Шӯравӣ дар шаҳри Чернобил рух дод. Олимон - мутахассисони атом пешгӯйӣ карда буданд, ки чунин фалокат мумкин аст танҳо як маротиба дар 10 ҳазор сол рух диҳад.

Дар мавриди чунин арзёбиҳо собиқ роҳбари ширкати олмонии «Интератом» Клаус Таубе изҳор намудааст, ки ҳар гуна додаҳои рақамӣ дар бораи эҳтимоли фалокат дар натиҷаи гудохта шудани элементҳои сӯзишвории атомӣ мумкин аст суханони бемаънии ғайриилмӣ ва обуранг додашуда ҳисобида шавад

Инсон идора кардани реаксияи атомӣ ва истифода намудани энергияи дар ин замина ҳосилшударо омӯхтааст. Маҳз чунин раванд асоси кори нерӯгоҳҳои атомиро ташкил медиҳад. Нерӯгоҳи атомӣ ҳамчун манбаи энергия раванди мураккаби таҷзияи атомии радиоактивиро истифода мекунад. Энергияе, ки аз миқдори ками сӯзишвории атомӣ ба даст меояд, зиёд аст ва дар баробари ин, партоби газҳои гулхонаӣ дар атмосфера вуҷуд надорад ва аз нуқтаи назари таъсири энергетикаи атомӣ ба иқлим бехатар ба назар мерасад. Бо ин ҳол, набояд фаромӯш кард, ки дар истихроҷи уран барои нерӯгоҳҳои атомӣ ҳамчунин энергияи зиёд сарф мешавад ва дар ҳоли ҳозир миқдори зиёди газҳои гулхонаӣ хориҷ карда мешавад!





Нерӯгоҳҳои атомӣ ҳамчунин дорои чанд камбудии ҷиддӣ мебошанд. Ядроҳои нав, ки ҳангоми таҷзияи сунъии ташкилшуда (онҳоро фаръӣ меноманд) ба вуҷуд омадаанд, ҳамчунин мумкин аст радиоактивӣ бошанд. Ҳамчун сӯзишворӣ истифода намудани онҳо фоида надорад, ба табиат бозгардонидани онҳо бошад, хатарнок аст, зеро онҳо пасмондҳои радиоактивӣ мебошанд. Албатта, олимон инро хуб медонанд ва роҳҳои мухталифи зери хок намудани онҳоро фикр карда меёбанд. Аллакай лоиҳаҳои озмоишӣ барои насли нави энергияи атомӣ бо истифода аз пасмондҳои радиоактивӣ ҳамчун ашёи хом вуҷуд доранд. Инчунин дар бораи реакторҳои ҳурди модули атомӣ, ки мумкин аст шаҳрҳоро мустақиман бо энергия таъмин кунанд, таҳқиқоти умедбахш вуҷуд дорад. Албатта, агар ин тарзҳо мувофиқи мақсад кор кунанд, ҳамон гуна, ки қаблан андешида шуда буданд, пас гуфтан мумкин аст, ки нерӯгоҳҳои атомӣ безараранд. Аммо дар ҳаёт вазъияти корҳо чунин нест.

Бо вуҷуди ин, мушкилоти саломатӣ ва бехатарии кор дар нерӯгоҳҳои атомӣ ҳамчунон мушкилоти ҷиддӣ боқӣ мемонад. Маҳз хатари фавқулоддаи вобаста ба истифода аз энергияи атомӣ, ки ҳатто пас аз бастани нерӯгоҳ ҳифз мешавад, сабаби баҳсу мунозираҳои давомдор дар бораи чӣ гуна кор кардан бо нерӯгоҳҳои барқи атомӣ мешавад: оё ин нерӯгоҳҳо дар оянда инкишоф дода шаванд ё манъ карда шаванд?

Таркиш дар нерӯгоҳи барқи атомии Чернобил дар санаи 26 апрели соли 1986 тамоми ҷаҳонро ба ларза оварда буд. Одамони зиёд фавтиданд ва ба бемории маргбор гирифтор шуданд. Тақрибан 5 млн. гектар замин (қаламрави бузург, ки бо масоҳати як кишвари комил монанди Словакия қобили муқоиса мебошад) барои кишоварзӣ номувофиқ шуд. Дар атрофи маҳалли фалокат минтақаи ҷудосозӣ дар масофаи 30-километрӣ ташкил карда шуда, садҳо макони хурди аҳолинишин ба замин яксон карда шуданд.

Бо гузашти солҳои зиёд лоиҳакашони нерӯгоҳ тасдиқ намуданд, ки дар таҷҳизоти бештар такмилшуда иштибоҳоти гузашта такрор намешаванд.

Бо ин ҳол, дар шароити муосир, вақте иқлим ба таври ҷиддӣ тағйир меёбад, ҳатто пешгӯӣ кардан имконнопазир аст, ки кадом чизҳои ғайричашмдошт ва офатҳои табиӣ мумкин аст рух диҳанд. Ҳангоми сохтмони негугоҳҳои атомӣ дар Ҷопон, бешубҳа, муҳофизат аз заминҷунбиҳои дар Ҷопон зуд-зуд рухдиҳанда дар назар гирифта шудааст. Бо ин ҳол, дар санаи 11 марти соли 2011 дар натиҷаи заминҷунбии шадид ва пас аз он сунамӣ тамоми низомҳои маъмулӣ ва сардкунандаи садамавии реакторҳо аз кор монданд ва таркишҳои ҳароратӣ ба амал омаданд. Миқдори зиёди моддаҳои радиоактивӣ ба баҳр ва атмосфера хориҷ шуд ва таъсири онҳо дар бештари кишварҳо пайдо шуданд. То ба ҳол сатҳи радиатсия дар соҳил, ки он ҷо нерӯгоҳи барқи атомии «Фокусима-1» қарор дорад, аз меъёр 100 маротиба баландтар аст. 80 ҳазор одам аз минтақаҳои зарардида кӯчонида шуданд. Сарфи назар аз тасдиқи ҳукумати Ҷопон дар бораи он ки вазъият устувор шудааст, пас аз ду соли рух додани фалокат ба обҳои зеризаминии зери нерӯгоҳ моддаҳои нави радиоактивӣ ворид шуданд, консентратсияи онҳо афзоиш ёфта, ихроҷи обҳои радиоактивӣ аз обанборҳо идома ёфт.

Энергияи атомӣ энергияи пуриқтидор аст ва ҳамин иқтидор онро хатарнок месозад. Он мумкин аст аз зери назорат берун шуда, боиси пайомадҳои харобиоваре шавад, ки онро ба ҳеҷ ваҷҳ наметавон ҳам бехатар ва ҳам арзон номид! Бо ин ҳол, дар солҳои охир ба энергетикаи атомӣ аз сабаби афзоиши босуръати талабот ба нерӯи барқ ва зарурати коҳиш додани партобҳои гази карбон аз тавлиди нерӯи барқ таваҷҷуҳи бештар зоҳир карда мешавад.

3.1.5 Манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия

Манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия, тавре мо аллакай суҳбат кардем, аз равандҳо ва захираҳои табиие истифода мекунанд, ки онҳо амалан ё тамомнашаванда мебошанд ва ё бо роҳи табиӣ нисбатан зуд таҷдид мешаванд. Он нури офтоб, бод, оби ҷоришаванда, мадду ҷазр, гармии Замин мебошад. Намудҳои мазкури энергияро аксаран энергияҳои алтернативӣ ё сабз меноманд, зеро онҳо бар хилофи сӯзишвории гидрокарбон, манбаъҳои аз нигоҳи экологӣ ва иқлимӣ безарари энергия мебошанд. Ба ин қатор ҳамчунин биомасса дохил мешавад, аммо он дар қатори мазкур ба таври ҷудогона меистад.

Мутобиқи арзёбиҳои Агентии байналмилалии энергетика, тақрибан 29% тавлиди ҷаҳонии нерӯи барқ дар соли 2022 аз сарчашмаҳои таҷдидшаванда ба даст омадааст, ки ин нишондод дар соли 2019 27% буд. Дар бисёр минтақаҳое, ки сарчашмаҳои таҷдидшаванда дастрасанд, ҳоло сохтани нерӯгоҳ бо истифода аз нерӯи таҷдидшаванда дар муқоиса бо нерӯгоҳе, ки сӯзишвории истихроҷшавандаро истифода мебарад, арзонтар аст. Масалан, дар кишварҳои Африқо ба самти ҷануб аз биёбони Саҳро (Сахара), ҳоло сарчашмаҳои таҷдидшаванда 85%-и тамоми тавлиди нерӯи барқро ташкил медиҳанд. Истифодаи васеъмиқёси манбаъҳои таҷдидшавандаи нерӯ сенарияеро имконпазир менамояд, ки партобҳои глобалии CO_2 дар соли 2025 ба авҷи худ расида, сипас, ба коҳиш ёфтан оғоз мекунанд.

Коршиносони Агентии байналмилалии сарчашмаҳои нерӯи таҷдидшаванда сенарияҳои гуногуни рушди нерӯи таҷдидшавандаро дар оянда омода кардаанд.

Тибқи сенарияи мусоидтарин, ҳиссаи сарчашмаҳои нерӯи таҷдидшаванда бояд аз 16% дар соли 2020 то 77% дар соли 2050 афзоиш ёбад, то болоравии ҳароратро пасттар аз 1,5 °C нигоҳ дорад. Хулосаи муҳим ин аст, ки барои дар сатҳи 1,5 °C мондан 80% коҳиши зарурии партобҳоро тавассути ду тадбир ба даст овардан мумкин аст: се баробар зиёд кардани иқтидори сарчашмаҳои нерӯи таҷдидшаванда ва ду баробар баланд бардоштани суръати самарбахшии нерӯ.

Расми 3.1.7 **Намунаҳои корхонаи тавлиди сӯзишвории биологӣ ва нерӯгоҳи офтобӣ.**





Такмил додани технологияҳо, бозорҳои рушдкунанда ва дар маҷмӯъ, сиёсати иқлим ба коҳиш додани арзиши нерӯи барқи таҷдидшаванда (Ҷадвали 3.2) ва густариши он дар саросари ҷаҳон мусоидат кардаанд. Ин бо вуҷуди афзоиш додани харҷи масолеҳ ва таҷҳизот ба даст омадааст. Чин ба сабаби андозаи бозори худ омили асосии коҳиш додани харҷи глобалии фотоэлектрикии офтобӣ ва нерӯи бод шуд.

Ҷадвали 3.2 **Муқоисаи хароҷот ба технологияҳои гуногуни нерӯи таҷдидшаванда.**

	Арзиши умумии дастгоҳ			Коэффисиенти иқтидор			Арзиши баробаркардашудаи нерӯи барқ		
	(2022 долл. ИМА / кВт)			(%)			(2022 долл. ИМА / кВт)		
	2010	2022	Тағйирот (%)	2010	2022	Тағйирот (%)	2010	2022	Тағйирот (%)
Биоэнергетика	2 904	2 162	-26%	72	72	1%	0.082	0.061	-25%
Нерӯи геотермалӣ	2 904	3 478	20%	87	85	-2%	0.053	0.056	6%
Нерӯи обӣ	1 407	2 881	105%	44	46	4%	0.042	0.061	47%
Системаҳои фотоэлектрикии офтобӣ	5 124	876	-83%	14	17	23%	0.445	0.049	-89%
Дастгоҳҳои мутамарказкунандаи нерӯи офтоб	10 082	4 274	-58%	30	36	19%	0.380	0.118	-69%
Дастгоҳҳои соҳилии бодӣ	2 179	1 274	-42%	27	37	35%	0.107	0.033	-69%
Дастгоҳҳои оффшории бодӣ	5 217	3 461	-34%	38	42	10%	0.197	0.081	-59%

Эзоҳ: *Маблағи умумии дастгоҳ арзиши сохтмони нерӯгоҳи нав, коэффисиенти иқтидор вақти умумии кори нерӯгоҳ ва арзиши баробаркардашудаи нерӯи барқ арзиши миёнаи тавлиди нерӯи барқ аз генератор дар тӯли муҳлати истифодаи он мебошад.*

Воҳиди андозагирии иқтидор

Ватт воҳиди андозагирии иқтидор аст. Як ватт ҳамчун як ҷоул дар як сония (1 Ҷ/с) муайян карда мешавад, ки суръати интиқол ё табдили як ҷоул энергия дар як сония мебошад.

- **1 ватт (Вт)** – иқтидори интиқолдиҳанда дар телефони мобилии стандартӣ.
- **1 киловатт (кВт, 1000 Вт)** – иқтидори гармкунаки хурд. Тақрибан ҳамон иқтидоре, ки офтоб дар нисфирӯзӣ як метри мураббаъ заминро гарм мекунад.
- **1 мегаватт (МВт, 1000 кВт)** – локомотивҳои роҳи оҳан иқтидори миёнаи аз 3 то 10 мегаваттро доранд.
- **1 гигаватт (ГВт, 1000 МВт)** – иқтидори бузургтарин нерӯгоҳҳои ҷаҳон, ки одатан бо гигаватт ҳисоб карда мешавад.
- **1 тераватт (ТВт, 1000 ГВт)** – баландтарин иқтидори зарбаи раъду барқ.

Офтоб

Офтоб – манбаи энергияе мебошад, ки онро худи табиат барои ҳаёт дар Замин ба вуҷуд овардааст. Пас чаро роҳҳои истифодаи мустақими энергияи Офтоб пайдо карда нашавад? Ҳар метри мураббаъи Заминро Офтоби нисфирӯзӣ бо иқтидори наздик ба мегаватт гарм мекунад.

Ҳар бинои шишабандишуда зери нури офтоб гарм мешавад. Агар ба тирезаи шумо Офтоб нурпошӣ кунад ва дохили хона хунук бошад, пардаи тирезаро ҷамъ карда, шишаро аз чангу ғубор тоза кунед – дар натиҷа ба хонаи шумо гармии бештар ворид мешавад. Дар замонҳои қадим дар деҳот одамон аз даричаҳои чӯбин ба ҷойи тиреза истифода мекарданд. Рӯзона даричаҳои чӯбин барои ворид шудани равшанӣ боз карда ва шабона баста мешуд, то ки гармии ҷамъшуда ҳифз карда шавад.

Бо пешрафти илм, одамон ёд гирифтанд, ки «нури офтобро беҳтар бидоранд». Ду намуди асосии истифода аз энергияи Офтоб вуҷуд дорад.

Коллекторҳои (ҷамъкунандаҳои) офтобӣ гармии Офтобро ҷамъ мекунанд. Дар дохили коллекторҳо об аз найчаҳо ҷорӣ шуда, гарм мешавад (баъзан ба ҷойи об мумкин аст ҳаво ё моддаи махсус – антифириз бошад). Чунин коллекторҳои офтобиро метавон барои гарм кардани хона ва об истифода кард.

Низомҳои офтобии фотобарқӣ – (фотоволтаика) – дуюмин роҳи паҳншудаи бездоштан ва ҷамъ кардани энергияи Офтоб мебошад. Фотоэлементҳо нури офтобро ба нерӯи барқ табдил медиҳанд. Барои ҳамаи мо ҳисобкунакҳои дорои фотоэлемент ва фонусҳои (фонарикҳои) боғу хиёбонҳо кайҳо боз ба як чизи маъмулӣ табдил ёфтаанд, ки рӯзона энергияро ҷамъ карда, шабона фурӯзон мешаванд. Чунин фотоэлементҳои монанд, танҳо нисбатан калонтар, «фермаҳои офтобӣ» – истгоҳҳои бузурги фотоэлектрикиро ташкил медиҳанд.

Коллекторҳои офтобӣ дар боми хонаҳо таҳти кунҷи уфуқии баробар ба арзи маҳал насб карда мешаванд.



Элементҳои фотоэлектрикӣ мумкин аст барои воситаҳои мухталифи нақлиёт истифода шаванд: қоиқҳо, автомобилҳо ва ҳатто ҳавопаймоҳо! Дар Италия ва Ҷопон фотоэлементҳоро дар боми қатораҳо насб мекунанд. Онҳо барои кондитсионерҳо, равшанидиҳӣ ва системаҳои садамавӣ қуввои барқ истеҳсол мекунанд.

Бартарии асосии энергияи Офтоб – дастрас будан, тамомнашавандагӣ ва бехатарии он мебошанд. Ҳангоми истифода аз дастгоҳҳои офтобӣ партоби газҳои гулхонаӣ ё моддаҳои олудакунанда ба атмосфера сурат намегирад, пас барои иқлим роҳи мазкури ба даст овардани энергия безарар аст.

Энергияи офтоб:
оби гарм ва қувваи барқ

Дар кишварҳои дорои иқлими гарм – гармии офтоб дер боз барои ба даст овардани энергия истифода мешавад. Дар кишварҳои гарм дар бомҳои хонаҳо аксаран метавон махзанҳои (бакҳои) обро мушоҳида кард, ки аз нурҳои офтоб гарм мешаванд. Пас аз он, оби гарм барои ниёзҳои ҳаррӯза истифода мешавад.

Дар Исроил ҳар бино бояд бо коллекторҳои офтобӣ барои гарм кардани об ҷиҳозонида шавад. Дар Олмон як шаҳри воқеии офтобӣ – Фрайбург вуҷуд дорад, ки он ҷо тамоми ноҳия комилан аз ҳисоби энергияи алтернативии Офтоб зиндагӣ мекунад. Чунин намунаҳо дар рӯзҳои мо хеле зиёданд.



Воситаи мазкури ҳосил кардани энергия низ дорои камбудиҳо мебошад – вобастагии сахт аз обу ҳаво ва вақтҳои шабу рӯз ва ҳамчунин арзиши баланди конструксия, ки ба истифодаи унсурҳои нодир дар панелҳои офтобӣ марбут мебошанд. Бо ин ҳол, бо рушди технологияҳои нав қимати дастгоҳҳои офтобӣ тадриҷан паст мешавад, аммо имкониятҳо барои истифодаи онҳо, баръакс, афзоиш меёбанд. Додаҳои охирин нишон медиҳанд, ки арзиши энергияи барқароршаванда аз соли 2010 то 80% коҳиш ёфтааст, ки боиси истифодаи босуръат ва густурдаи энергияи офтобӣ барои тавлиди нерӯи барқ дар саросари ҷаҳон шудааст. Боз як камбудии дигар – масъалаи истифодаи элементҳои коркардшудаи офтобӣ мебошад, ки дар таркиби онҳо моддаҳои зараровар вуҷуд доранд. Бозори истифодаи панелҳои офтобӣ ҳоло бомуваффақият намебошад ва муҳлати хидмати онҳо чанд даҳсоларо ташкил медиҳад. Боз як камбудии дигар – ин харочоти энергия ва миқдори зиёди оби тоза ҳангоми истеҳсоли панелҳои офтобӣ мебошад. Бинобар ин, ихтироъкорон талош мекунанд, ки фотоэлементҳои нав ва аз нигоҳи экологӣ бештар безарарро ихтироъ кунанд ва ба истеҳсолкунандагон зарур аст, ки технологияҳои қабул ва коркарди панелҳои истифодашударо фикр карда ёбанд.

Бузургтарин нерӯгоҳҳои офтобии ҷаҳон то чӣ андоза бузурганд?
Дар бораи нерӯи офтоб пас аз ғуруби офтоб чӣ гуфтан мумкин аст?

Бузургтарин нерӯгоҳи офтобӣ дар ҷаҳон нерӯгоҳи фотоэлектрикии Талатан дар Чин бо парки офтобии 609,6 км^2 ва иқтидори 9 ГВт буда, тавлиди миёнаи солонаи нерӯи барқро дар ҳаҷми 9600 ГВт таъмин мекунад. Нерӯгоҳи фотоэлектрикии Талатан намунаест, ки ояндаи нерӯи тақдидшаванда чӣ гуна ба назар мерасад ва хоҷагиҳои офтобӣ метавонанд дурнамои ҷуғрофӣ ва иқтисодии минтақаеро, ки дар он ҷо сохта шудаанд, тағйир диҳанд.



Дувумин бузургтарин нерӯгоҳи офтобӣ дар ҷаҳон ба вазъи соли 2023 Парки офтобии Бҳадла буд, ки сохтмони он соли 2020 ба анҷом расидааст. Парки офтобии Бҳадла нерӯгоҳи фотоэлектрикии офтобӣ бо иқтидори 2,25 ГВт мебошад, ки ҳудуди 5,7 гектар заминро дар ноҳияи Ҷодҳпури Раҷастони Ҳиндустон фаро мегирад. Парки офтобии Бҳадла бо арзиши тақрибан 1,4 миллиард доллар сохта шудааст. Парки офтобии Бҳадла чӣ афзалиятҳо дорад? Лоиҳаҳои инфрасохтори офтобие монанди Парки офтобии Бҳадла ба коҳиш додани вобастагии Ҳиндустон аз сӯзишворихои истихроҷшавандаи воридотӣ мусоидат мекунанд. Дар минтақаҳои деҳот, нерӯи офтоб дар муқоиса бо керосин манбаи бештар солиму бехатари равшании дохилиро таъмин мекунад. Илова бар ин, нерӯгоҳҳои офтобие монанди Парки офтобии Бҳадла ба рушди иқтисодӣ ва эҷоди ҷойҳои корӣ дар ноҳияҳои гирду атроф саҳм мегузоранд.

Нерӯгоҳи Солана тақрибан дар 100 км ҷанубу шарқии шаҳри Финикс дар иёлати Аризонаи Иёлоти Муттаҳидаи Амрико ҷойгир аст. Он қодир аст аз нури офтоб то 280 МВт тавлид кунад ва яке аз пуриқтидортарин нерӯгоҳҳои офтобӣ дар ҷаҳон маҳсуб мешавад, ки технологияи оинаҳои параболиро истифода мебарад.

Аммо хусусияти асосии комплекс на иқтидори он, балки қобилияти он аст, ки баъд аз фурӯ рафтани офтоб дар тӯли 6 соат ба тавлиди нерӯи барқ идома медиҳад. Ин маҳз вақтест, ки дар ин минтақа ба баландтарин авҷи сарборӣ рост меояд. Ин ба шарофати мавҷуд будани анбораҳои (резервуарҳои) махсуси нигоҳдории гармо имконпазир гардидааст.

Бештари коршиносон энергетикаи офтобиро энергетикаи оянда ва яке аз алтернативаҳои асосӣ ба манбаъҳои анъанавии гидрокарбони энергия медонанд. Ҳукумати кишварҳои мухталиф рушди энергетикаи офтобиро аз сар мегузаронанд ва ширкатҳои хусусӣ дар сохтмони нерӯгоҳҳои офтобӣ маблағҳои зиёд сармоягузорӣ мекунанд. Чин бо доштани тақрибан нисфи иқтидори амалкунандаи бод ва офтобии ҷаҳон дар соҳаи энергияи тағдидшаванда дар ҷаҳон пешсаф аст. Аз паси он ИМА ва Ҳиндустон қарор доранд. Ҳарчанд Олмон ҳамчун кишвари офтобӣ маъруф нест, он ҳам ба як қисми кишварҳои пешрафтаи ҷаҳон дар рушди энергияи офтобӣ табдил ёфтааст. Дигар кишварҳои пешрафта дар ин соҳа Испания, Шветсия, Коста-Рика, Исландия, Италия, Фаронса, Ҷопон, Кения, Марокаш, Зеландияи Нав, Норвегия, Уругвай ва Британияи Кабир мебошанд. Ин феҳрист нишон медиҳад, ки энергияи хуршед на танҳо барои кишварҳои пешрафта, балки барои кишварҳои дар ҳоли рушд низ аҳамияти бештар пайдо мекунад. Тарзи махсуси татбиқ, вале муҳимм он аст, ки деҳаҳои дурдасти кишварҳои дар ҳоли рушдӣ бо нерӯи барқи хуршедӣ таъмин карда шаванд, ки ба шабака пайваст нестанд, аз ин рӯ, таъмини онҳо бо хадамоти муосир, вале арзони энергетикӣ вазифаи муҳим аст.

Бод

Боз як манбаи тағдидшаванда ва зуд-зуд истифодашавандаи энергия – бод мебошад. Энергияи механикии чизи ҳаракаткунандаро метавон ба нерӯи барқ табдил дод, ки ин принсипи асосии энергетикаи бодӣ аст. Кӯдакон бо фирфиракҳои рангоранг вақтхушӣ мекунанд, аммо агар осиёҳои бузурги бодӣ сохта шаванд ва миқдори зиёди онҳо дар як ҷойи пурбод ҷамъ карда шавад, пас чархзании трубинаҳо ба манбаи нерӯи барқ барои одамон табдил меёбад.

Осиёбҳои бодӣ аз замонҳои қадим маъмуланд, аммо онҳо дар Аврупои асримиёна бештар маъруф буданд. Муддати дуру дароз онҳо дар баробари осиёбҳои обӣ дастгоҳҳои ягонае буданд, ки аз тарафи одамон мавриди истифода қарор гирифтаанд. Осиёбҳои бодӣ асосан барои орд кардани гандум, коркарди чӯб ё обёрии майдонҳои кишт истифода мешуданд. Дар Нидерландия шумораи зиёди осиёбҳои бодӣ обро аз баҳр мекашиданд, ки пас аз он дар фаъолиятҳои кишоварзӣ истифода мешуданд. Дастгоҳҳои муосири бодӣ (онҳоро ба таври мухтасар «бодгардонҳо» меноманд) монанди осиёбҳои бодӣ сохта шудаанд.

Бештари мавридҳо дастгоҳҳои бодӣ дар минтақаҳои наздисоҳилӣ гузошта мешаванд, ки он ҷо ҳамеша боди сахт мевазад. Дар ҳоли ҳозир башарият сохтани осиёбҳои бодиро на танҳо дар хушкӣ, балки дар баҳр низ омӯхтааст. Дар масофаи 10-12 км аз соҳил (баъзан дар фосилаи аз ин ҳам дуртар) нерӯгоҳҳои бодии офшорӣ сохта мешаванд. Бурҷҳои генераторҳои бодиро бар рӯи сутунҳо насб мекунанд, ки ин сутунҳо ба чуқурии 30 м кӯфта шудаанд. Ихтирои навтарини технологӣ – сохтмони дастгоҳҳои шиновари бодӣ мебошад, ки бар рӯи платформаҳои шиновар насб карда мешаванд.





Бузургтарин нерӯгоҳи бодии баҳрӣ дар ҷаҳон



Ду лоиҳаи тавлиди нерӯи бодии баҳрӣ, ки дар соҳили шарқии Англия ҷойгир шудаанд, ҳоло ба шумори бузургтарин лоиҳаҳои амалкунанда дар ҷаҳон ворид мешаванд. Ба онҳо Ҳорнси 2 бо иқтидори 1,32 ГВт ва Hornsey 1 бо иқтидори 1,2 ГВт дохил мешаванд. Якҷо, Ҳорнси 1 ва 2 қодиранд 2,5 миллион хонаро бо нерӯи барқ таъмин кунанд. Интизор меравад, ки лоиҳаи Ҳорнси 3 бо иқтидори 2,8 ГВт дар чанд соли наздик ба кор дарояд.

Намунаи дигар Чанҳуаи бузург аст, ки иқтидори умумии он 900 МВт буда, онро ба бузургтарин ва аввалин нерӯгоҳи наздисоҳилии бодӣ дар Тайван татбил медиҳад. Ин нерӯгоҳи бодии баҳрӣ рушди босуръати иқтисодии Тайванро ба андозаи назаррас дастгирӣ менамояд ва нерӯи аз нигоҳи экологӣ тозаеро таъмин мекунад, ки ҷиҳати соҳаҳои содиротии Тайван барои муваффақ шудан ба ҳадафи холиси сифри партоб ин қадар заруранд.

Фермаи бузурги бодӣ мумкин аст аз чандсад нерӯгоҳи бодӣ иборат бошад, ки дар қаламрави васеъ – то чандсад километр мураббаъ ҷойгир мебошанд. Чунин фермаҳои бодӣ шабакаи умумии энергетикиро дар бар мегиранд ва нерӯи барқро ба масофаҳои дур интиқол медиҳанд. Фермаҳои нисбатан хурди бодӣ ё нерӯгоҳи бодии ҷудогона аксаран барои таъмини минтақаҳои дурдаст ё объектҳои хурд бо нерӯи барқ истифода мешаванд.

Дар соли 2022 нерӯи бодӣ беш аз 2100 ТВт/соат нерӯи барқро таъмин намуда, беш аз 7% тавлиди ҷаҳонии нерӯи барқро ташкил додааст ва дар муқоиса бо дигар сарчашмаҳои ғайрианъанавии нерӯи тағдидшаванда якҷо дар маҷмӯъ бештар аст. Он як манбаи босуръат афзоишёбандаи нерӯ мебошад, чунки технологияҳои наву мукаммалтар ихтироъ шудаанд, ки имкон медиҳанд нерӯи бод самарбахштар истифода шавад.

Ҳиссаи нерӯи бод ва офтоб пайваста афзоиш ёфта (+1,5% дар соли 2022), дар соли 2022 ба 12,2% тавозуни энергетикии ҷаҳонӣ расидааст. Коршиносони Агентии байналмилалии энергетика пешгӯӣ мекунанд, ки нерӯи бод ва офтоб дар даҳсолаи ҷорӣ боз ҳам босуръаттар рушд хоҳад кард ва якҷо метавонад аллакай дар соли 2026 то 18% нерӯи барқи ҷаҳонро тавлид кунад. Якҷо бо нерӯи обии анъанавӣ, ҳиссаи сарчашмаҳои тағйирёбандаи тағдидшавандаи нерӯ, ки онҳоро нерӯи бод ва офтоб меноманд, то соли ҷорӣ ба 37% мерасад.

Дар баъзе кишварҳои Аврупо имрӯз энергетикаи бодӣ нақши муҳимро бозӣ мекунад. Барои мисол, дар Дания бо ёрии нерӯгоҳҳои бодӣ бештар аз 50% тамоми нерӯи барқ истеҳсол мешавад.

Расми 3.1.7 **Паркҳои бодӣ дар иёлати Канзас, ИМА (акси боло) ва Австрия (дар поён).**







Об

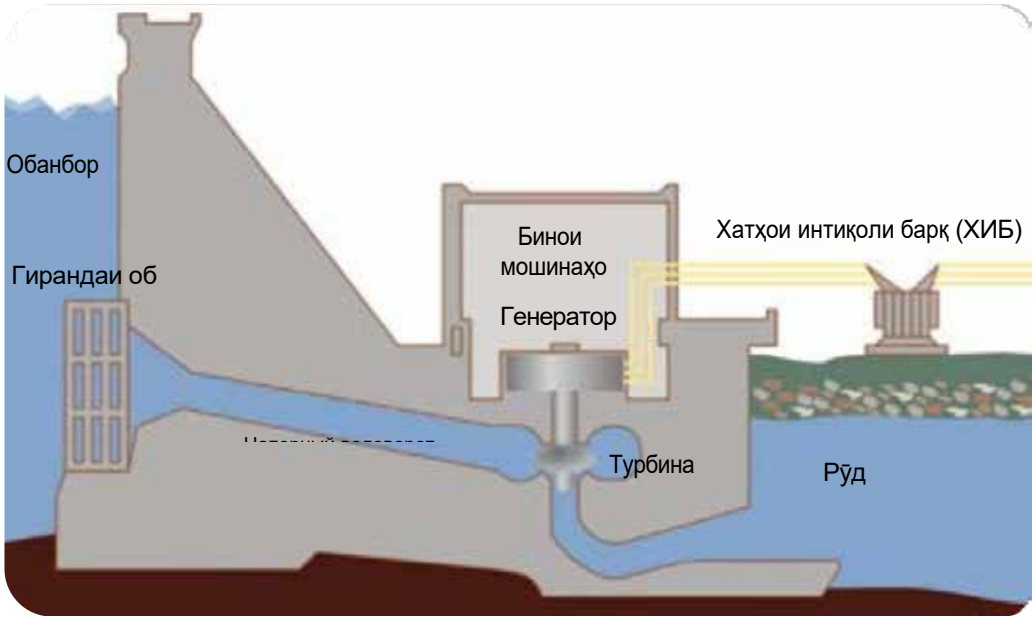
Энергияи оби ҷоришавандаро метавон бо роҳҳои мухталиф истифода кард.

Энергетикаи обии (гидроэнергетика) бештар паҳншуда, ки аз рӯйи ҳамон як принсип кор мекунад, монанди осиёбҳои обии қадимӣ мебошад: ҷараёни рӯд парраҳоро чарх мезанонад ва энергияи чархиши мазкур нерӯи барқро ҳосил мекунад.

Ба назар мерасад, ки ин бисёр сода аст, Бо ин ҳол, воситаи мазкури ба даст овардани энергия ҳамчунин дорои ҷанбаҳои манфӣ мебошад. Зеро барои сохтани нерӯгоҳи обии самаранок ва пуриқтидор бояд сарбанди баланд сохта шуда, тамоми иқтидори рӯд барои чарх занонидани парраҳои генератор равона карда шавад (Расми 3.1.8). Дар баробари ин, сохтмони нерӯгоҳи обӣ мавҷудияти табиии рӯдро вайрон мекунад, метавонад сабаби тағйирёбии микроиқлим ва фавти мавҷудоти рӯд шавад. Ба ибораи дигар, сохтмони нерӯгоҳи обӣ бояд хеле бодиққат анҷом дода шавад ва набояд дар бораи зарурати ҳифзи мувозинати экологӣ фаромӯш кард.

Ғайр аз ин, бояд қобилияти кории сарбандҳои бузург мавриди назорат ва пайгирӣ қарор гирад. Зеро агар девори сарбанд дар натиҷаи садама хароб шавад, пас оби озодшуда ба поён ҷорӣ шуда, дар роҳи худ ҳама чизро шуста мебарад ва рӯд дар тӯли километрҳои зиёд дар поёни ҷараён аз соҳилҳои маъмулии худ берун мебарояд. Ҳамин тавр, дар натиҷаи хароб шудани сарбанди нерӯгоҳи обии Бансао дар соли 1975 дар Чин бештар аз 200 ҳазор тан тибқи маълумоти ғайрирасмӣ (ва 26 ҳазор тан тибқи маълумоти расмӣ) фавтиданд. Ҳамчунин метавон садамаи ба наздикӣ рухдодаро дар нерӯгоҳи обии Саяно-Шушенск дар соли 2009 ба ёд овард. Дар натиҷаи он садама 75 тан фавтиданд ва ба рӯди Енисей миқдори зиёди равғани турбина ворид шуд.

Расми 3.1.8 **Нақшаи сарбанди нерӯгоҳи барқи обӣ (ГЭС).**

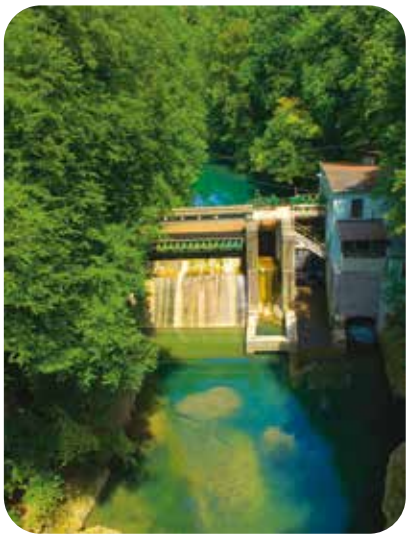


Ҳамчунин, генераторҳои барқи обии бидуни сарбанд вуҷуд доранд, ки онҳоро нерӯгоҳҳои обии хурд ва нерӯгоҳҳои обии калон меноманд ва онҳо дар рӯдҳои хурд ва ҳатто ҷӯйҳо насб карда шуда, энергияи ҷараёнро дар аккумулятор ҷамъ мекунанд. Иқтидори онҳо зиёд нест ва барои таъмини хоҷагиҳои хурд ё посгоҳҳои мамнуъгоҳҳо дар соҳили рӯд мувофиқ ҳастанд. (Расми 3.1.9).

Бо ин ҳол, дар муқоиса бо нерӯгоҳҳои ҳароратӣ, ки бо сӯзишвории ангишту гидроген кор мекунанд, энергетикаи обӣ воситаи истеҳсоли энергияи бештар безарар барои иқлим ҳисобида мешавад. Ҳамзамон, арзиши истеҳсоли нерӯи барқ дар нерӯгоҳи обӣ нисбат ба нерӯгоҳҳои ҳароратӣ тақрибан ду маротиба камтар аст. Аз ин рӯ, бештари кишварҳо талош мекунанд, ки иқтидори рӯдҳои худро барои истеҳсоли нерӯи барқ ба ҳадди ақал истифода намоянд. Як қатор кишварҳое вуҷуд доранд, ки он ҷо нерӯгоҳи обӣ аз 90 то 100%-и тамоми нерӯи барқро истеҳсол мекунад. Ин кишварҳои Парагвай, Норвегия, Тоҷикистон, Уругвай, Уганда, Замбия, Камерун ва Бразилия мебошанд.

Расми 3.1.9

Нерӯгоҳи обии хурд дар рӯди Кокра, Словения.



Чин энергетикаи обиро ба таври фаъол рушд медиҳад. Дар кишвари мазкур то нисфи нерӯгоҳҳои обии хурди ҷаҳон ва ҳамчунин нерӯгоҳи обии бузургтарин дар рӯи Замин бо номи «Се дара» дар рӯди Янтсзӣ бо иқтидори 22,5 ГВт ҷой гирифтааст (Расми 3.1.10). Мехоҳанд нерӯгоҳи обии боз ҳам бузургтари «Гранд Инга»-ро бо иқтидори 39 ГВт дар рӯди Конго дар Ҷумҳурии демократии Конго дар Африқо бисозанд. Бразилия ва Канада ҳам истеҳсолкунандагони асосии нерӯи обӣ мебошанд.

Расми 3.1.10

Нерӯгоҳи барқи обии «Се дара», Чин.



Расми 3.1.11

Нерӯгоҳи барқи обии «Ясирета» бар рӯи рӯди Парана дар марзи миёни Парагвай ва Аргентина.



Нерӯгоҳҳои барқи мавҷӣ қодиранд қувваи мавҷҳоро дар уқёнус истифода кунанд. Энергияи ҳаракати тиккаи шиновари бар рӯйи об ҷаҳандаро ҳам метавон ба нерӯи барқ табдил дод. Офати пурталотуме, ки дар замонҳои қадим метавонист ба баҳрнавардон таҳдид кунад, имрӯз мумкин аст ба дӯсти инсон табдил ёбад. Иқтидори мавҷ аз иқтидори бод даҳҳо маротиба зиёдтар аст, танҳо омӯхтани истифодаи он зарур мебошад.

Нерӯгоҳҳои барқи мадду ҷазрӣ ҳодисаи ҳайратангези мадду ҷазрро истифода мекунанд. Тамоми сайёраҳо, ситораҳо ва дигар ҷинсҳои кайҳонӣ байни ҳамдигар бо қувваи ҷозиба алоқаманд ҳастанд ва ба якдигар таъсир мерасонанд. Замин дар атрофи Офтоб ва атрофи меҳвари худ чарх мезанад. Моҳтоб ҳамчунин дар атрофи Замин чарх мезанад ва мавқеи муштараки Офтоб, Замин ва Моҳ ҳамеша тағйир меёбад. Ин ҳолат ба уқёнуси ҷаҳонӣ таъсир мерасонад.

Дар маконҳои маддҳои шадид сарбанд гузошта мешавад. Дар ибтидо он ҳамчун монеа барои мадд хидмат намуда, ҷорӣ шудани обро ба халиҷ иҷоза намедиҳад ва то ба нуқтаи ҳадди аксар расидани сатҳи об интизор мешавад. Пас аз он, сарпӯш боз мешавад ва оби уқёнус бо талотум дар роҳи боз ҷорӣ шуда, парраҳоро чарх мезанонад. Вақте сатҳи об дар ҳамаи тарафҳои сарбанд баробар мешавад, сарпӯш боз кушода мешавад. Ҳоло бояд ҷазрро интизор шуд: вақте оби уқёнус ба ақиб меравад, он қисми обе, ки «ба дом афтодааст», ҳамон тавр барои тарк кардани халиҷ шитоб мекунад, вақте онро сар медиҳанд, он бори дигар чархро ба гардиш медарорад.

Озмоишҳо бо истифода аз энергияи мавҷҳо аз охири асри XVIII шурӯъ шудаанд. Аризаи аввалин барои ба даст овардани патент вобаста ба осиёи мавҷӣ дар соли 1799 пешниҳод шудааст. Аммо то ҷорӣ шудани саноат вақти зиёд гузашт.

Аввалин нерӯгоҳи мавҷӣ ба таври расмӣ дар соли 2008 дар минтақаи Агусадора (Португалия) дар масофаи 5 км аз соҳил ба фаъолият шурӯъ кард. Иқтидори нерӯгоҳи мазкур 2,25 МВт аст.

Дигар нерӯгоҳи бузурги энергетикаи мавҷӣ бо иқтидори муқоисашаванда ин фермаи мавҷии Сотенас мебошад, ки дар Кунгсхамн, Шветсия ҷойгир аст. Нерӯгоҳ аз 36 табдилдиҳандаи энергияи мавҷӣ иборат аст, ки иқтидори умумии муқарраршуда тақрибан 3 МВт мебошад.







Аввалин нерӯгоҳи маддии ҷаҳон дар Фаронса дар даҳонаи рӯди Ранс сохта шудааст. Аз соли 1967 инҷониб он инчунин бузургтарин нерӯгоҳи маддӣ аз рӯи иқтидори таъйиншуда буд, то он даме, ки дар соли 2011 нерӯгоҳи маддии Кореяи Ҷанубӣ дар кӯли Сихва сохта шуда ва иқтидори он бештар буд. Нерӯгоҳи Ранс дорои 24 турбина буда, иқтидори баландаш 240 МВт ва ба ҳисоби миёна 57 МВт мебошад; коэффитсиенти иқтидори он тақрибан 24 дарсадро ташкил медиҳад. Он бо истеҳсоли солонаи тақрибан 500 ГВт соат 0,12% эҳтиёҷоти Фаронсаро ба нерӯи барқ қонеъ мекунад. Арзиши тавлиди нерӯи барқ дар нерӯгоҳи Ранс 0,12 евро/кВт/соат арзёбӣ шудааст. Тафовути сатҳи обхезии баланд ва паст дар ин қисмати Фаронса ба ҳисоби миёна ҳашт метрро ташкил медиҳад ва гоҳе то 12 метр мерасад.

Гармии Замин

Энергетикаи геотермалӣ аз гармии Замин истифода мекунад. Онро наметавон ба маънии томи калима таҷдидшаванда номид, аммо захираҳои гармӣ дар қаъри сайёраи мо ба таври кофӣ зиёд мебошанд. Дар минтақаҳои дорои вулқони фаъол обҳои гарми зеризаминӣ метавонанд тавассути тарқишҳо ба сатҳи замин бароянд ва пас аз чанд вақт бо қувваи баланд дар шакли фаввораи об ва бухор ба боло пошида шаванд. Чунин ҳодиса гейзер номида мешавад.

Агар дар ҷойи муносиб то кӯлҳои гарми зеризаминӣ чоҳ кофта шавад, оби онро метавон барои гармкунӣ ё истеҳсоли нерӯи барқ ва агар таркиби он мусоид бошад – барои таъмини об истифода кард. Душвории энергетикаи гидротермалӣ дар зарурати боз гардонидани оби истифодашуда ба зери замин мебошад ва аксаран таркиби кимиёвии обҳои мазкур имкон намедиҳад, ки онҳо ба рӯдҳо ва кӯлҳо партофта шаванд. Ғайр аз ин, дар натиҷаи истифодаи обҳои гарм дар зери замин фазои холӣ ба вуҷуд меояд ва ин мумкин аст боиси фурӯ нисшастани замин шавад.

Обро метавон тавассути чоҳ аз сатҳи замин ба қаъри замин махсус кашид, ки он ҷо дар «тафдони» табиии зеризаминӣ об ҷӯшида, тавассути чоҳи дигар дар шакли буғ ба сатҳи замин мебарояд. Чунин энергетика петротермалӣ номида мешавад. Лоиҳаҳои петротермалиро кишварҳои ИМА, Австралия, Ҷопон, Олмон ва Фаронса рушд медиҳанд.



Гурӯҳи бештар пуриқтидор ва маъруфи нерӯгоҳҳои барқи геотермалӣ дар шимоли Сан-Франсиско дар ИМА ҷой гирифтааст. Он «Гейзерс» ном дорад ва аз 22 нерӯгоҳи геотермалии дорои иқтидори муайяншудаи 1517 МВт иборат аст.

Дар Филиппин ва Исландия – кишварҳои маъруфи дорои вулқони фаъол нерӯгоҳҳои геотермалӣ қариб 1/4 нерӯи барқи истеъмолшавандаро таъмин мекунанд. Ҳамчунин, кишварҳои Зеландияи Нав, Индонезия, Ҷопон ва Италия манбаъҳои геотермалиро ба таври фаъол истифода мебаранд.

Расми 3.1.12

Лӯлаи нерӯгоҳи геотермалӣ.



Гармии камиқтидор

Чанд принсипи кори яхдон вуҷуд дорад, ки асоситарини он чунин аст: Моддаи сардкунанда (хладагент) гармиро аз яхдон ба худ мегирад. Пас аз он, компрессор моддаи сардкунандаро меҷаббад ва онро таҳти фишор қарор медиҳад. Ҳангоми фишурдан, тибқи қонунҳои физика, гармӣ ҷудо мешавад ва дар фазо паҳн мегардад. Агар мо ба тарафи берунии яхдон даст расонем, он гарм аст. Маҳз барои ҳамин яхдонҳо бояд дар ҷойи дуртар аз дастгоҳҳои гармкунанда қарор дода шаванд ва дар зери нурҳои мустақими офтоб гузошта нашаванд, зеро он гармии «партофташуда»бояд зудтар ба берун хориҷ шавад ва дар деворҳои берунии яхдон наистад.

Дар яхдон сардӣ ҳифз карда мешавад, аммо гармӣ ба берун «партофта мешавад», вале мумкин аст ба таври баръакс амал кунад: гармии ба даст омада ҳифз ва сардӣ – хориҷ карда шавад. Чунин дастгоҳ аллакай вуҷуд дорад, он **насоси ҳароратӣ** ном дорад.

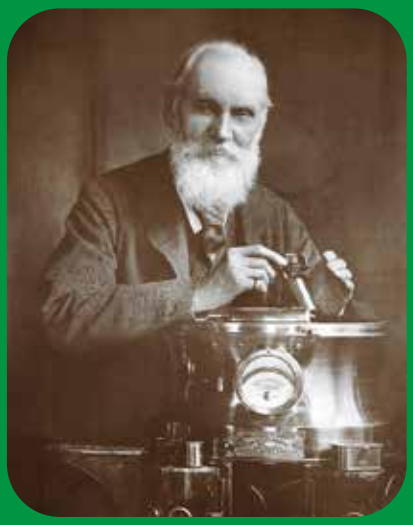
Насосҳои ҳароратӣ метавонанд гармиро аз моеи кам гармшуда, ҳаво ё дигар модда гиранд. Онҳо метавонанд дар чуқуриҳои кам гармии заминро «бигиранд» ва агар дар фасли зимистон ҳавои гарми хона ё оби гарми истифодашудаи ҳаммом тавассути насоси ҳароратӣ ба берун сар дода шавад, қисмати бештари гармии хориҷшавандаро метавон дубора ба хона бозгардонд. Бо ин ҳол, насоси ҳароратӣ наметавонад обро сахт ҷӯшонад – аксари вақтҳо на бештар аз то +50-60 С, бинобар ин, онро на ҳамчун манбаи мустақили энергия, балки ҳамчун энергияи изофӣ барои кам кардани сарфи сӯзишворӣ истифода мекунанд.

Бо вуҷуди ин, олимон насосҳои гармиро ҳамчун технологияи калидӣ дар ҳама сенарияҳои оянда мешуморанд, ки боиси партобҳои холиси сифр дар соли 2050 мегардад, зеро онҳо на танҳо энергияи таҷдидшавандаро истифода мебаранд, балки дар муқоиса бо системаҳои гармидиҳии анъанавӣ аз ду то чор маротиба бештар самаранокии ҳудро пешниҳод мекунанд. Аз ин рӯ, интизор меравад, ки шумораи насосҳои гармидиҳӣ то соли 2050 тақрибан даҳ баробар афзоиш ёбад.

Зарурати тезонидани интиқоли энергия, аз ҷумла дар бахши гармидиҳӣ ва сардкунӣ насосҳои гармиро дар маркази таваҷҷуҳ қарор медиҳад. Танҳо дар Аврупо, мо аллакай афзоиши назарраси фурӯши насоси гармиро ба шарофати технологияи такмилёфта ва коҳиши хароҷот мебинем. Босуръат арзон шудани арзиши системаҳои фотоэлектрикӣ ба бозори гармидиҳӣ низ таъсир мерасонад: истифодаи нерӯи барқи худкор дар якҷоягӣ бо системаи насоси гармӣ манбаи хеле арзони энергияро барои биноҳо таъмин мекунад.



Назарияи насосҳои ҳароратӣ ҳанӯз дар асри XIX аз тарафи олими англис У. Томсон (лорд Келвин) таҳия шуда, аз ҷониби олими австриягӣ П. Риттер фон Риттингер такмил дода шудааст. Аммо истифодаи бевоситаи амалии насосҳои ҳароратӣ баъдтар дар асри XX шурӯъ шудааст. Боре ихтироъкор Р. Вебер бо камераи яҳдон озмоиш гузаронида, тасодуфан ба лӯлаи гарми камера даст расонид ва дар бораи истифода намудани гармии мазкур фикр кард. Ӯ тавассути лӯлаи мазкур гарм кардани обро фикр карда баромад, аммо миқдори оби гарм бисёр зиёд буд. Он вақт Вебер аз лӯла найчаи морпеч сохт, ки он ҳавои хонаро низ гарм кард. Пас аз он ихтироъкор тавонистааст гармиро аз замин берун кашад ва баъдан ӯ печкаи куҳнаи ангиштии худро фурӯхт, ки дигар барои хонаводаи ӯ лозим набуд.



Олими англис Томсон (лорд Келвин).

Биомасса



Имрӯзҳо рустаниҳо кори наслҳои деринаи худро идома медиҳанд – энергияи офтобро ҷамъ намуда, ба хотири фотосинтез онро дар баданҳои худ захира мекунанд. Оташ ё оташдони деворӣ моро гарм мекунанд, зеро дарахте, ки инсон бурида ба ҳезум табдил дод, солҳои зиёд энергияи офтобро фурӯ бурда, захира кардааст ва ҳамчунин ҳаворо аз гази карбон озод намудааст. Дарах-тон ҳангоми сабз будан ба мо хидмат кардаанд, онҳо гармии худро ба мо медиҳанд, вақте дар оташ сӯхта нобуд мешаванд.

Агар канданиҳои фоиданоке, ки дер боз ба вуҷуд омадаанд, тақдид нашаванд, пас метавон биомассаро дубора ба даст оварад. Барои сӯзишворӣ дарахти пирро бурида, мо метавонем ба ҷойи он ниҳоли нав шинонем ва пас аз чанд даҳсола он калон мешавад. Ҳамчунин, алафҳои мухталиф, рустаниҳои хӯшадор ҳамчун сӯзишворӣ истифода мешаванд, ки метавонанд дар фасли тобистон зуд сабзида калон шаванд.

Бо ин ҳол, биёед ба ёд орем: бисёре аз мо аллакай аз ёрии дарахтон истифода бурдаем, дар назди оташ нишастаем ё дар бухорӣ ракси оташро тамошо кардаем ва ба ивази он чанд дарахт шинонидем? Дар ҷаҳони бузург низ ҳама чиз ҳамин гуна рӯй медиҳад. Буридани ҷангалҳо барои эҳтиёҷоти гуногун кори одӣ аст, аммо оё ҳамеша онҳое, ки дарахтонро буридаанд, дар иваз дарахтҳои нав мешинонанд? Охир ин амал хеле муҳим аст!

На танҳо дарахтон мумкин аст ба сифати сӯзишворӣ истифода шаванд. Қисмҳои гуногуни рустанӣ, ки одатан пасмонд ҳисобида мешаванд, масалан, ғӯзаву пояи пахта, коҳи гандум ва донаҳои меваҳо низ мумкин аст ба сифати сӯзишворӣ истифода шаваанд.

Биосӯзишворӣ – сӯзишворие, ки аз ашёи хоми наботот ё ҳайвонот, аз маҳсулоти ғизоии организмҳо ё пасмондҳои органикии саноатӣ, яъне биомассаҳо ба даст меояд. Дар ҳоли ҳозир одамон ба даст овардани биосӯзишвории моеъро барои муҳаррикҳои сӯзиши дохилӣ (мисол, биоэтанол ё биодизел), биосӯзишвории сахт (ҳезум, брикетҳо, кулӯлаҳои сӯзанда, тарошаҳо, коҳ, пӯста) ва биосӯзишвории газмонандро (биогаз) ёд гирифтаанд.







Наботот ҳангоми зиндагиашон тақрибан ҳамон миқдори гази карбонро фурӯ мебаранд, ки он ҳангоми сӯхтан хориҷ мешавад. Агар растаниҳо пас аз нобуд шудан дар табиат боқӣ мемонданд, тақрибан ҳамон миқдор газ ҳангоми пӯсидани онҳо хориҷ мешуд. Биомасса нисбатан манбаи безарари энергия ҳисобида мешавад. Аммо агар ба сифати сӯзишворӣ пасмондҳои истеҳсолот истифода шаванд, ба таври мисол, тарошаҳои дуредгарӣ, ин намунаи истифодаи муваффақи биомасса мебошад ва агар ҷангали солим маҳз барои ҳезум бурида шавад – ин исрофкорӣ аст.

Роҳи аз ҳама одӣ ва паҳншудаи истеҳсоли энергия аз биомасса сӯхтани он аст. Аммо оташ танҳо бо ҳезумҳои хушк ва сершилм ба осонӣ месӯзад, дар боробари ин, онҳо бояд ба таври муайян гузошта шаванд. Бинобар ин, ихтироъкорон талош мекунанд то дастгоҳҳои бештар сарфакунандаро ихтироъ кунанд, ки ба сӯзиши бештар самаранок ва аз нигоҳи экологӣ безарар будани ашёи хоми набототи дорои намнокӣ ва таркиби мухталиф мусоидат мекунанд.

Илова бар сӯзондани нахи рустанӣ барои тавлиди мустақими нерӯ, нахро низ ба сӯзишвории универсалӣ метавон табдил дод, ки интиқол ва истифодаи он дар мошинҳову дастгоҳҳои гуногуни мавҷуда осонтар аст. Рустаниҳоеро, ки дар таркибашон равған доранд, мумкин аст барои тавлиди сӯзишвории гуногуни моеъи дизелӣ (биодизел) истифода шаванд. Маҳсулоти рустании дорои сахароза ва крахмалро барои истеҳсоли спирт (этанол) истифода бурдан мумкин аст, ки он ҳамчун маводи сӯхт низ истифода мешавад.

Навъҳои гуногуни сӯзишвории биологӣ мавҷуданд. Этанол ва биодизел навъҳои асосии сӯзишворӣ мебошанд, ки мошинҳои сабукраву боркаш истифода мебаранд. Сӯзишвории анъанавии биологӣ низ мавҷуданд, ки аз шакар ва пасмондаҳои рустанӣ ва навъҳои муосири сӯзишвории биологӣ тавлид мешаванд, ки аз маҳсулоте монанди пасмондҳои хоҷагии ҷангал ва кишоварзӣ истеҳсол мешаванд.

Нигарониҳо аз устувории истеҳсоли сӯзишвории биологӣ ва рақобат барои истеҳсоли маводи ғизоӣ ҳарчи бештар ба сӯзишвории биологии пешрафта тағйири таваҷҷуҳ мекунанд. Ғайр аз коҳиш додани партоби газҳои карбон, ин навъҳои сӯзишворӣ низ як ҷузъи иқтисоди ба истилоҳ чархаи сарбаста мебошанд.

Расми 3.1.13 **Навъҳои сӯзишвории биологӣ.**



Манбаъҳои ҳайратангези сӯзишворӣ



Дар Австралия дастгоҳи аввалини нерӯи барқ ба кор андохта шудааст, ба сифати сӯзишворӣ пӯчоқи чормағзро истифода мекунад. Барои сохтмони чунин генератор 3 млн. доллар сарф шудааст. Бо ин ҳол, маҳсулнокии сатҳи баланди нерӯгоҳ, ки то 1680 кг пӯчоқи нолозими чормағзро дар як соат коркард мекунад ва дар баробари ин 1,5 МВт нерӯи барқ истеҳсол мекунад, имкон медиҳад умед кунем, ки он зуд харочоти худро ҷуброн мекунад.



Олимони Ҳиндустон боз як манбаи дигари энергияро ихтироъ кардаанд. Онҳо тасмим гирифтаанд, ки аз бананҳо, дигар меваю сабзавот ва ҳамчунин аз пасмондаҳои онҳо (пӯст, дона) дар дохили батареяҳои кӯчак истифода кунанд. Соатҳои деворӣ, бозии электронӣ ё ҳисобкунаки кисагӣ бо истифода аз чаҳор чунин батарея метавонанд кор кунанд. Навоварии мазкур пеш аз ҳама барои сокинони минтақаҳои деҳот пешбинӣ шудааст, ки онҳо худашон метавонанд пасмондаҳои меваю сабзавотро барои қувват додани батареяҳои кӯчак захира кунанд.

Дур нест он рӯзе, ки инсон метавонад мустақилона нерӯи барқ истеҳсол кунад. Муҳаққиқони амрикоӣ пойафзори махсусро бо қабатҳои пластмассӣ ихтироъ кардаанд, ки ҳангоми роҳ гаштан пой ба пластмасса фишор меорад, ки дар натиҷа он фишурда шуда, рост мешавад ва ин боиси истеҳсоли то 3 Вт нерӯи барқ мешавад. Ин миқдори нерӯи барқ ҳангоми роҳ гаштан барои гӯш кардани радио ё мусиқӣ ва сарфаҷӯйӣ аз батареяҳо комилан кофӣ аст!

Боз як роҳи дигари истифода аз биомасса – ферментатсия мебошад.

Ҳайвонот бо хӯрдани рустаниҳо ва ҳазм кардани онҳо, саргин боқӣ мегузоранд, ки ҳамчунин мумкин аст барои ба даст овардани энергия истифода шавад! Агар саргин ва пасмондаҳои мухталифи маҳсулоти озуқаворӣ дар зарф ё махзани маҳкам ҷамъ карда шаванд ва сипас махзан то 50-60^0 С гарм карда шавад, бактерияҳо ба хӯрдани моддаҳои органикии он оғоз мекунанд ва дар натиҷа гази метан ҳосил мекунанд, ки мумкин аст ҷамъ карда шуда, ҳамчун сӯзишворӣ истифода шавад.

Ҳар сол дар Замин наздики 170 млрд. тонна тӯдаи (массаи) аввалияи биологӣ ба вуҷуд омада, тақрибан ҳамон миқдор вайрон мешавад.

3.1.6 Бартарӣ ва камбудиҳои манбаъҳои мухталифи энергия

Пас аз он ки мо дар бораи манбаъҳои мухталифи энергия маълумот пайдо намудем, мехоҳем бифаҳмем: пас кадоме аз онҳо манбаъҳои беҳтарин ҳастанд? Кадоме аз онҳо аз нигоҳи экологӣ аз ҳама безарар ҳастанд? Кадоме аз онҳо ба иқлим камтар зарар мерасонанд? Кадоме аз онҳо аз ҳама арзон мебошанд?

Параметрҳои муқоисаи манбаъҳои энергия

- Партоби газҳои гулхонаӣ ҳангоми истихроҷ ва истифода.
- Партоби моддаҳои зараррасон, ки барои саломатии инсон ва муҳити зист хатарнок мебошад.
- Арзиши интиқоли сӯзишворӣ аз маҳалли истихроҷ ба нерӯгоҳ.
- Арзиши интиқоли гармӣ ва нерӯи барқ ба масофаи дур.
- Арзиши сохтмони нерӯгоҳ, кор ва кӯчондани он пас аз ба охир расидани муҳлати хидмат.
- Хароҷоти экологӣ (хароҷот барои бартараф кардани фалокатҳо, табобати одамон ва пардохти ҷуброн ба хонаводаҳои фавтидагон, нишондани рустаниҳо барои ҷуброн кардани партобҳо).
- Шароити иқлимӣ ва ҷуғрофӣ, ки дар онҳо ширкатҳо вобаста ба истеҳсоли энергия қарор доранд. Об аз кадом обанбор ҷорӣ мешавад, то чӣ андоза тозакунии он осон аст? Дар маҳалли мазкур бодҳо ба кучо мевазанд, оё шароити буҳронии обу ҳаво ё сейсмикӣ вуҷуд доранд? Роҳҳои интиқол то чӣ андоза мувофиқ ҳастанд, ки тавассути онҳо ашёи хом таҳвил дода мешаванд? Кадом объектҳои табиӣ ва маҳалҳои аҳолинишин дар наздикӣ ҷойгир ҳастанд?
- Таҷҳизоти тозакунанда ва коркарди пасмондҳо. Таҷҳизоти то чӣ андоза муосир аст, ки дар нерӯгоҳҳо насб карда шаванд? Оё системаи тозакунӣ ва майдонҳо кофӣ ҳастанд, ки барои захирасозӣ ва коркарди партобҳо пешбинӣ шудаанд? Оё чунин мешавад, ки дар солҳои аввали фаъолияти нерӯгоҳ дар робита ба пасмондҳо «мушкилоти назаррас» рух намедиҳанд, аммо дар кадом лаҳза чунин савол ба вуҷуд меояд: онҳоро чӣ кор кунем?

Ҷавоб ба ин саволҳо он қадар одӣ нест, ки дар нигоҳи аввал ба назар мерасад. Гап дар он аст, ки параметрҳои зиёде мавҷуданд, ки мо бояд бар асоси онҳо сӯзишвориро муқоиса кунем.

Имкон надорад, ки дар бораи самаранокии технологияҳо ва арзиши энергия берун аз доираи масъалаҳои тағйирёбии иқлим, экология ва саломатӣ сухан нагӯем. Бинобар ин, пеш аз қабули қарор дар бораи сохтмон ва кори нерӯгоҳҳо, анҷом додани ташхисҳои гуногун зарур аст: техникӣ, иқтисодӣ, экологӣ ва ғайра.

Биёед, бори дигар афзалият ва камбудиҳои манбаъҳои табиии асосии энергияро ба ёд орем ва муқоиса кунем.

Ангишт

Ангишт – сӯзишвории универсалӣ аст: онро метавон дар ҳар гуна иқлим, аз нерӯгоҳҳои дорои иқтидорҳои мухталиф гирифта, то дегҳои инфиродӣ истифода кард. Ангишт барои интиқол бештар бехатар аст, он наметаркад, онро метавон дар платформаҳои боз интиқол дод.

Нерӯгоҳҳои бо ангишт коркунанда – бештар «олудакунанда» ҳастанд. Бо иқтидори 1 МВт нерӯгоҳи ҳароратии (НБҲ) бо ангишт коркунанда ҳар сол ба атмосфера 36,5 млрд. м3 газҳои гарм хориҷ мекунад, ки онҳо аз чангу ғубор ва моддаҳои зараррасон таркиб ёфтаанд. Ҳамчунин, миқдори зиёди хокистар боқӣ мемонад, ки бояд дар анбор ҷамъ карда шавад. Муҳимтар аз ҳама – ҳаҷми партобҳои CO2 дар нерӯгоҳҳои бо ангишт коркунанда ба воҳиди энергияи истеҳсолшаванда дар муқоиса бо дигар манбаъҳои энергияи гидрокарбон аз ҳама зиёд аст. Ҳамчунин, роҳи истихроҷи ангиш хатарнок аст. Ба сабаби таркишҳои газҳои зеризаминии озодшаванда, коргарони конҳо мефавтанд. Аз конҳо обҳои зеризаминӣ ба берун кашида мешаванд. Онҳо обҳои шӯр ва тира мебошанд, ки пас аз кашидан ба рӯдҳо ва кӯлҳо партофта мешаванд (барои истихроҷи 1 тонна ангишт ба ҳисоби миёна 3 тонна об кашида мешавад). Дар натиҷа дар ҷойи конҳо наботот, ҳайвонот нобуд шуда, обанборҳо ва хок олуда мешаванд.

Нафть

Истифодаи нафт бисёр осон аст, онро метавон ҳам тавассути лӯлаҳо ва ҳам тавассути систернаҳо ба масофаи дур интиқол дод. Нафт барои истеҳсоли резина, пластмасса, рангкунандаҳо, моддаҳо барои шустушӯ ва дигар маҳсулот истифода мешавад.

Захираҳои нафт тамом мешаванд ва арзиши истихроҷи он боло меравад. Нафт оташангез аст, рехтани нафт офати бузурги экологӣ мебошад, он бо пардаи худ тамоми мавҷудоти зиндаро мепӯшонад ва ҳамин тавр, экосистемаро вайрон мекунад. Агар чунин резиш дар рӯд ё баҳр сурат гирад, он ба масофаҳои хеле дур паҳн мешавад. Ғайр аз ин, ҳангоми сӯхтани маҳсулоти нафтӣ ҳамчунин миқдори зиёди CO_2 хориҷ мешавад.

Гази табиӣ

Гази табиӣ сӯзишвории гидрокарбони нисбатан тоза ва безарар барои муҳити зист ва иқлим мебошад. Он ба осонӣ интиқол дода мешавад.

Газ ҳатто бо миқдори нисбатан кам ҳам оташангез аст. Дар муқоиса бо дигар навъҳои сӯзишвории гидрокарбон, партоби газҳои гулхонаӣ хеле кам дорад, вале бо ин ҳол, он боз ҳам назаррас аст. Ҳамчунин, захираҳои газ дар табиат беохир нестанд! Ҳоло бо қабул намудани технологияҳои истихроҷи гази варақсанг (слансӣ), миқдори онҳо «бештар шуд», аммо миқдори газ ҳамоно маҳдуд аст.

Энергияи атомӣ

Ҳангоми истеҳсоли энергияи атомӣ партобҳои газҳои гулхонаӣ вуҷуд надорад. Захираҳои сӯзишвории атомӣ хеле зиёд аст, зеро аз миқдори нисбатан ками сӯзишворӣ, миқдори зиёди энергия ба даст оварда мешавад.

Энергияи атомӣ танҳо дар нерӯгоҳҳои бузург истеҳсол шуда, дар шакли нерӯи барқ интиқол дода мешавад, зеро чунин нерӯгоҳи хатарнокро наметавон дар шаҳри калон – истеъмолкунандаи оби гарм ва гармӣ сохт. Ҳангоми истеҳсоли энергияи атомӣ партобҳое ба вуҷуд меоянд, ки хатари онҳо дар тӯли асрҳо боқӣ мемонад, бинобар ин, онҳо ба таври махсус дар зери хок гӯронида мешаванд. Ҳангоми набудани партобҳои газҳои гулхонаӣ, ҳамчунин партоби дорои хусусияти дигар вуҷуд дорад – оби коркардшудаи радиоактивӣ. Камбудии асосии энергияи атомӣ пайомадҳои ҳалокатбори он ҳатто ҳангоми нуқсҳои хурдтарин аст

Офтоб

Энергияи офтоб таҷдидшаванда аст, онро метавон дар бештари минтақаҳои Замин истифода кард, партобҳои зараррасон ва партоби газҳои гулхонаӣ вуҷуд надорад.

Ҷараёнҳои нури офтоб устувор нестанд, аккумуляторҳои изофӣ барои табдили ҷараёни энергия лозим мебошанд, ба таври мисол, шаб ё ҳангоми обу ҳавои тира (абрнок). Фото-элементҳои офтоб ҳоло гарон мебошанд, олимон роҳҳои арзон кардани истеҳсоли онҳоро ҷустуҷӯ мекунанд. Чанд мушкилие вуҷуд дорад, ки ба истифодаи фотоэлементҳои коркардшуда мансуб ҳастанд, зеро дар таркиби онҳо моддаҳои зараровар вуҷуд доранд. Нерӯгоҳҳои офтобӣ масоҳати зиёдро ишғол мекунанд.

Бод

Энергияи бод таҷдидшаванда аст, партоби газҳои гулхонаӣ ва партобҳои зараррасон вуҷуд надоранд.

Барои нерӯгоҳҳои бодӣ ҳамеша боди сахт лозим аст. Барои истифода намудани нерӯгоҳи бодӣ ҳатто дар вақти боди кам, аккумуляторҳои изофӣ ва табдилдиҳандаҳо зарур мебошанд. Чархидани парраҳо пасту баланд шудани ҳаво ва садоро ба вуҷуд меорад, ки метавонанд ҳайвонотро битарсонанд ва одамонро нороҳат созад. Баъзе одамон аз шакли бузурги парраҳо ба ҳарос меафтанд, ки онҳо манзараи ба чашм одатшударо вайрон мекунанд. Ҳамчунин, бояд системаи тарсонидани парандагон насб карда шавад то онҳо дар парраҳои чархзананда наафтанд.

Об

Гидроэнергетика, энергияи мадду ҷазр ва мавҷҳо таҳдидшаванда мебошад, онро ба осонӣ метавон ба даст овард, партоби газҳои гулхонаӣ ва партобҳои зараррасон вуҷуд надорад.

Истифодаи энергияи об ба ҳавзҳои об алоқаманд аст. Ҳангоми сохтмони нерӯгоҳҳои обии бузург сарбандҳо сохта мешаванд, заминҳои атрофи он дар зери об мемонанд ва ин бисёр душвор ва гарон аст. Сохтмони нерӯгоҳи обӣ ба экосистемаҳои рӯд ва наздисоҳилӣ таъсири манфӣ мерасонад. Ҳамчунин, хатари фоҷеа дар нерӯгоҳ ва дар зери об мондани маҳалҳои аҳолинишини поёноби рӯд вуҷуд дорад.

Гармии Замин ва гармии камиқтидор

Энергияи қаъри замин таҳдидшаванда аст, он дар ҳама ҷо дастрас аст. Партоби газҳои гулхонаӣ ва партобҳои зараррасон вуҷуд надоранд.

Раванди ба даст овардани энергия аз манбаъҳои жарфи зеризаминӣ ҳоло гарон ва душвор аст. Дар натиҷаи истифодаи тӯлонии ҳавзаҳои геотермалӣ (берун кашидани об ва бухор) замин фурӯ менишинад. Чунин ҳарорат метавонад танҳо ҳамчун манбаи изофии энергия хидмат кунад.

Биомасса

Биомасса дастрас ва барои истифода осон аст. Партобҳои CO2 ба атмосфера ба партобҳое монанд мебошанд, ки ҳангоми сӯзиши табиии наботот ба вуҷуд меоянд. Истифодаи биомасса дар ҷойҳои истеҳсоли он (соҳаи кишоварзӣ, захирасозии ҷангал) мушкили нобудсозии пасмондҳоро ҳал мекунад. Моҳиятан, энергия аз зубола (мусор) ба даст оварда мешавад. Аз саргин ғайр аз газ пору ҳам ба даст овардан мумкин аст.

Биомассаи хом барои интиқол додан номувофиқ ва бефоида аст. Ҳангоми истеҳсоли сӯзишвории газӣ бояд ҳарорати ҷӯшиш (туршшавӣ) нигоҳ дошта шавад, ба ҳолатҳои оташангез роҳ дода нашавад, бояд назорат кард, ки бактерияҳо ба берун «набароянд» ва ба манбаи бемориҳо табдил наёбанд. Ғайр аз ин, газ дорои бӯйи ногувор аст. Баъзе истеҳсолкунандагони ташаббускори маҳсулоти кишоварзӣ ба ҷойи маҳсулоти маъмулии озуқаворӣ ҳоло мехоҳанд майдонҳои худро барои истеҳсоли биомасса истифода кунанд, зеро он даромади зиёд пеш меорад. Дар натиҷа истеҳсол ва таъмини аҳолии Замин бо маҳсулоти озуқаворӣ кам мешавад.

Агар манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия беохир ва аз нигоҳи экология безарар бошанд, пас чаро комилан аз истифодаи ангишт, нафт, газ ва нерӯгоҳҳои атомӣ ба манфиати технологияҳои сабз даст накашем?!

Ҳоло барои рушди васеи энерияи таҷдидшаванда маҳдудият вуҷуд дорад. Кори нерӯгоҳҳо бо манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия аз шароитҳои иқлимӣ (қувваи бод, мавҷуд будани рӯдҳо, миқдори рӯзҳои офтобӣ) вобаста аст, ҳеҷ гуна ҳисобҳои универсалии истифодаи онҳо вуҷуд надорад, ки барои ҳамеша таҳия шаванд. Нерӯгоҳҳо бо истифода аз манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия одатан тарҳи худро доранд, ки ба макони мушаххас хосанд. Ҳамин тариқ, истифодаи бомуваффақияти манбаъҳои таҷдидшаванда ҳангоми тарҳрезӣ ва сохтани онҳо кӯшиш ва маблағҳои зиёдро талаб мекунад. Пас аз расидани иқтидори нерӯгоҳҳои бо истифода аз энергияи таҷдидшаванда ба сатҳи муайян, тавсеаи минбаъдаи он сармоягузориҳои бузург ба шабакаи барқ ва гузариши тадричӣ ба истилоҳ «шабакаҳои ҳушманд»-ро тақозо мекунад.

Ба ҳар ҳол, технологияҳои нав самаранокии истеҳсоли энергияро аз манбаъҳои таҷдидшаванда тадричан зиёд мекунанд, арзиши аслии маҳсулотро арзон мекунанд ва ҷуғрофияи истифодаи онҳоро васеъ мекунанд.

Соҳаи энергетика, махсусан соҳаҳои вобаста ба истифодаи нафт, газ ва ангишт бисёр даромаднок аст, зеро энергия ҳамеша талаботи зиёд дорад. Дар соҳаи мазкур маблағҳои зиёд ҷалб шудаанд! Бинобар ин, зиддиятҳои зиёд миёни намояндагони ҳукумат, тиҷорат ва ташкилотҳои ҷамъиятӣ дар бораи муҳофизати табиат ба вуҷуд меояд. Вазъияти мазкур дар ҳамаи кишварҳои ҷаҳон яксон аст, аммо агар ба вазъият дар миқёси асрҳо нигоҳ кунем, метавон бо боварӣ гуфт, ки дар маҷмӯъ башарият ба самти дарки манфиати ҷомеа ҳаракат мекунад. Дар ниҳоят амалӣ намудани технологияҳои навро беҳаракатии (инертсияи) тафаккури инсон бозмедорад. Замину замон омода аст, ки ба мо энергияи худро диҳад, аммо барои ин мо бояд истифода бурдани имкониятҳои табииро омӯзем, то иқлимамонро беҳтар созем ва дар пайи манфиатҳои яклаҳзаӣ ва кӯтоҳмуддат набошем!

Рушди сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ дар Тоҷикистон

Як рӯзро дар ҳаёти худ тасаввур кунед: субҳ занги соати рӯмизӣ садо медиҳад, шумо чароғро равшан мекунед, аз яхдон субҳонаатонро гирифта мехӯред, аз телевизор филми тасвирӣ тамошо мекунед ё дар компютер бозӣ мекунед, телефонатонро нерӯ медиҳед. Бегоҳ дар партави чароғ дарсҳоятонро анҷом медиҳед, модаратон дар тафдон хӯроки шом мепазад. Барои ҳамаи ин энергия, асосан – нерӯи барқ лозим аст!

Нерӯ монанди дил барои кишвар аст. Вай заводу фабрикаҳо, беморхонаҳо ва мактабҳоро ба кор меандозад, хонаҳо ва кӯчаҳои моро равшан мекунад, ба мо ёрӣ мерасонад, ки муошират кунем ва чизҳои нав омӯзем. Бе нерӯи кофӣ рушд кардани кишвар ва ҳаёти роҳат ба сар бурдани мардум душвор аст. Аз ин рӯ, барои Тоҷикистон таъмини боэътимоди нерӯи барқ хеле муҳим аст – то ҳамеша ва ҳама барқ дошта бошанд. Инро амнияти энергетикӣ меноманд.

Нерӯи тоза барои сайёраи солим

Аммо на танҳо муҳим аст, ки мо чӣ қадар энергия дорем, балки мо онро чӣ тавр ба даст меорем. Баъзе тарзҳои тавлиди энергия, ба монанди сӯзондани ангишт, нафт ё газ, ҳавоеро, ки мо нафас мекашем, ифлос мекунанд ва боиси тағйирёбии иқлим мешаванд – сайёраи мо гармтар мешавад, ки ба обшавии пиряхҳо, хушксолӣ ва обхезӣ натиҷа медиҳад.

Тавре шумо аллакай фаҳмидед, сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ ҳаворо чандон ифлос намекунанд ва дар мубориза бо тағйирёбии иқлим кумак мекунанд.

Тоҷикистон дар назди худ ҳадафи бузург гузоштааст – инкишоф додани «иқтисоди сабз». Ин чунин маънӣ дорад, ки кишвар мехоҳад рушд кунаду нашъунамо ёбад, аммо дар ҳоли ҳозир, ба табиат ғамхорӣ кунад, захираҳоро сарфакорона истифода барад ва ҳарчи бештар аз нерӯи тозаву таҷдидшаванда истифода барад.

Сарчашмаи асосии нерӯи Тоҷикистон

Дар Тоҷикистон сарчашмаи асосии нерӯи барқ қувваи рӯдҳо мебошад. Қариб тамоми нерӯи барқ дар кишвар (наздики 93-98%) дар нерӯгоҳҳои обӣ тавлид мешавад. Ин сарчашмаи тоза ва таҷдидшавандаи нерӯ мебошад. Аммо чунин вобастагии қавӣ ба рӯдҳо, махсусан бар асари тағйирёбии иқлим, хавфҳои муайян дорад.

Расми 3.1.13 **Нерӯгоҳи барқи обии Норак.**



Иқтидори об: рӯдҳои Тоҷикистон дар хидмати энергетика

Тоҷикистон кишвари кӯҳистон аст, ки рӯдҳои тезу пуроб дорад. Ин сарвати ҳақиқиест, ки имкон медиҳад нерӯи барқи тоза зиёд тавлид шавад.

Қувваи об асоси энергетика аст

Тавре мо аллакай медонем, қариб тамоми нерӯи барқро дар Тоҷикистон (93-98%) ба мо гидроэнергетика медиҳад. Иқтидори умумии ҳамаи нерӯгоҳҳои барқи кишвар тақрибан 6500-6600 мегаваттро (МВт) ташкил медиҳад, ки аз он наздики 5763 МВт ба нерӯгоҳҳои обӣ рост меояд. Тоҷикистон дорои иқтидори бузурги гидроэнергетикӣ мебошад. Ин маънои онро дорад, ки рӯдҳои кишвар метавонанд дар муқоиса бо ҳоло хеле бештар нерӯи барқ истеҳсол кунанд – ҳатто бештар аз он, аз тамоми кишварҳои Осиёи Марказӣ, ки дар якҷоягӣ эҳтиёҷ доранд! Иқтидори асосӣ дар рӯдҳои Вахшу Панҷ ниҳон аст.

Ҷадвали 1. **Сарчашмаҳои нерӯи барқ дар Тоҷикистон.**

Сарчашмаи нерӯ	Иқтидори насбшуда (МВт)	Ҳисса аз иқтидори умумӣ (%)	Ҳисса дар тавлиди нерӯи барқ (%)
Гидроэнергетика (ҳамаи нерӯгоҳҳои обӣ)	~5763	~87-88 %	~93-98 %
Истгоҳҳои ҳарорати (ангишт)	~718	~11-12 %	~2-6 %
Нерӯи офтоб	Хеле кам / Пилотӣ	<1 %	<0.1 %
Нерӯи шамол	Нест / Ночиз	0 %	0 %
Биомасса	Нест / Ночиз	0 %	0 %
Ҳамагӣ	~6500-6600	100 %	100 %

Ин ҷадвал равшан нишон медиҳад, ки Тоҷикистон то чӣ андоза аз нерӯи об вобаста аст.

Осебпазирӣ аз тағйирёбии иқлим

Аммо чунин вобастагии сахт аз рӯдҳо як ҷониби дигар низ дорад. Кори нерӯгоҳҳои обӣ мустақиман аз миқдори оби рӯдҳо вобаста аст. Ва иқлим ба миқдори об таъсир мегузорад: чӣ кадар борону барф меборад, пиряхҳои кӯҳсор то чӣ андоза зуд об мешаванд.

Ин барои рӯдҳо ва нерӯгоҳҳои обӣ чӣ маънӣ дорад? Сараввал, дар ҳоле, ки пиряхҳо ба таври фаъол об мешаванд, шояд об дар рӯдҳо ҳатто бештар шавад. Аммо ин муваққатист. Вақте, ки пиряхҳо босуръат кам шаванд, об дар рӯдҳо, махсусан ҳангоми тобистон камтар мешавад. Олимон пешгӯӣ мекунанд, ки то соли 2050 ҳаҷми пиряхҳо мумкин аст ба таври қобили мулоҳиза коҳиш ёбад. Кам будани об дар рӯдҳо маънои кам шудани нерӯи барқ аз нерӯгоҳҳои обиро дорад.

Аз ин рӯ, Тоҷикистон дарк мекунад, ки танҳо ба нерӯи об набояд умед баст. Дигар навъҳои энергияи тоза, масалан, энергияи офтобро инкишоф додан, сарфаҷӯёна истифода бурдани об ва нерӯи барқро омӯхтан лозим аст.

Иншооти азими энергетика: бузургтарин нерӯгоҳҳои барқи обӣ

- **Нерӯгоҳи барқи обии Норак:** ин нерӯгоҳ муддати тӯлонӣ дар Тоҷикистон асосӣ буд. Ҳоло онро навсозӣ ва таъмир (модернизатсия) мекунанд, ки боз ҳам беҳтар ва тӯлонитар кор кунад. Аммо ҳатто чунин нерӯгоҳи бузург ҳам ба обу ҳаво вобаста аст. Соли 2024 дар обанбори он (кӯли сунъии назди сарбанд) об хеле кам буд, ки монеъ мешуд он бо иқтидори пурраваш кор кунад. Ин нишон медиҳад, ки чӣ гуна тағйирёбии иқлим метавонад ба бахши энергетика таъсир гузорад.

Расми 3.1.17 **Нерӯгоҳи барқи обии Норак.**



- **Нерӯгоҳи барқи обии Роғун:** ин нерӯгоҳи нави обӣ дар ҳоли сохтан буда, дар Осиёи Марказӣ пуриқтидортарин хоҳад шуд. Онро дар рӯди Вахш месозанд.
- **Чӣ кор анҷом шудааст:** ду агрегати аввал (қисмҳои нерӯгоҳе, ки нерӯи барқ тавлид мекунанд) кор мекунанд, вале ҳанӯз ба иқтидори комил нарасидаанд.
- **Нақшаҳо барои оянда:** ба кор андохтани агрегати сеюм дар соли 2025 ба нақша гирифта шудааст. Дар маҷмӯъ шаш агрегат хоҳанд буд. Ба кор андохтани агрегати охирин соли 2029 ба нақша гирифта шудааст. Комилан анҷом додани сохтмони Роғун тақрибан солҳои 2035-2037 пешбинӣ шудааст.

Расми 3.1.17.1 **Сарбанди нерӯгоҳи барқи обии Роғун.**



- **Чаро Роғун лозим аст:** ин нерӯгоҳи барқи обӣ барои Тоҷикистон хеле муҳим аст. Он ба рушди кишвар мусоидат менамояд, ки кишварро бо нерӯи барқи худ таъмин намояд (истиқлолияти энергетикӣ) ва ҳатто тавлиди барзиёдро ба ҳамсояҳо фурӯшад. Сарбанди азими Роғун низ барои беҳтар истифода бурдани оби рӯди Вахш ёрӣ мерасонад.

Сохтмони чунин нерӯгоҳи азим хеле гаронбаҳост. Созмонҳои байналмилалие монанди Бонки ҷаҳонӣ ба Тоҷикистон кумак мекунанд.Сохтмони нерӯгоҳи барқи обии Роғун ва бозсозии Норак талошҳои бузурги кишвар барои инкишоф додани бахши гидроэнергетика мебошад. Ин талошҳо ба ҳалли камбуди нерӯи барқ ва ба даст овардани даромад аз содирот кумак мекунанд. Аммо ин ҳамчунин маънои онро дорад, ки кишвар мисли пешин аз захираи оби рӯдхонаи Вахш вобаста боқӣ мемонад, ки дар баробари тағйирёбии иқлим осебпазир аст. Аз ин рӯ, ҳамзамон инкишоф додани дигар сарчашмаҳои энергияи тоза низ муҳим аст.

Расми 3.1.17.2 **Нерӯгоҳи барқи обии Роғун.**



Ёварони хурд: нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ

Ғайр аз нерӯгоҳҳои бузург дар Тоҷикистон, бисёр нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ мавҷуданд. Аз соли 1991 то инҷониб 287 нерӯгоҳи хурду калони барқи обӣ сохта ё таъмир карда шудаанд.

Бо ин мақсад, қаблан Барномаи махсуси рушди сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ ва сохтмони нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ барои солҳои 2016-2020 қабул шуда буд. Яке аз ин гуна нерӯгоҳҳо нерӯгоҳи барқи обии «Себзор» аст, ки дар Вилояти Мухтори Кӯҳистони Бадахшон сохта шуда истодааст. Иқтидори он 11 МВт буда, ба кор андохта шудани он соли 2025 пешбинӣ шудааст.

Расми 3.1.15 **Нерӯгоҳи хурди барқи обӣ дар Тоҷикистон.**



Ҳарчанд нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ зиёданд, якҷо онҳо дар муқоиса бо нерӯгоҳҳои бузург нерӯи барқи хеле кам тавлид мекунанд. Соли 2024 саҳми онҳо ҳамагӣ 16 гигаватт-соат (ГВт/соат) буд, ки камтар аз 0,1% тамоми нерӯи тавлидшуда дар кишвар (22,427 ГВт/соат) аст. Вазифаи асосии чунин нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ бо равшанӣ таъмин намудани ноҳияҳои дурдасти кӯҳсор аст, ки ба он ҷо кашидани хатҳои тӯлонии барқ душвор аст.

Мушкили зимистон: норасоии нерӯи барқ

Бузургтарин масъалаи гидроэнергетикаи Тоҷикистон зимистон аст. Дар фасли зимистон сатҳи рӯдхо паст мешаванд, об кам мешавад ва нерӯгоҳҳои обӣ камтар нерӯи барқ тавлид мекунанд. Ва мардум, баръакс, барои гарм ва равшан кардани хонаҳои худ бештар нерӯи ба барқи бештар ниёз доранд. Норасоии нерӯи барқ ба вуҷуд меояд – он ба ҳама кофӣ нест.

Дар зимистони солҳои 2024-2025 норасоӣ беш аз 1 миллиард киловатт-соат (кВт/соат) пешбинӣ шуда буд. Киловатт-соат воҳиди андозагириест, ки нишон медиҳад мо чӣ қадар нерӯ сарф кардаем. Масалан, агар 10 лампаи 100 ватт 1 соат фурӯзон бошад, онҳо 1 кВт-соат нерӯи барқ масраф кардаанд.

Маҳз норасоии нерӯи барқ дар фасли зимистон нишон медиҳад, ки чаро барои Тоҷикистон рушди дигар сарчашмаҳои нерӯ, ки аз мавсими сол ва сатҳи оби рӯдхонаҳо вобаста нестанд ва омӯхтани сарфаҷӯии нерӯи барқ хеле муҳим аст.

Дигар сарчашмаҳои нерӯи тозаро меомӯзем

Нерӯи об бамаврид аст, аммо тавре дидем, он хусусиятҳои худро дорад, махсусан аз иқлим ва фасли сол вобаста аст. Аз ин рӯ, Тоҷикистон роҳҳои дигари ба даст овардани нерӯи тозаро фаъолона ҷустуҷӯ мекунад.

Нерӯи офтоб

- Тоҷикистон кишвари хеле офтобист! Дар як сол тақрибан 300 рӯзи офтобӣ дорад. Потентсиали нерӯи офтоб бузург аст – олимон ҳисоб карда баромадаанд, ки офтоб дар як сол ба кишвар 25 тераватт-соат (ТВт·с) нерӯ дода метавонад. Ин хеле зиёд аст, беш аз он, ки тамоми кишвар ҳоло истеъмол мекунад!

Расми 3.1.19 **Обгармкунакҳои офтобӣ, ки ба шарофати лоиҳаи БРСММ дар Тоҷикистон насб шудаанд.**



- Ҳукумат дар назди худ ҳадаф гузоштааст: то соли 2030 10% иқтидори тамоми нерӯгоҳҳои кишвар на аз нерӯгоҳҳои обӣ, балки аз дигар сарчашмаҳои тағдидшавандаи нерӯ (асосан, офтоб ва шамол) таъмин карда шавад. Ва то соли 2037 сохтмони нерӯгоҳҳои офтобӣ бо иқтидори умумии 800 МВт пешбинӣ шудааст.

- Ҳанӯз нерӯи офтоб хеле кам истифода мешавад. Лоиҳаҳои хурди пилотӣ (таҷрибавӣ) вуҷуд доранд ва дар ноҳияҳои дурдаст, ки хатҳои интиқоли барқ вуҷуд надоранд, панелҳои офтобӣ насб мекунанд.

- Сохтмони нерӯгоҳҳои бузурги офтобӣ, масалан, дар вилоятҳои Суғду Хатлон пешбинӣ шудааст. Шарикони байналмиллалӣ дар татбиқи ин лоиҳаҳо кумак мекунанд.

Инкишофи энергетикаи офтоб барои Тоҷикистон хеле муҳим аст. Офтоб тамоми сол нурпошӣ мекунад ва дар фасли зимистон, вақте, ки дар рӯдхонаҳо об кам мешавад, панелҳои офтобӣ метавонанд камбуди нерӯи барқро ҷуброн кунанд. Ин низоми энергетикии кишварро ба тағйирёбии иқлим боэътимодтар ва устувортар мекунад.

Расми 3.1.20 **Панелҳои офтобӣ барои таъмини нерӯи барқ.**



Расми 3.1.18 **Потенсиали истифодаи сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ.**



Нерӯи бод (шамол)

- Дар бораи то чӣ андоза сахт ва доим вазидани бодҳо дар Тоҷикистон, ки сохтани нерӯгоҳҳои бодиро асосдор кунад, ҳанӯз кам омӯхта шудааст.
- Бо вуҷуди ин, нерӯи ҷӀ низ ба нақшаҳои рушди навъҳои гуногуни сарчашмаҳои тағдидшавандаи нерӯ ворид карда шудааст. Эҳтимол аст, ки дар оянда, баъд аз таҳқиқоти иловагӣ нерӯгоҳҳои барқи бодӣ низ пайдо шаванд. Масалан, барои бунёди як нерӯгоҳи бузурги бодӣ дар шимоли Тоҷикистон (вилояти Суғд), ки иқтидори умумии нақшавиаш 2 ГВт мебошад, аллакай корҳои таҳқиқотӣ идома доранд.

Нерӯ аз пасмондҳо (биомасса)

Расми 3.1.17.7 **Биогазовая установка.**



Дар оташдонҳои одӣ сӯзондани биомассае монанди ҳезум ё пору бесамар буда, ба табиат ва саломатӣ зарар дорад. Нерӯгоҳҳои биогазие, ки пасмондҳоро ба гази тоза табдил медиҳанд, як роҳиҳалли замонавист. Маҳз чунин нерӯгоҳҳо, тавре дар расм инъикос шудааст, дар чаҳорчӯби лоиҳаи БРСММ ҷиҳати дастгирии занони деҳот дар Тоҷикистон бомуваффақият амалӣ карда мешаванд. Чунин рӯйкард натиҷаи маҷмӯӣ медиҳад: занҳо на танҳо барои пухтупаз гази бепул мегиранд, балки барои гармхонаҳо тамоми сол гармӣ мегиранд, ки манбаи даромади иловагиро эҷод менамояд. Ҳамзамон, ин иқдом табиатро ҳифз мекунад, зеро ба ҳезум эҳтиёҷ нест ва пасмондҳо дар дастгоҳ ба нуриҳои пурқимати органикӣ табдил меёбанд, ки аён нишон медиҳад чӣ гуна пасмондҳоро ба даромад метавон табдил дод.

Роҳи сабзи Тоҷикистон: нақшаҳо ва ҳадафҳо

Ҳукумати Тоҷикистон чанд санади муҳимеро таҳия кардааст, ки муайян менамоянд кишвар дар баробари ғамхорӣ ба табиат чӣ гуна энергетика ва иқтисодашро инкишоф диҳад.

- **Ҳуҷҷатҳои калидӣ:** дар миёни онҳо – Стратегияи миллии рушд то соли 2030 (СМР-2030), Стратегияи рушди иқтисоди сабз барои солҳои 2023-2037, Гузориши чаҳоруми миллӣ (4ГМ) дар бораи тағйирёбии иқлим ва Саҳми тағдидшавандаи муайяншудаи миллӣ дар доираи Созишномаи Париж вобаста ба тағйирёбии иқлим.
- **Ҳадафҳои асосӣ:** Ҳамаи ин нақшаҳо равона шудаанд ба:

  - Афзоиш додани тавлиди энергияи тоза, махсусан аз ҳисоби нерӯи об ва офтоб.

  - Коҳиш додани вобастагӣ танҳо аз нерӯгоҳи обӣ.

  - Фароҳам намудани таъмини боэътимоди барқ барои тамоми сокинон, махсусан дар фасли зимистон.

  - Истифодаи самарбахштари энергия (сарфаи энергия).

  - Кам кардани олудагии муҳити зист ва партоби газҳои гулхонаӣ, ки боиси тағйирёбии иқлим мешаванд.

- Мутобиқ шудан ба пайомадҳои тағйирёбии иқлим, ки аллакай рух медиҳанд (масалан, обшавии пиряхҳо). Мавҷудияти чунин нақшаҳо ва стратегияҳои равшан гувоҳӣ медиҳад, ки Тоҷикистон ба рушди энергетикаи тоза азми ҷиддӣ дорад. Аммо барои иҷрои ин нақшаҳои азим саъю кӯшиши зиёд, сармоягузорӣ ва ҳамкорӣ ҳам дар дохили кишвар ва ҳам бо шарикони байналмилалӣ тақозо мешавад.

Рӯ ба ояндаи равшан ва тоза!

Тоҷикистон кишварест, ки дорои потенсиали бузурги энергияи тоза, бахусус об ва офтоб мебошад. Нерӯи об асоси энергетикаи имрӯз аст, аммо вобастагӣ аз рӯдхонаҳо кишварро дар баробари тағйирёбии иқлим осебпазир месозад ва дар фасли зимистон бо нерӯи барқ мушкил эҷод мекунад.

Расми 3.1.17.8 **Баҳрагирандаи лоиҳаи БРСММ дар назди гулхонаи наваш, ки бо ёрии биогаз гарм карда мешавад.**



Аз ин рӯ, Тоҷикистон рӯи ҷанбаҳои зерин фаъолона кор мекунад:

1. **Рушди навъҳои гуногуни сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ:** Сохтани нерӯгоҳҳои обии нав (махсусан, Роғун) ва фаъолона инкишоф додани истифодаи нерӯи офтоб ва эҳтимолан, шамол.

2. **Баланд бардоштани самарбахшии нерӯ:** Ин маънои тавре истифода бурдани нерӯро дорад, ки натиҷаи яксон ба даст ояд (масалан, рӯшноӣ ё гармо), аммо ҳамзамон захираҳои камтар сарф шаванд. (Дар ин бора дар боби оянда муфассалтар сухан меронем).

Рушди сарчашмаҳои таҷдидшавандаи нерӯ ва баланд бардоштани самарбахшии нерӯ роҳи таъмини боэътимоди нерӯи барқ, рушди иқтисод ва ҳифзи табиати беназири Тоҷикистон барои наслҳои оянда мебошад.

САВОЛҲО

1. Дар замонҳои қадим кадом манбаъҳои энергия истифода мешуданд?

2. Кадом воситаҳои истифодаи батареяҳои офтобиро медонед?

3. Омилҳои ҳар чӣ бештарро номбар кунед, ки онҳо барои муайян кардани арзиши умумии ба даст овардани нерӯи барқ аз ин ё он манбаъҳои энергия бояд дар назар гирифта шаванд.

4. Муҳаррикҳои барқӣ пас аз худ партобҳои зараровар боқӣ намегузоранд. Оё метавон онҳоро аз нигоҳи экологӣ безарартарин номид?

5. Ҷамъкунандаҳои (коллекторҳои) ҳамвори офтобӣ дар боми хонаҳо дар қунҷи ба самти уфуқ равонашуда насб карда мешаванд, ки ба арзи маҳал баробар аст. Ба назари шумо, чаро?

6. Монеаҳои асосӣ дар роҳи рушди босуръати энергияи тақдидшаванда кадомҳоянд?

7. Манбаи бартаридоштаи нерӯи барқ дар Тоҷикистон кадом аст ва ҳиссаи тахминии он дар истеҳсоли умумии неруи барқ чӣ қадар аст?



ВАЗИФАҲО



1

Озмоиш

Ҳадаф: ташкил кардани равшанидиҳии алтернативӣ.

Мавод: шишаи пластикии шаффоф бо об, мизи хурд, кампал.

Рафти озмоиш: Дар кампал сӯрохе созед, ки дар он шиша гузошта шавад. Кампалро ба рӯи миз тавре пӯшонед, ки ба «хоначаи» ҳосилшуда нур надарояд. Ба фикри шумо, вақте ки шумо ба хонача ворид мешавед ва шишаро дар сӯрохи боми хонача мегузоред, чӣ ҳодиса рӯй медиҳад? Шумо чиро мушоҳида мекунед? Шумо падидаи мушоҳидашударо чӣ гуна шарҳ медиҳед? Алтернативаи дигарро бо як шиша об ҳамчун абзори роҳат пешниҳод кунед. Шумо барои равшан кардани «хоначаи» сохтаатон, чӣ идеяҳо доред?

_____

2

Аз рӯи миқдори тарзҳои ҳосил кардани нерӯи барқ ба гурӯҳҳо таксим шавед. Ҳар як гурӯҳ бояд барои дифоъ аз тарзи истеҳсоли энергияи худ ва дар бораи «камбудиҳо»-и дигарон гузориш омода кунад.

Сипас дар бораи фоида ва зарари нерӯгоҳҳои гуногун, аз ҷумла барои минтақае, ки шумо зиндагӣ мекунед, мубоҳисаҳоро омода кунед ва гузаронед.

3.2 Самаранокии энергия ва сарфаҷӯии энергия

Тарзи аввалин барои коҳиш додани тағйирёбии иқлим ин истифодаи манбаъҳои энергия мебошад, ки ба муҳити зист ва иқлим камтар зарар мерасонанд, ки мо дар боби қаблӣ дар ин бора сухан гуфтем.

Тарзи дувум кам кардани истифодаи энергия мебошад. Мо бо ду мафҳуми наздик, аммо мухталиф шинос мешавем – самаранокии энергия ва сарфаҷӯйии энергия.

Дастгоҳ аз нигоҳи энергия самаранок мебошад, вақте барои ба даст овардани натиҷаи дилхоҳ он дар муқоиса бо дигар чунин дастгоҳҳо энергияи камро истифода мекунад.

Ба таври мисол, ду чароғ метавонанд миқдори баробари равшаниро ба хонаи шумо диҳанд, аммо, дар баробари ин, онҳо миқдори гуногуни нерӯи барқро истеъмол мекунанд. Он чароғе, ки энергияи камро истеъмол мекунад, аз нигоҳи энергия бештар самаранок аст.

Расми 3.2.1 **Муқоиса кардани самаранокии энергияи фурӯзонакҳои мухталиф.**



Фурӯзонаки анъанавии тафсанда

Фурӯзонаки люминестентӣ (каммасраф) (симоб дорад ва нобудкунии махсусро талаб мекунад)

Фурӯзонаки светодиодӣ (LED)

САМАРАНОКИИ ЭНЕРГИЯ

- таносуби байни энергияи сарфшаванда (ё вуҷуддошта) ва маҳсулоти муфиде, ки ҳангоми масрафи мазкур ба даст меояд. Аҳамияти самаранокии энергетикии онро эътироф карда, онро баъзан ҳамчун «сӯзишвории якум» меноманд.

САРФАҶӮЙИИ ЭНЕРГИЯ

- тадбирҳое, ки барои кам кардани ҳаҷми энергияи истифодашаванда равона шудаанд.

Дар бештари мавридҳо барои сарфаҷӯйии энергия ихтироъ кардани чизе лозим нест, танҳо иваз намудани одатҳои худ ва сарфи беҳудаи энергияро бас кардан кофӣ аст.

Ба ҳисоби миёна дар саросари ҷаҳон тақрибан 15-20% нерӯи барқ барои равшан кардани биноҳо масраф мешавад. Тадбирҳои сарфаҷӯӣ ба кам кардани масрафи нерӯи барқ ва маблағ барои пардохти он бидуни осеб расонидан ба равшании бино мусоидат мекунанд (Расми 3.2.1).



Ба таври мисол, ҳамаи мо ҳангоми субҳ дандонҳои худро мешӯем. Оё барои мо лозим аст, ки дар ин вақт аз ҷумак об ҷорӣ шуда истад? На! Он танҳо дар лаҳзае лозим аст, ки мо дандонҳои худро обгардон мекунем. Аммо аз паси худ ва оилаатон мушоҳида кунед: оё ҳамаи онҳо обро маҳкам мекунанд, вақте дандонҳои худро мешӯянд? Зеро барои интиқоли об ба ҷумаки мо, истгоҳи интиқоли об ба хонаҳо, системаҳои насосҳо кор мекунанд, энергияи зиёд сарф мешавад, дар мавриди об бошад, ҳоҷати гап ҳам нест!

Вақте шумо телевизорро (ва ҳамчунин дигар асбобҳои барқиро) хомӯш мекунед, онро дар режими интизорӣ мегузоред. Бо ин ҳол на ҳамаи одамон дарк мекунанд, ки дар чунин ҳолат низ телевизор масрафи энергияро идома медиҳад, аммо ба миқдори кам. Аз ин хароҷоти оила барои пардохти барқ чанд рубл дар як моҳ зиёд мешавад. Ин ночиз ба назар мерасад, аммо агар мо талафоти солонаро дар миқёси тамоми хона, шаҳр, кишвар ҳисоб кунем, чӣ миқдори энергия сарф мешавад! Бинобар ин, дар кишварҳое, ки он ҷо ба сарфаҷӯйии энергия аҳамияти ҷиддӣ намедиҳанд, тавсия медиҳанд то техникаро дар ҳолати интизорӣ нагузоранд ва онро хомӯш кунанд.

Партобҳои CO_2, ки ба истифодаи телефонҳои мобилӣ алоқаманд мебошанд

- Ҳисоб карда шудааст, ки қувваи телефони мобилӣ (дар як сол) барои хориҷ кардани 0,3 кг CO_2 масъул аст ва агар асбоби нерӯдиҳандаи телефони мобилӣ ба дусӯрохи барқӣ (розетка) пайваст бошад, аммо дар ин вақт истифода нашавад, 2,4 кг CO_2 талаф мешавад.
- 47 кг дар як сол – ҳангоми 2 дақиқа дар як рӯз истифода кардан
- 1250 кг дар як сол - ҳангоми 1 соат дар як рӯз истифода кардан
- Як дақиқа – тақрибан 57 г
- Як SMS-паёмак –0, 014 г
- Ҷустуҷӯ дар Google – 0,2 г (дар як сол партовҳо аз Google – 1,3 лн. тонна)



Тақозо ба хидматрасониҳои рақамӣ босуръат афзоиш меёбад. Агентии байналмилалии энергия тахмин мезанад, ки шумори корбарони интернет дар саросари ҷаҳон аз соли 2010 беш аз ду баробар ва трафики интернетии ҷаҳонӣ 25 баробар афзоиш ёфтааст. Бо ин ҳол, босуръат баланд шудани самаранокии энергия кумак кард, ки аз афзоиши тақозо ба энергия аз ҷониби марказҳои коркарди додаҳо ва шабакаҳои интиқоли додаҳо пешгирӣ шавад, ки ҳар кадоми онҳо 1-1,5% масрафи ҷаҳонии нерӯи барқро ташкил медиҳанд. Дар маҷмӯъ, ба соҳаи технологияҳои иттилоотӣ тақрибан 2-2,85% партоби газҳои карбон дар ҷаҳон рост меояд ва баъзе олимон тахмин мезананд, ки ин ҳисса мумкин аст аз ин ҳам зиёдтар, яъне 3,8%, аз ҷумла партобҳо аз компютерҳои фардӣ бошад.

Шояд на ҳамаи шумо медонед, ки ҳоло дар ҷаҳон соҳае бо номи «хостинги сабз» рушд мекунад – чунин намуди интернет-хостинг, ки барои кам кардани таъсири манфӣ ба иқлим ва муҳити зист аз технологияҳои сабз истифода мекунад. Ҳамчун қоида, он ҷуброн кардани партобҳои гази карбон, истифода аз манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия (офтоб, бод, об, гармии Замин), нишондани дарахтон ва дигар растаниҳо ва амалҳои дигареро дар бар мегирад, ки барои ҳифзи энергия равона карда шудаанд. Баъзе мутахассисон ҳамчун варианти хостинги сабз технологияҳои абргунаро ҷудо мекунанд. Онҳо барои бештар самаранок истифода кардани иқтидори ҳисобкунӣ (дар навбати аввал кам кардани масрафи нерӯи барқ) мусоидат мекунанд.

Технологияҳои абргуна

На танҳо олами воқеӣ, балки олами маҷозӣ низ тағйир меёбад. Ба наздикӣ истифодабарандагони интернет «технологияҳои абрӣ»-ро ба даст оварданд. Ҳоло онро аз ҷумла дар Facebook, Twitter ва ё ба истилоҳ «ҳаракатдиҳандаҳо» истифода мекунанд, ки бар онҳо сервисҳои Google Docs, Gmail ва дигар платформаҳо асос ёфтаанд.

Бештари веб-сайтҳо ва замимаҳои сервисӣ дар компютерҳо ё сервисҳои мушаххас кор мекунанд. «Шабакаи абргуна» – ин шабакаи компютерҳое мебошад, ки кори системаи муайянеро таъмин мекунад, ки ба истифодабарандагони имкон медиҳад аз барномаҳои замимавии муайян истифода кунанд ё додаҳоро нигоҳ доранд. Метавон гуфт, ки он компютери ҷаҳонии маҷозие мебошад, ки дар он замимаҳо новобаста аз ҳар компютери мушаххас ё конфигуратсияи он кор мекунанд.

Бо рушди дастрасии интернети фарохнавор дигар ин қоидаи пешина, ки ин нармафзори замимавӣ маҳз дар компютери шумо кор кунад, аҳамияти худро аз даст медиҳад. Зеро ҳамаи «абргунаҳо» тавре роҳандозӣ шудаанд, ки дар пайванд бо ҳамдигар кор мекунанд, ба замимаҳо ҳамаи иқтидори умумии компютерҳои мазкур дастрас мебошад, тавре ки замимаи мазкур дар компютери мушаххаси ҷудогона иҷро шудааст. Қисмати бештари нармафзори муосир ба веб-технологияҳо асос ёфтааст ва «абргунаҳо» танҳо эстафетаро барои баланд бардоштани афзалияти веб- замимаҳо бар сатҳи нав ба даст меоранд.

Ихтирооти техникии башарият ҳар рӯз такмил меёбад. Аммо қисмати хурди он истифода мешавад! Зеро барои он ки технологияи нав ба ҷойи технологияи куҳнашуда истифода шавад, ба калонсолон лозим меояд, ки одатҳои худро тағйир диҳанд.

Якум, барои тағйир додани одатҳо пеш аз ҳама барои шиносоӣ бо ихтирооти нав бояд вақт пайдо кард. Дувум, барои дур кардани аз ҷумла дастгоҳи куҳна ва иваз намудани он бо дастгоҳи нав сарф кардани маблағ ва қувва лозим мешавад ва ба одамоне, ки дар дастгоҳ кор мекарданд, тарзи истифода намудани дастгоҳро омӯзиш додан лозим аст. Пас аз он маблағҳои мазкур харочотро ҷуброн намуда, даромад меоранд, аммо ин якбора сурат намегирад, ҳамин тавр, на ҳамаи одамон мехоҳанд ба хотири оянда талош кунанд.

Севум, одамоне, ки аз фурӯши таҷҳизоти куҳна даромад ба даст меоварданд, намехоҳанд тиҷорати худро аз даст диҳанд, махсусан агар он ба онҳо даромади зиёд меовард. Комилан имконпазир аст, ки онҳо аз ихтирооти нав ба хашм меоянд ва ба ҳар навъ ҷиҳати дар амал татбиқ намудани онҳо монеа эҷод мекунанд, одамонро бар зидди ихтироот ташвиқ мекунанд ва ҳатто бо истифода аз методҳои ғайриқонунӣ бо ихтироъкор муборизе мебаранд.

Барои бознигарии ҳамаи технологияҳои аз нигоҳи энергия самаранок чанд ҷилд китоб лозим меояд. Дар баробари ин на ҳамеша сири самаранокӣ маҳз дар механизм аст, бештари чизҳо аз ташкил намудани раванд вобаста мебошанд.

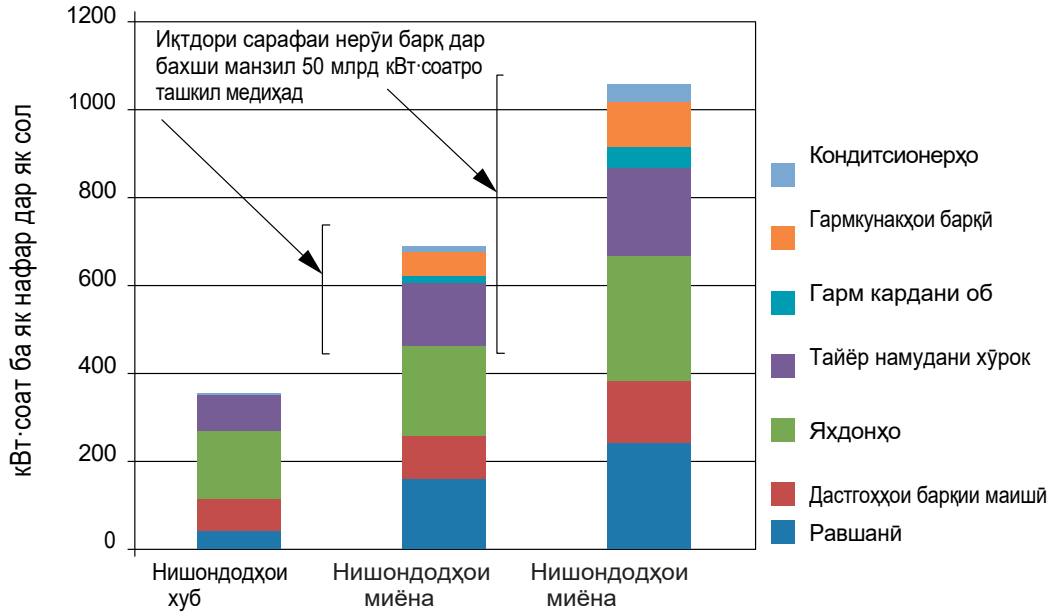
Самаранокии энергия ва сарфаҷӯйии энергия бисёр муҳим аст. Барои ҳар оила – ин кам шудани харочоти коммуналӣ аст. Барои ширкатҳои энергетикӣ – кам шудани харочоти сӯзишворӣ, паст шудани арзиши нерӯи барқ мебошад. Барои кишвар – ин сарфаҷӯйии захираҳо, баланд шудани сатҳи маҳсулнокӣ ва рақобатпазирии саноат аст. Барои иқлим – ин кам шудани партоби газҳои гулхонаӣ ба атмосфера мебошад.

Кам кардани масрафи нерӯи барқ боиси коҳиши миқдори гуногуни партобҳо дар кишварҳои гуногун мегардад, зеро он аз таркиби сӯзишворие вобаста аст, ки барои тавлиди нерӯи барқ истифода мешавад. Таносуби партобҳои CO2 ба як кВт/соат истеҳсол ё сарфашуда ҳамчун омили партобҳои шабака маълум аст. Кишварҳое, ки ҳиссаи бузурги нерӯи обӣ дар низоми энергетикӣ доранд, ба монанди Бутан, коэффитсиенти партобҳои шабакавӣ ба сифр наздик аст. Конвенсияи чаҳорчӯбавии СММ вобаста ба тағйирёбии иқлим рӯйхати умумии омилҳои партобҳои шабакаро барои зиёда аз 200 кишвари ҷаҳон пешниҳод мекунад (ниг. https://unfccc.int/documents/198197).

Ба ҳисоби миёна ҳар сокини Русия тақрибан 2 кВт/с нерӯи барқ дар як рӯз сарф мекунад. Сокини сарфаҷӯикунанда дар як рӯз 1 кВт/с нерӯи барқ сарф мекунад ва барои шахси исрофкор 3 кВт/с дар як рӯз лозим аст. Дар расми 3.2.2. нишон дода шудааст, ки буҷети солонаи энергия дар хонаи сокини миёнаи Русия аз чӣ иборат аст. Барои истеҳсоли 1 кВт/с нерӯи барқ ба ҳисоби миёна 800 г CO_2 хориҷ мешавад. Дар қисмати марказии қаламрави аврупоии кишвар партобҳо 2 маротиба камтар мебошанд, зеро он ҷо нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ (НБҲ) бо гази табиӣ, нерӯгоҳи барқи обӣ (НБО) ва нерӯгоҳи барқи атомӣ (НБА) нерӯи барқи зиёд истеҳсол мекунанд ва ангишт тақрибан истифода намешавад. Ҳангоми истифода аз газ партобҳои CO_2 кам ва аз ангишт – ба таври назаррас бештар аст; дар нерӯгоҳҳои муосири дорои сикли омехта – кам, дар нерӯгоҳҳои куҳна – бештар аст.

Дар минтақаҳои шимолӣ ва шарқи дури Русия, ки он ҷо ангишти зиёд истифода мешавад ва интиқоли сӯзишворӣ энергияи зиёдро талаб мекунад, сарфаи 1 кВт/с нерӯи барқ мумкин аст ба кам шудани партобҳо тақрибан ба 3 кг CO_2 рост ояд. Он вақт сарфаи солонаи оилаи иборат аз се тан, ки аз масрафи «миёна» ба масрафи «сарфаҷӯёна» гузаштааст, мумкин аст ба 3 тонна CO_2 дар як сол баҳогузорӣ шавад.

Расми 3.2.2 **Иқтидори сарфаҷӯйии энергия дар биноҳои истиқоматӣ.**



Расми 3.2.3

Нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ, ки бо ангишт кор мекунад.



Расми 3.2.4

Нерӯгоҳи барқи ҳароратӣ, ки бо газ кор мекунад.



Расми 3.2.5

Нерӯгоҳи барқи атомӣ.



3.2.1 Намудҳои экологии нақлиёт

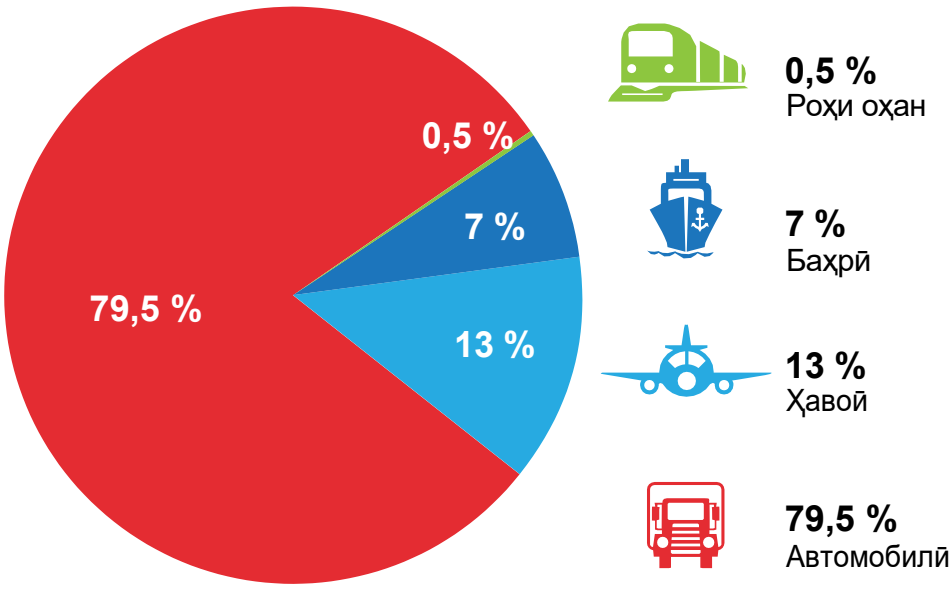
Дар баробари нерӯгоҳи барқ, ки масрафкунандаи доимии сӯзишвории гидрокарбон мебошанд, нақлиёт меистад. Албатта, дар муқоиса бо нерӯгоҳи бузурги барқ сарфи сӯзишворӣ дар автомобил ночиз аст, аммо шумораи автомобилҳо аз шумораи нерӯгоҳҳо чанд маротиба зиёд аст. Дар маҷмӯъ барои нақлиёт наздики 14% партобҳои ҷаҳонии газҳои гулхонаӣ рост меояд.

Бештари мошинҳо ҳамчун сӯзишворӣ аз бензин истифода мекунанд. Ҳангоми сӯхтани 1 литр бензин тақрибан 2,3 кг CO_2 хориҷ мешавад. Масалан, як мошини миёнаи Канада, ки соле 2000 литр бензин месӯзад, тақрибан 4600 кг CO_2 ба атмосфера мебарорад. Дар раванди кори муҳаррики дарунсӯз ба атмосфера газҳои сӯхташуда партоб мешаванд, ки аз нитроген, буғи об, гази карбон (иборат аз 1 то 12% партобҳо аз рӯйи ҳаҷм,) ҳамчунин пайвастагиҳои заҳролудкунанда ва ҳатто пайвастагиҳои канцерогенӣ (дуда, бензапирен) таркиб ёфтаанд.

Партобҳои CO_2 аз 1 тонна бензин – аз истихроҷ то сӯзиш – 3769 кг CO_2-ро ташкил медиҳанд.

Таъсири нақлиёт ба тағйирёбии иқлим зиёд аст, зеро бештари намудҳои нақлиёт аз сӯзишвории истихроҷшаванда истифода мекунанд ва ҳангоми сӯхтани маҳсулоти он ба атмосфера гази карбон хориҷ карда мешавад. Бо ин ҳол, намудҳои гуногуни нақлиёт дорои дараҷаи мухталифи таъсир мебошанд. Ҳамин тариқ, нақлиёти роҳи оҳанро метавон аз ҳама бехатар ва нақлиёти ҳавоиро аз ҳама «зарарнок» барои иқлим ҳисоб кард. Ҳамин тавр, нақлиёти роҳи оҳан бештар бехатар мебошад. Автомобилҳо ба таври умум, барои тақрибан 80% партобҳои газҳои гармхонаӣ аз нақлиёт масъул мебошанд (Расми 3.2.6).

Расми 3.2.6 **Ҳиссаи партобҳои газҳои гулхонай аз ҷониби намудҳои мухталифи нақлиёт.**



Масалан, дар Британияи Кабир партобҳо барои ҳар як мусофир дар як километри тайшуда барои намудҳои гуногуни нақлиёт ҳисоб карда шудаанд. Ин нишон медиҳад, ки партобҳо дар натиҷаи сафар тавассути ҳавопаймо 20 баробар зиёдтар аз сафар тавассути қатори Евростар аст (Расми 3.2.7).

Расми 3.2.7 **Партобҳо (грамм CO_2-экв.) аз намудҳои гуногуни нақлиёт ба як мусофир ба км роҳ дар Британияи Кабир.**



Барои кам кардани таъсири нақлиёт ба иқлим чӣ метавон кард?

Методи бештар возеҳ ва муассир иваз намудани баъзе аз сафарҳо бо суҳбатҳои телефонӣ ё видеой/аудиой мебошад. Шояд барномаи аз ҳама маъруф Skype, Zoom, Viber, Telegram ва WhatsApp бошад ва он барои муошират бо дӯстон дар ҳар нуқтаи олам, ки он ҷо интернет ҳаст дастрас мебошад.

Агар барои шумо ва падару модарони шумо имконияти интихоб кардани намуди нақлиёт вуҷуд дошта бошад – қатора (поезд) афзалиятнок аст. Дар маҷмӯъ, қатораҳо нисбат ба ҳавопаймоҳо бештар воситаи аз нигоҳи экология безарари ҳаракат ба масофаҳои дур мебошанд. Технологияҳои муосир дар соҳаи нақлиёти роҳи оҳан дар даҳсолаи охир ба таври назаррас пеш рафтааст. Дар конструксияҳо аз материалҳои вазнин ва камҳаҷм истифода шуда, муҳаррикҳо такмил дода мешаванд.

Дар тамоми ҷаҳон қатораҳо ва шабакаҳои роҳи оҳани баландсуръат афзоиш меёбанд, ки аллакай каммасрафтарин шакли нақлиёт мебошанд. Шабакаи роҳи оҳани баландсуръати Чин тӯлонитарин ва мавриди корбурди васеътарин дар ҷаҳон аст: дарозии умумии он то охири соли 2022 42 000 км-ро ташкил додааст. Шабакаи роҳи оҳани баландсуръат низ ба як воситаи бештар маъмул ва самарбахши нақлиёт дар Аврупо табдил меёбад. Чанд кишвар монанди Олмон, Фаронса, Нидерланд, Испания, Италия ва Британияи Кабир шабакаҳои густурдаи баландсуръат сохтаанд ва ҳоло чанд шоҳроҳи оҳани баландсуръати фаромарзӣ мавҷуданд. Операторҳои роҳи оҳан аксари вақтҳо боркашониҳои байналмилалиро анҷом медиҳанд ва роҳҳои оҳан пайваста сохта ва мутобиқ ба меъёрҳои байналмилалӣ ва ба гунаи муосир таҷдид мешаванд, ки истеъмоли энергия ва партобҳои газҳои гулхонаиро аз интиқоли борҳо коҳиш медиҳанд.



Расми 3.2.8

Қатораи каммасрафи баландсуръати «Синкансен» дар Япония.



Расми 3.2.9

Намунаи хабардоркунии мусофирони қатораҳо дар бораи саҳмгузории онҳо дар тағйирёбии иқлим аз ҳисоби интихоби қатораҳо ҳамчун воситаи ҳаракат (тарафи пушти билети нақлиёти роҳи оҳан дар Италия).

Шабакаи роҳи оҳани баландсуръати Ҷопон «Синкансен» ном дорад. Дар замони охир, ба он муяссар шуд, ки суръати қатораҳои худро афзоиш диҳад ва истеъмоли энергияро 40% коҳиш диҳад. Қатораҳои нави сабуквазн, ки шакли вагони пешбари он бинии дарозшударо мемонад, бештар аэродинамикӣ ва аз нигоҳи истеъмоли энергия хеле каммасраф аст (Расми 3.2.8).

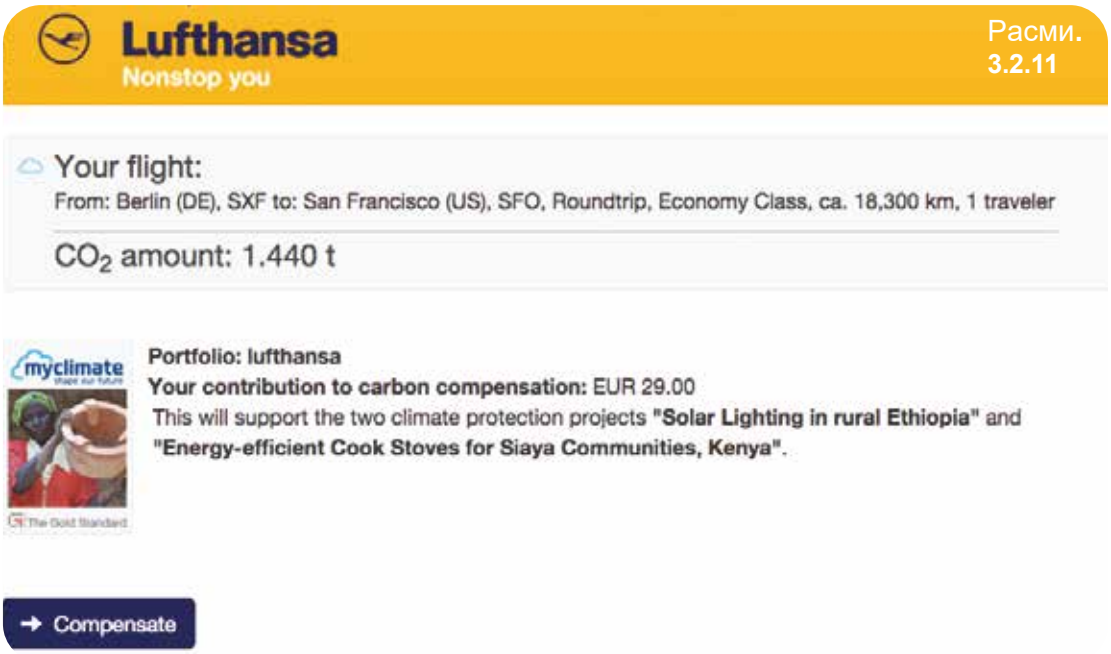
Бештари ширкатҳои хориҷии роҳи оҳан мусофирони худро дар бораи аз нигоҳи экологӣ бештар безарар будани маҳз нақлиёти роҳи оҳан огоҳ мекунанд. (Расми 3.2.9)

Агар шумо ба маконе тавассути ҳавопаймо парвоз мекунед, пас ширкатҳои ҳавоиеро интихоб кунед, ки онҳо аз парки нави ҳавопаймоҳо истифода мекунанд. Онҳо ба ҳолати муҳити зист ва иқлим нисбат ба моделҳои куҳна камтар таъсир мерасонанд.

Агар дар гузашта ҳангоми ихтирои моделҳои нави ҳавопаймоҳо мулоҳизаи пешбар суръат буд, ҳоло ба масъалаи мазкур бештар рӯйкарди системавӣ нишон дода мешавад. Ихтироъкорон ҳангоми истеҳсолот ба кам намудани сарфи сӯзишворӣ ва таъсири карбон таваҷҷуҳ зоҳир мекунанд. Ихтироъкорон дубора ба ҳавопаймоҳои турбовинтӣ таваҷҷуҳ мекунанд. Агар бист сол пеш чунин ба назар мерасид, ки замони чунин ҳавопаймоҳо гузаштааст (ҳавопаймоҳои реактивӣ нисбатан баландсуръат буданд), пас имрӯз одамон бори дигар барои такмил додани намуди куҳнаи ҳавопаймои мазкур фикр мекунанд.

Баъзе аз ширкатҳои ҳавоӣ хидматрасонии ҷуброни партобҳои гази карбонро аз парвоз пешниҳод мекунанд. Ҳидматрасониҳои интернетӣ барои ҳисоб намудани партобҳои CO_2 ҳангоми ҳар гуна парвоз ва дар ҳоли ҳозир ҷуброн кардани он имкон медиҳанд. Ба таври мисол, ҳангоми парвози дуру дароз (тақрибан 18 ҳазор км) аз Берлин ба Сан-Франсиско аз ҷониби ширкати «Люфтганза» 1,4 тонна партоби CO_2 ба як мусофир рост меояд. Андозаи ҷуброн барои парвоз ба ҳар ду самт дар класси иқтисодӣ (экономклас) 29 евро мебошад. Маблағи аз тарафи мусофирон пардохтшуда барои лоиҳаҳо дар бораи муҳофизати табиат сарф карда мешавад, ки ба тағйирёбии иқлим марбут ҳастанд (Расми 3.2.10).

Расми 3.2.10 **Ҳисоб кардани партобҳои CO_2 ва андозаи ҷуброн аз парвози Берлин-Санфрансиско-Берлин дар класси иқтисодии ҳавопаймои ширкати «Луфтганза».**



Созмони байналмилалии ҳавопаймоии шаҳрвандӣ барои дарёфти роҳҳои беҳтарини коҳиш додани партобҳои газҳои гулхонаӣ дар бахши ҳавопаймоӣ кор мекунад. Дар баробари баланд бардоштани самарбахшӣ, яке аз вариантҳо истифода бурдани сӯзишвории аз нигоҳи экологӣ тозаи реактивӣ – сӯзишворие мебошад, ки аз сӯзишвории истихроҷшаванда тавлид нашудааст. Ширкатҳои ҳавопаймоӣ аллакай онро истифода мебаранд, ки маъмулан бо сӯзишвории муқаррарии ҳавопаймо омехта мешаванд. Аммо бисёриҳо шубҳа доранд, ки чунин сӯзишвориро метавон ба қадри кофӣ арзон ё ба миқдори кофӣ истеҳсол кард, ки ниёзҳои бахши ҳавопаймоиро қонеъ намояд.

Аз ин рӯ, таваҷҷуҳ ба ҳидроген ҳамчун сӯзишвории ҳавопаймоҳо афзоиш меёбад. Ҳидроген метавонад энергияи зиёдеро захира кунад, масалан, аз ҳисоби нерӯи барқи тақдидшаванда берун аз вақти авҷи истеъмол ва ҳангоми истифода ба сифати сӯзишворӣ CO_2 хориҷ намекунад.

Асари карбонро аз сафар тавассути автомобил коҳиш медиҳем

Ба падару модарон дар бораи самаранокии энергияи автомобилҳо бигӯед, агар онҳо харидории онро дар нақша дошта бошанд. Ба онҳо бигӯед, ки бояд автомобили гурӯҳи зери Евро-4 (мутобиқи стандартҳои экологии Аврупо дар газҳои сӯхташуда ва хориҷшудаи автомобилҳо гидрокарбонҳо, оксиди нитроген, гази оксиди карбон ва заррaҳои сахт вуҷуд доранд) интихоб карда шавад.

Барои коҳиш додани таъсири автомобилҳо ба иқлим, риояи қоидаҳои ронандагии экологӣ ва кам кардани изи карбон дар нақлиёт зарур аст. Қоидаҳои ронандагии экологӣ на танҳо маънои экологӣ доранд, балки барои худи соҳибони автомобилҳо низ аз нигоҳи иқтисодӣ самарбахшанд. Инро ба калонсолоне бигӯед, ки автомобил истифода мебаранд!

Масъалаи самаранокӣ ва аз нигоҳи экологӣ безарар будани муҳаррикҳои автомобилҳо ҳамчунин яке аз масъалаҳои муҳим боқӣ мемонад. Агар то ба наздикӣ манбаъҳои асосии сӯзишворӣ барои нақлиёт мазут, солярка ва бензин буданд, ҳоло бошад, ба ҷойи онҳо мошинҳое ихтироъ шудаанд, ки бо газ кор мекунанд, сарфи сӯзишворӣ дар ин замина бисёр иваз намешавад, аммо худи партобҳо хеле камтар моддаҳои олудакунанда доранд.

Ҳамчунин, шумо шояд дар бораи автомобилҳои гибридӣ, электромобилҳо (Расми 3.2.11 ва 3.2.12) ва автомобилҳое маълумот доред, ки онҳо аз биосӯзишворӣ истифода мекунанд. Боз воситаҳои нақлиёти аҷоиб низ вуҷуд доранд – мошинҳое, ки бо об ва ҳаракати ҳаво кор мекунанд (ветромобилҳо). Ҳамчунин электромобилҳои офтобӣ низ вуҷуд доранд! Аз соли 1975 дар Швейтсария раллии чандрӯза бо номи «Тур де сол» баргузор мешавад, ки дар он тамоми автомобилҳои офтобии нав ба намоиш гузошта мешаванд. Дар замони мо онҳо дигар чизи нодир нестанд. Дар ИМА, Булғористон, Швейтсария ва Олмон истгоҳҳои офтобии нерӯпуркунии мошин боз карда мешаванд.



Расми 3.2.11

Таваққуфгоҳ барои электромобилҳо.

Қоидаҳои ронандагии экологӣ: кам кардани асари карбони нақлиёт

- Хомӯш кардани мошин ҳангоми таваққуф ва истодан дар тамбашавиҳои тӯлонӣ.
- Назорат намудани ҳолати автомобил: танзими дурусти чарххо масрафи сӯзишвориро 5-10% кам мекунад, хидматрасонии доимии техникии автомобил то 10% масрафи сӯзишвориро кам мекунад.
- Ба таври доимӣ назорат кардани фишори чарххо: ҳатто дар шароити шаҳр шинаҳо, ки сатҳи фишор дар онҳо 25% камтар аз меъёр аст, муқовимати автомобилро ҳангоми ҳаракат аз ҷой то 10% афзоиш медиҳад.
- Эҳтиёткорона истифода намудан аз системаи назорати иқлим/ҳаводиҳӣ дар автомобил: истифода накардан, агар ҳарорати муҳити атроф онро тақозо накунад; тирезаро боз накардан, агар системаи иқлим фаъол аст (ба кор андохта шудааст).
- Ба таври ҳамвору муназзам ба педали тормоз фишор додан, ин барои истифода аз афзалияти ҳаракати инертсионии автомобил мусоидат мекунад ва дар ин замина миқдори ҳадди ақали сӯзишворӣ сарф мешавад.
- Ҳамсафаронро савор карда бурдан. Дар кишварҳои ғарб ин «карпул» ном дорад. Бо худ 3-4 тани дигарро бурда, шумо мутаносибан партобҳоро ба 3-4 маротиба кам мекунед.
- Сари вақт ба роҳ баромадан, ба сафарҳо дар вақтҳои шиддати кори нақлиёт роҳ надодан ва пешакӣ ба нақша гирифтани роҳи сафар.
- Ҳаракат кардан бо суръати пасттар, аммо доимӣ. Камтар аз педали тормоз истифода кардан, бештар бо суръати миёна рондан, бештар ҳамвору муназзам тормоз додан ва суръат бахшидан ба ҳаракати автомобил, пешгӯйӣ кардани вазъият дар роҳ (ҳангоми аломати сурхи чароғаки роҳ суръатро зиёд накардан). Шеваи оромонаи ҳаракат боиси сарфаҷӯйии харочоти сӯзишворӣ мешавад.
- Дар боми автомобил нагирифтани бори изофӣ. Дар суръати 120 км/соат қуттии холӣ барои бағоҷ сарфаи сӯзишвориро ба 5-10% зиёд мекунад, қуттӣ барои лижаҳои кӯҳӣ – 10-20%, дучарха – 30%, қуттии пур барои бағоҷ – 35-40% зиёд мекунад.

Расми 3.2.12 **Электромобил.**



Ҳамаи истеҳсолкунандагони пешбари мошинҳо ҳоло дар муқоиса бо моделҳои қаблӣ мошинҳои аз нигоҳи экологӣ тозатарро таҳия мекунанд – тозагии экологии мошин дар баробари сифат, бехатарӣ ва нарх ба омили муҳиме дар хариди он табдил ёфтааст. Ширкатҳо бо ҳам рақобат мекунанд, то ҳарчи бештар захираҳои энергетикиро сарфа кунанд ва таъсири манфиро ба муҳити зист ба ҳадди ақал расонанд.

Ҳарчанд мошинҳои барқӣ аз оғози саноати тавлиди автомобилҳо дар охири солҳои 1900 ва аввали солҳои 2000 вуҷуд доштанд, танҳо то омадани Тесла (Tesla) дар соли 2003 инқилоби мошинҳои барқӣ ба таври ҷиддӣ оғоз ёфт. Ин ба афзоиш ёфтани саҳми мошинҳои барқӣ аз 0,2% фурӯши автомобилҳои нав дар даҳ соли пеш то 13% дар соли 2022 натиҷа додааст. Ин беш аз се баробар афзоиш ёфтани фурӯши мошинҳои барқиро дар байни солҳои 2018 ва 2022 нишон медиҳад. Пешбинӣ мешавад, ки фурӯши ҷаҳонии мошинҳои барқӣ дар тӯли даҳсолаи оянда ҳар сол тақрибан 30% афзоиш меёбад ва то соли 2035 тақрибан нисфи фурӯши мошинҳои барқиро дар Аврупо ташкил медиҳад. Интизор меравад, ки аллакай то соли 2025 фурӯши мошинҳои барқӣ дар Аврупо ва Чин тақрибан ба 40% мерасад.

Тавассути ташвиқ кардани одамоне, ки аз мошинҳо истифода мебаранд, ҷиҳати афзалият додан ба нақлиёти ҷамъиятӣ, партобҳои газҳои гулхонаиро дар сатҳи шаҳр метавон коҳиш дод. Аммо барои ин нақлиёти ҷамъиятӣ бояд босуръат ва роҳат бошад, ҳамаи ноҳияҳои шаҳрро фаро гирад, марказро бо канораҳо бипайвандад ва ба алтернативаи боэътимоду арзонтари мошинҳои шахсӣ табдил ёбад. Агар нақлиёти ҷамъиятиро ба муҳаррикҳои гази табиӣ, гибридӣ ва барқӣ тағйир диҳем, партобҳои газҳои гулхонаиро ба таври назаррас метавон коҳиш дод ва сифати ҳавои шаҳрро метавон беҳтар кард.

Карпул – сафарҳои муштарак бо автомобил

Карпул (англисӣ carpool) – ба таври ройгон бурдани ҳамсафарон, маъмулан ҳангоми сафарҳои ҳаррӯза. Воситаи мазкури ҳаракат барои кам кардани сарборӣ ба системаҳои нақлиёти шаҳрҳо мусоидат мекунад.

Истилоҳи карпул бори аввал дар соли 1940 мавриди истифода қарор гирифтааст. Он замон ҳукумати ИМА бо мақсади таъмини артиш бо сӯзишворӣ соҳибони автомобилҳоро уҳдадор намуд ки дар ҳар сафар ҳамсафаронро ба мошини худ савор кунанд. Ҳамин тавр, кишвар метавонист миқдори зиёди бензинро сарфа кунад. Бо ин ҳол, идеяи мазкур як камбудии назаррас дошт: он вақт танҳо одамони сарватманд автомобил доштанд, ки онҳо намехостанд одамони тасодуфиро ба мошини худ бинишонанд.

Дар солҳои 1970 дар Лос-Анжелес бори аввал хатҳои ҷудогонаи ҳаракат барои карпул ба вуҷуд омаданд, ҳоло онҳо дар Америкаи Шимолӣ ва Аврупо (онҳо бо аломатҳои махсус ва ҳамчунин бо ромби сафед дар болои роҳ ишора карда мешаванд) зиёд ҳастанд. Имрӯзҳо карпул барои кам кардани шумораи автомобилҳо дар роҳҳо, кам кардани талабот ба таваққуфгоҳҳо ва дар миқёси ҷаҳонӣ ва партобҳои газҳои гулхонаӣ мусоидат мекунад. Барои мусофирон сарфаҷӯйӣ кардани маблағ муфид аст (харочот барои сӯзишворӣ, таъмир ва таваққуфгоҳ кам мешавад).





Расми 3.2.13

Выделенные карпул – полосы на шоссе для автомобилей с пассажирами, США.

Дучарха – навъи аз нигоҳи экологӣ безарартарини нақлиёт

Навъи нақлиёти аз нигоҳи экологӣ безарартарин, осон барои истифода ва муфид барои саломатӣ дучарха аст. Олимон ҳисоб намудаанд, ки агар ҳар рӯз то мактаб ё кор ба ҷойи автомобил бо дучарха равем, пас метавон партобҳои шахсии газҳои гулхонаиро ба 1 тонна дар як сол кам кард.

Дучархаҳо махсусан дар Нидерландия, Дания, Норвегия, Шветсия ва Олмон маъмул ҳастанд. Дар Копенгаген 1/3 сокинон то ҷойи кор бо дучарха мераванд. Дар Амстердам 40% аҳолӣ ҳар рӯз аз дучарха истифода мекунанд ва дарозии умумии пайроҳаҳои дучарха дар шаҳри мазкур 400 км аст.







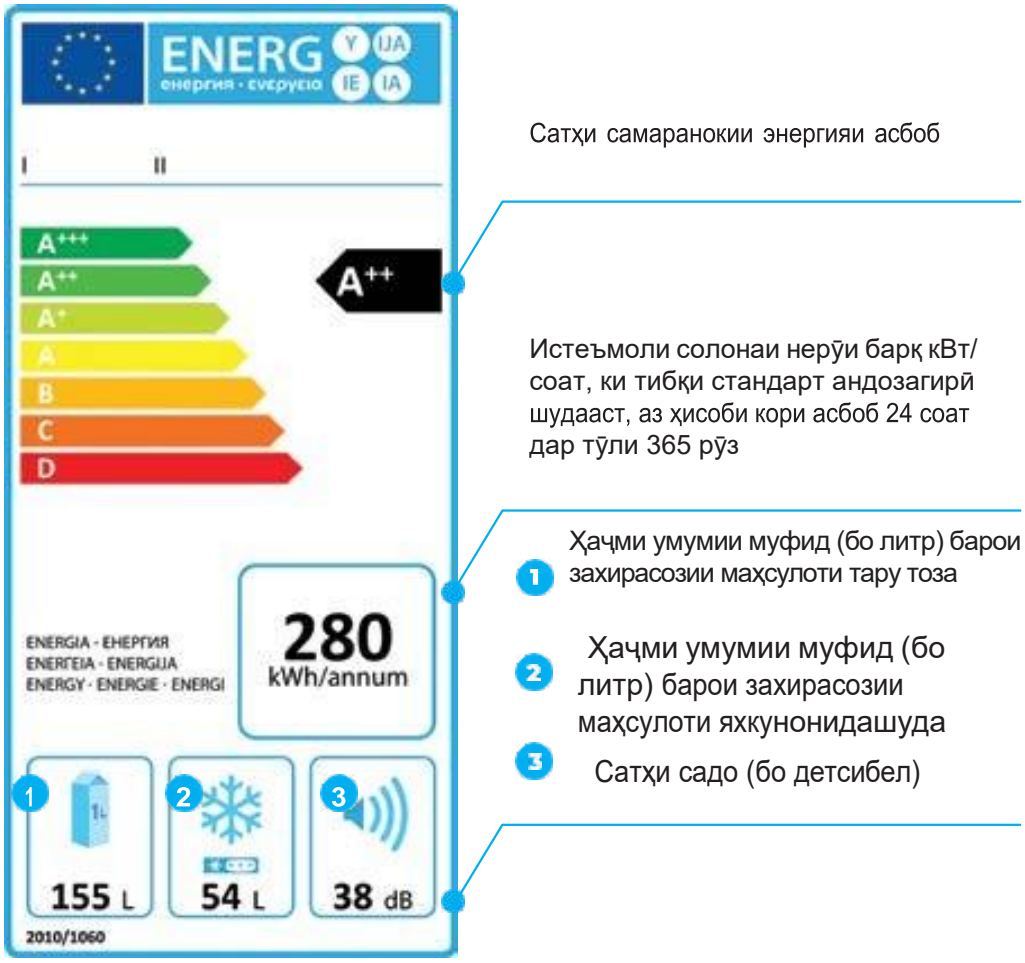
3.2.2 Воситаҳои техникӣ ва асбобҳои барқии маишӣ

Дар бисёре аз шаҳрҳои ҷаҳон системаи махсуси тамғазании асбобҳои маишӣ дар бораи самаранокии онҳо вуҷуд дорад.

Часпонидани барчаспи аврупоии самаранокии энергия (European energy label) барои баъзе аз асбобҳои барқии маишӣ ва чароғҳое ҳатмӣ мебошанд, ки онҳо дар кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо аз соли 1995 фурӯхта мешаванд (Расми 3.2.14).

Ҳадаф аз барчаспҳои мазкур – имконият додан барои муқоиса кардани самаранокии энергия ва ҳамчунин баъзе хусусиятҳои борҳои монанди як ё чанд истеҳсолкунанда мебошад. Молҳои аз нигоҳи энергия бештар самаранок дорои синфи самаранокии энергия ба гунаи «А» ё «А+», «А++» ва «А+++» мебошанд.

Расми 3.2.14 **Барчаспи аломатдори самаранокии энергияи навъи нав барои яхдонҳое, ки дар қаламрави кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо фурӯхта мешаванд.**



Аломати самаранокии энергия «Energy Star» аз ҷониби Агентии ҳифзи муҳити зисти ИМА дар соли 1992 таҳия шудааст. Стандарте, ки ҳангоми иҷрои шароитҳои он ҳуқуқ барои истифодаи тамға дода мешуд, барои мониторҳои компютери дорои масрафи ками энергия пешбинӣ шуда буд. Ҳоло 98% компютерҳо дорои тамғаи мазкур ҳастанд. Имрӯз чунин тамғагузорӣ ҳамчунин ба 65 намуди дигари молҳо гузошта мешавад: аз асбобҳо то маводди сохтмонӣ (ба таври мисол, дар ИМА аломати мазкури самаранокии энергияро беш аз 1,4 млн. бино ва беш аз 20 ҳазор корхона доранд).

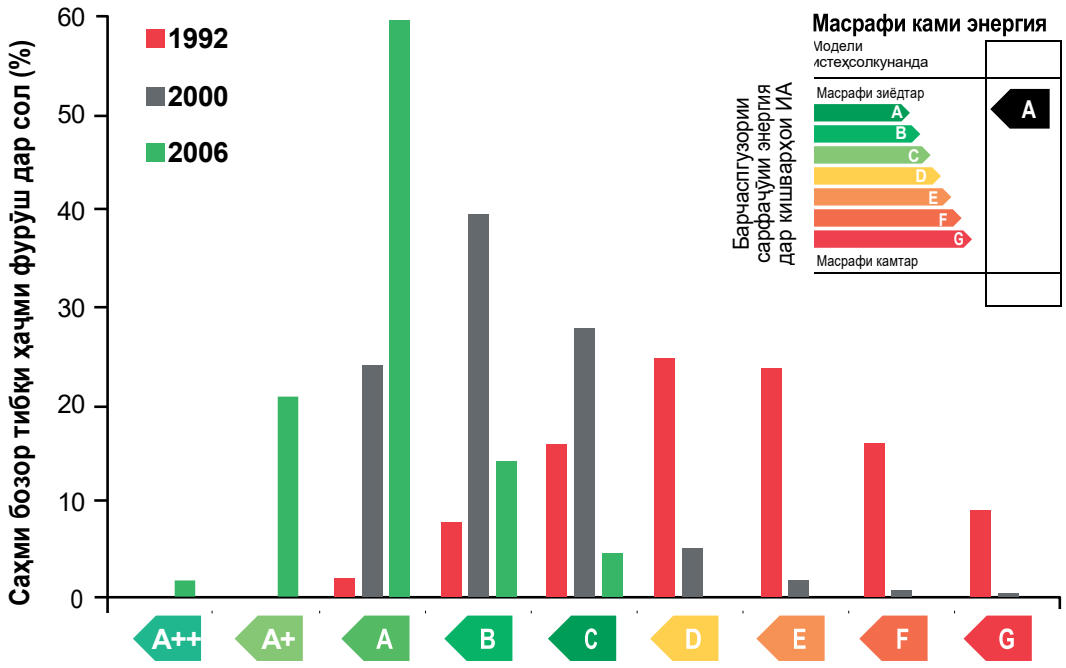
Расми 3.2.15

Аломати самаранокии энергия «Energy Star», ки дар ИМА таҳия шудааст.

«Energy Star» яке аз барномаҳои калидие мебошад, ки ИМА дар гузориши ҳадафҳои иқлим барои соли 2022 паём додааст. Дар он гуфта мешавад, ки аз соли 1992 инҷониб, «Energy Star» ва шарикони он ба оилаҳо ва корхонаҳои амрикоӣ дар сарфаҷӯӣ кардани 5 триллион киловатт-соат нерӯи барқ, пешгирӣ кардани беш аз 500 миллиард доллар аз харҷи нерӯи барқ кумак кардаанд ва ба коҳиш додани партобҳои газҳои гулхонаӣ то 4 миллиард тонна CO_2 комёб шудаанд. Танҳо дар соли 2020 сарфакориҳо боиси коҳиш додани партобҳои газҳои гулхонаӣ ба миқдори беш аз 400 миллион тонна муодили CO_2 гардид, ки тақрибан 5% аз маҷмӯи партобҳои газҳои гулхонаиро дар ИМА ташкил медиҳад.

Барчаспи самаранокии энергия ба масрафкунанда на танҳо иттилоот дар бораи камхарҷии асбоб, балки дар бораи имкониятҳои он низ хабар медиҳад. Зеро мошинаи либосшӯӣ бояд пеш аз ҳама либосро хуб бишӯяд ва ғиҷим карда, сипас захираҳоро сарфаҷӯӣ кунад. Солҳои охир харидорон кӯшиш мекунанд воситаи техникиеро интихоб намоянд, ки на танҳо хуб кор мекунад, балки маблағро сарфаҷӯӣ мекунад, пас – захираҳои Замин низ сарфаҷӯӣ мешаванд (Расми 3.2.16).

Рис. 3.2.16 **Таъсири тамғагузории самаранокии энергия ва стандартҳои ҳадди ақали самаранокии энергия дар бозори яхдонҳо ва яхдонҳои яхкунанда дар кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо.**



Бо вуҷуди ин, ғайр аз самарбахшии нерӯ, мо набояд ҳангоми арзёбии таъсири дастгоҳи барқӣ ба саломатӣ хато кунем. Охир, дастгоҳҳои наве, ки ба мо дар самарбахштар истифода бурдани нерӯ имкон медиҳанд, аз тарафи муҳандисон тарҳрезӣ шудаанд ва танҳо табибон ва биологҳо метавонанд ба саволе, ки ин ихтироъ ба организми инсон чӣ таъсире дорад, ҷавоб диҳанд. Ва таъсироти ҷонибӣ на ҳамеша дарҳол маълуманд! Аз ин рӯ, чунин тасодуф меафтад, ки зарари ягон маҳсулоти нав танҳо бо мурури замон ошкор мешавад. Камбудҳои технологияи нав маънои онро надорад, ки онҳоро истифода бурдан мумкин нест – чунки тарҳҳоро метавон такмил дод. Вале дар ҳар сурат, мо бояд ба дастгоҳҳои нав бодиққат муносибат кунем – бе таассуб, вале на бепарвоёна.

Масалан, дар вақтҳои охир тафдонҳои индуксионии ошхона паҳн шудаанд, ки хеле роҳатанд ва нерӯро сарфаҷӯёна истифода мебаранд – онҳо на ҳама чизи гирду атрофи худ, балки танҳо умқи дегро метафсонанд. Аммо таъсири майдонҳои магнитии гирдобӣ ба инсон ҳанӯз омӯхта нашудааст.

Сарфаҷӯии нерӯ дар Тоҷикистон: чолишҳо ва тадбирҳои ҷавобӣ

Иқтисоди Тоҷикистон бо сатҳи баланди истеъмоли нерӯи барқ фарқ мекунад. Ҳамзамон, талафоти зиёди нерӯи барқ ҳангоми интиқоли он тавассути шабакаҳо мушкили ҷиддӣ мебошад – ин талафот беш аз 15%-ро ташкил медиҳанд. Талафоти мазкур асосан бар асари сарбории аз меъёр зиёди хатҳо, ҳолати ғайриқаноатбахши онҳо ба мӯҷиби саривақт таъмир ва нигоҳубин нашудан ва масъалаҳои умумии кори шабакаҳои барқии ҳамаи зинаҳо ба амал омадаанд.

Илова бар талафот ҳангоми интиқол, масъалаи истифодаи ғайрисамарбахши нерӯ аз ҷониби масрафкунандагони ниҳоӣ вуҷуд дорад. Аксари вақтҳо системаҳои гармидиҳӣ, вентилятсия ва рӯшноидиҳии куҳнашуда, ки аз ҳад зиёд нерӯ талаб мекунанд, истифода мешаванд. Изолятсияи нокифояи гармии биноҳо низ саҳми худро мегузорад ва ба талафоти зиёди гармо ва масрафи афзудаи нерӯ натиҷа медиҳад.

Дар даҳсолаи охир масъалаҳои самаранокии нерӯ ва сарфаҷӯии нерӯ дар Тоҷикистон аҳамияти рӯзмарра пайдо кардаанд. Дар тамоми соҳаҳо – саноат, кишоварзӣ ва бахши маишӣ зарурати возеҳи баланд бардоштани самарбахшии истифодаи нерӯ вуҷуд дорад.

Дар вокуниш ба ин чолишҳо, Ҳукумати Тоҷикистон тадбирҳои мушаххас андешидааст. Дар бораи манъи истифодаи чароғҳои анъанавии тафсон ва гузариш ба алтернативаҳои каммасраф қарор қабул шудааст. Барои дастгирӣ кардани ин гузариш, корхонаҳои маҳаллии истеҳсоли чунин чароғҳо бунёд ва нуқтаҳои коркарди такрории онҳо ташкил карда шудаанд. Ғайр аз ин, бо дарназардошти афзоиши масрафи нерӯи барқ дар ҳаёти маишӣ, стандарти самарбахшии энергетикӣ барои асбобҳои гуногуни маишӣ ва таҷҳизоти коммуналӣ таҳия шудааст.

Расми 3.2.12 **Чароғҳои каммасраф.**



3.2.3 Сохтмони сабз. Хонаҳои ғайрифаъол ва фаъол

На ҳама аз автомобил ва маҷмӯи пурраи техникаи маишӣ истифода мекунанд. Аммо ба манзил ҳамаи одамон ниёз доранд. Бинобар ин, идеяи сохтани хонаи аз нигоҳи энергия бештар самаранок хотири инсонро ҳамеша мушавваш карда буд. Кулбаҳои чӯбини деҳқонон ва ҳам хаймаҳои мардуми кӯчӣ бо дарназардошти дониши мардумӣ сохта шудаанд. Бухории русӣ (Расми 3.2.17), ки ҳоло танҳо дар филмҳои афсонавӣ дида мешавад, намунаи бисёр хуби самаранокии энергия мебошад. Деворҳои ғафс гармиро ба хубӣ ҳифз мекарданд, дудкаши дорои гардишҳо имкон медод, ки тамоми гармии дуд гирифта шавад.

Расми 3.2.17

Бухории анъанавӣ – мисоли возеҳи масрафи ками энергия.



Ба замони худ бозмегардем. Дар ибтидои соли 1974 нархи нафт башиддат баланд шуд, хароҷот барои таъмини манзил бо гармӣ зуд афзоиш ёфт ва ин боиси афзоиши фаъолшавии ихтироот гардид. Хонаҳои аввалини аҷоиб пайдо шуданд, ки соҳибони онҳо фикрҳои экологиро амалӣ намуда, аз манбаъҳои алтернативии энергия истифода карданд. Пас аз он сохтмони биноҳои махсуси намоишӣ шурӯъ шуд, ки дар баъзе кишварҳо ҳукумат чунин лоиҳаҳоро ташвиқ мекард.

Дар соли 2002 Шӯрои ҷаҳонӣ вобаста ба сохтмони экологӣ расман ташкил карда шуд, ки он 30 ҳазор ширкатро дар соҳаи сохтмон ва амволи ғайриманқул аз 80 кишвари ҷаҳон муттаҳид мекунад. Иштироккунандагони он ба таври доимӣ роҳҳои нави кам кардани шумораи захираҳоеро ҷустуҷӯ мекунанд, ки онҳо дар ҳамаи марҳилаҳои ҳаёти бино заруранд: ҳангоми сохтмон, ҳангоми истифода, дар вақти таъмир ва демонтаж, ки муҳлати он замоне фаро мерасад. Зарурати кам кардани партобҳои газҳои гулхонаӣ ва олудашавии об, ба ҳадди ақал расонидани миқдори зуболаҳо, муҳофизат намудани муҳити наздиктарини сукунат дар назар гирифта мешавад. Ҳарчанд сохтмони чунин биноҳо чанд баробар гаронтар аст, маблағгузориҳои иловагӣ дар тӯли 5-10 сол ҷуброн карда мешаванд.

Вобаста аз он ки хонаи сарфаҷӯйикунандаи энергия то чӣ андоза самаранок аст, онро хонаи ғайрифаъол ва фаъол меноманд. Хонаи ғайрифаъол ба гармкунӣ ниёз надорад ё тақрибан 1/10 қисмати энергияеро истифода мекунад, ки ба хонаи монанди маъмулӣ зарур аст. Хонаи фаъол на танҳо энергияи камро масраф мекунад, балки худ онро истеҳсол мекунад ва ҳангоми ин ё он шароит ҳатто метавонад энергияро ба шабакаи марказии барқ бидиҳад. Ҳамчунин ибораи «хонаи ҳушманд» низ мушоҳида мешавад, ки масрафи энергияи худро ба таври автоматӣ таҳлил мекунад ва назорати автоматии системаҳои гуногуни энергияи барқро дар дохили бино амалӣ мекунад.

Расми 3.2.18

Виики – маҳаллаи биноҳо бо масрафи ками энергия дар Ҳелсинкӣ (Финляндия). Дар сатҳи девори бино панелҳое насб шудаанд, ки нерӯи офтобро ҷамъ мекунанд.



Хонаи ғайрифаъол

Яке аз идеяҳои асосии хонаи ғайрифаъол дар кишварҳои шимолӣ – кам кардани талафоти гармии бино мебошад. Ба таври идеалӣ гармкунии хонаи ғайрифаъол ба туфайли гармие сурат мегирад, ки аз тарафи одамони дар он зиндагикунанда ва асбобҳои маишӣ хориҷ карда мешавад. Агар гармкунии иловагӣ талаб карда шавад, ба манбаъҳои таҷдидшавандаи энергия афзалият дода мешавад. Дар сохтмони чунин хона аксари вақтҳо хиштҳо аз масолеҳи коркардшуда истифода бурда мешаванд.

На танҳо деворҳо, балки фарш, сақф, бом, таҳхона ҳатто таҳкурсии бино барои нигоҳ доштани гармӣ бо қабатҳои муҳофизатӣ рӯкаш мешаванд. Бодиққат назорат карда мешавад, ки дар сохтмон «пулҳои сардӣ» мавҷуд набошанд - дар нигоҳи аввал чизҳои назарногир мебошанд, ки мумкин аст сабаби хориҷ шудани гармӣ аз бинои ба хубӣ гармкардашуда гарданд. Бо истифода аз чунин технологияҳо, метавон талафоти гармиро тақрибан 20 маротиба кам кард.



Шаҳодатномаҳои экологӣ барои биноҳо

Дар солҳои охир стандартҳои шаҳодатномаҳои экологии биноҳо ба таври васеъ паҳн шудаанд. Системаҳои бештар эътирофшуда ва паҳншуда дар ҷаҳон – BREEM (Британияи Кабир), LEED (ИМА) ва DGNB (Олмон) мебошанд.

Системаи шаҳодатномаи экологии BREEM дар соли 1990 таҳия шудааст. Дар ҳоли ҳозир дар ҷаҳон беш аз 200 ҳазор биное вуҷуд доранд, ки шаҳодатномаи мазкурро ба даст овардаанд. Сифати идоракунии бино, саломатӣ ва аҳволи сокинон, самаранокии энергия, нақлиёт, об, маводди истифодашаванда, пасмондҳо (отходы), истифодаи қитъаи замин ва олудашавӣ баҳогузорӣ карда мешаванд.

Системаи шаҳодатномаи экологии LEED дар соли 1998 бо дарназардошти меъёрҳои зерин таҳия шудааст: рушди устувори минтақа, самаранокии масрафи об ва энергия, ҳифзи ҳавои атмосфера, мавод ва захираҳо, сифати муҳити дохилӣ, навоварӣ. Вобаста аз шумораи холҳои гирифташуда, биноҳо мумкин аст яке аз чаҳор дараҷаи гувоҳиномаро гиранд: муқаррарӣ, нуқрагӣ, тиллоӣ ва платинагӣ.

Системаи гувоҳиномадиҳии экологии DGNB дар соли 2009 таҳия шудааст. Он ба идеяи банақшагирии маҷмӯӣ асос ёфтааст: якбора экология, иқтисод, ҷанбаҳои иҷтимоию фарҳангӣ ва вазифавӣ ва ҳамчунин ҷойгиршавии бино баҳогузорӣ карда мешаванд.

Нахустин бино дар Шарқи Миёна бо гувоҳиномаи платинии LEED

Бинои Палатаи савдо ва саноати Дубай (Имороти Муттаҳидаи Арабӣ), ки дар соли 1995 сохта шудааст, намунаи равшани он аст, ки чӣ тавр бинои осмонхароши қадимиро, ки миқдори зиёди нерӯи барқу обро масраф мекард, ба бинои замонавии аз назари экологӣ тоза ва сарфаҷӯёнаи энергетикӣ табдил додан мумкин аст.

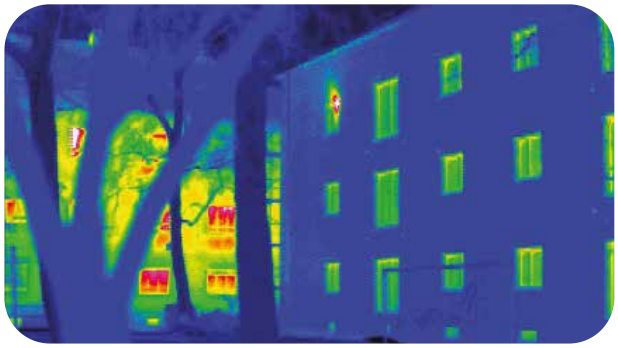
Аз соли 1998 то соли 2013, масрафии энергия барои як шахс дар ин бино то 63% ва об то 92% коҳиш ёфт, ки дар натиҷа имконияти сарфаҷӯӣ ба маблағи 5.8 миллион доллари ИМА фароҳам гардид. Пас аз бозсозӣ, бинои осмонбӯс ба гирифтани сертификати «Energy Star» ва аввалин шаҳодатномаи платинии дар Шарқи Миёна LEED – ноил шудааст.



Конструксияи тирезаҳо бодиққат фикр карда шудааст: пакетҳои шишагӣ ҳавоногузар мебошанд, шишаҳо дорои пардаи махсус мебошанд, ки равшанӣ ва гармиро ба хона ворид мекунанд ва аз дохил онҳоро инъикос мекунанд. Тирезаҳои калонтарин ба тарафи офтоб равона карда шудаанд.

Ба таври мисол, чунин конструксияҳое сохта мешаванд, ки дар онҳо ҳавои аз хона берун бароянда ва ҳавои аз кӯча воридшаванда дар дастгоҳи махсуси табдилдиҳандаи гармӣ аз паҳлуи ҳамдигар мегузаранд, ки дар он ҳавои гармшудаи хона гармии худро ба ҳавои сарди зимистон медиҳад. Дар тобистон ҳавои гарм аз кӯча тавассути зери замин ба хона ворид шуда, аз расидан ба замини сард каме хунук мешавад. Равиши ба ин монанд барои гирифтани гармӣ аз энергияи оби истифодашуда низ гирифта мешавад. Албатта, баъзан ба чунин хонаҳо низ гармкунӣ ва сардкунии изофӣ лозим мешавад, аммо барои ин энергияи хеле кам лозим мешавад. Дуруст аст, ки бо мурури замон дар чунин конструксия ҷанбаи манфӣ кашф шудааст: ҳавокаш ба ҳар ҳол ниёз ба нигоҳубин дорад, агар он чанг гирифта бошад ё ҳангоми сохтмон маводди ғайритабиӣ истифода шуда бошанд ва ё кадом коре бесифат анҷом шуда бошад, мумкин аст ба сифати ҳаво таъсир расонад. Ҳамчунин мебел низ дар чунин хонаҳо набояд аз худ моддаҳои гуногуни зиёнбахш хориҷ кунад. Дар боми бино коллекторҳои офтобӣ насб карда мешаванд ва агар муносиб бошад, парраҳои бодгардон низ шинонда мешаванд.Ҳангоми равшанидиҳӣ ҳамчунин аз чароғҳои аз ҳама каммасрафи светодиодӣ истифода мекунанд ва ҳатто метавонанд хонаро танҳо бо ҷамъ кардани равшании офтоб равшан кунанд. Бисёр чизҳои хурди дигаре ҳастанд, ки метавонанд дар маҷмӯъ судҳои иқтисодии назаррасро диҳанд.

Дар соли 2022 тибқи арзёбиҳои гуногун дар ҷаҳон бештар аз 120 000 бинои истиқоматии ғайрифаъол, аз ҷумла биноҳои дафтарҳо, мағозаҳо, мактабҳо ва кӯдакистонҳо (асосан дар Аврупо) мавҷуд буданд. Пешрафт дар паҳн кардани биноҳои хонаҳои ғайрифаъол хеле калон аст. Хонаи ғайрифаъол ҳамчун консепсия оғоз ёфт, ки дар ибтидо танҳо дар Олмон ё дар минтақаҳое, ки шароити иқлими монанд доранд, амалӣ мешуд, аммо ҳоло дар тамоми ҷаҳон қабул шудааст. Тибқи маълумоти Пажӯҳишгоҳи юнонии биноҳои ғайрифаъол, имрӯз ин консепсия ба таври возеҳ муайян карда шудааст ва барои ҳамаи иқлимҳои ҷаҳон қобили татбиқ аст. Дар шароити иқлими сард, раванди тарҳрезӣ одатан ба кам кардани талафоти гармӣ ва оптимизатсияи истифодаи энергияи офтоб нигаронида шудааст. Дар шароити иқлими нисбатан нарм доштани қабати гарминигоҳдории (изолятсияи) муътадил бо тирезаҳои дорои сифати беҳтаршуда кофӣ аст, ҳарчанд баҳрабардории бино дар тобистон диққати бештарро талаб мекунад. Дар шароити иқлими гармтар, талабот ба гарминигоҳдорӣ боз зиёдтар мешавад ва сарбории офтобӣ аз тариқи тирезаҳо, деворҳо ва бом бояд маҳдуд карда шавад. Дар иқлими гарм ва намнок намӣ бояд кам карда шавад. Як қатор мисолҳои тарҳрезишудаи хонаҳои ғайрифаъол дар иқлими Канада, ИМА, Олмон, Чин, Юнон, Испания, Тайван, Мексика ва Имороти Муттаҳидаи Арабӣ миқёси роҳиҳалҳои имконпазирро нишон медиҳанд.



Расми 3.2.19

Акс бо нурҳои инфрасурх нишон медиҳад, ки амалҳои гарминигоҳдории бинои ғайрифаъол (аз рост) дар муқоиса бо бинои муқаррарӣ (аз чап) то чӣ андоза самарабахштар аст.

Қароргоҳи каммасрафи энергияи сарвазири Британияи Кабир



Бинои 10-12 дар хиёбони Даунинг Стрит яке аз биноҳои машҳури маркази Лондон ба ҳисоб меравад. Ин иқоматгоҳи сарвазири Британияи Кабир аст. Дар ҳоли ҳозир бинои 300-сола давраи модернизатсияи марҳилавиро сипарӣ карда истодааст, ки дар он гузариш ба технологияҳои навтарини сарфаи энергия ва экологии зерин дар назар гирифта шудаанд:

- назорати автоматии равшанидиҳӣ тавассути тугмаи танзимкунии ҳаракат;
- коркарди дубораи гармие, ки аз дастгоҳҳои барқӣ барои гармкунии об истеҳсол мешавад;
- беҳтар кардани сарфаи гармӣ;
- ҷумаке, ки обро сарфа менамояд;
- ҷамъоварии оби борон барои обёрии боғ;
- коркарди зиёда аз 90% пасмондҳои сохтмонӣ.

Ба хотири барномаи навсозӣ, иқоматгоҳи сарвазири Британияи Кабир аллакай сертификати самаранокии энергетикии BREEAM-ро дарёфт кардааст.

Мактаби экологӣ дар ИМА

Дар мактаби миёнаи Сидвел Френдз, ки биноҳои он дар шаҳри Бетезда, иёлати Мэриленд ва дар шаҳри Вашингтон, ҳавзаи Колумбия, ИМА ҷой гирифтаанд, масрафи энергия 60% ва масрафи об 90% кам карда шудааст.

Дар ҳавлии мактаб ҳавзи ботлоқи маснуӣ вуҷуд дорад ва он тавре сохта шудааст, ки оби ошхона ва дастшӯйҳо қисман дар он тоза карда мешавад ва пас аз он дубора дар ташнобҳо истифода мешавад. Дар болои бомҳо хонандагон сабзавот ва кабудӣ барои ошхона парвариш мекунанд ва барои обдиҳӣ аз оби борон истифода мекунанд. Оби ошомиданӣ барои ниёзҳои техникӣ истифода намешавад.



Дар ин минтақаи ИМА аксари вақтҳо ҳаво бисёр гарм мешавад. Бинобар ин, дар бинои мактаб системаи махсуси манораҳои сардкунанда вуҷуд доранд, ки ҳавои гарми кӯчаро қабл аз ворид шудани он ба дохили бино сард мекунанд. Танҳо дар рӯзҳои гармтарин лозим мешавад, ки дар синфҳо кондитсионерҳо ба кор андохта шаванд.

Низомҳои оптикие насб карда шудаанд, ки онҳо ҷараёни нури Офтобро танзим мекунанд ва онро ба утоқҳои торик равона мекунанд. Дар тирезаҳо, ки ба самти офтоб гардонида шудаанд, воситаҳои махсуси тира насб шудаанд, ки дохили биноро аз гармшавии беш аз андоза муҳофизат мекунанд.

Бинои фаъол

Бинои фаъол баъзе технологияҳои каммасрафи энергияро дар бар мегирад, ки дар хонаҳои ғайрифаъол истифода мешаванд: гарминигоҳдорӣ ё ҷойгиркунии оптималии тиреза барои гирифтани нури офтоб. Илова бар ин, бинои фаъол энергияи худро аз манбаъҳои таҷдидшаванда бо истифода аз коллекторҳои офтобӣ барои гарм кардани об, насосҳои гармии геотермалӣ ё дигар технологияҳои алтернативӣ истеҳсол мекунад. Аввалин хонаи фаъол дар ҷаҳон дар Дания сохта шудааст ва имрӯз як портали пурра дар бораи хонаҳои фаъол дар Дания мавҷуд аст - www.activehouse.info.

Лоиҳаи Қарори Иттиҳодияи Аврупо барои соли 2023, ки самаранокии энергетикии биноҳоро танзим мекунад, тақозо мекунад, ки ҳамаи биноҳои нав аз соли 2030 вобаста ба партоби газҳои гулхонаӣ муътадил бошанд. Ин маънои онро дорад, ки чунин биноҳо бояд хусусиятҳои ҳам биноҳои ғайрифаъол ва ҳам фаъолро дошта бошанд.

Намунаи хонаи фаъол дар Дания



«Хонаи зиндагӣ» – хонаи фаъол дар Дания дорои партоби сифрии CO_2 мебошад. Ин хона худаш энергияро аз манбаъҳои таҷдидшаванда ва ҳатто бештар аз меъёри зарурати худаш истеҳсол мекунад. Насоси офтобии гармӣ ва коллекторҳои офтобӣ, энергияро барои гармкунии хона ва об ва панелҳои офтобӣ нерӯи барқро истеҳсол мекунанд. Тирезаҳои хона аз фарш то сақф 40%-и рӯяи биноро дарбар мегиранд: аз ин тариқ хона нури бештари офтоб ва гармиро мегирад. Ҳамаи ҳуҷраҳо бо ҳисгарҳо (датчик) ва низомҳои «ҳушманди» идоракунӣ муҷаҳҳаз шудаанд, ки гармӣ ва намии лозимро дар хона сабт мекунанд ва нигоҳ медоранд, тирезаҳо барои ҳаво додан ба таври худкор кушода мешаванд ва замоне ки аз ҳуҷра берун меравед чароғи хона, хомӯш карда мешавад.

3.2.4 Шаҳрҳои сабз

Дар саросари ҷаҳон намунаҳои зиёд дар бораи ҷорӣ намудани технологияҳои аз нигоҳи энергия самаранок дар биноҳои ҷудогона вуҷуд доранд. Вале ин ҳамаи кор нест! Замоне фаро расидааст, ки одамон барои лоиҳаҳои васеътар муттаҳид мешаванд.

Шаҳрҳои экологӣ... Инсон дар бораи онҳо дер боз орзу мекунад. Шаҳри комилеро тасаввур кунед, ки дар ҳамбастагӣ бо муҳити зист лоиҳакашӣ шудааст. Сокинони ин манзилҳо кӯшиш мекунанд, ки танҳо захираҳои воқеан заруриро истифода баранд ва барои тозагии табиат талош кунанд. Тамоми энергия дар шаҳр бо ёрии манбаъҳои тағдидшаванда истеҳсол мешаванд. Пасмондҳо дубора коркард мешаванд ва ҳаёти дубора касб мекунанд. Одамон дар ин шаҳр бо дилу ҷон зарурати ғамхориро дар бораи сайёра ва ҳамдигар дарк мекунанд ва бинобар ин, байни онҳо сулҳ ва ҳамдигарфаҳмӣ ҳукмфармо аст...

Шумораи ҳар чи бештари одамон мехоҳанд, ки орзуҳои мазкур амалӣ шаванд. Ҳамин тавр, лоиҳакашии бештар андешидашудаи шаҳрҳои сабз шурӯъ мешавад. Дар чунин шаҳрҳо ҳаво ва об тоза аст. Обҳои чиркин тоза карда шуда, дубора барои ниёзҳои коммуналӣ истифода мешаванд. Ҳамаи пасмондҳо низ коркард шуда, дубора мавриди истифода қарор мегиранд. Боғҳо ва кӯлҳои зиёд дар маркази шаҳр барои ба таври назаррас кам кардани таъсири ҷазираи гарм мусоидат мекунанд. Минтақаҳои тиҷоратӣ, саноатӣ ва маскунии шаҳр тавре ба нақша гирифта шудаанд, ки то аз хона ба ҷойи кор ё мактаб рафтан, аз ҷумла аз тариқи дучарха мувофиқ бошад. Дар бомҳои хонаҳо боғҳо вуҷуд доранд ё панелҳои офтобӣ ва махзанҳо (бакҳо) барои ҷамъоварии оби борон насб карда шудаанд. Ҳангоми сохтмони биноҳои истиқоматӣ ва ҷамъиятӣ технологияҳои хонаҳои ғайрифаъол ва фаъол истифода мешаванд.





Ҳамаи шаҳрҳоро наметавон якбора ба шаҳрҳои экологӣ табдил дод, вале дар саросари ҷаҳон ҳоло қисман амалисозии нақшаҳои мазкур оғоз шудааст.

Самсё (Дания)

Сокинони ҷазираи Самсёи Дания аз манбаъҳои тағдидшаванда худро комилан бо энергия таъмин мекунанд ва ҳатто қисме аз онро мефурӯшанд. Барои расидан ба натиҷаи мазкур 10 сол ва 80 млн. доллар сармоягузорӣ лозим шудааст, Бо ин ҳол, ҳамаи сармоягузориҳо аз ҳисоби фурӯши нерӯи барқ ҷуброн карда шудаанд.

Сокинони ҷазира 10 дастгоҳи бодӣ дар хушкӣ ва 11 дастгоҳ дар баҳр сохтаанд. Дар маҷмӯъ генераторҳои бодии мазкур 28 ГВт/соат энергия дар як сол истеҳсол мекунанд.

Барои ба даст овардани гармӣ дар ҷазира биомассаи тағдидшаванда истифода мешавад: коҳ, аррамайдаҳои чӯб ва дигар пасмондаҳои наботот дар дегхонаҳо сӯзонида мешаванд.

Масоҳати ҷазира 114 км^2 аст. Он аз шимол ба ҷануб тақрибан 50 км тӯл кашида, қисмати васеътаринаш беш аз 20 км аст. Дар ҷазира 4 ҳазор тан зиндагӣ мекунанд, ки бештари онҳо ба кишоварзӣ машғул ҳастанд. Дар калонтарин маҳаллаи аҳолинишин Транебёрг танҳо 800 тан зиндагӣ мекунанд ва он бо ифтихор шаҳр номида мешавад.



Масдар-Сити (Имороти Муттаҳидаи Арабӣ)

Масдар (дар тарҷума аз забони арабӣ – «сарчашма») – шаҳри нави экологӣ дар Иморатҳои Муттаҳидаи Арабӣ мебошад. Шаҳри мазкур дар иморати Абу-Забӣ дар фосилаи 17 км аз пойтахти кишвар ва дар наздикии фурудгоҳи байналмилалӣ ҷой гирифтааст.

Идеяи сохтмони шаҳри сабз дар биёбон ба маъмурияти шаҳри Абу-Забӣ дахл дорад.
Дар назар дошта шудааст, ки аҳолии шаҳр аз 45 то 50 ҳазор танро ташкил медиҳад ва боз наздики 60 ҳазор тан ҳар рӯз ба Масдар барои кор меоянд. Муассисаҳо ва ширкатҳои асосӣ дар таҳия ва истеҳсоли технологияҳо ва молҳои аз нигоҳи экологӣ тоза машғул хоҳанд шуд. Дар шаҳр нақлиёти автомобилӣ комилан манъ аст. Сокинон пиёда, бо дучарха, тавассути нақлиёти ҷамъиятӣ ва таксиҳои нави аз тариқи компютер идорашаванда ҳаракат хоҳанд кард. Дар атрофи шаҳр девори баланд барои муҳофизат аз шамоли гарми биёбон сохта мешавад. Дар дохили шаҳр кӯчаҳои соядори зиёд хоҳанд буд.

Дар Масдар аллакай Донишкадаи илмӣ ва технологӣ амал мекунад ва қароргоҳи Агентии байналмилалии энергияи тағдидшаванда ҷой гирифтааст.

Тағрибаи Масдар-Ситӣ нишон медиҳад, ки зиндагии устувор душвориҳои худро дорад. Бо истифода аз скутерҳои барқӣ, василаҳои нақлияи худкори аз нигоҳи экологӣ тоза ва технологияҳои оянда, шаҳр на танҳо намунаи қарорҳое мебошад, ки зиндагии устуворро осон мекунанд, балки инчунин интихобҳои оқилонаеро намоиш медиҳад, ки ҳаётро барои тамоми сайёра беҳтар мекунанд.







Ҷазираи Трежер-Айленд (Сан-Франсиско, Калифорния,ИМА)

Дар иёлати Калифорния дар соли 1939 ҷазираи маснуъии Трежер-Айленд сохта шудааст. Ба нақша гирифта шудааст, ки дар он фурудгоҳ сохта мешавад, аммо Ҷанги ҷаҳонии дувум монеа эҷод кард. Қуввахои ҳарбӣ-баҳрии ИМА дар ҷазира пойгоҳи низомие сохтанд, ки дар соли 1996 барҳам дода шуд.

Ҳоло дар Трежер-Айленд идеяи сохтмони экологӣ барои як ҷомеаи ба дараҷаи баланд устувори шаҳрӣ мавриди озмоиш қарор дорад, ки беш аз 50 дарсади энергияи худро аз манбаъҳои таҷдидшаванда ба монанди панелҳои офтобӣ дар болои бом ва дастгоҳҳои бодӣ ба даст меорад.
Сокинони шаҳр сабзавот ва меваҳоро аз фермаҳои органикие харидорӣ хоҳанд кард, ки дар канори шаҳр ҷой гирифтаанд. Биноҳои дар ҷазира сохташаванда аллакай дорои шаҳодатномаи системаи LEED мебошанд.



Шерфорд (Англия)

Шерфорд – шаҳри нави экологие мебошад, ки бо шеваи анъанавии Англия тарҳрезӣ шудааст. Лоиҳа соли 2015 роҳандозӣ шуд ва аз ҳимояти подшоҳ Карли III бархурдор аст. Ҳамаи биноҳо дар шаҳри экологии мазкур аз маводди тозаи экологие сохта мешаванд, ки дар Англия ва дар баробари ин на дуртар аз 80 км аз маҳалли сохтмон истеҳсол мешаванд. Ҳамин тавр, асари карбон аз сохтмон мумкин аст кам карда шавад: зеро зарур нест, ки мавод ба масофаи дур интиқол дода шаванд, ки газҳои гулхонаиро ба атмосфера хориҷ мекунад.

Шаҳр ба гунае тарҳрезӣ шудааст, ки он аз ҳисоби сохтани биноҳои каммасрафи энергия ва банақшагирии шаҳр дар мавриди партоби гази карбон муътадил бошад ва одамон дар наздикии кӯчаи асосӣ зиндагӣ кунанд. Ин имкон медиҳад, ки одамон пиёда ва савори дучарха осон ва зуд ҳаракат кунанд ва дар баъзе қисматҳои шаҳр сокинон ба мошин ниёз надошта бошанд. Масоҳати болои бомҳо барои панелҳои офтобӣ ва парвариши рустаниҳо истифода мешавад.



Ванкувер (Канада)

Шаҳри Ванкувери Канада ҳамчун яке аз сабзтарин шаҳрҳои Амрикои Шимолӣ шинохта шудааст. Мақомоти шаҳр тасмим гирифтанд, ки боз ҳам пештар раванд ва нақшаи баландпарвозонаро барои табдил додани Ванкувер ба сабзтарин шаҳри сайёра қабул карданд. Нақша, ки бо иштироки фаъоли сокинони маҳаллӣ таҳия шудааст, аз ҷумла, то соли 2050 гузаштани пурра ба энергияи тағдидшаванда ва 100% коркард ва нобудсозии пасмондҳо, рушди шабакаи шоҳроҳҳои дучархасаворӣ ва пиёдагардон, бунёди биноҳои сабз, гузаштан ба навъҳои ба иқлим дӯстонаи нақлиёти ҷамъиятӣ, бунёди бозорҳои маҳаллии деҳқонон ва боғҳои шаҳрро дар бар мегирад. Ғайр аз ин, мақомоти шаҳр дар ҳамкорӣ бо созмонҳои хайрия барои дастгирии ташаббусҳои маҳаллӣ дар ин самт Хазинаи шаҳри сабзтаринро таъсис додаанд, ки маблағи он ду миллион доллари Канадаро ташкил медиҳад. Ба хотири татбиқи ин тадбирҳо, дар шаҳри Ванкувер мумкин аст то соли 2050 нисбат ба сатҳи соли 2007 партоби газҳои гулхонай 80% кам карда шавад.



САВОЛҲО

1. Дар кадом соатҳо масрафи энергия бештар аст?

2. Ба назари шумо, масъалаҳои сарфаҷӯйии энергия барои кишварҳои гарм муҳим аст ё на?

3. Шаҳр чӣ гуна бояд тарҳрезӣ карда шавад, то он шаҳри сабз номида шавад?

4. Дар кадом ҷойҳои хонаи шумо гармӣ мумкин аст талаф шавад? Инро чӣ гуна метавон бартараф кард?

5. Хонаҳои «ғайрифаъол», «фаъол» ва «ҳушманд» аз ҳамдигар чӣ фарқ доранд?



ВАЗИФАҲО



1

Аз падару модар расиди пардохти нерӯи барқро барои соли гузашта хоҳиш кунед, миқдори киловатт/соати сарфшударо навишта гиред ва як ҷадвал созед.

Ҳаҷми истифодаи нерӯи барқро дар асбобҳои асосии маишӣ муайян кунед: яхдон, мошинаи либосшӯйӣ, чангкашак, телевизор, фурӯзонакҳо ва ғайра. Барои ин лозим хоҳад буд: 1) муайян кардани иқтидори асбоб аз рӯи шиносномаи он; 2) тақрибан ҳисоб кардани он ки асбоби мазкур чанд соат дар як рӯз кор мекунад; 3) зарб задани вақти мазкур ба миқдори рӯзҳо дар моҳ; 4) зарб задани иқтидори асбоб ба вақти кори он.

Дар ҳамон варақ ҷадвали дуюмро созед – истифодаи умумии нерӯи барқ аз тарафи асбобҳои маишии шумо. Ҷадвалҳои сохташударо таҳлил кунед ва фикр кунед, ки чаро дар онҳо фарқиятҳо вуҷуд доранд ва он ба чӣ алоқаманд аст. Ҳамроҳ бо падару модар фикр кунед, ки шумо барои кам кардани хароҷоти нерӯи барқ чӣ корро метавонед анҷом диҳед.

2

Харитаи калони як шаҳри экологиеро кашед, ки дар он шумо мехоҳед зиндагӣ кунед. Он чӣ ном хоҳад дошт? Дар кадом нуқтаи ҷуғрофӣ қарор хоҳад дошт? Кӯчаҳо дар он чӣ гуна ҷойгир хоҳанд шуд? Оё дар он нақлиёт ҳаракат мекунад? Кадом муассисаҳо дар он ҷой хоҳанд гирифт (ё онҳо тамоман вуҷуд нахоҳанд дошт)? Дар кадом қисмати шаҳр биноҳо сохта мешаванд ва чаро? Расми хонаи худро дар шаҳри мазкур бикашед. Он аз чӣ сохта мешавад? Он ба кадом навъи хонаҳо дохил мешавад? Дар ин бора иншо нависед.

3

Аз саҳифаи Википедия ва дигар манбаъҳои интернетӣ дар бораи «Шаҳрҳои пойдор» ва ташаббуси экологӣ дар шаҳрҳои мухталифи ҷаҳон маълумот пайдо кунед. Иттилооти муфассалро дар бораи ҳолати муосири ин ё он шаҳрҳои экологӣ пайдо кунед ва дар бораи шаҳри мазкур дар мактаб гузориш омода кунед.

3.3 Асари карбон ва ман чӣ гуна метавонам бо кам кардани асари карбони худ ба сайёра ёрӣ расонам.

3.3.1 Асари карбон

Ҳар гуна фаъолияти инсон, ки дар он энергия истифода мешавад, ба иқлим таъсир мерасонад. Мо тавассути автомобилҳо ҳаракат мекунем, ба шаҳрҳо ва кишварҳои дигар тавассути ҳавопаймоҳо сафар мекунем, аз телевизор ва компютерҳо истифода мекунем, хӯрок мепазем ва сипас онро дар яхдон мегузорем. Мо барои истеҳсоли коғаз ва мебел дарахтонро мебурем. Дар фасли зимистон системаи гармидиҳӣ ва дар тобистон асбобҳои сардкуниро (кондитсионерҳоро) ба кор меандозем ва чироғ дар хонаҳои мо тамоми сол фурӯзон аст. Ҳамин тавр, мо дар Замин асари шахсии карбони худро боқӣ мегузорем.

АСАРИ КАРБОН

- ин маҷмӯи партобҳои ҳамаи газҳои гулхонаӣ мебошад, ки аз тарафи инсон, созмонҳо, чорабиниҳо, маҳсулот, шаҳр ва кишвар ба таври мустақим ё ғайримустақим иҷро шудаанд.

Расми 3.3.1 **Мисолҳои манбаъҳои партоби газҳои гулхонай.**





Коҳиши партобҳои газҳои гулхонай, асари карбони ҳар шахсро метавон нишондиҳандаи рафтори аз нигоҳи экологӣ масъул ҳисоб кард.

Барои осон шудани ҳисоб ва дарк ҳамаи газҳои гулхонаӣ ба баробарии CO_2 ифода карда мешаванд, яъне ҳисоб мекунанд, ки кадом ҳаҷми гази карбон ҳангоми намуди муайяни фаъолият хориҷ карда мешавад. Ҳаҷми мазкур бо воҳиди баробарии CO_2 нишон дода мешавад.

Асари карбон

- Е-мейл- паёмак – 4 г
- ҳамон паёмак, агар дар он замимаи дорои ҳаҷми зиёд вуҷуд дошта бошад – 50 г
- халтачаи пластикӣ дар мағоза – 10 г
- шишаи нимлитраи оби истеҳсоли маҳаллӣ – 110 г
- шиша ба ҳисоби миёна – 160 г
- яхмос – 500 г
- як ҷуфт шими ҷинс – 6 кг

Партобҳои мустақим ҳаҷми гази карбон мебошанд, ки ба истифодаи сӯзишвории истихроҷшаванда вобаста аст. Ба таври мисол, таъсири мустақими истеҳсолот – ин чӣ миқдор хориҷ шудани газҳои гулхонаӣ ҳангоми кор дар завод ё фабрика ва ё ҳангоми кори мошин мебошад.

Партобҳои ғайримустақим ҳаҷми CO_2, ки ҳангоми истеҳсоли нерӯи барқ ва интиқоли он барои истеҳсоли маҳсулоте, ки шумо харидорӣ мекунед ё пешниҳод намудани хидматрасонии ба шумо лозим ба атмосфера партофта шудааст. Маҳз ба қисмати мазкури асари карбон мо метавонем таъсир расонем: мо метавонем фикр кунем ва истакони якбормасраф харидорӣ накунем, имрӯз мошинро наронем ва пиёда роҳ равем, мошини либосшӯйиро ҳангоми то нима пур кардани либос ба кор наандозем.

Ҳисоб кардани асари карбон (махсусан партобҳои ғайримустақим) мушкил аст, зеро бояд омилҳои зиёди мухталиф дар назар гирифта шаванд ва ҳаҷми зиёди иттилоот пайдо карда шавад. Ғайр аз ин, асари ҳамон як мол барои истеҳсолот яксон ва барои масрафкунанда гуногун аст, зеро дар назар гирифтани хароҷоти нақлиётӣ ва идорӣ барои таҳвили мол муҳим аст.

Ҳамин тавр, асари карбони себ аз боғи шахсӣ, ки дар зери дарахти он хӯрда шудааст, дорои 0 г CO_2 аст. Агар шумо себҳоеро харидорӣ кунед, ки дар дар минтақаи шумо дар мавсими муайян (яъне тобистон ё аввали тирамоҳ) парвариш карда шудааст, асари карбони себ 10 г CO_2 мебошад. Асари карбони себи воридотӣ (ба таври мисол, аз Италия воридшуда) 150 г CO_2 аст.

Ширкатҳои тиҷоратии аз нигоҳи экологӣ масъул асари карбони худро бо роҳи сармоягузорӣ ба лоиҳаҳои иқлимӣ ё харидани сертификатҳои карбон аз ширкатҳои бонуфузи ҷубронкунанда ҷуброн мекунанд. Маҳсулот ё хидматрасониҳое, ки партобҳои паст ё сифри CO_2-ро доранд ё партобҳое, ки ҷуброн карда шудаанд, мумкин аст барчаспи мувофиқи камкарбон ё бекарбон дошта бошанд, ки «дӯстона» будани онҳоро ба иқлим тасдиқ мекунад. Чунин барчасп ба интихоби масрафкунандагон ба манфиати ин маҳсул ё хидматрасонӣ таъсир мерасонад.

Намунаҳои барчаспҳои бекарбон.

3.3.2 Ман ба сайёра чӣ гуна метавонам ёрӣ расонам? Асари карбони худро кам мекунем

На танҳо газҳои гулхонаӣ, балки одатҳои мову шумо низ ба табиат ва иқлим таъсир мерасонанд. Биёед мебинем, ки маҳз чӣ гуна мо метавонем асари карбони худро кам кунем ва дар ин замина ба сайёра ёрӣ расонем.

Ҳарорати ҳаво дар бино ва осоиши ҳароратӣ

Дар кишварҳои иқлимашон хунук тақрибан ҳамаи биноҳо ниёз ба гармкунӣ ва ҳифзи гармӣ доранд. Бештари низомҳои гармидиҳӣ дар биноҳои куҳна замоне сохта шудаанд, ки нархҳои энергияи сӯзишворӣ паст буданд ва ба каммасрафии энергия аҳамият намедоданд. Дар аксари шаҳрҳои Аврупои Шарқӣ, Қафқоз ва Осиёи Марказӣ энергияи сӯзишворӣ аз гази моеъ ё ангишт гирифта мешавад, ки ин ба партобҳои газҳои гулхонаии таъсиркунанда ба иқлим оварда мерасонад.

Вариантҳои алтернативии ба даст овардани энергия барои гармидиҳӣ – истифода аз коллекторҳои офтобӣ ва насосҳои ҳароратӣ мебошад, Бо ин ҳол, чунин технологияҳо дар кишвари мо танҳо ба тозагӣ рушд мекунанд ва ҳоло наметавон онҳоро ба таври кофӣ паҳншуда ва дастрас номид.

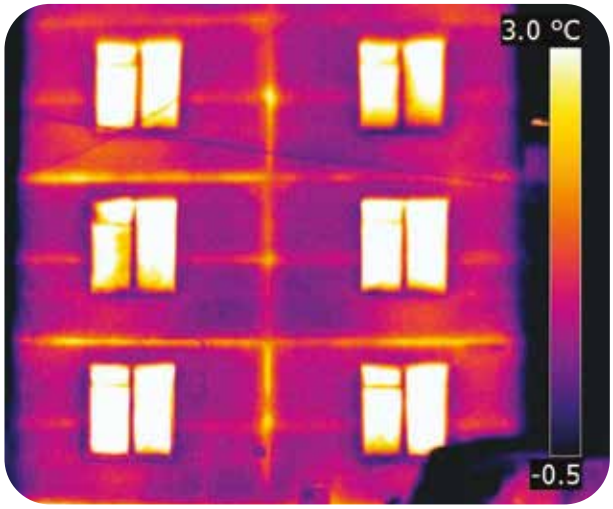
Роҳиҳали аз ҳама одӣ беҳтар кардани оиқи гармӣ (гарминигоҳдорӣ) мебошад. Ба талафоти гармӣ ду омили зерин таъсир мерасонанд: фарқи ҳарорат дар дохили бино ва дар кӯча ва хусусиятҳои гарминигоҳдории деворҳо, болопӯшҳои бино, тирезаҳо ва фаршҳо. Қисмати бештари гармӣ аз бино тавассути низомҳои ҳавокашӣ хориҷ мешавад. Талафоти гармӣ ҳамчунин мумкин аст бо сабаби нуқсҳои ноаён, иштибоҳ дар тарҳрезӣ, корҳои бесифат иҷрошудаи сохтмон, куҳнашавии конструксия ва мавод барои нигоҳдории гармӣ ба вуҷуд ояд.

Барои мушоҳида намудани он ки деворҳо, бомпӯшҳо ва тирезаҳо то чӣ андоза хуб гармиро нигоҳ медоранд ва муайян кардани он ки гармӣ аз куҷо хориҷ мешавад, аз тепловизорҳо истифода мекунанд – асбобҳое, ки барои баҳогузории тақсимоти ҳарорати ҳар гуна сатҳ, ба таври мисол, деворҳои бинои истиқоматӣ мусоидат мекунанд. Тақсимоти ҳарорат дар дисплейи (ва дар ҳофизаи) камера ҳамчун майдони рангӣ инъикос меёбад, ки дар он ба ҳарорати муайян ранги муайян мувофиқ меояд. Дар баробари тасвир ҳамеша ҷадвал оварда мешавад, ки мувофиқати рангро дар тасвир ва ҳарорат нишон медиҳад.

Дар ҳар бинои панелӣ ҷойи аз ҳама заиф аз нуқтаи назари талафоти гармӣ – ҷойи пайванди панелҳои девори берунӣ мебошад. Вале сифати насби тирезаҳо барои талафоти гармӣ ҳатто дар биноҳои нави таъмиршуда масъул аст. Роҳиҳали асосӣ (агар сухан дар бораи вайрон кардан ё аз навсозӣ наравад) мумкин аст танҳо таъмири босифати рӯяи бино бо истифода аз системаҳои муосири андова бошад.

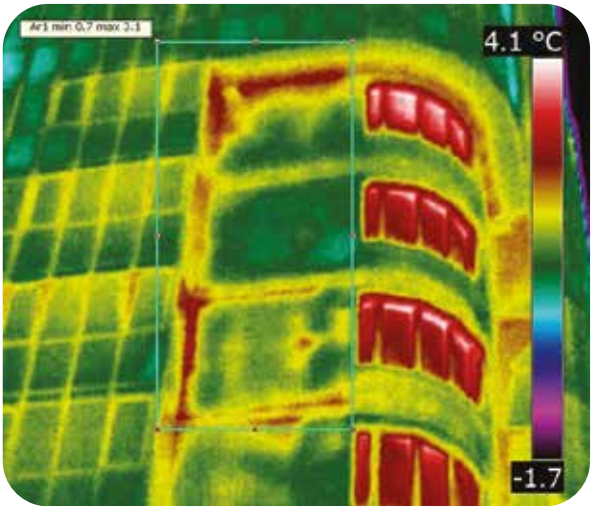
Расми 3.3.2

Бинои панҷошёнаи дар солҳои 1960 сохташуда аз талафоти гармии ҷойҳои васли байни панелҳо «медурахшад».

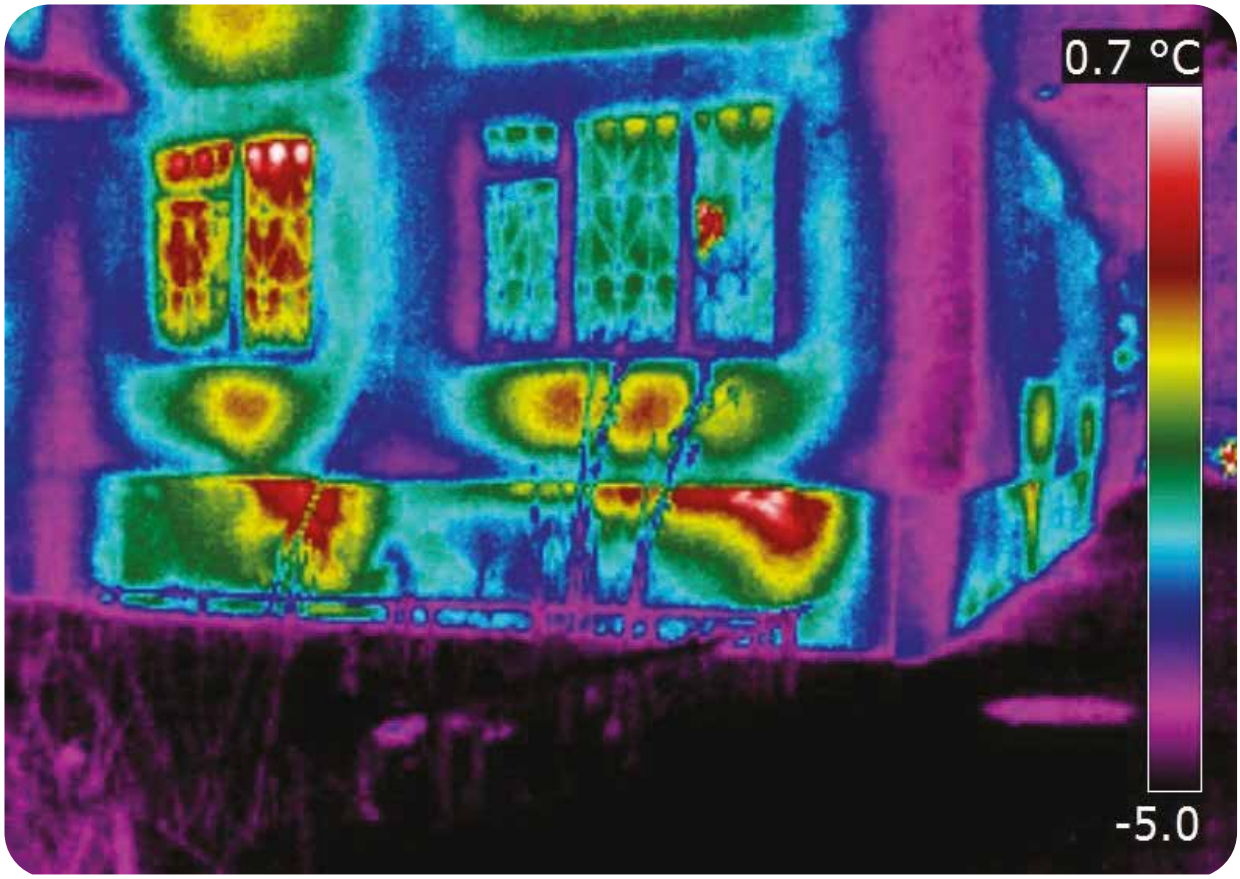


Расми 3.3.3

Ангишти бодпуфкунии хонаи хиштӣ дар Санкт-Петербург. Талафоти гармӣ дар ҷойи пайвасти шишабандии балконҳо ва деворҳо ва ҳам пайвасти миёни блоки деворҳо мушоҳида мешавад.



Расми 3.3.4 **Доғҳои сурх дар расм – радиаторҳо дар зери тиреза ҷой гирифтаанд. Дар зери тирезаҳои ошёнаи якум ҷойҳои хориҷшавии гармӣ (гармии радиаторҳои гармидиҳӣ) дида мешаванд.**





Чораҳои гарминигоҳдории хона ё бино

Вариантҳои сарфаҷӯй кардани энергия бо роҳи беҳтар кардани гарминигоҳдорӣ (теплоизолятсия) дар ҳуҷраҳо аз он иборат аст, ки тирезаҳо бо шишабандиҳои замонавии ду ё сеқабата (стеклопакет) табдил карда шаванд, дарҳои босифат насб карда шаванд, гарминигоҳдории деворҳо, фаршҳо ва сақфҳо беҳтар карда шавад, радиаторҳои гармкунӣ ба радиаторҳои самараноктар табдил шаванд.

- Конструксияҳои муосири тирезаи пластикӣ ё чӯбӣ ба хубӣ аз сардӣ муҳофизат мекунанд, нигоҳубин ва истифодабарии онҳо осон аст.

- Агар иваз кардани тиреза имконнопазир бошад, пас ба гарм кардани он машғул шавед. Ба дарозии чорчӯбаи тиреза шамъи фурӯзон ё пари нозук гардонед ва бо ёрии онҳо сӯроххои гармигузарро муайян кунед. Сӯроххои мазкур тавассути гачоба (шпатлёвка) бояд маҳкам карда шаванд. Беҳтар аст ин кор дар фасли тирамоҳ анҷом дода шавад, зеро гачоба ба шиддати баланду паст шудани ҳарорат тобовар нест. Гачоба ба чорчӯбаҳои хушк молида мешавад.

- Тирезаро дар фасли зимистон бо воситаҳои лозимӣ ширеш кунед. Гарминигоҳдории боэътимоди тирезаҳо ва имконияти чанд маротиба боз кардан ва маҳкам кардани тирезаҳои дорои гармкунандаҳои ширешкардашуда аз ҷумлаи воситаи хуби гармкунандаҳо ба шумор меравад.

- Агар дар бино ҳифз кардани гармӣ душвор бошад, пардаҳои ғафсро интихоб кунед.

- Ҳамчунин, пардаҳои (плёнка) инъикоскунандаи гармӣ вуҷуд доранд, ки хориҷ шудани гармиро аз хона кам мекунанд. Онҳоро дар фазои байни чорчӯбаҳо метавон насб кард ва ҳангоми нақшаҳои муайян дар фасли тобистон онҳоро метавон боз гирифт. Камбудии технологияи мазкур дар он аст, ки равшанӣ каме паст мешавад. Парда танҳо 80% равшании дидашавандаро мегузаронад ва агар тирезаҳои хона дар ҷойҳои торик ҷойгир бошанд (ба таври мисол, ошёнаи аввал, тарафи шимол, дар боло балкони хонаи ҳамсоя, дар муқобили танаи дарахт), пас пастшавии равшанӣ буҳронӣ мешавад. Аммо дар мавриди мазкур низ мумкин аст ҷанбаҳои мусбат ва манфиро баркашид: калонсолон дар фасли зимистон рӯзона умуман кам дар хона меистанд ва бештари кӯдакон дар маҳфилҳо ва сексияҳо машғуланд, пас чунин парда дар баъзе мавридҳо метавонад ба таври эҳсосшаванда ёрӣ расонад.

- Агар дари даромад сардиро ворид кунад, пас варианти идеалӣ – иваз намудани он ба дари нав аст. Агар шумо дарро иваз мекунед – ба интихоби ширкат-насбкунанда аҳамият диҳед. Ба ёд дошта бошед, ки агар дарҳо аз ҳамдигар фарқи кам дошта бошанд, пас сифати насбкунии онҳо – омили бисёр муҳим дар кам кардани талафоти гармӣ ва ҳам паст кардани сатҳи садо мебошад.

- Агар иваз кардани дар имконнопазир бошад, пас метавон онро бо пӯшонидани пенопласти тунук, ватин ё дигар маводи нигоҳдорандаи гармӣ ва сипас бо чарми сунъӣ гарм кард. Бояд ба сӯроххои зери дар таваҷҷуҳи махсус дод, ки тавассути онҳо гармӣ хориҷ мешавад. Барои бартараф кардани он, метавон бо шёткаи махсус ширеш кард, остона насб кард ё онро баландтар кард.

- Агар бино сард бошад, гарм кардани деворҳо муҳим аст. Ба ёд дошта бошед, ки гарм кардани деворҳои хориҷӣ бештар самараноканд, ба таври мисол, бо истифода аз технологияи девории берунии «нам». Дар девор маводди нигоҳдорандаи гармӣ (бар асоси минерал ё стекловата) маҳкам карда шуда, сипас андова ё ранг карда мешавад.

- Боз як роҳи дигари нигоҳдории гармӣ – ҷобаҷогузории дурусти мебел мебошад. Ба дарозии деворҳои сардтарин бояд ҷевонҳо насб карда шаванд – он вақт онҳо ҳамчуни монеи изофӣ барои ворид шудани сардӣ ба дохили бино хидмат мекунанд. Мебел дар бино набояд ба даврзании ҳавои гарм монеа эҷод кунад. Бинобар ин дар назди батареяҳо ҳеҷ чиз нагузоред.

- Тарзи аз ҳама одӣ ва арзони гарм кардани фарш – пӯшонидани он бо линолеуми намадӣ мебошад. Бо ин ҳол, он ҳаргиз набояд ба фарш ширеш карда шавад, дар акси ҳол намади часпида хусусияти нигоҳдории гармиро аз даст медиҳад. Ҳамчунин, дар зери ҳар гуна рӯпӯши фарш метавон пардаи нигоҳдорандаи гармӣ ё маводди гармкунандаи махсус гузошт.

- Роҳи беҳтар кардани сифати гармкунӣ дар бино – иваз кардани радиаторҳои қуҳна бо радиаторҳои муосири биометаллӣ мебошад. Ба назар гиред, ки чунин корҳо бояд то оғози мавсими гармидиҳӣ анҷом дода шаванд. Харидории радиаторҳои навро ба нақша гирифта, радиаторҳоеро интихоб кунед, ки бо воситаи танзимшаванда муҷаҳҳаз шудаанд.

- Агар иваз кардани радиаторҳо имконнопазир бошад, метавон роҳи беҳтар кор кардани батареяҳои куҳнаро пайдо кард. Барои ин бояд аз онҳо рангҳои куҳнаро дур кард, сатҳи онро хуб тоза намуда, бо ранги торик ранг кард – сатҳи ҳамвор ва торик ба 5-10% гармии бештар медиҳад. Ҳамчунин, метавонед фанереро гирифта, онро бо ранги нуқрагун ранг карда, оҳанварақ (фолга) часпонед ва дар паси батарея гузоред. Чунин экрани инъикоскунандаи гармӣ – гармиро ба хона равон мекунад ва шумо беҳуда деворҳоро гарм намекунед. Батареяҳоро бояд ба таври доимӣ аз чангу ғубор тоза кард, зеро он ба интиқоли гармӣ монеъ мешавад. Пардаҳо ва мебел набояд ба ҷараёни гармидиҳии радиатор монеа эҷод кунанд.

- Хонаи худро беш аз ҳад гарм накунед. Беҳтар аст либоси гарм пӯшед, нисбат ба он ки ҳавои хонаро гарм кунед.

- Вақте шумо ҳавои хонаро тоза мекунед, ин корро бо равиши якбора анҷом диҳед, каме васеъ кушодани табақаи тиреза ва боз кардани дар барои ҳаракати ҳаво.





Пухтани хӯрок

Плитаи барқӣ асбоби барқии аз ҳама пуриқтидор дар хонаи шумо аст: ҳангоми фурӯзон будани сархонаи оташ (конфорка) ва тафдон, он метавонад то 20 КВт нерӯи барқро сарф кунад, ки нисбат ба чойники барқӣ ё дарзмол 10 маротиба бештар аст.

- Ба ёд дошта бошед, ки кафи дегча ё тоба, ки шумо аз онҳо истифода мекунед, бояд ҳамвор ва ғафс бошад. Кафи ноҳамвор ё хамгашта вақти пухтани хӯрокро то 40% зиёд мекунад.
- Дег бояд дорои андозаи мувофиқи сархонаи оташи плита бошад, то гармӣ талаф нашавад.
- Аз сарпӯш истифода кунед! Ҳангоми пухтани хӯрок дар зарфи боз харҷи энергия 2,5 маротиба зиёд мешавад.
- 5 дақиқа пеш аз пухтани хӯрок, дар баъзе мавридҳо метавон плитаи барқиро хомӯш кард ва аз гармии боқимонда истифода намуд.
- Бо истифода аз асбобҳои махсуси маишӣ (қаҳвачӯшонак, зудпазонак, бисёрпазонак-мультиварка)) метавон то 30-40% энергияро сарфа кард.
- Агар пеш аз чӯшондани шавла (каша), ғаллаи комил ё кӯтфашуда (ё арзан) чанд соат дар об тар карда шавад, шавла зудтар мечӯшад ва дар худ витаминҳои бештарро ҳифз мекунад. Марчумакро (гречкаро) метавон наздики як соат, биринч – бештар ва лӯбиё ё нахӯдро метавон барои рӯзи дигар аз бегоҳ дар об тар кард. Вақти худро низ дар ин ҳолат метавон сарфачӯӣ кард, зеро ғаллаи чӯшидаистода бояд назорат карда шавад.
- Барои чӯшонидан лозим нест, ки оби изофӣ ҳамроҳ карда шавад.
- Чойникро бо об пур накунед, агар оби чӯшида танҳо барои як пиёла лозим бошад.



Яхдон

Яхдон – асбоби аз ҳама бештар масрафкунандаи нерӯ дар хонаи шумо аст ва аз истифодаи он буҷети шумо сахт вобаста аст. Агар яхдони муосир бо яхдони 20 сол қабл истеҳсолшуда (дорои ҳамон ҳаҷм ва хусусиятҳои масрафӣ) муқоиса карда шавад, фарқ дар масрафи энергия мумкин аст 3 ва ҳатто 5 маротиба кам бошад, махсусан агар тавассути гармкунандаҳои кухна

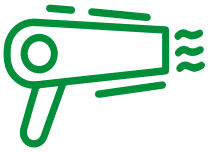
- ва тағйирпазириашро аз даст дода, ҳавои гарм ба яхдон ворид шавад. Барои оилаи сарфакунандаи дорои 1-2 тан харидории яхдони нав мумкин аст 1,5 маротиба хароҷоти нерӯи барқро кам кунад.
- Пеш аз боз кардани яхдон, мо бояд фикр кунем, ки аз он ба мо чӣ лозим аст. Чанд сония кофӣ аст, ки ҳавои гарми хона ба ҷойи ҳавои сард ба яхдон ворид шавад.
- Агар яхдон калон бошад, беҳтар аст дар он мураббо ва сабзавоти шӯри зиёд гузошта шавад. Зеро ҳангоми боз кардани яхдон ба ҷойи ҳавои сард зуд ҳавои гарм ворид мешавад ва агар дар яхдон ҷой набошад, пас барои гармӣ ҷой вуҷуд надорад.
- Ҳаргиз дар яхдон хӯроки гармро нагузоред! Яхдонро аз рӯйи имкон дуртар аз батарея, плита ва нурҳои офтоб қарор диҳед.
- Сарпӯши зарфи дорои маҳсулотро маҳкам кунед то намии онҳо бухор ва дар деворҳои яхкунаки яхдон (морозильник) конденсатсия нашавад.
- Яхи яхдонро бо низоми яхобкунии дастӣ зуд-зуд об мекунем!



Равшанидиҳӣ

Бо истифода аз техникаи муосири нурпардоз то 40% энергияро метавон сарфаҷӯӣ кард.

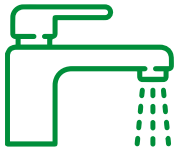
- Аксаран ба ҷойи қандили пуриқтидор дар зери сақф бештар равшанӣ аз як чароғ дар ҷойе мувофиқ аст, ки он ҷо мо кор мекунем ё мехонем. Аз чароғҳои ҳамлшаванда ва чароғпояҳо истифода мекунем.
- Сатҳи ҳамвори сафед 80%, ранги сабзи тира – танҳо 15% ва ранги сиёҳ – 9%-и равшании ба он равонакардашударо инъикос мекунад. Ҳангоми интихоби мебел, коғаздеворӣ ва болопӯш ба рангҳои бештар равшан афзалият диҳед.
- Яке аз роҳҳои зиёд кардани равшанӣ зуд-зуд тоза кардани чангу ғубори фурӯзонакҳо ва шишаи тирезаҳо мебошад.
- Қисми бештари равшанӣ ба хона тавассути қисмати болоии тиреза ворид мешавад, бинобар ин, бисёр муҳим аст, ки дар пеши роҳи равшанӣ ҳеҷ чиз гузошта нашавад.



Асбобҳои маишӣ

Кам кардани масрафи энергияро аз ҳисоби принсипи истифодаи асбобҳои маишӣ метавон ба даст овард.

- Ҳангоми интихоби техникаи аудиоӣ, видеоӣ ё компютер ба дастгоҳҳои дорои масрафи энергияи кам афзалият медиҳем. Албатта, қарорро дар бораи харидорӣ дар оила падару модарон қабул мекунанд, аммо ҳамеша имкон вуҷуд дорад, ки ба онҳо дар мавриди ба мо маълум бигӯем – комилан имконпазир аст, ки онҳо ба маслиҳати мо гӯш медиҳанд.
- Вақте аз асбобҳо истифода намекунем, онҳоро бояд комилан хомӯш кунем. Чунин асбобҳо монанди телевизор ҳангоми тавассути пулт хомӯш кардан ба режими «хоб» мегузаранд, он сарфаҷӯёна ҳисобида мешавад, амммо дар ин ҳолат низ энергия масраф карда мешавад.
- Дастгоҳҳои қувватдиҳандаро барои асбобҳои мобилӣ дар ҳолати фурӯзон нагузорем.
- Аз дарозноқилҳои барқии дорои шиддати баланд истифода мекунем. Ҳангоми истифода аз ноқилҳои дорои шиддати паст ноқилҳо гарм мешаванд ва қувваи барқ на ба кори судманди дастгоҳи барқӣ, балки барои гармкунии дарозноқил истифода мешавад.



Масрафи об

Амалҳои вобаста ба масрафи об метавонанд ҳам энергия ва ҳам обро сарфаҷӯй кунанд.

- Дар зери душ шустушӯ мекунем ва «дар рӯзҳои ид» дар ванна оббозӣ мекунем.
- 10 қатра аз ҷумак (кран) дар як дақиқа – ин 263 л дар як сол аст. Ҷумакҳо бояд сари вақт таъмир карда шаванд!
- Ҳар навъи ҷумак дорои хусусиятҳои худ аст. Ҷумакҳои дорои қабатпуркунҳои резинӣ зуд-зуд мечаканд, аммо ҳар хонанда метавонад ин порчаи хурди резинаро иваз кунад. Ҷумакҳои саққодор ва сафолӣ метавонанд ба муддати тӯлонӣ хидмат кунанд, аммо ба шарте ки агар пеш аз онҳо дар лӯла филтрҳо шинонида шуда бошанд, зеро қисмати сайқалдодашудаи ҷумакҳои мазкур ба зангҳои об бисёр ҳассос ҳастанд. Ҷумакҳои сафолиро бояд бо ҳаракати оҳиста ва маҳин маҳкам кард. Ба тозагӣ омехтагарҳои (смесител) термостатикӣ дар бозор пайдо шудаанд – онҳо гаронтаранд аммо имкон медиҳанд, ки зудтар ва дурусттар режими ҳарорати об танзим карда хароҷоти нолозими об кам карда мешавад.
- Ба маҳкам кардани ҷумак дар раванди истифодаи об одат мекунем, агар он ҳамеша лозим бошад. Дар баъзе оилаҳо одат кардаанд, ки картошкаро дар зери оби равон тоза кунанд, либос шӯянд, аммо ҳамаи ин корро метавон бо истифода аз тағора ё сатилчаи муносиб иҷро кард. Шустани зарфҳо, агар онҳо бисёр бошанд, беҳтар аст якбора шуста шаванд – аввал ҳамаи онҳоро бишӯед ва сипас обгардон кунед. Дар дастшӯякҳои муосир баъзан оббандак (заглушка) вуҷуд дорад, ҳамин тавр, худи дастшӯяк ба зарфи об табдил меёбад.





Либосшӯӣ ва дарзмол кардани либос

Коҳиш додани партобҳо ҳангоми либосшӯӣ ва дарзмол кардани либосҳо кумак мекунад, ки нерӯи барқ сарфаҷӯӣ, вақти шумо карда шавад ва муҳлати кори либоси шумо ҳам дароз карда шавад.

- Ҳангоми шустан лозим нест, ки об то 90°C гарм карда шуда, сикли пурра ба кор андохта шавад – чунин режим барои шустани либосҳои бисёр чиркин пешбинӣ шудааст. Агар либос чиркин набошад, он дар режими сарфаҷӯёна низ комилан тоза мешавад (шустушӯйи ҳаррӯза ё тугмаи суръатбахшии шустушӯ – дар ҳар мошинаи либосшӯӣ барои ин маҷмӯи имкониятҳо вуҷуд дорад). Ғайр аз ин, хокаҳои муосири либосшӯӣ аз ферментҳое таркиб ёфтаанд, ки либосшӯйии босифатро дар ҳарорати паст таъмин мекунанд. Чунин либосшӯӣ нисбат ба якуним соат либосшӯӣ дар ҳарорати 90°C тақрибан 10 маротиба камтар энергия талаб мекунад.
- Мошинаи либосшӯйиро бо либос пур мекунем, шустани танҳо ҷинсҳо сарфаҷӯёна нест.
- Либосҳо дар парраҳои мошинаи либосшӯӣ бояд баробар қарор гиранд, дар акси ҳол мошина наметавонад ба режими чархзании зуди парра гузарад. Он вақт ҳангоми чархзанӣ сентрифуга сарборӣ камро эҳсос мекунад, давраи либосшӯӣ зуд ба охир мерасад ва қисматҳои мошинаи либосшӯӣ бештар хидмат хоҳанд кард.
- Ҳангоми дарзмол кардан либосҳоро аз рӯйи маводди истеҳсолшуда ҷудо кунед – метавон бо ҳарорати паст шурӯъ кард, пас аз он ба дарзмоли либосҳое гузашт, ки ҳарорати баландро талаб мекунанд ва чанд чизи хурдро боқӣ мегузорем то пас аз хомӯш кардани асбоб дарзмол кунем.
- Баъзе либосҳо агар онҳо пас аз либосшӯӣ бодиққат дар либосовезак овезон карда шаванд, ба дарзмол кардан ниёз надоранд.

Истифодаи дубораи ашёи хом

Мо ба он одат кардаем, ки дар атрофи мо чизҳои зиёд бошанд, аммо ин чунин маънӣ надорад, ки онҳо ройгон ба даст оварда мешаванд. Ҳамаи он чизе, ки мо истифода мекунем, бо ёрии энергия ва заҳмати одамони зиёд истеҳсол шудаанд. Дар баробари ин, пасмондҳо ҳангоми истеҳсоли чизҳо ва партовгоҳҳои афзоишёбанда ҷойҳои номусоид барои зиндагӣ эҷод намуда, ба иқлим таъсир мерасонанд.

- Пеш аз харидани чизҳои нав ҳамеша фикр кардан лозим аст, ки оё воқеан он чиз ба мо зарур аст. Шояд, он ба мо барои муддати ками вақт зарур бошад ва имконият вуҷуд дорад, ки онро аз каси дигар муваққатан барои истифода гирем.
- Муносибати эҳтиёткорона муҳлати хидмати чизҳоро зиёд мекунад.
- Агар чиз ба ин ё он сабаб ба мо лозим нашавад, бояд фикр кунем, ки он ба чӣ касе ба кор меояд. Бозичаҳо ё либосе, ки мо бо он ба воя расидем, метавонем ба кӯдакистон, хонаи ятимон ё ба кӯдакони назди ҳавлии бино диҳем. Дар интернет ҳамчунин ҷомеаҳое вуҷуд доранд, ки дар онҳо одамон ин ё он чизҳои худро туҳфа мекунанд ва тавре тааҷҷубовар нест, бештари чизҳо соҳибони нави худро пайдо мекунанд. Аз лӯлачаҳо ва қуттичаҳо устоҳои моҳир як чизи нав месозанд. Як нафар лухтак ва бозичаҳои навро таъмир мекунад. Шахси дигар аз чанд асбоби вайроншуда як асбоб дуруст мекунад.
- Китобҳои хондашудае, ки мо онҳоро дубора намехонем, мумкин аст ба китобхона ё нуқтаи буккроссинг супорида шавад, ки дар солҳои охир маъмул шудаанд: рафҳои махсус дар баъзе аз мағозаҳои китобфурӯшӣ ё китобхонаҳо вуҷуд доранд, ки метавонем ҳар гуна китоби худро биёварем ва бо китоби дигари то мо ба он ҷо овардашуда иваз кунем.
- Агар чиз тамоман шикаста бошад, пас маводди аз он сохташударо метавон дубора коркард кард. Дар шаҳрҳои Аврупо ҷамъоварии ҷудогонаи зуболаҳо дер боз ба воқеияти одатшуда табдил ёфтааст, аммо дар кишварҳои собиқ Иттиҳоди Шӯравӣ ҳоло сатҳи фарҳанги экологӣ паст аст. Инчунин аз интернет метавон нуқтаи қабули ашёи хоми дуюмдараҷаро, ки дар шаҳри шумо вуҷуд доранд, пайдо кард, шояд шумо комёб шавед ва онҳо дар наздикӣ ҷойгир бошанд. Ҳамчунин, талошҳои сокинони бинои шумо барои часпонидани варақаҳо муттаҳид карда шаванд ё бо дӯстон муттаҳид шавед ва барои розӣ кунонидани маъмурияти мактаб кӯшиш кунед. Ба таври муштарак метавонед миқдори кофии пластика, коғазҳои куҳна ва оҳанпора ҷамъ кунед то рафтан ба нуқтаи қабули ашёи хом бесуд набошад.
- Ҳангоми рафтан ба мағоза бояд халатачаҳои худро гиред, аз пакетҳое даст кашед, ки дар хазинаи мағоза ба шумо пешниҳод мекунанд. Ин лавозимоти заруриро барои мавридҳои истисноӣ боқӣ мегузорем. Ҳоло барои харид пешниҳод кардани халатачаҳои полиэтиленӣ ба як хидматрасонии маъмулӣ табдил ёфтааст; дар ин ё он мавридҳо ин роҳат ва зарур аст, аммо дар ҳар ҷое, ки мо аз бастабандӣ даст мекашем, бояд дар бораи ин ба фурӯшандагон бигӯем.
- Хокаи либосшӯйӣ ва шампуни ҳар рӯз сарфшаванда ва ба муддати тӯлонӣ захирашаванда ва баъзе ғаллаҳо беҳтар аст дар халтаҳо ё пакетҳои яклухтфурӯшии калон харида шаванд. Дар бораи ин ба падару модарон ёдовар шавед!



Расми 3.3.5

Бастаҳои филиз барои коркард.

Ҷадвали 3.3.1 **Муқоиса кардани коғази 100% аз селлюлозаи аввалия истеҳсолшуда бо коғази 100 % аз ашёи хоми дуюмдараҷа истеҳсолшуда (ба ҳисоби 1 тонна коғаз).**

Истифодаи чӯб	Коғази 100% аз селлюлозаи аввалия истеҳсолшуда 3 т	Коғази 100% аз ашёи хоми дувумдараҷа истеҳсолшуда 0 т	Сарфаҷӯӣ 3 тонна (24 дарахт)
Истифодаи энергия	11,1 ҳазор кВт/соат	6,5 ҳазор кВт/соат	4,7 ҳазор кВт/соат
Партоби газҳои гулхонай	2581 кг CO_2	1625 кг CO_2	956 кг CO_2
Обҳои корезӣ	72,2 ҳазор л	39, 1 ҳазор л	33,1 ҳазор л
Пасмондҳои сахт	1033 кг	506 кг	528 кг

Агар мо 1 тонна коғазро ҳифз кунем, пас мо метавонем 13 тонна нафт, 4100 кВт/ соат нерӯи барқ ва 32 тонна обро ҳифз кунем. Истеҳсол ва нашри як варақи А4 – 28 г CO_2, нусхабардории як варақи А4 –380 г CO_2 мебошад.

Сарфаҷӯйии энергия ҳангоми истеҳсоли маҳсулот аз ашёи хоми дувумдараҷа

Алюминий – 95 %
Мис – 70–85 %
Сурб – 60–80 %
Руҳ – 60–70 %
Магний – 95 %
Пӯлод – 70 %
Коғаз – 64 %
Пластик – 80–88 %
Шиша – 68 %

Ҳамин тавр, барои кам кардани асари карбони худ, кӯшиш кунед аз энергия камтар истифода намоед (беҳуда онро сарф накунед), чизҳо ва ашёи нолозимро дар зарф ё халтаи зиёдатӣ нахаред, зуболаҳоро барои коркард супоред, пойи пиёда гардед ва бо дучарха ҳаракат кунед, вақте имкон вуҷуд дорад, аз маҳсулоти озуқавории дар минтақаатон истеҳсолшуда харидорӣ кунед. Ва ниҳоят... ҳамеша ба ёд хоҳем дошт, ки ёрирасонҳои аввалини мо – наботот ҳастанд. Аз рӯйи имкон онҳоро эҳтиёт кунед ва дар хона ва саҳни ҳавлӣ шинонед!



Тағйирёбии иқлим

Маслиҳатҳо дар бораи чӣ гуна кам кардани асари (изи) карбони худ

Асари (изи) карбон – партобҳои маҷмӯии ҳамаи газҳои гулхонаӣ мебошад, ки инсон аз истифодаи захираҳои энергетикӣ ё ҳангоми харид мегузорад.

CO_2 (гази диоксиди карбон) – гази гулхонаии асосӣ мебошад, ки ба тағйирёбии иқлим таъсир мерасонад. Он ба атмосфера ҳангоми сӯхтани намудҳои истихроҷшавандаи маводи сӯхт ҳориҷ мешавад: нафт, ангишт ва гази табиӣ, ки барои ба даст овардани энергия истифода мешаванд. Пас, бо кам кардани масрафи ҳаррӯзаи энергия ва захираҳо мумкин аст партобҳои CO_2 кам карда шаванд ва ба сайёра кумак расонида шавад. Ин корро чӣ гуна метавон анҷом дод?
Маслиҳатҳои бихон – КАМ КУН! ИШТИРОК КУН!

КАМ КУН! ИШТИРОК КУН! ҲИФЗ КУН!

ДАР РОҲ БА СӮИ МАКТАБ, ДАР ИСТИРОҲАТ ВА ДАР САФАРҲО

Бештар пои пиёда ҳаракат кун ва аз дучарха истифода намо.

Аз нақлиёти ҷамъиятӣ истифода кун.

Ҳангоми сафар ба шаҳри дигар, агар он дар масофаи бисёр дур ҷойгир набошад, ба қатора афзалият деҳ, на ба ҳавопаймо.

CO_2 Изи карбони худро кам кун!

ДАР МАКТАБ

Ин овезаро дар мактаб ё даромадгоҳи бинои худ овезон намо.

Дар бораи ин маслиҳатҳо ба дӯстон ва шиносҳо нақл кун.

CO_2 Дар мубориза бо тағйирёбии иқлим иштирок кун!

Бо дучарха хуб аст!

Барои харид – бо сумкаи мӯдии худ! Нест бод пакетҳои якдафъаина!

Коғази нолозимро барои коркард супор. Аз он рӯзномаҳои нав тайёр мекунанд! Ҷангалро ҳифз мекунем!

Дарахтҳоро бишинон – онҳо гази карбонро фурӯ мебаранд!

САРФАҶӮИИ ЭНЕРГИЯ ДАР ХОНА

Ҳуҷра ё хонаро гарм кун, то ки дар фасли зимистон аз гармкунаки барқӣ истифода накунӣ.
Ҳангоми аз хона баромадан неруи барқро хомӯш кун.
Аз чароғакҳои сарфакунандаи энергия истифода кун.
Дастгоҳҳои нерӯдиҳандаро (заряддиҳандаро) аз васлаки барқ барои асбобҳои сайёр хомӯш кун, вақте ки онҳо истифода намешаванд.
Компютер, телевизор ва дигар асбобҳои барқиро дар режими интизорӣ гузор, аз тугмаҳои фаъол кардан/хомӯш кардан истифода кун ё онҳоро аз шабакаи барқ ҷудо намо.
Кӯшиш кун, ки либосҳоро дар ҳарорати пасттар 30-40 оС бишӯй.
Саривақт дар бораи он фикр кун, ки аз яхдон чиро гирифтан мехоҳӣ, пеш аз он ки онро боз кунӣ.
Миқдори зарурии обро ҷӯшон.
Ҳангом пухтани хӯрок рӯи дег ё тобаро бо сарпӯш пӯшон: бо ин роҳ энергия 2,5 маротиба камтар сарф мешавад.

CO_2 Асари (изи) карбони худро кам кун!

МАСЛИҲАТҲО БАРОИ ҲАР РӮЗ

Ҷумаки лӯлаи обро сахт баста кун.
Бо чизҳо боэҳтиёт муносибат кун, он гоҳ онҳо бештар хидмат мекунанд.
Аз принтер камтар истифода кун, коғазро сарфаҷӯй кун.
Пасмондҳоро барои коркард ва истифодаи дубора ба намудҳо ҷудо кун.
Аз чизҳои истеҳсолшуда аз маводи коркардшаванда ё чизҳои мавриди коркарди дубора истифода кун.

CO_2 Табиат ва захираҳоро ҳифз кун!

ДАР МАҒОЗА

Вақте ки шумо бо падару модар ба мағоза меравед:
- Сумкаи худро бигиред – аз бастабандии якдафъаина кам истифода намоед;
- Асбобҳои барқии маишии каммасрафро харидорӣ намоед;
- Маҳсулоти озуқавории маҳаллиро харидорӣ кунед, ки барои интиқоли онҳо энергияи камтар сарф шудааст.

CO_2 Изи карбони худро кам кун!

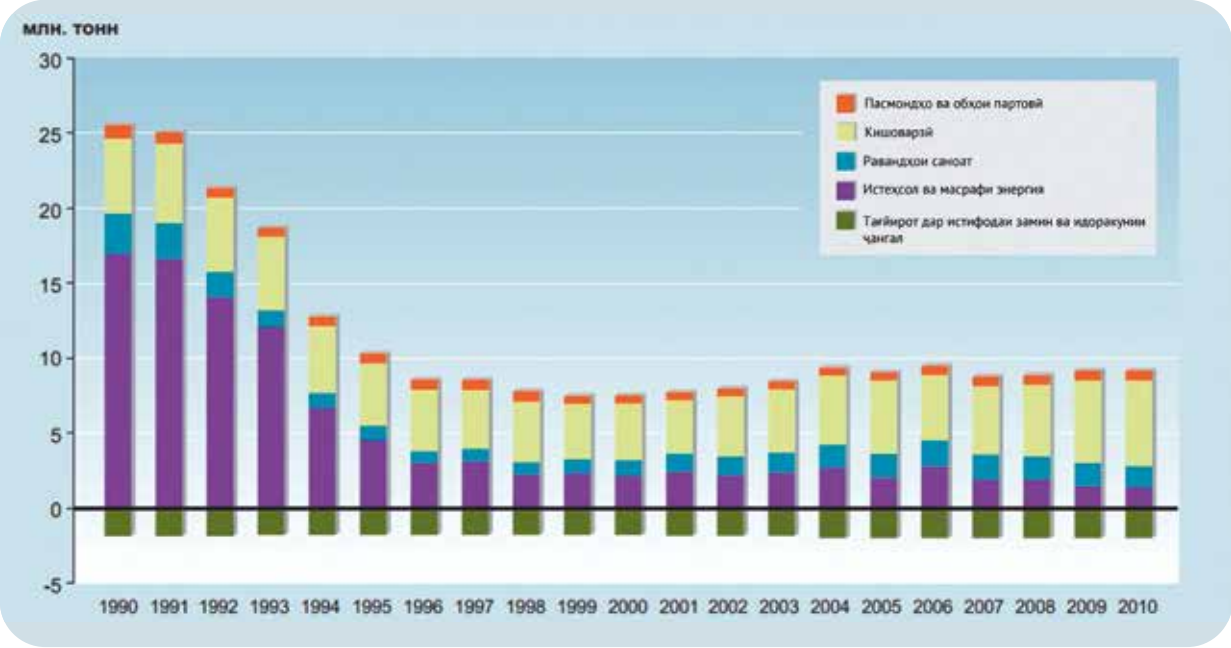
САНДУҚЧАИ ИҚЛИМӢ

Тамоюлҳои партоби газҳои гулхонаӣ дар Тоҷикистон ва саҳми кишвар ба партобҳои ҷаҳонӣ

Барои Тоҷикистон, мисли бисёр кишварҳо, соли муҳими ҳисоб кардани партобҳои газҳои гулхонаӣ соли 1990 мебошад. Ин соли бунёдиест, ки партобҳои баъдӣ бо он муқоиса карда мешаванд, махсусан, дар доираи созишномаҳои байналмилалӣ. Чанде пеш додаҳои имсола бо истифода аз методикаи дақиқтар аз нав ҳисоб карда шуданд ва маълум шуд, ки дар соли 1990 партобҳои умумии газҳои гулхонаӣ дар Тоҷикистон 35,53 миллион тонна эквиваленти CO_2-ро (млн т CO_2- экв.) ташкил додааст. Саҳми асосиро дар он вақт ду бахш гузоштааст: энергетика (сӯхти сӯзишворӣ барои тавлиди нерӯи барқ ва гармӣ) – тақрибан 60% тамоми партобҳо (21,37 млн т CO_2- экв.) ва кишоварзӣ (партобҳо аз чорводорӣ, истифодаи нуриҳо) – тақрибан 35% (10,51 млн т CO_2-экв., агар ба эътибор гирем, ки ҷангалҳо CO_2-ро камтар ҷаббидаанд). Саноат (масалан, истеҳсоли алюминий ва семент) тақрибан 9% (3,18 млн т CO_2- экв.) ва бахши партовҳо хеле кам саҳм гузоштаанд. Чунин сохтор иқтисоди замонеро инъикос мекард, ки бахшҳои саноат ва энергетика ба таври дигар кор мекарданд.

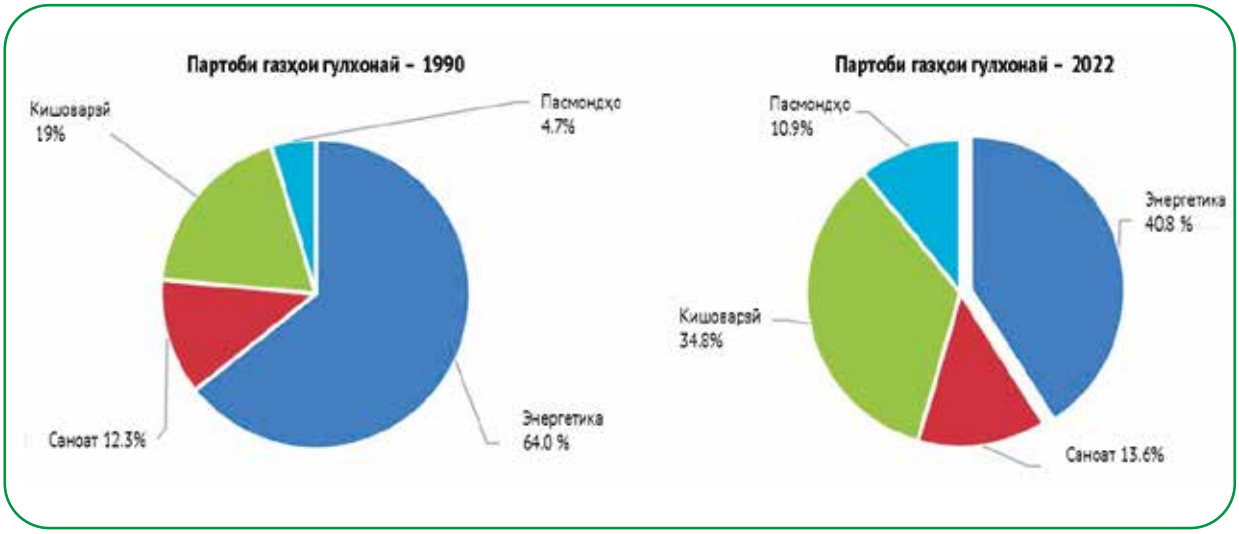
Пас аз соли 1991 вазъият якбора тағйир ёфт. Фурӯпошии Иттиҳоди Шӯравӣ, ҷанги шаҳрвандие, ки баъд аз он рӯй дод ва буҳрони иқтисодӣ боиси сахт коҳиш ёфтани истеҳсол ва истеъмоли нерӯ гардид. Дар натиҷа, партобҳои газҳои гулхонаӣ дар Тоҷикистон ба таври назаррас коҳиш ёфта, дар ибтидои солҳои 2000-ум ба сатҳи пасттарини худ расид – масалан, дар соли 2001 он ҳамагӣ 9,51 млн т CO_2-эквивалентро ташкил дод, ки дар муқоиса бо соли 1990 қариб 4 маротиба камтар аст.

Расми 3.4.5 **Партоби газҳои гулхонаӣ аз соли 1990 то 2010 дар Тоҷикистон.**



Аз миёнаи солҳои 2000-ум, баробари ба эътидол омадани вазъият ва барқарор шудани иқтисод, партобҳо тадриҷан афзоиш ёфтанд. Бо вуҷуди ин, онҳо ҳанӯз аз сатҳи 1990 хеле поёнтаранд. Биёед ба охирин додаҳои дастрас назар андозем:

Рис. 3.4.5.1 **Партобҳои умумии газҳои гулхонаӣ (ГГ) 1990, 2022.**



- Дар соли 2016 партобҳо тақрибан 15,6 млн тонна CO_2-экв. (ба истиснои ҷаббидани ҷангал).
- Дар соли 2020 – 17,7 млн т CO_2- экв.
- Дар соли 2021 – 17,9 млн т CO_2- экв.
- Дар соли 2022 – 20,2 млн т CO_2- экв. (ба истиснои ҷаббидани ҷангал).

Ҳатто нишондиҳандаи соли 2022 – то ҳол ҳанӯз аз сатҳи аз нав ҳисобшудаи соли 1990 (35,53 млн т CO_2- экв.) қариб 43% камтар аст.

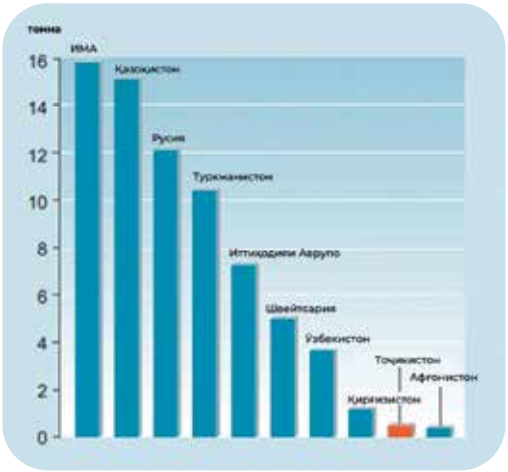
Қолиб аст, ки сохтори партобҳо низ тағйир ёфтааст. Агар дар соли 1990 «гунаҳкор»-и асосӣ энергетика бошад, пас, то соли 2022 ҳиссаи он тақрибан ба 41% поин рафтааст, ҳарчанд он ҳоло ҳам бузургтарин сарчашма боқӣ мемонад. Аммо нақши нисбии соҳаҳои дигар афзоиш ёфтааст: кишоварзӣ наздики 35%, саноат (аз ҷумла, истифодаи маҳсулот) – наздики 14%, бахши партовҳо – наздики 11%. Ин аз он гувоҳӣ медиҳад, ки иқтисоди кишвар тағйир ёфтааст: эҳтимол аст саноати нерӯталаби замони Шӯравӣ коҳиш ёфтааст, вале аҳамияти кишоварзӣ афзоиш ёфта, миқдори пасмондҳои маишӣ зиёд шудааст. Газҳои асосии гармхонаӣ дар соли 2022 CO_2 (тақрибан 49-64%, додаҳо фарқ мекунанд), метан (CH_4, тақрибан 30-37%) ва оксиди нитроген (N_2O, тақрибан 4-12%) буданд.

Акнун биёед ба мавқеи Тоҷикистон дар арсаи ҷаҳон назар андозем. Сарфи назар аз афзоиши партобҳо дар солҳои охир, саҳми кишвар дар тағйирёбии ҷаҳонии иқлим хеле ночиз боқӣ мемонад. Мутобиқи арзёбиҳои гуногун, Тоҷикистон ҳамагӣ 0,03% - 0,04% партобҳои газҳои гулхонаиро дар ҷаҳон ташкил медиҳад. Дар раддабандии ҷаҳонии кишварҳо аз рӯи ҳаҷми умумии партобҳо Тоҷикистон аз мавқеҳои аввал дур аст – тақрибан дар байни қариб 200 кишвар дар ҷойи 123-135.

Рақамҳои партобҳо ба ҳар сари аҳолӣ боз ҳам равшантаранд. Дар соли 1990, мутобиқи додаҳои дубора ҳисобшуда, ба як сокини Тоҷикистон дар як сол тақрибан 6,73 тонна эквиваленти CO_2 партов рост омадааст. То соли 2020 ин нишондиҳанда ба 0,98 тонна эквиваленти CO_2 барои як нафар коҳиш ёфтааст ва дар соли 2021 тақрибан 1,8 тонна эквиваленти CO_2 буд. Дар соли 2023 партобҳои CO_2 ба ҳар сари аҳолӣ тақрибан 0,9-0,93 тонна ҳисоб карда шудаанд. Ин аз нишондиҳандаи миёнаи умумиҷаҳонӣ (масалан, 3,84 тонна CO_2 дар соли 2020 ё 4,76 тонна CO_2 ба як нафар дар соли 2023) ба таври қобили мулоҳиза пасттар буда, нишондиҳандаи пасттарин дар Осиёи Марказӣ мебошад. Барои муқоиса, Қазоқистони ҳамсоя 0,56% CO_2, Ӯзбекистон 0,33%, Туркманистон 0,22% газ партоб мекунад.

Расми 3.4.6

Партобҳои CO_2 ба ҳар сари аҳолӣ дар кишварҳои гуногуни ҷаҳон ва Тоҷикистон



Дигар нуктаи муҳим тағйир додани сохтори партобҳо мебошад. Агар пештар ҳиссаи асосиро энергетика гузошта бошад, ҳоло бахши кишоварзӣ на камтар, балки баъзан аз ин ҳам зиёдтар нақш бозӣ кардааст. Ин ба далеле алоқаманд аст, ки пас аз пошхӯрии Иттиҳоди Шӯравӣ бисёре аз корхонаҳои саноатӣ истеҳсолотро қатъ карданд ё коҳиш доданд ва гидроэнергетика, ки тақрибан партобҳои мустақими CO_2 тавлид намекунад, ба асоси низоми энергетика табдил ёфт. Ҳамзамон, бахши кишоварзӣ, махсусан чорводорӣ (сарчашмаи метан CH_4) ва истифодаи нуриҳои азотӣ (сарчашмаи оксиди азот N_2O) инкишофи худро идома медиҳад. Миқдори партобҳое, ки дар партовгоҳҳо метан хориҷ мекунанд, низ афзоиш меёбад. Аз ин рӯ, имрӯз барои коҳиш додани партобҳо на танҳо дар самти сарфаи энергия, балки дар самти ҷорӣ намудани технологияҳои муосир дар соҳаи кишоварзӣ ва такмил додани низоми идоракунии пасмондҳо кор кардан муҳим аст.

Сиёсати иқлимӣ ва тадбирҳое, ки андешида мешаванд



Баробари дарк кардани осебпазирӣ ва зарурати амал, Тоҷикистон сиёсати иқлимии худро фаъолона таҳия намуда, онро ба стратегияҳои умумии рушди кишвар ворид мекунад.
Кор дар ин самт дирӯз шурӯъ нашудааст. Ҳанӯз соли 2003 Нақшаи миллии амал барои паст кардани пайомадҳои тағйирёбии иқлим қабул шуда буд. Ҳуҷҷати мазкур маҷмӯи тадбирҳо барои коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ ва такмил додани вазъи ҷаббандаҳои табиии онҳо, мусоидат кардан ба мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим, такмил додани шабакаи мушоҳидаҳои систематикӣ, беҳбуд бахшидани низоми маърифатӣ, омода кардани кадрҳо ва мизони огоҳии аҳолӣ, инчунин таҳия намудани кадастри сарчашмаҳои партобҳо ва ҷаббандаҳои газҳои гулхонаиро пешбинӣ кардааст. Тадбирҳои таҳияшуда ба тамоми бахшҳои асосӣ, аз ҷумла, энергетика, нақлиёт, саноат, кишоварзӣ, хоҷагии ҷангал ва идоракунии партовҳо равона шуда буданд.

Санади асосие, ки ҳадафҳои дарозмуддати рушдро муайян мекунад, Стратегияи миллии рушди Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2030 (СМР-2030) мебошад. Санади мазкур вазифаҳои муваффақ шудан ба амнияти энергетикӣ, баланд бардоштани самаранокии истифодаи захираҳо, беҳтар кардани алоқаи нақлиётӣ ва таъмин кардани амнияти озуқавориро пеш гузоштааст. Қисми муҳими СМР-2030 мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлим ва коҳиш додани хавфи офатҳои табиӣ мебошад, ки мустақиман бо рӯзномаи иқлим алоқаманд аст. Стратегия аҳамияти рӯйкарди «пешгирикунанда», яъне коҳиш додани осебпазирии ояндаро таъкид мекунад.



«Стратегияи рушди иқтисоди сабз дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023-2037» иқтисодиро ба самти релсҳои «сабз» мушаххастар ҳидоят мекунад. Ин санад, ки соли 2022 қабул шудааст, ҳадафи бузург – то соли 2037 ба «кишвари сабз» табдил додани Тоҷикистонро ба миён мегузорад. Ин маънои гузариш ба рушди устувор таваҷҷути ҷорӣ намудани технологияҳои муосири «сабз», баланд бардоштани самаранокии энергия дар тамоми бахшҳо, ба таври густурда истифода бурдани сарчашмаҳои тағдидшавандаи нерӯ, коҳиш додани мизони партобҳои газҳои гулхонаӣ ва мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлимро дорад. Стратегия ислоҳоти институтсионалӣ, ҷалби сармоягузории «сабз» ва рушди ҳамкориҳои байналмилалиро пешбинӣ мекунад. Татбиқи «Стратегияи рушди иқтисоди сабз дар Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023-2037» ба марҳилаҳо тақсим шуда, ҳоло кор рӯи нақшаи амал барои солҳои 2026-2028 идома дорад.

Азбаски мутобиқшавӣ ба тағйироти бе ин ҳам ногузири иқлим барои Тоҷикистон афзалият дорад, дар соли 2019 Стратегияи миллии мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим барои давраи то соли 2030 қабул гардид. Он ба бахшҳои бештар осебпазир тамаркуз менамояд: энергетика, захираҳои об, кишоварзӣ, нақлиёт ва соҳаҳои муҳиме монанди тандурустӣ, маориф ва коҳиш додани хавфҳои офатҳои табиӣ. Дар стратегия тадбирҳои мушаххаси коҳиш додани хавфҳое, ки бо хушксолӣ, обхезӣ, сел, тармафарогӣ алоқаманданд ва баланд бардоштани устувории иқтисодиёт ва аҳолӣ пешбинӣ шудааст. Ҳоло, бо дастгирии шарикони байналмилалие монанди Барномаи рушди Созмони Милали Муттаҳид (БРСММ) ва Хазинаи иқлими сабз «Нақшаи муфассали амал барои амалисозии Стратегияи миллии мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлим барои давраи то соли 2030 ва нахустин Нақшаи миллии мутобиқшавӣ таҳия шуда истодааст, ки бояд тадбирҳои мутобиқшавиро ба банақшагирии миллӣ ва соҳавӣ ҳамгиро намояд.

Дар сатҳи байналмилалӣ низ Тоҷикистон уҳдадориҳои худро тасдиқ мекунад. Кишвар соли 1998 ба Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим ҳамроҳ шуда, дар соли 2017 Созишномаи Парижро ба тасвиб расонид ва паёмҳову гузоришҳои миллии худро дар бораи партобҳо мунтазам пешниҳод менамояд. Унсури муҳимтарини Созишномаи Париж Саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншуда (СММ = ба забони англисӣ NDC) мебошад. Инҳо уҳдадориҳои мушаххаси ҳар як кишвар барои коҳиш додани партобҳо ва мутобиқ шудан ба тағйирёбии иқлим мебошанд. Соли 2021 Тоҷикистон Саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи тағдидшудаи худро пешниҳод кард. Он барои то соли 2030 коҳиш додани партобҳо дар муқоиса бо сатҳи аз нав ҳисобшудаи соли 1990 (35,53 млн т CO_2-экв.) ду ҳадафро муқаррар мекунад:

Илова бар ин санадҳои бунёдии стратегӣ ва уҳдадориҳои байналмилалӣ, татбиқи сиёсати экологӣ ва иқлимӣ дар Тоҷикистон тавассути як қатор барномаҳои давлатии соҳавӣ ва мавзӯӣ, стратегияҳо ва қонунҳо таъмин карда мешавад. Ин санадҳо тадбирҳоро дар самтҳои муҳимтарин ва осебпазиртарин мушаххас мекунанд:

- **Сиёсати умумии экологӣ:** тавассути Барномаи давлатии экологии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2023-2028 амалӣ карда мешавад.
- **Захираҳои об ва пиряхҳо:** Идоракунии захираҳои обро Стратегияи миллии оби Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2040 ва ҳифзи пиряхҳоро Барномаи давлатии омӯзиш ва ҳифзи пиряхҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2010-2030 муайян кардааст.
- **Коҳиши хавфи офатҳои табиӣ:** Муқовимат ба офатҳои табиӣ дар доираи Стратегияи миллии Ҷумҳурии Тоҷикистон вобаста ба паст кардани хавфи офатҳои табиӣ барои солҳои 2019-2034 тақвият дода мешавад.
- **Захираҳои ҷангал ва кабудизоркунӣ:** Рушди хоҷагии ҷангалро Барномаи рушди бахши ҷангал барои солҳои 2022-2026 танзим намуда, тибқи Барномаи давлатии кабудизоркунии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои давраи то соли 2040 корҳои бузургмиқёси дарахтшинонӣ амалӣ карда мешаванд.
- **Маърифати экологӣ:** Асоси ҳуқуқии маърифати аҳолиро Қонуни Ҷумҳурии Тоҷикистон «Дар бораи маърифати экологии аҳолӣ» ташкил медиҳад, ки ҷузъҳои дахлдори Стратегияи рушди иқтисоди сабз ва дигар стратегияҳоро тақвият бахшида, тавассути тадбирҳои мушаххасе, ки дар Барномаи давлатии маҷмӯии рушди тарбия ва маърифати экологии аҳолии Ҷумҳурии Тоҷикистон барои солҳои 2021-2025 муайян шудаанд, амалӣ карда мешавад.

Рушди комплекси сӯзишворию энергетикӣ

Энергетика қалби иқтисоди ҳар кишвар аст ва он барои Тоҷикистон аҳамияти хос дорад. Аз як ҷониб, кишвар дорои захираҳои бузурги гидроэнергетикӣ бошад, аз ҷониби дигар, бо мушкилоти ҷиддие аз қабили норасоии нерӯи барқ дар фасли зимистон ва инфрасохтори куҳнашуда рӯбарӯ аст.



Иртибот бо ҳамсояҳо: ҳамгироии минтақавӣ

Энергетикаи Тоҷикистон таърихан як ҷузъи системаи ягонаи энергетикии Осиёи Марказӣ буд. Барқарор ва рушди робитаҳои энергетикӣ бо ҳамсояҳо унсури асосии стратегияи кишвар мебошад.

- **CASA-1000:** Ин тарҳи бузурги байналмилалӣ сохтмони хати баландшиддати интиқоли барқро барои содироти нерӯи барқи изофии тобистонӣ аз Тоҷикистону Қирғизистон ба Афғонистону Покистон дар бар мегирад. То солҳои 2024-2025 сохтмони хатҳо дар Тоҷикистону Қирғизистон тақрибан ба анҷом расидааст. Дар Тоҷикистон сохтмони зеристгоҳи конвертерӣ анҷом шудааст, ки барои минтақа беназир аст. Баъди чанде таъхир кор дар қитъаи Афғонистон аз нав сар шуд. Интизор меравад, ки ин тарҳ соли 2027 пурра ба истифода дода мешавад. CASA-1000 ба Тоҷикистон имкон медиҳад, ки аз содироти нерӯи барқ даромад гирад ва ҳамкориҳои энергетикиро дар минтақа таҳким бахшад.

- **Системаи ягонаи энергетикии Осиёи Марказӣ:** Дар замони шӯравӣ системаҳои энергетикии минтақа ба таври ҳамзамон кор мекарданд, ки имкон медод захираҳо самарбахш истифода шаванд: нерӯгоҳҳои обии Тоҷикистон ва Қирғизистон дар фасли тобистон барои обёрӣ кор мекарданд ва дар фасли зимистон кишварҳо аз нерӯгоҳҳои гармидиҳии ҳамсояҳо нерӯ мегирифтанд. Пас аз фурӯпошии Иттиҳоди Шӯравӣ ин низом халалдор шуд ва дар соли 2009 Тоҷикистон аз системаи ягонаи энергетикии Осиёи Марказӣ бурида шуд. Ин масъалаи камомади нерӯи барқро дар фасли зимистон тезутунд кард. Аз соли 2018 инҷониб раванди барқарорсозии робитаҳо бо системаи энергетикии Ӯзбекистон оғоз шуд – сарофоз, дар режими «ҷазиравӣ». Ҳоло бо дастгирии Бонки осиёии рушд лоиҳаи ресинхронизатсияи пурраи системаҳо амалӣ карда мешавад. Интизор меравад, ки Тоҷикистон дар соли 2025 пурра ба системаи ягонаи энергетикии Осиёи Марказӣ бармегардад. Ин имкон медиҳад, ки на танҳо ба содироти маҳсулоти барзиёд тавлидшуда дар тобистон ва воридоти нерӯи барқ дар фасли зимистон, балки эътимоднокии умумии таъмини нерӯи барқро афзоиш диҳад ва ҳамгиросозии нерӯгоҳҳои офтобӣ ва бодиро дар оянда осон намояд.

Расми 3.4.7

Системаи интиқоли нерӯи барқи CASA-1000.



Нақлиёт: ҳаракат ба сӯи тозагӣ

Бахши нақлиёти Тоҷикистон боз як манбаи дигари муҳими партоби CO_2 (тақрибан 21% ҳаҷми умумии партобҳои кишвар ё 29% партобҳо аз сӯхтани сӯзишворӣ) ва омили асосии ифлосшавии ҳаво дар шаҳрҳо мебошад. Қариб тамоми нақлиёти кишвар бо маҳсулоти нафтии воридотӣ (бензин, сӯзишвории дизелӣ) кор мекунад. Гузариш ба навъҳои тозатари нақлиёт вазифаи муҳиме ҳам барои муҳити зист ва ҳам барои иқтисод мебошад.

Дар солҳои охир дар Тоҷикистон нақлиёти барқӣ ба таври фаъол рушд мекунад. Чанд омил ба ин мусоидат мекунанд: мавҷудияти нерӯи барқи худӣ, асосан нерӯи барқӣ «сабз»-и нерӯгоҳҳои обӣ ва талоши коҳиш додани вобастагӣ аз сӯзишвории воридотӣ. Ҳукумат барои ҳавасмандгардонии ин раванд як қатор тадбирҳо андешидааст:

- **Имтиёзҳои андоз ва гумрук:** аз соли 2022 воридоти мошинҳои барқӣ (автомобилҳо, автобусҳо, троллейбусҳо) ба муҳлати 10 сол аз пардохти андоз аз арзиши изофӣ ва боҷи гумрукӣ озод карда мешавад.

- **Барномаи рушди нақлиёти барқӣ (солҳои 2023-2028):** ин санад ҳадафҳои эҷоди инфрасохтор (истгоҳҳои барқгирӣ, хидматрасонӣ), ҳавасмандгардонии истифода ва ҳатто истеҳсоли мошинҳои барқиро дар кишвар муайян мекунад. Ба нақша гирифта шудааст, ки то соли 2030 ҳиссаи мошинҳои барқӣ аз шумораи умумии мошинҳо ба 20-30% ва то соли 2037 ба 55% мерасад.

- **Рушди инфрасохтор:** шабакаи истгоҳҳои барқгирӣ таъсис дода мешавад. То моҳи июни соли 2024 дар Душанбе 136 истгоҳ насб карда шудааст. Ба нақша гирифта шудааст, ки дар тамоми кишвар на камтар аз 40 истгоҳи пуриқтидор (босуръат) ва 850 истгоҳи миёнаиқтидори барқӣ насб мешаванд.

Расми 3.4.7.1 **Таксиҳои барқӣ дар Душанбе.**



Ин тадбирҳо аллакай самара медиҳанд. Воридоти мошинҳои барқӣ дар ҳоли афзоиш аст: агар дар тамоми соли 2023 767 адад ворид шуда бошад, пас, танҳо дар нимсолаи аввали соли 2024 709 адад ворид шудааст. То моҳи августи соли 2023 шумораи умумии мошинҳои барқии сабтшуда аз 1600 адад гузашт. Гузаштан ба мошинҳои барқӣ махсусан барои таксиҳо назаррас аст. Дар Душанбе то моҳи июни соли 2024 аз 4350 таксӣ тақрибан 2450-тоаш барқӣ буд ва то моҳи сентябри соли 2025 дар нақша ҳаст, ки тамоми таксиҳои пойтахт комилан ба мошинҳои барқӣ гузаранд. Ширкати нави Eco Taxi 9090 арзи ҳастӣ кард, ки 400 мошини барқиро истифода мебарад.

Гузариш ба мошинҳои барқӣ дар Тоҷикистон бартариҳои махсус дорад. Якум, он хароҷоти сӯзишвориро барои ронандагон хеле кам мекунад – 40-70%, чунки нерӯи барқ дар кишвар назар ба бензин арзонтар аст. Дувум, азбаски нерӯи барқ асосан дар нерӯгоҳҳои обӣ тавлид мешавад, истифодаи мошинҳои барқӣ боиси тақрибан 100% коҳиш ёфтани партоби газҳои гулхонаӣ аз нақлиёт мегардад. Ин вазъияти беназир буда, имкон медиҳад, ки масъалаҳои амнияти энергетикӣ (коҳиш додани воридоти нафт), экология (ҳавои тоза дар шаҳрҳо, мубориза бо тағйирёбии иқлим) ва иқтисод (эҷоди талаботи дохилӣ ба нерӯи барқ) ҳамзамон ҳал карда шаванд.

Таҷдиди нақлиёти ҷамъиятӣ ҳамзамон ҷараён дорад. Дар Душанбе троллейбусҳои замонавӣ (104 адад) ва автобусҳои барқӣ харидорӣ шуда, дар нақша ҳаст, ки то соли 2028 парки автобусҳо (500 адад) комилан нав карда шавад. Ҳатто дар пойтахт корхонаи муштараки Тоҷикистону Туркия бо номи «Акия Авесто» барои васл кардани автобусҳои барқӣ таъсис дода шудааст. Дар Хуҷанд низ харидории автобусҳои барқӣ бо дастгирии Бонки аврупоии таҷдид ва рушд ба нақша гирифта шудааст. Рушди нақлиёти ҷамъиятии роҳат ва аз нигоҳи экологӣ тоза калиди коҳиш додани вобастагӣ аз мошинҳои шахсӣ ва беҳбуд бахшидан ба муҳити шаҳр мебошад.

Илова бар ин, дар кишвар барои автомобилҳо стандартҳои экологӣ амал мекунанд. Аз соли 2022 фурӯши мошинҳои поёнтар аз стандарти Евро-4 ва воридоти мошинҳое, ки то соли 2013 истеҳсол шудаанд, мамнӯъ аст. Ин иқдом кумак менамояд, ки пур шудани кишвар аз мошинҳои куҳна ва аз нигоҳи экологӣ зараровар пешгирӣ шавад.

Албатта, гузаштан ба нақлиёти барқӣ низ бо душвориҳо ҳамроҳ аст. Асоситарини онҳо ҳанӯз арзиши баланди ибтидоии автомобилҳо дар муқоиса бо мошинҳои анъанавӣ ва зарурати бетаъхир инкишоф додани инфрасохтори қувватдиҳӣ ва хидматрасонӣ дар тамоми кишвар мебошанд. Ҳалли ин мушкилот талошҳои баъдии давлат ва ҷалби сармояро тақозо мекунад.

Хонаҳои мо ва хоҷагии манзилию коммуналӣ: гармо ва рӯшной – сарфаҷӯёна ва боэътимод

Хоҷагии манзилию коммуналӣ ва истеъмоли нерӯ аз ҷониби хонаводаҳо як соҳаи дигарест, ки дар он масъалаҳои иқтисод, экология ва сифати зиндагӣ бо ҳам мепайвандад.

Сохтори истеъмоли нерӯ сахт фарқ мекунанд. Сокинони деҳот (73% аҳолии кишвар) нисбатан кам – дар фасли зимистон наздики 200-250 кВт/соат нерӯи барқ истеъмол мекунанд. Барои гарм кардан (ки то 80% тамоми нерӯи дар фасли зимистон масрафкардаи хонаро ташкил медиҳад) асосан ангишт (дар зимистон ба ҳисоби миёна ба ҳар оила 4 тонна) ва биомасса – ҳезум ва саргин (поруи хушк) истифода мебаранд. Масрафи ҳезум, мутобиқи баъзе арзёбиҳо, дар як хонавода дар як сол тақрибан 6 метри мукааброро ташкил медиҳад.

Дар шаҳрҳо, махсусан дар Душанбе, вазъият фарқ дорад. Дар фасли зимистон масрафи нерӯи барқ дар манзилҳои пойтахт мумкин аст дар як моҳ ба 800-900 кВт/соат расад. Ин вазъият як мушкили сегонаро ба вуҷуд меорад.

Расми 3.4.8

Истеъмоли нерӯ аз ҷониби аҳолии деҳот ва шаҳрҳо.



Аввал, норасоии нерӯи барқ дар фасли зимистон бар асари зиёд шудани талабот ба гармидиҳии барқӣ дар шаҳрҳо бештар мешавад. Дуюм, хароҷоти баланди нерӯи барқ ба буҷети хонаводаҳо, махсусан хонаводаҳои камбизоат, бори гарон мегузорад. Дар деҳот харҷи ангишт ва дигар маводи сӯзишворӣ дар фасли зимистон метавонад то 25% тамоми хароҷоти хонаводаҳои камбизоаттаринро ташкил диҳад. Сеюм, сӯхтани ангишт, ҳезум ва саргин дар оташдонҳои ғайрисамарбахш боиси ифлосшавии шадиди ҳавои дохили бино мегардад, ки бемориҳои роҳи нафасро ба вуҷуд меорад ва ба буридани ҷангалҳо ва таназзули замин натиҷа медиҳад.

Ҳалли ин «муаммои сегона» (норасоии барқ, камбизоатӣ, экология) бештар дар сатҳи баланд бардоштани самарбахшии нерӯ дар бахши манзил ва хоҷагии манзилию коммуналӣ қарор мегирад. Потенсиали сарфаҷӯӣ дар ин ҷо хеле бузург аст – танҳо дар хоҷагии манзилию коммуналии шаҳри Душанбе 30-35%-ро ташкил медиҳад. Самтҳои асосии кор:

- **Баланд бардоштани самарбахшии энергетикии биноҳо:** Дар Тоҷикистон талаботи қонунгузорӣ барои самарбахшии энергетикии биноҳо амал мекунад, ки бояд ҳар панҷ сол бознигарӣ шаванд. Аммо дар амал, махсусан дар минтақаҳои деҳот, ки биноҳои худсарона бунёдшуда зиёданд, аксари вақтҳо ин меъёрҳо риоя намешаванд. На фақат пурзӯр намудани назорат, балки дар сохтмон ва таъмир истифода бурдани масолеҳу технологияҳои каммасрафро ҳавасманд кардан лозим аст.

- **Гарминигоҳдоранда кардани манзил:** лоиҳаҳои насби дару тирезаҳои замонавии гарминигоҳдоранда, қабатҳои гарминигоҳдорандаи девору бомҳо эҳтиёҷоти гармидиҳиро ба таври назаррас (20-60%) коҳиш дода метавонанд. Маблағгузорӣ барои гарминигоҳдорӣ аз сарфаҷӯии сӯзишворӣ дар давоми ду сол ба ҳисоби миёна ҷуброн мешавад.

- **Таҷҳизоти каммасрафи маишӣ:** иваз кардани яхдонҳои куҳна, мошинҳои ҷомашӯй ва чароғҳои тафсон бо моделҳои муосири каммасраф низ сарфаи зиёди нерӯи баркро таъмин мекунад. Дар кишвар стандартҳои самарбахшии энергия барои таҷҳизоти маишӣ амал мекунанд ва барномаҳои ривоҷи онҳо амалӣ мешаванд (масалан, лоиҳаҳои БРСММ ва GEFF).

Маблағгузорӣ ба истифодаи сарфаҷӯёнаи энергияи манзил танҳо сарфаи захираҳо намебошад. Онҳо роҳи мустақими баланд бардоштани сифати зиндагии одамон (хонаҳои гарм дар зимистон, коҳиш додани хароҷот), беҳтар намудани муҳити зист (ҳавои тоза, ҳифзи ҷангалҳо) ва баланд бардоштани эътимоднокии системаи энергетикии кишвар мебошанд.

Расми 3.4.9

Истифодаи оташдонҳои каммасрафи хонаводагӣ дар минтақаҳои деҳоти Тоҷикистон.



Идоракунии пасмондҳо: дар роҳ ба сӯи тозагӣ ва коркард

Масъалаи зубола барои ҳамаи кишварҳо рӯзмарра аст ва Тоҷикистон низ истисно нест. Ҳар сол дар кишвар 1,7-2 миллион тонна пасмондҳои сахти маишӣ ба вуҷуд меоянд. Муддати тӯлонӣ методи асосии коркарди онҳо дар партовгоҳҳо ба таври одӣ дафн кардан буд. Дар кишвар наздики 70 партовгоҳи расмӣ вуҷуд дорад, вале аксари онҳо ба талаботи муосири санитарию экологӣ ҷавобгӯ нестанд, пур шудаанд ва муҳити зистро олуда мекунанд. Масалан, партовгоҳ дар наздикии Душанбе беш аз 40 сол боз кор мекунад, ҳарчанд тавсия дода мешавад, ки партовгоҳҳо дар ҳар 20 сол кӯчонида шаванд.

Дар тӯли солҳои охир вазъият тағйир ёфтааст. Бо дастгирии шарикони байналмилалӣ (Бонки аврупоии тараққиёт ва рушд, Бонки ҷаҳонӣ, Иттиҳодияи Аврупо) лоиҳаҳои муосирсозии системаи идоракунии партовҳо дар шаҳрҳои бузург – Душанбе, Хуҷанд, Кӯлоб, Бохтар, Турсунзода, Хоруғ, Норак амалӣ мешаванд.

Аммо азнавсозии партовгоҳҳо танҳо як қисми ҳалли масъала аст. Коҳиш додани миқдори пасмондҳое, ки ба партовгоҳҳо ирсол мешаванд, аз ҳисоби коркард ва истифодаи такрорӣ хеле муҳимтар аст. Сатҳи коркард дар Тоҷикистон ҳанӯз паст аст. Бахши ғайирасмӣ вуҷуд дорад: одамон аз партовгоҳҳо ва қуттиҳои зуболапартоӣ шишаҳои пластикӣ, оҳанпора, коғазҳои пасмондаро ҷамъ карда, ба нуқтаҳои қабул месупоранд. Корхонаҳои хурди хусусӣ вуҷуд доранд, ки ба пластмасса (ба ғурӯшаҳо, лӯлаҳо, зарфҳо, халтаҳо) ва коғаз (ба коғази ташноб, қуттиҳои картонӣ) коркард мекунанд. Аммо шиша қариб дубора коркард намешавад ва коркарди пасмондҳои органикӣ (пасмондаҳои маводи хӯрокӣ, боғ) амалан вуҷуд надорад.

Қадами калидӣ ба сӯи афзоиш додани коркард ҷорӣ намудани ҷамъоварии ҷудогонаи зуболаҳо мебошад. То ҳол, ин кор танҳо дар нуқтаҳои интихобшуда сурат мегирад. Дар шаҳри Душанбе, дар назди биноҳои нав контейнерҳо барои навъҳои гуногуни зуболаҳо нуқтаҳои зеризаминии замонавии ҷамъоварии партовҳо пайдо шуда, дар баъзе нуқтаҳои фурӯши сӯзишворӣ контейнерҳои ҷамъоварии маводҳои пластикӣ насб шудаанд. Дар Хуҷанд низ контейнерҳо барои ҷамъоварии ҷудогонаи пасмондҳои коғазу пластмасса, шиша ва маводи хӯрокӣ гузошта шудаанд. Маъракаҳои оммавие монанди «Бозиҳои тоза» барои ҷамъоварӣ ва ба навъҳо ҷудо кардани зуболаҳо гузаронида мешаванд. Аммо барои ба таври васеъ ҷорӣ намудани ҷамъоварии ҷудогона инфрасохтор (контейнерҳои махсус, мошинҳои партовкашӣ барои зуболаҳои гуногун) ва муҳимтар аз ҳама, фарҳанги экологӣ ва огоҳии мардум вуҷуд надорад. Бисёр одамон намедонанд, ки чӣ гуна ва чаро зуболаҳоро ба навъҳо ҷудо кунанд.

Масъалаи махсус – пасмондҳои электронӣ (компютерҳо, телефонҳо, техникаи маишии кухна) мебошад. Миқдори онҳо дар ҳоли афзоиш аст (14,1 ҳазор тонна дар соли 2024) ва онҳо моддаҳои хатарнок доранд. Ҳоло қоидаҳои махсуси муносибат бо чунин пасмондҳо таҳия мешаванд. Масъалаи коркарди пасмондҳои хатарноке монанди чароғҳо ва батареяҳои симобдор низ тезутунд аст.

.

САВОЛҲО

1. Асари карбон чист?

2. Бо кадом воҳидҳо асари карбон андозагирӣ мешавад?

3. Асари карбони чӣ бештар аст: тутфарангие (клубника), ки дар ҳавлии ҳуд парвариш карда шудааст ё тутфарангие, ки аз хориҷ ворид кардаанд ва зебо бастабандӣ шудааст? Чаро?

4. Дар кӯча ҳаво сард аст ва дар хона воситаи гармкунии маъмулӣ вуҷуд надорад. Шахс дар хонаи ҳуд ҳунук мехӯрад. Кадом роҳҳои гармшавиро шумо бештар воқеӣ ва сарфаҷӯёна меҳисобед ва чаро?
   1. пӯшидани куртаи нимтанаи гарм (свитер) ва ҷӯроб;
   2. дар зери по густурдани қолин;
   3. чизе хӯрдан;
   4. чойи гарм нӯшидан;
   5. гармкунаки барқиро ба кор андохтан;
   6. ракс кардан, ҷаҳидан ё давидан;
   7. дар бухорӣ ё оташдони деворӣ оташ фурӯзон кардан;
   8. бо оби гарм оббозӣ кардан;
   9. ба он ҷойе нишастан, ки он ҷо нури офтоб мерасад.

5. Кадоме аз мавридҳои зерин сарфаҷӯёнатар аст ва дар кадом шарту шароитҳо – дар ванна оббозӣ кардан ё дар зери душ шустушӯ кардан?

6. Оё насб кардани обҳисобкунакҳоро тадбири метавон сарфаҷӯйии энергия номид ва чаро?

7. Оё мо ҳангоми истифода кардани об дар хонаи бисёрошёна энергия сарф мекунем? Агар ҳа, пас чӣ миқдор энергия?

8. Кадом тадбирҳоро шумо дар бораи сарфаҷӯйии энергия дар хона аллакай татбиқ мекунед?

9. Ҳангоми истифодаи яҳдон риоя кардани кадом қоидаҳо муҳим мебошанд?



ВАЗИФАҲО



1

Тести «Асари карбони ман»

А. Вақте, ки шумо аз мағоза сабзавот ва мева мехаред, аксари вақтҳо инҳоро интихоб мекунед:
- маҳаллӣ, бастабандинашуда (1 хол);
- аз ноҳияҳои ҷанубии кишвар, бастабандинашуда (2 хол);
- аз Фаронса, Голландия, Аргентина ва кишварҳои дигар, бастабандинашуда (3 хол);
- воридотӣ, дар бастаҳои инфиродӣ бастабандӣ шудаанд (4 хол)?

Б. Халтае, ки шумо бо он ба харид меравед:
- катонӣ ё пахтагӣ (1 хол);
- халтаи коғазӣ (2 хол);
- халтаи полиэтиленӣ, ҳамроҳи худам гирифта мегардам (3 хол);
- халтаи полиэтиленӣ, ки бо худ мегирам ё аз хазинаи мағоза мехарам (4 хол).

В. Шумо одатан нӯшобаҳоро дар кадом зарф мехаред:
- коғазӣ (1 хол);
- шишагӣ (2 хол);
- алюминӣ (3 хол);
- пластмассӣ (4 хол)?

Г. Ба чӣ гуна китоб афзалият медиҳед:
- китоби нав, ки аз мағоза харидорӣ шудааст (4 хол);
- китоби электронӣ (3 хол);
- китобе, ки касе аллакай онро хонда бошад (2 хол);
- китоби китобхона (1 хол)?

Ғ. Ҳангоми омода кардани туҳфа барои дӯст, шумо ба чӣ афзалият медиҳед:
- коғази равшану зебо, ба шумо фарқ надорад, ки он аз чӣ истеҳсол шудааст (4 хол);
- коғаз бо аломатҳои рамзгузории экологӣ, ки аз имконияти коркард шудани он гувоҳӣ медиҳад (2 хол);
- қуттича ё бастаи истифодашуда, ки онҳоро қаблан мустақилан ранг мекунед (2 хол);
- бе бастабандӣ додани туҳфа (1 хол).

Ҷавобҳо ба тести «Асари карбони ман»:
- аз 5 то 7 хол: Асар (из) ба андозаи панҷаи муш. Офарин! Ба шумо чизе наменомад ба ҷуз парвоз кардан, ғуввос задан ва дигаронро бовар кунонидан, ки мисли шумо кор кунанд.
- аз 8 то 10 хол: Асари (изи) гурба. Олӣ! Дар рӯи оташдон хобида, хотирҷамъ нашавед, комилан кори каме мондааст, ки шумо анҷом диҳед.
- аз 11 то 13 хол: Асари (изи) суми асп. Дар як ҷо пой кӯфтан бас аст!
- аз 14 то 16 хол: Асари (изи) фил. Кӯшиш бояд кард! Шумо вазнин қадам мезанед, вале шумо нерӯ доред, ки дуртар биравед.

2

Ҷадвалеро кашед, ки аз чаҳор сутун иборат бошад. Дар сутуни аввал дар тӯли ҳафта ҳамеша мавридҳои истифодаи ғайрисамараноки энергияро дар атрофи худ – дар кӯча, хона ва мактаб қайд кунед. Дар сутуни дуюм шарҳ диҳед, ки чӣ гуна мумкин буд дар ҳамаи мавридҳои мазкур қисми энергия ҳифз карда шавад ё он бештар самаранок истифода шавад. Дар сутуни сеюм мавридҳои сарфакардашудаи мушоҳидашударо нависед. Дар сутуни чаҳорум як мавридро дар рӯзе нависед, ки он рӯз шумо шахсан тавонистед энергияро бештар самаранок истифода кунед ва каме ҷаҳонро ба самти беҳтар тағйир диҳед. Ҷадвали худро бо ҷадвали ҳамсинфонатон муқоиса кунед. Дар бораи натиҷаҳои мушоҳида гузориш таҳия кунед.

3

Чизҳои худро мавриди санҷиш қарор диҳед (беҳтар аст ҳамроҳ бо падару модар). Барои ин маълумотро дар бораи ҷойҳои истеҳсоли онҳо пайдо кунед ва дар харитаи ҷаҳон шаҳрҳоеро қайд кунед, ки дар он ҷо чизҳои мазкур ворид карда шудаанд. Чизҳоеро ба гурӯҳи алоҳида ҷудо кунед, ки аз онҳо шумо истифода намекунед, онҳоро тасодуфан, фикр накарда, харидорӣ кардед. Масофаи тайнамудаи онҳоро то замони ба назди шумо расидан ҳисоб кунед. Натиҷаи кори шумо бояд ҷадвали озод (диаграмма, харита) бошад, ки дар он шумо қисми иттилооти ба даст овардаро инъикос мекунед: макони истеҳсоли чизҳо, навъҳое, ки ба онҳо чизҳои худро ҷудо мекунед (лозим, нолозим, баъзе вақтҳо муфид, ба коркарди дуюмдараҷа ниёздошта, барои намудҳои гуногуни эҷодиёт мувофиқ ва ғайра).

4

Синфро ба ҳафт гурӯҳ ҷудо кунед, ки ҳар гурӯҳ тавассути қуръапартоӣ фокус-гурӯҳи худро интихоб мекунад: хонандагони синфҳои поёнӣ, хонандагони синфҳои болоӣ, занони хонанишин, нафақахӯрон, кормандони саноат; сиёсатмадорон; омӯзгорон. Ҳар гурӯҳ бояд лоиҳаеро дар бораи тарғиби сарфаҷӯйии энергия ва самаранокии энергия барои фокус-гурӯҳи худ таҳия намояд. Ба шумо лозим аст:

1. як ё чанд шиор барои баргузор намудани маъракаи тарғиботии худ фикр кунед;
2. кашидани овеза (плакат) бо даъват ба сарфаҷӯйии энергия;
3. таҳия намудани барномаи маъракае, ки ба фокус-гурӯҳи шумо ҷиҳати фикр намудан дар бораи сарфаҷӯии энергия ва амалӣ кардани онҳо ёрӣ мерасонад.

Ба барнома идеяҳои аз ҳама ғайричашмдоштро дохил кунед! Вобаста аз фокус-гурӯҳ он мумкин аст намоиши лухтак, нашр кардани китоб ва пешниҳод дар бораи ислоҳоти давлатӣ бошад.

Пас аз баргузор намудани дифои лоиҳаҳо, ҳатман овезаҳои беҳтаринро дар мактаб ё даромадгоҳҳои бинои худ овезон кунед.

3.4 Ҳамкории ҷаҳонӣ дар соҳаи тағйирёбии иқлим ва рушди устувор ва рӯйкардҳо барои ҳалли мушкилоти тағйирёбии иқлим дар сатҳи умумимиллӣ

Ҳамкорӣ ва музокираҳои ҷаҳонӣ вобаста ба тағйирёбии иқлим

То охири солҳои 1970 ба масъалаи тағйирёбии иқлим бештар олимоне таваҷҷуҳ зоҳир кардаанд, ки дар соҳаи мазкур кор мекунанд.

Соли 1979 дар аввалин конфронси ҷаҳонӣ дар бораи иқлим як қатор гузоришҳое пешниҳод шудаанд, ки дар онҳо додаҳое вуҷуд доранд, ки тибқи онҳо фаъолияти инсон ба тағйирёбии иқлим таъсири назаррас дорад. Аввал далели мазкур таваҷҷуҳи рӯзноманигорон ва сипас таваҷҷуҳи ҷомеа ва дар ниҳоят таваҷҷуҳи ҳукуматро ба худ ҷалб кардааст.

Дар соли 1988 масъалаи тағйирёбии иқлим аз ҷониби СММ ҳамчун яке аз масъалаҳои шадидтарини ҷаҳоние эътироф шудааст, ки дар пеши башарият қарор дорад.

Барои омӯзиши масъалаи тағйирёбии иқлим олимони беҳтарин аз саросари ҷаҳон ҷалб карда шуданд. Дар ҳамон соли 1988 Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим ташкил карда шуд. Дар пеши коршиносони мазкур вазифа ҷиҳати таҳлили додаҳои илмии вуҷуддошта ва нишон додани он гузошта шуда буд, ки фаъолияти инсон чӣ гуна ба иқлим таъсир мерасонад.

Гузориши аввали гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим дар соли 1990 ба чоп расид. Дар он воқеияти таҳдиди тағйирёбии иқлим ва робитаи мустақими равандҳои дар атмосфераи ҷаҳонӣ суратгиранда бо фаъолияти инсон тасдиқ шуда буд.

Аз он вақт инҷониб, боз панҷ гузориши **Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим** нашр шуд, ки охиринаш дар солҳои 2021-2023 буд. Дар ин гузоришҳо тағйирёбии иқлим бо истифода аз додаҳои охирин арзёбӣ мешавад.

Аз замони интишори якумин гузориши **Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим**, ба аксари олимон маълум шуд, ки бо тағйирёбии иқлим метавон ва бояд мубориза бурд. То он даме, ки кишварҳои ҷаҳон ба он ҳамроҳ нашаванд, пеш бурдани чунин мубориза мумкин нест. Ва беҳтар аст, ки ин амал таҳти сарпарастии Созмони Милали Муттаҳид анҷом шавад.





Дар соли 1992 кишварҳои ҷаҳон дар Конфронси СММ дар бораи муҳити зист ва рушд атрофи зарурати ҳамкорӣ дар масъалаҳои иқлим, гуногунии биологӣ, ҷангалҳо ва биёбоншавӣ ба мувофиқа расиданд.

Созишномаҳои байни кишварҳо дар масъалаҳои тағйирёбии иқлим ба як санади умумии байналмилалӣ зери унвони Конвенсияи қолабии Созмони Милали Муттаҳид дар бораи тағйирёбии иқлим, ки дар муҳлати рекордии 18 моҳ қабул карданд, муттаҳид шудаанд.

Қобили зикр аст, ки Конвенсияи иқлим соли 1994 эътибор пайдо карда, амалҳои маҳдуд намудан ва коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ ва ҳамкорӣ дар самти мутобиқшавӣ ба тағйирёбии иқлимро танҳо барои солҳои 1990, яъне танҳо то оғози асри XXI пешбинӣ кардааст. Аз ин рӯ, дар соли 1995, аллакай дар конфронси якуми ҷонибҳои Конвенсия (яъне кишварҳое, ки ба он ҳамроҳ шудаанд) дар бораи таҳияи як санади байналмилалии иловагӣ қарор қабул карда шуд, ки амалҳои ҷонибҳои Конвенсияро барои давраи оянда танзим кунад.

Музокироти байналмилалӣ дар бораи таҳияи ҳуҷҷати нави мазкур хеле душвор буданд. Бо ин ҳол, кишварҳо тавонистанд мувофиқа кунанд ва дар моҳи декабри соли 1997 дар Ҷопон дар шаҳри Киото созишномаи нави байналмилалие қабул шуд, ки бо номи – **Протоколи Киото** маълум аст.

Хусусият ва фарқи Протоколи Киото аз Конвенсия дар бораи иқлим он буд, ки кишварҳои рушдкарда уҳдадор шуданд, ки дар давраи аз **соли** 2008 **то соли 2012** сатҳи муайяни партобҳои газҳои гулхонаиро нисбат ба соли 1990 зиёд накунанд, ки он ҳамчун нуқтаи заминавии шумориш пазируфта шуда буд.

United Nations
Framework Convention on
Climate Change



Ба таври мисол, Иттиҳодияи Аврупо уҳдадор шуд, ки партобҳои худро ба 8% ва Ҷопон – 6% кам кунанд,Русия ва Украина – сатҳи партобҳои соли 1990-ро зиёд накунанд.

ИМА, кишваре, ки ба ҳиссаи он миқдори аз ҳама зиёди партобҳои газҳои гулхонаӣ дар ҷаҳон рост омадааст, дар музокирот дар бораи Протоколи Киото ба таври фаъол иштирок кардааст, аммо баъдтар, дар соли 2001 аз ҳамроҳ шудан ба он даст кашидааст.

Ҳамин тавр, то охири соли 2012 ду қарордоди байналмилалӣ амал мекарданд: конвенсия дар бораи иқлим ҳамчун ҳуҷҷати байналмилалӣ, ки самтҳои асосии фаъолияти инсонро дар мубориза бо тағйирёбии иқлим муайян мекунад ва Протоколи Киото, ки уҳдадориҳои муайяни кишварҳои аз нигоҳи саноат рушдкарда монанди кишварҳои Иттиҳодияи Аврупо ва кишварҳои дорои иқтисоди гузаранда монанди Русия ё Украинаро муайян мекунад.

Чун давраи уҳдадориҳои кишварҳои аз нигоҳи саноат рушдкарда ва кишварҳои дорои иқтисоди гузаранда дар соли 2012 ба охир расидааст, зарурати баргузор намудани даври нави музокирот барои давраи оянда, шурӯъ аз соли 2013, пеш омадааст. Бинобар ин, дар соли 2013 кишварҳои рушдкарда бори дигар дар бораи уҳдадориҳои ояндаи худ ва кам кардани партобҳои газҳои гулхонаӣ барои давраи **аз соли 2013 то соли 2020, нисбат ба** уҳдадориҳои қаблӣ бештар муҳим, ба мувофиқа расиданд.

Аммо имрӯз ба сабаби вазъиятҳои мухталиф муносибат ба Протоколи Киото дар як қатор кишварҳо тағйир ёфтааст. Дар қарордодҳо барои солҳои 2013-2020 ИМА, Канада, Ҷопон, Зеландияи Нав ва Русия иштирок намекунанд. Далелҳои онҳо чунин аст: нисбат ба солҳои 1990, ҷаҳон тағйир ёфтааст, тақрибан тамоми афзоиши партобҳо на ба кишварҳои рушдкарда, балки ба кишварҳи бузургтарини дар ҳоли рушд – Чин, Ҳиндустон, Бразилия, Ҷумҳурии Африқои Ҷанубӣ ва дигарон рост меояд ва Протоколи Киото уҳдадориҳои онҳоро дар бораи партобҳо аслан пешбинӣ намекунад.



Роҳи ҳалле, ки дар он замон пайдо шуд, чунин буд: кишварҳои пешрафтае, ки ба давраи дуюми уҳдадориҳои Протоколи Киото ҳамроҳ нашуда буданд, уҳдадориҳои ихтиёрии коҳиш додани партобҳоро то соли 2020 ба дӯши худ гирифтанд ва кишварҳои дар ҳоли рушд тадбирҳои коҳиш додани пайомадҳоро дар шакл ва ҳаҷме, ки ба шароитҳои миллии онҳо мувофиқ буданд ва худи онҳо муайян кардаанд, амалӣ намуданд.



Расми 3.4.1

Қабули созишномаи таърихии Порис дар COP21 дар шаҳри Порис, Фаронса, соли 2015.

Марҳилаҳои асосии ҳамкориҳои байналмилалӣ дар ҳалли масъалаҳои тағйирёбии иқлим

Ҳамин тариқ, чанд марҳилаи муборизаи инсониятро бо тағйирёбии иқлим метавон ҷудо кард:

- 1992 – Конвенсияи қолабии Созмони Милали Муттаҳид дар бораи тағйирёбии иқлим. Кишварҳо ба мувофиқа расиданд, ки барои мубориза бо тағйирёбии иқлим ва то охири асри XX ба сатҳи соли 1990 баргардонидани партоби газҳои гулхонаӣ ҳамкорӣ кунанд.
- 2008-2012–давраи якуми уҳдадориҳои Протоколи Киото. 37 кишвари пешрафта ва Иттиҳодияи Аврупо уҳдадор шуданд, ки партоби газҳои гулхонаиро дар муқоиса бо сатҳи соли 1990 ба ҳисоби миёна 5% коҳиш диҳанд.
- 2013-2020 – давраи дуюми уҳдадориҳои Протоколи Киото. Кишварҳои пешрафта тасмим гирифтанд, ки партобҳои худро дар муқоиса бо сатҳи соли 1990 18% коҳиш диҳанд. Вале ҳайати иштироккунандагон аз давраи аввал фарқ дорад. Кишварҳои пешрафта, ки ҷонибҳои Протоколи Киото набуданд, ба таври ихтиёрӣ уҳдадор шуданд, ки партобҳоро то соли 2020 коҳиш диҳанд ва кишварҳои дар ҳоли рушд ба тавофуқ расиданд, ки тадбирҳои коҳиш додани пайомадҳоро мутобиқи шароити миллии худ амалӣ кунанд.
- 2015 – Созишномаи Порис бо саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи кишварҳо дар талошҳои глобалии коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ пас аз соли 2020 қабул карда шуд.
- 2016 - Созишномаи Порис бо нахустин уҳдадориҳои коҳиш додани партобҳо дар доираи саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи кишварҳо барои давраи аз 2020 то соли 2025 ё аз соли 2020 то соли 2030 эътибор пайдо мекунад.

Моҳи декабри соли 2015 кишварҳо дар Конфронси СММ дар бораи тағйирёбии иқлим дар Порис барои таҳия кардани созишномаи нави ҳамаҷонибаи иқлим, ки ба ҳамаи кишварҳо татбиқпазир аст, ҷамъ омаданд. Дар натиҷаи ин конфронс **созишномаи Порис** қабул карда шуд. Ҳадафи асосии созишномаи нав маҳдуд кардани афзоиши ҳарорати ҷаҳонӣ дар ҳудуди 2°C аз сатҳи тосаноатӣ (ва ҳадди имконпазир, дар ҳудуди 1,5°C) барои пешгирӣ аз фалокатбортарин пайомадҳои тағйирёбии иқлим мебошад. Ҳангоми омодагӣ ба Конфронси Порис ҳукуматҳо уҳдадориҳои иқлимии худро зери унвони **«саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншуда»** пешниҳод карданд, ки ҳадафҳои миллии миёнамуддати худро барои коҳиш додани партобҳо муайян менамоянд.

Дар Конфронси Порис доираи васеи масъалаҳо ва роҳиҳалҳои тағйирёбии иқлим баррасӣ шуд, аз ҷумла, коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ, мутобиқшавӣ ба пайомадҳои тағйирёбии иқлим ва расонидани дастгирии техникиву молиявӣ барои чунин амалҳо. Созишномаи Порис танҳо чаҳорчӯби қонунии амалҳои ба тағйирёбии иқлим нигаронидашуда пас аз соли 2020 мебошад ва тасмимҳои муфассалтар дар мавриди татбиқи он дар конфронсҳои баъдии иқлимӣ гирифта шудаанд.

Ҳамкории самарабахши байналмилалӣ метавонад ба ҷаҳон дар роҳе мусоидат кунад, ки болоравии ҳароратро дар ҳудуди 2°C ва минбаъд дар ҳудуди 1,5°C нигоҳ дорад ва имкон медиҳад, ки тағйирёбии иқлим, ки аллакай дар натиҷаи партоби газҳои гулхонаӣ дар гузашта ва ҳоло ба вуҷуд омадааст, мутобиқшавии саривақтиро таъмин намояд.

Бояд ёдовар шуд, ки созишномаи Порис нишондиҳандаҳои ҳадафмандонаи маҳдуд кардан ё коҳиш додани партобҳоро дар назди кишварҳо муқаррар намекунад. Баръакс, он кишварҳоро ташвиқ мекунад ҳадафҳое гузоранд, ки саъю талошҳои беҳтарини онҳоро барои ноил шудан ба ҳадафҳои коҳиши ҳарорат дар Созишномаи Порис инъикос менамоянд. Инҳо ҳамчун саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншуда маълуманд. Кишварҳо нахустин саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи худро дар солҳои 2015 ва 2016 пешниҳод кардаанд ва саҳмҳои тағдидшуда дар солҳои 2021-2022 пешниҳод шудаанд.

Барои кафолат додани ҷанбае, ки саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи аз ҷониби кишварҳо ваъдашуда ба таври дастаҷамъӣ ба коҳиши партобҳо то сатҳе, ки барои маҳдуд кардани болоравии ҳарорати глобалӣ дар ҳудуди 2°C ва ҳадди имконпазир, дар ҳудуди 1,5 °C зарур бошад, Созишномаи Порис механизми наверо ҷорӣ кард, ки бо номи Ҷамъбасти глобалии натиҷаҳо маъруф аст. Нақши он арзёбӣ кардани пешрафти дастаҷамъӣ дар самти муваффақ шудан ба ҳадафҳои Созишномаи Порис дар партави беҳтарин додаҳои илмӣ ва адолат мебошад. Ин имконияти бодиққат арзёбӣ кардани вазъи сайёраи мо буда, роҳи беҳтаринро ба сӯи оянда муайян менамояд.

Ин низ имконияти ташвиқ ва огоҳ кардани кишварҳост, ки дар ин самт баландҳиммат бошанд, миқёси амалҳои худро мувофиқи талаботи илм васеъ кунанд ва онҳоро дар саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи навбатӣ инъикос намоянд, ки бояд соли 2025 пешниҳод шаванд ва тавре интизор меравад, ҳадафҳоро барои соли 2035 дар бар хоҳанд гирифт.

Нахустин Ҷамъбасти глобалии натиҷаҳо дар солҳои 2022–2023 баргузор шуда, дар Конфронси тарафҳо (COP28) моҳи декабри соли 2023 дар Дубай, Имороти Муттаҳидаи Арабӣ анҷом ёфт. Кишварҳо ба мувофиқа расиданд, ки ҷаҳон ҳанӯз дар роҳи расидан ба ҳадафи Созишномаи Порис ҷиҳати маҳдуд кардани афзоиши ҳарорати глобалӣ дар ҳудуди 1,5°C нест ва аз ин рӯ, барои коҳиш додани пайомадҳои тағйирёбии иқлим ва мутобиқшавӣ, кишварҳо бояд тадбирҳои бетаъхиру баландпарвозона андешанд ва онҳоро дар саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи худ дар соли 2025 инъикос кунанд.

Ҷамъбасти натиҷаҳо далелҳои илмиро эътироф карда, ба ҷанбае ишора менамояд, ки партоби ҷаҳонии газҳои гулхонаиро бояд то соли 2030 то 43% ва то соли 2035 дар муқоиса бо сатҳи соли 2019 то 60% коҳиш дод, то соли 2050 ба сифри тозаи партобҳо расида, гармшавии глобалӣ дар сатҳи 1,5°C маҳдуд шавад.

Дар ҷараёни ҷамъбасти натиҷаҳо ба кишварҳо пешниҳод мешавад, ки:

а) барои то соли 2030 дар саросари ҷаҳон се баробар афзоиш додани иқтидорҳои сарчашмаҳои тағдидшавандаи нерӯ, ду баробар афзоиш додани самарбахшии энергия ва коҳиш додани партоби метан тадбирҳои мушаххас андешанд; ва
б) талошҳоро ҷиҳати тадриҷан даст кашидан аз истифодаи сӯзишвории истихроҷшаванда дар бахши энергетика, тадриҷан даст кашидан аз субсидияҳои сӯзишвории истихроҷшаванда ва дигар тадбирҳои одилона, мураттаб ва баробарҳуқуқи гузаштан аз сӯзишвории истихроҷшаванда ба низомҳои энергетикӣ суръат бахшанд.

Созишнома аз кишварҳои рушдкарда даъват менамояд, ки гузариш ба ояндаи аз нигоҳи бетараф ва устуворро роҳбарӣ кунанд.

Дар конфронси Дубай дар мавриди зарурати афзоиш додани кумак ба кишварҳои дар ҳоли рушд низ мувофиқа шуд, ки онҳо ҳадафҳои баландпарвозонаи худро амалӣ кунанд. Масалан, Ҷамъбасти глобалии натиҷаҳо пешрафти ҷаҳониро дар мубориза бо буҳрони иқлимӣ ва пайомадҳои торафт афзояндаи он арзёбӣ намуда, ба эҷоди механизмҳо ва абзорҳои маблағгузорӣ натиҷа дод, ки метавонанд ба рафъи офатҳои табиӣ монанди обхезии шадид дар Силҳети Бангладеш дар соли 2022, ки боиси норасоии оби тозаи ошомиданӣ гардид, кумак расонанд (Расми 3.4.2).



Расми 3.4.2

Занон дар Силҳети Бангладеш, баъд аз обхезии шадид дар соли 2022 оби ошомиданӣ меҷӯянд.

Ҳамин тариқ, натиҷаҳои Ҷамъбасти глобалии натиҷаҳо ба ҳамаи кишварҳо имконияти баробар медиҳад, ки дар ин даҳсолаи сарнавиштсози мубориза бо тағйирёбии иқлим ба ҳадафҳои Созишномаи Порис ноил шаванд.

Созишномаи Порис низ аз кишварҳои рушдкарда тақозо менамояд, ки амалҳои кишварҳои дар ҳоли рушдро тавассути расонидани кумаки молиявӣ, технологӣ ва эҷоди тавонмандӣ дастгирӣ кунанд. Кишварҳо зарурати бо маблағгузории иқлимӣ дар ҳаҷми 5,8-5,9 триллион доллари амрикоӣ то соли 2030 таъмин намудани кишварҳои дар ҳоли рушдро эътироф кардаанд.

Конфронси ҷонибҳои COP28 низ аввалин конфронси иқлимӣ буд, ки ба таъсири тағйирёбии иқлим ба тандурустии инсон тамаркуз кардааст. Вазирони тандурустӣ, муҳити зист, молия ва дигар бахшҳои алоқаманд харитаи роҳро барои ҳалли ин масъала муайян карданд. Кишварҳо нахустин Эъломия дар бораи ҳифзи саломатӣ ва тағйирёбии иқлимро қабул карда, уҳдадор шуданд, ки дар табдили низомҳои тандурустии ба иқлим тобовар, камкарбон ва дастраси умум талошҳои худро муттаҳид ва ҳамкорӣ намоянд, то ҷомеаҳо ва осебпазиртарин гурӯҳҳои аҳолиро ба тағйирёбии иқлим ба таври муштарак омода кунанд.

Тағйирёбии иқлим ва рушди устувор

Фаъолиятҳои байналмилалӣ дар бахши тағйирёбии иқлим бо рӯзномаи васеи фаъолиятҳои инсон – фаъолиятҳои муваффақ шудан ба рушди устувор, ки барои шукуфоии ҷаҳон муҳим аст, пайванди наздик дорад. Рушди устувор аз се ҷузъи таркибӣ иборат аст: рушди иқтисодӣ, некӯаҳволии иҷтимоӣ ва амнияти экологӣ. Масъалаи тағйирёбии иқлим бо ҳар яке аз инҳо пайванди наздик дорад.

Моҳи сентябри соли 2015 дар Маҷмаи умумии СММ 193 кишвари ҷаҳон «Рӯзномаи рушди устувор барои давраи то соли 2030» ва якҷо бо он 17 Ҳадафи рушди устуворро (ҲРУ) қабул карданд. Ин ҳадафҳо амалкардҳои миллӣ ва ҳамкории байналмилалиро дар соҳаҳое ҳавасманд мекунанд, ки барои одамон ва сайёра аҳамияти бузург доранд (Расми 3.4.3).

Расми 3.4.3 **17 Ҳадафҳои рушди устувор (ҲРУ).**



Махсусан, ҳадафи 13 ба андешидани тадбирҳои таъхирнопазири мубориза бо тағйирёбии иқлим равона шудааст. Бисёре аз ҳадафҳои дигари рушди устувор низ бо тағйирёбии иқлим алоқаманданд, масалан, ҳадафи 7 «Таъмин намудани дастрасӣ ба энергияи боэътимод, устувор ва муосир барои ҳама».

Дар ҷаҳони муосири пешрафти технологӣ наздики 1,3 миллиард нафар одам, ки 80% онҳо дар деҳот зиндагӣ мекунанд, умуман ба нерӯи барқ дастрасӣ надоранд. Ин камбизоатгарин аҳолии рӯи замин зиёда аз 16%-и бештар аз 8 миллиард танро ташкил медиҳад, ки дар саросари ҷаҳон умр ба сар мебаранд!

Шумораи ҳарчи бештари одамон, тақрибан 3 миллиард тан, барои пухтупаз ва гармкунӣ биомассаи анъанавӣ – ҳезум, шохҳои хушки дарахтро – истифода мебаранд. Мутобиқи арзёбии Созмони ҷаҳонии тандурустӣ, моддаҳои олудакунандае, ки ҳангоми сӯзонидани биомасса бо истифода аз дастгоҳҳои пухтупази ғайрисамарбахш ба атмосфера партоб мешаванд, метавонанд дар як сол ба марги бармаҳали 1,5 миллион тан ё дар як рӯз беш аз 4000 тан натиҷа диҳанд – ин аз шумораи ҳамаи одамоне, ки ҳар рӯз аз варақа, сил ва БПНМ мемиранд, бештар аст.

Ин мардуми камбизоат дар кишварҳои африқоӣ, ҷанубтари бузургтарин биёбони ҷаҳон – Саҳрои бузург (Сахара), дар Осиёи Ҷанубӣ ва Амрикои Лотинӣ зиндагӣ мекунанд.

Ин ба истилоҳ «масъалаи камбизоатии энергетикӣ» мебошад.

Таъмини дастрасӣ ба захираҳои аз ҷиҳати экологӣ тоза, самарбахш, аз нигоҳи нарх дастрас ва боэътимоди энергетикӣ ҷанбаи асосии шукуфоии ҷаҳонӣ ва роҳи коҳиш додани сарбории иқлими Замин мебошад. Аз ҷониби дигар, сиёсати ҳадафмандонаи иқлимӣ ба истифодаи оқилона ва самарбахши захираҳои энергетикӣ мусоидат мекунад. Ҳамин тариқ, масъалаҳои ҳампайванди энергетика ва иқлим дар рӯзномаи СММ ва тамоми инсоният яке аз мавқеъҳои асосиро ишғол кардаанд.

Рӯйкардҳо барои ҳалли масъалаҳои тағйирёбии иқлим дар сатҳи миллӣ

Зимни сухан гуфтан дар бораи ҳамкории байналмилалӣ набояд танҳо он чизеро дар назар дошт, ки кишварҳо ва ҳукуматҳо иҷро мекунанд, зеро мардуми одӣ низ аҳамияти масъалаи мазкурро дарк мекунанд ва барои ҳалли он бо ҳам муттаҳид мешаванд.

Ҳар шахс метавонад бо коҳиш додани асари карбони худ саҳми худро дар сабук кардани тағйироти иқлим гузорад.

Намояндагони бизнес, шаҳрҳо, минтақаҳо, сармоягузорон, ҷомеаи шаҳрвандӣ ва доираҳои илмӣ аз солҳои 90-ум инҷониб дар музокироти тағйирёбии иқлим ҳарчи фаъолтар иштирок мекунанд. Ин дар Конфронси ҷонибҳои Конвенсияи СММ дар бораи тағйирёбии иқлим (COP21) дар Порис рух дод, вақте ҳукуматҳо расман ба мувофиқа расиданд, ки барои ноил шудан ба ҳадафҳои Созишномаи Порис фавран сафарбар кардани амалҳои қотеътару баландпарвозонатари мубориза бо тағйирёбии иқлим зарур аст. Ҳар як шахс бояд дар амалисозии самарбахши Созишномаи Порис нақши худро бозӣ кунад. Созмонҳои ғайридавлатӣ дар амалҳои мубориза бо тағйирёбии иқлим тавассути таҳия кардани нақшаҳои иқлимии худ, муқаррар намудани ҳадафҳои коҳиши партобҳо, ошкор кардани хавфҳои иқлим, баланд бардоштани ихтисосу тавонмандии техникӣ ва расонидани кумак дар татбиқи ҳадафҳои сиёсати миллӣ дар сатҳи маҳаллӣ иштирок мекунанд. Онҳо низ аксари вақтҳо дар чорчӯби ташаббусҳои фаромиллии иқлим ё иқдомҳои байналмилалии ҳамкорӣ бо ҳукуматҳои миллӣ ҳамкорӣ мекунанд. Саммити СММ дар соли 2023 ба нақши ҳукуматҳо, бизнес, шаҳрҳо, минтақаҳо ва муассисаҳои молиявӣ ва чӣ гуна онҳо метавонанд ҳамкорӣ кунанд то табдили камкарбони ҷомеаҳо ва иқтисодҳоро ба воқеият табдил диҳанд, таваҷҷуҳи махсус зоҳир кард (Расми 3.4.4).

Расми 3.4.4 **Чӣ гуна ҷонибҳои манфиатдори гуногун дар рисолати мубориза бо тағйирёбии иқлим нерӯҳоро муттаҳид мекунанд: Саммити СММ вобаста ба ҳадафҳои иқлим, соли 2023.**



Чӣ гуна ҷонибҳои манфиатдори гуногун дар рисолати мубориза бо тағйирёбии иқлим нерӯҳоро муттаҳид мекунанд: Саммити СММ вобаста ба ҳадафҳои иқлим, соли 2023

Конвенсияи ҷолабии Созмони Милали Муттаҳид дар бораи тағйирёбии иқлим иттилоотро дар бораи беш аз 32 000 ташаббус ва субъектҳое пешниҳод менамояд, ки дар мубориза бо тағйирёбии иқлим иштирок мекунанд. То моҳи октябри соли 2023 ба он 15 590 ширкат, 1 654 сармоягузор, 3 443 созмон, 282 минтақа, 11 354 шаҳр ва 194 кишвар шомил буданд. Дар сатҳи Конвенсияи ҷолабии Созмони Милали Муттаҳид дар бораи тағйирёбии иқлим, роҳнамоии фаъолиятҳои сохторҳои ғайриҳукуматиро пешвоёни сатҳи баланд таъмин менамоянд, ки ба ҳамкории байни ҳукуматҳо ва шаҳрҳо, минтақаҳо, корхонаҳо ва сармоягузорон мусоидат мекунанд, ки бояд барои ҳалли масъалаҳои тағйирёбии иқлим якҷо амал намоянд. Охирин ташаббусҳои бештар назаррас «Пешрафтҳо то соли 2030», Барномаи мутобиқсозии Шарм аш-Шайх, маъракаи «Мусобиқа ба сӯи сифр» ва маъракаи «Мусобиқа ба сӯи устуворӣ» мебошанд.

Баробари дарк кардани аҳамияти ҷалби ҷавонон ба амалиёти мубориза бо тағйирёбии иқлим, Конфронси ҷонибҳои COP28 дар Дубай вазифаи «Муҳофизи ҷавони иқлим»-ро таъсис дод. Муҳофиз вазифадор аст, ки дар конфронсҳои оянда шумораи иштирок ва намояндагии ҷавононро афзоиш диҳад.

Тоҷикистон дар арсаи байналмилалӣ: об, иқлим ва ҳамкорӣ

Иштироки Ҷумҳурии Тоҷикистон дар ташаббусҳо, созишномаҳо ва барномаҳои байналмилалии масъалаҳои об ва тағйирёбии иқлим ҳам барои худи кишвар ва ҳам барои тамоми ҷаҳон аҳамияти бузург дорад. Об асоси ҳаёт аст, аммо захираҳои он дар сайёраи мо беохир нестанд ва имрӯз онҳо бар асари тағйирёбии иқлими ҷаҳонӣ бо таҳдидҳои ҷиддӣ рӯбарӯ мешаванд. Обшавии пиряхҳо, тағйирёбии миқдор ва режими боришҳо хавфҳои воқеии норасоии оби тозаи ошомиданӣ, кишоварзӣ, саноат ва истеҳсоли нерӯи барқро дар бисёр гӯшаҳои олам ба вуҷуд меоранд.

Расми 3.5.3 **Суханронии Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон дар Саммити об дар Будапешт, 2016.**



Тоҷикистон, кишвари кӯҳистонӣ ва макони пиряхҳо, дорои захираҳои бузурги оби тоза мебошад – беш аз 60% захираҳои оби тамоми Осиёи Марказӣ дар ин ҷо ташаккул меёбад. Тоҷикистон масъулияти худ ва аҳамияти захираҳои обро барои ояндаи устувор дарк намуда, на танҳо равандҳои ҷаҳониро мушоҳида мекунад, балки дар онҳо фаъолона ширкат варзида, ташаббускори бисёр оғозҳои муҳими байналмилалӣ дар соҳаи захираҳои об ва иқлим аст.

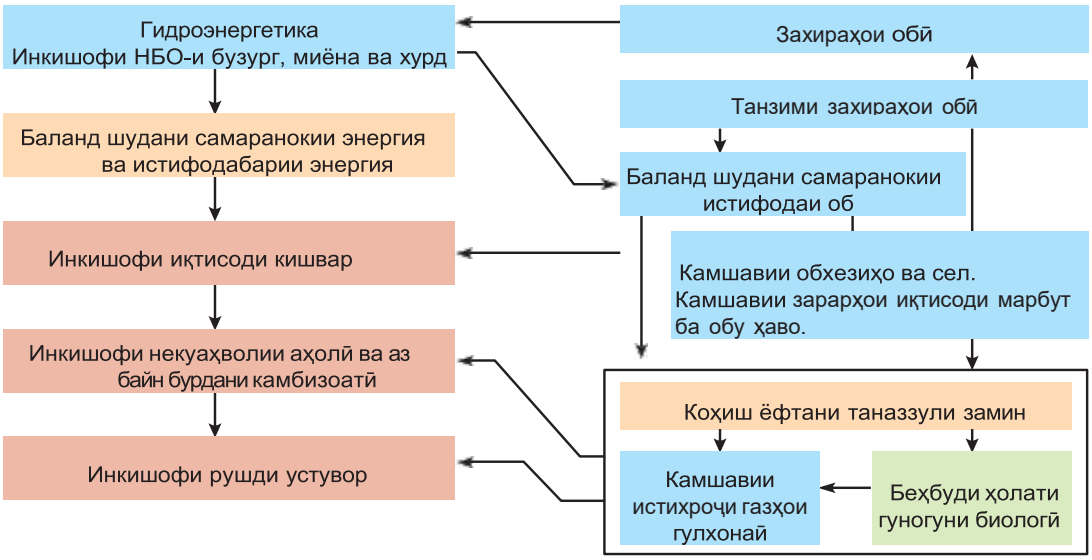
Дар давоми ду даҳсолаи охир Тоҷикистон як қатор ташаббусҳои муҳими ҷаҳониро ба миён гузоштааст, ки аз ҷониби Созмони Милали Муттаҳид (СММ) ва тамоми ҷомеаи ҷаҳонӣ дастгирӣ ёфтаанд. Ин иқдомҳо аз талошҳои пайваста ва ҳадафмандонаи кишвар барои ҷалби таваҷҷуҳ ба масъалаҳои об ва ҷустуҷӯи роҳиҳалҳои муштарак шаҳодат медиҳанд. Инҳо на танҳо иқдомҳои якдафъаина, балки як ҷузъи стратегияи дарозмуддатест, ки ба Тоҷикистон, ки дорои захираҳои бузурги обӣ мебошад, имкон медиҳад, дар дипломатияи байналмилалии об нақши муҳим бозӣ кунад, ҳамкориҳоро таҳким бахшад ва таваҷҷуҳро ба масъалаҳои минтақаҳои кӯҳистонӣ ҷалб кунад, ки махсусан ба тағйирёбии иқлим осебпазиранд.

Расми 3.5.3.1 **Президенти Ҷумҳурии Тоҷикистон Эмомалӣ Раҳмон ва шоҳи Ҳолланд Виллем-Александр дар Конфронси оби СММ. 2023.**



Бо ҳадафи дастгирӣ кардани даҳсолаи ҷории «Об барои рушди устувор» (2018-2028) Тоҷикистон ба ташаббуси «Раванди оби Душанбе» ҳусни оғоз бахшид. Ин як силсила конфронсҳои байналмилалии сатҳи баланд аст, ки дар ҳамкории наздик бо СММ дар ду сол як маротиба дар пойтахти Тоҷикистон, шаҳри Душанбе баргузор мешавад. Конфронсҳо аллакай дар солҳои 2018 ва 2022 баргузор шудаанд. Конфронси сеюми Душанбе моҳи июни соли 2024 баргузор гардид. Ин конфронсҳо нақши муҳим доранд: онҳо ҳамчун платформае барои баррасии пешрафт, табодули таҷриба ва муҳимтар аз ҳама, мусоидат намудан ба иҷрои уҳдадориҳои ихтиёрии кишварҳо ва созмонҳо дар Конфронси таърихии СММ дар бораи об дар Ню-Йорк дар соли 2023 ва пешбурди Рӯзномаи амал вобаста ба захираҳои об хидмат мекунанд.

Расми 3.5.4 **Об барои рушди устувор дар самти тағйирёбии иқлим.**



Ташаббусҳо барои ҳифзи пиряхҳо

Обшавии пиряхҳо на танҳо ба амнияти ояндаи об таҳдид мекунад, балки хавфи офатҳои табиии хатарноке монанди рахнаи кӯлҳои пиряхӣ, обхезӣ ва заминлағзиро афзоиш медиҳад.

Тоҷикистон аҳамияти ҷаҳонии ин масъаларо дарк намуда, бо як ташаббуси нави муҳим баромад кард. Бо пешниҳоди Президенти кишвар Маҷмаи умумии СММ якдилона қатъномаеро қабул кард, ки соли 2025 Соли байналмилалии ҳифзи пиряхҳо эълон шуд. Ин ташаббус аз ҷониби беш аз 150 кишвари узви СММ дастгирӣ ёфт.Дар чаҳорчӯби ин ташаббус Тоҷикистон пешниҳод кардааст, ки барои мусоидат намудан ба ҳифзи пиряхҳо дар назди СММ Сандуқи махсуси байнулмилалии ҳадафманд таъсис дода шавад. Идеяи он сафарбар кардани захираҳои молиявӣ ҷиҳати дастгирии таҳқиқот, мониторинг ва тадбирҳои амалии ҳифзи пиряхҳо дар саросари ҷаҳон мебошад.



Илова бар ин, соли 2025 дар Душанбе конфронси байналмилалии ҳифзи пиряхҳо дар сатҳи баланд баргузор шуд. Ин тадбирҳо рӯйкарди маҷмӯиро бозтоб мекунанд. Ин сол барои баланд бардоштани сатҳи огоҳии ҷаҳонӣ аз ин масъала пешбинӣ шудааст. Конфронс сиёсатмадорон ва коршиносонро барои таҳия кардани роҳиҳалҳои муштарак муттаҳид менамояд. Хазина бояд барои амалисозии тадбирҳои зарурӣ маблағгузории дарозмуддатро таъмин намояд. Ин нишон медиҳад, ки Тоҷикистон талош мекунад на танҳо таваҷҷуҳро ба ин масъала ҷалб кунад, балки механизмҳои мушаххаси байналмилалии ҳалли онро низ эҷод кунад.



Дар сатҳи ҷумҳурӣ, Муассисаи давлатии илмии «Маркази омӯзиши пиряхҳо»-и Академияи миллии илмҳои Тоҷикистон бо омӯзиши ҳолати пиряхҳо машғул аст.

Тағйирёбии иқлим: иштирок дар арсаи байналмилалӣ

Мубориза бо тағйирёбии иқлим як вазифаи ҷаҳонист, ки талошҳои муштараки ҳамаи кишварҳоро тақозо мекунад. Тоҷикистон иштироккунандаи фаъоли ин раванд аст. Кишвар соли 1998 Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағйирёбии иқлимро ба тасвиб расонид ва соли 2017 ба Созишномаи Порис ҳамроҳ шуд. Созишномаи Порис шартномаи асосии байналмилалӣ мебошад, ки ба нигоҳ доштани афзоиши ҳарорати миёнаи ҷаҳонӣ аз 2 дараҷа пасттар (ва ба таври идеалӣ – на бештар аз 1,5 дараҷа) дар муқоиса бо сатҳи тосаноатӣ ва баланд бардоштани иқтидори кишварҳо, ки ба пайомадҳои тағйирёбии иқлим мутобиқ шаванд, равона шудааст.

Мутобиқи Созишномаи Порис, ҳар як кишвар саҳми дар сатҳи миллӣ муайян-шудаи худ – нақшаи миллии амал вобаста ба иқлимро пешниҳод мекунад. Тоҷикистон дар соли 2021 саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи таҷдидкардаи худро пешниҳод намудааст. Ин санад ҳам ҳадафҳои беқайду шарт (ки кишвар уҳдадор мешавад мустақилона ба он даст ёбад) ва ҳадафҳои шартии коҳиш додани партоби газҳои гулхонаиро то соли 2030 нисбат ба нишондиҳандаи ибтидоии соли 1990 инъикос менамояд. Ҳадафҳои шартӣ аз дарёфт кардани дастгирии кофии байналмилалӣ – молиявӣ, технологӣ ва техникӣ вобастаанд.

Созишномаи Порис системаи нави мукаммали гузоришдиҳӣ – Чаҳорчӯби шаффофияти мукаммалро низ ҷорӣ намуд. Дар чаҳорчӯби ин система, ҳамаи кишварҳо вазифадоранд, ки Гузоришҳои дусолаи шаффофиятро мунтазам пешниҳод кунанд. Ин гузоришҳо дар бораи партоби газҳои гулхонаӣ дар кишвар ва пешрафт дар самти ноил шудан ба ҳадафҳое, ки дар саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншуда инъикос ёфтаанд, маълумоти муфассал медиҳанд. Тоҷикистон дар доираи уҳдадориҳои байналмилалии худ дар соли 2024 нахустин Гузориши дусолаи шаффофияти худро таҳия ва ба Котиботи Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим пешниҳод кард. Далеле, ки Тоҷикистон, бо вуҷуди саҳми ночизаш дар партобҳои глобалӣ (камтар аз 0,04%, ҷои 130-ум дар ҷаҳон аз рӯи додаҳои соли 2024), дар ин системаи гузориш фаъолона иштирок мекунад, аз муносибати ҷиддии кишвар ба уҳдадориҳои байналмилалии худ ва талоши шарики масъулшинос будани худ дар талошҳои глобалии иқлимӣ гувоҳӣ медиҳад. Ин низ мавқеи кишварро ҳангоми дархост кардани дастгирии байналмилалӣ ҷиҳати ноил шудан ба ҳадафҳои шартии саҳмҳои дар сатҳи миллӣ муайяншудаи худ мустаҳкам мекунад.

Илова бар ин, ҳайатҳои Тоҷикистон дар Конфронсҳои ҳарсолаи ҷонибҳои Конвенсияи қолабии СММ дар бораи тағйирёбии иқлим ва дигар форумҳои байналмилалӣ, ки дар онҳо қарорҳои сиёсати глобалии иқлим баррасӣ ва қабул мешаванд, иштирок мекунанд.

Барномаҳо ва лоиҳаҳои байналмилалӣ: талошҳои муштарак барои ояндаи устувор

Расидан ба ҳадафҳои баландпарвозонае, ки Тоҷикистон дар самти мутобиқшавӣ ба тағйирёби иқлим, коҳиш додани партоби газҳои гулхонаӣ, гузариш ба иқтисоди «сабз» ва амалисозии лоиҳаҳои бузурги инфрасохторӣ дар назди худ мегузорад, захираҳои зиёд – молиявӣ, технологӣ ва коршиносиро тақозо мекунад. Аз ин рӯ, ҳамкориҳо ва дастгирии байналмилалӣ дар рушди устувори кишвар нақши калидӣ доранд.
Тоҷикистон бо як қатор шарикони байналмилалӣ ҳамкории фаъол дорад. Дар миёни шарикони асосӣ инҳоро метавон номбар кард:

- Бонки ҷаҳонӣ (БҶ – World Bank)
- Бонки осиёии рушд (БОР – ADB)
- Бонки аврупоии таҷдид ва рушд (БАТР – EBRD)
- Хазинаи иқлими сабз (ХИС – GCF)
- Барномаи рушди СММ (БРСММ – UNDP)
- Хазинаи глобалии экологӣ (ХГЭ – GEF)
- Иттиҳодияи Аврупо (ИА – EU)
- Созмони озуқаворӣ ва кишоварзии СММ (ФАО – FAO)
- Созмони ҷаҳонии тандурустӣ (СҶТ – WHO)
- Дигар шарикони дуҷониба (кишварҳои алоҳидае, ки кумаки мустақим мерасонанд).

Шариконӣ байналмилалӣ дар доираи васеи соҳаҳо дастгирӣ мекунанд. Дар маҷмӯъ, кумаки онҳо ба таҳдид ва бунёди нерӯгоҳҳои барқи обӣ (аз ҷумла иншоотҳои бузурге монанди Норак, Қайроққум, Роғун ва нерӯгоҳҳои хурди барқи обӣ), ҷорӣ намудани дигар сарчашмаҳои таҳдидшавандаи нерӯ, аз қабили нерӯи офтоб ва бод, баланд бардоштани самарбахшии энергия дар биноҳо, саноат ва шабакаҳо, мутобиқсозии соҳаи кишоварзӣ ба тағйирёбии иқлим, такмил додани системаҳои идоракунии об, идоракунии хавфҳои офатҳои табиӣ ва муосирсозии системаи идоракунии коркарди пасмондҳо, аз ҷумла, партовгоҳҳои Душанбе, Хуҷанд ва шаҳрҳои дигар равона шудааст. Чунин ҳамкории байналмилалӣ барои Тоҷикистон аҳамияти ҳаётӣ дорад. Он дастрасӣ ба маблағгузории муҳимро барои лоиҳаҳои гаронбаҳо, технологияҳои муосир, ки ба самарбахштар ва аз нигоҳи экологӣ тозатар шудани иқтисод мусоидат мекунанд, таҷриба ва донишҳои пешрафта дар соҳаи рушди устувор ва мубориза бо тағйирёбии иқлим таъмин менамояд.

Расми 3.5.5

Нақби зидди тарма дар роҳи Душанбе-Хуҷанд.



Ҳамкории илмӣ ва экспедитсияҳо

Таваҷҷуҳи Тоҷикистон ба масъалаҳои ҷаҳонии экологӣ ва ҳамкориҳои илмии байналмилалӣ таърихи худро дорад. Иштироки олимони тоҷик дар Соли байналмилалии қутбиро (2007-2008) – барномаи бузурги илмии байналмилалии омӯзиши минтақаҳои қутби Замин мебошад – ҳамчун мисол метавон оварда. Илова бар ин, солҳои 2008-2009 нахустин экспедитсияи Тоҷикистон ба Антарктида ташкил шуда буд.

Дар рафти экспедитсия 6 январи соли 2009 дар қитъаи шашум – Антарктида, дар истгоҳи «Мирный» парчами Ҷумҳурии Тоҷикистон (Расми 3.5.7) бори нахуст барафрошта шуд.

Расми 3.5.6

Воҳӯрии қутбшиносон ба муносибати 50-солагии азхудкунии Антарктида (профессор Қаюмов А.Қ. бо Чилингаров А.Н., Қаҳрамони Иттиҳоди Шӯравӣ ва Қаҳрамони Русия).



Расми 3.5.7 **Нахустин экспедитсияи Тоҷикистон ба Антарктида дар солҳои 2008-2009, истгоҳи «Мирный» дар Антарктида).**



Ин рӯйдодҳо таваҷҷуҳи кишварро ба таҳқиқоти глобалии марбут ба иқлим ва яхбандии сайёра нишон медиҳанд. Омӯзиши минтақаҳои қутбӣ барои фаҳмидани қонунмандиҳои умумии тағйирёбии иқлим, ки ба пиряхҳои Тоҷикистон низ таъсир мегузоранд, аҳамияти бузург дорад. Ин фаъолияти муштараки бармаҳали илмӣ нақши кунунии кишварро дар дипломатияи байналмилалии об ва иқлим пурра мекунад.

ВАЗИФАҲО



1

Дар бахши мазкур шумо бояд нақши гуфтушунидкунандаи байналмилалиро бозӣ кунед. «10 дастур барои гуфтушунидкунандаи байналмилалӣ»-ро хонед ва онҳоро аз ёд кунед.

10 дастур барои гуфтушунидкунандаи байналмилалӣ

1. Ба масъалаи баррасишаванда диққат диҳед, ба дигар чиз диққат накунед. Ба ҷониби дигар наравед, аз як мавзӯъ ба мавзӯи дигар нагузаред.
2. Кӯшиш кунед, ки ба идеяи асосӣ гӯш диҳед ва онро муайян кунед, дар баробари ин, ба мазмуну муҳтаво, на ба шакл таваҷҷуҳ зоҳир кунед.
3. Суханони мусоҳибро ба таври дигар баён кунед то мавқеи ӯро дуруст фаҳмед ва тасдиқи онро ба даст оред («Агар ман ғалат накунам, шумо мехостед бигӯед, ки...», «Оё ман дуруст фаҳмидам, ки...»).
4. Саволҳо диҳед.
5. Хомӯшии мусоҳибро эҳтиром кунед, барои пур кардани таваққуф шитоб накунед.
6. Иттилоотро ҳам аз нуқтаи назари фарҳанги худ ва ҳам аз нуқтаи назари фарҳанги бегона тафсир кунед.
7. Кӯшиш кунед то рафтори бегонаро бо андешаи худ пайваст накунед.
8. Баҳогузорӣ ва қазоватҳои арзёбикунандаро ба як сӯ гузоред.
9. Дарк кардани паёмҳои ғайришифоҳии мусоҳибро омӯзед (ҳаракати дасту по, имову ишора, тарзи ист, оҳанг ва ғайра).
10. Бар асоси як имову ишора, ҳаракати бадан ва аломат хулоса набароред. Воқеан, яке аз стратегияҳои муваффақ ҳангоми муошират бо намояндагони миллатҳои дигар мумкин аст тақлиди одитарин ба мусоҳиб бошад. Нусхабардории одатҳои мусоҳиб имконияти натиҷаи мусбати онро ба таври назаррас зиёд мекунанд, дар баробари ин, барои ҳамаи ҷонибҳои манфиатдор. Эҳтимол, шеваи бӯқаламун (хамелеон) ба шумо барои муваффақ шудан дар гуфтушуниди байналмилалӣ ёрӣ расонад. Дар ҳар маврид, назокат, эҳтиром гузоштан ба мусоҳиб ва фарҳанги ӯ, ошкорбаён будан дар муошират метавонанд муъҷиза офаранд. Ҳамин қоидаҳо дар зиндагии рӯзмарраи шумо низ амал мекунанд.

2

Бозӣ

Тасаввур кунед, ки шумо дар «Конфронси СММ дар бораи тағйирёбии иқлим» иштирок мекунед ва мехоҳед мушкилоти кишварҳои мухталифро мавриди баррасӣ қарор диҳед, ки онҳо ба тағйирёбии иқлим алоқа доранд. Сухани ифтитоҳии мухтасарро омода кунед, ки онро роҳбари кишвари шумо барои иштироккунандагони конфронс мехонад. Дар суханронӣ бояд дар бораи мавридҳои зерин зикр карда шавад:

- иқлим ва захираҳои асосии табиии кишвар;
- зиндагии аҳолии кишвар;
- соҳаҳои пешбари иқтисод;
- таъсири тағйироти иқлим ба табиат, одамон ва иқтисод;
- натиҷаҳое, ки кишвари шумо аз конфронс интизор аст.

Пас аз сухани ифтитоҳӣ иштироккунандагони конфронс назарҳои худро дар бораи чӣ гуна пешгирӣ кардани таъсири ҳалокатбори тағйирёбии иқлим ба табиат ва зиндагии аҳолии кишвари иштироккунандагони конфронс баён мекунанд.Дар охири бозӣ иштироккунандагон шахси ғолибро интихоб мекунанд – хонандае, ки дар баррасиҳо бештар фаъолона иштирок кардааст, суханони ӯ бештар дуруст, бо далел ва ҷолиб буданд.

3

Шумо дар гуфтушуниди байналмилалӣ дар бораи омода намудани «Конвенсияи СММ дар бораи тағйирёбии иқлим»-и яке аз кишварҳои ҷазиравии хурди минтақаи уқёнуси Ором намояндагӣ мекунед. Бо такя ба саволҳо гузориш таҳия кунед.

Ба назари шумо кадоме аз пайомадҳои интизорравандаи гармшавии иқлим барои кишвари шумо бештар таҳдид мекунад?

Дар сурати баланд шудани сатҳи уқёнус, ки боиси таҳдиди комилан дар зери об мондани тамоми қаламрави ҷазираи шумо мешавад, чӣ бояд кард?

Шумо нақша доред ба кадом созмонҳои байналмилалӣ ва кишварҳо барои ёрӣ мурочиат кунед?

Дар сурати комилан дар зери об мондани ҷазира, шумо чӣ гуна нақша доред, ки фарҳанги кишвари худро ҳифз кунед?



4

Тавсияҳои методӣ барои омӯзгорон

ҷиҳати истифода аз маҷмӯаи маводди таълимӣ ва бозиҳои омӯзишии «Сандуқчаи иқлимӣ» дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

4. Тавсияҳои методӣ барои омӯзгорон

ҷиҳати истифода аз маҷмӯаи маводди таълимӣ ва бозиҳои омӯзишии “Сандуқчаи иқлимӣ” дар муассисаҳои таҳсилоти миёнаи умумӣ

“Сандуқчаи иқлимӣ” – маҷмӯаи маводди таълимӣ-бозиҳои омӯзишӣ дар бораи мавзӯи “Сандуқчаи иқлимӣ” барои хонандагони синфҳои 1-11 ва омӯзгорон аст, ки аз фанҳои таълимии фанҳои «Табиатшиносӣ», «Ҷамъиятшиносӣ», «Асосҳои бехатарии ҳаёт ва фаъолият» тадрис мекунанд. Он ҳамчунин мумкин аст дар дигар фанҳое истифода шавад, ки фаъолияти инсонро меомӯзанд.

Вазифаҳои “Сандуқчаи иқлимӣ”:

- ба хонандагон пешниҳод намудани дониш дар бораи олами атроф, пайванди дуҷониба миёни одамони муҳити зист;
- пешбурди идеяи ҳифз ва муносибати эҳтиётткорона ба табиат;
- дар насли наврас тарбия намудани фарҳанги экологии масрафкунандаи масъул, ташкил намудани маҳорати сарфаҷӯӣ аз энергия захираҳо;
- расонидани ёрӣ ба омӯзгор дар омода намудан ва баргузор кардани дарсҳо дар бораи мавзӯъҳои ба таври мустақим ва ғайримустақим вобаста ба мавзӯи тағйирёбии иқлим.

Маҷмӯи маводди таълимӣ ва бозиҳои омӯзишии “Сандуқчаи иқлимӣ” мавридҳои зеринро дар бар мегирад:

дастурамали ороишдодашуда барои хонандагони мактаб бо маводди маърифатӣ, саволҳо ва вазифаҳои гуногун, ки ба манзури иҷро ҳам ба таври инфиродӣ ва ҳам дар гурӯҳҳо пешбинӣ шудааст ва ҳамчунин саволҳо дар мавзӯи “Тағйирёбии иқлим” ва низ тавсияҳои методологӣ барои омӯзгорон дар бораи истифодаи маҷмӯаи мавод дар дарсҳо дар синфҳои мухталиф (ҳамчун фасл дар дастурамал ва ҳам замимаи ҷудогона);

маҷмӯи кортҳои бозии дорои саволнома;

харитаи деворие, ки пайомадҳои эҳтимолии тағйирёбии иқлимро барои табиат ва инсон дар дар минтақаҳои гуногун то охири асри XXI нишон медиҳад;

овеза бо машваратҳо дар бораи чӣ гуна кам кардани таъсири гази карбони худ”;

овеза бо тавсияҳо дар бораи чӣ гуна муқобила кардан ва мутобиқ шудан ба пайомадҳои ногузири тағйирёбии иқлим;

интернет-сайти climate-box.com, ки ҳамаи маводҳои маҷмӯаро дар бар мегирад.

Дар ибтидо «Сандуқчаи иқлимӣ» барои хонандагон ва омӯзгорони мактабҳои Русия пешбинӣ шуда буд. Аммо маводи маҷмӯа ва тавсияҳо барои омӯзгорон махсус барои барномаи таълимии мактабҳои Ҷумҳурии Тоҷикистон мутобиқ карда шудаанд.

Дастурамали “Сандуқчаи иқлимӣ” барои хонандагон

Дастурамал аз бахшҳои “Масъалаи тағйирёбии иқлим”, “Тағйирёбии иқлим чӣ гуна ба табиат ва инсон таъсир мерасонад. Оё имкон дорад, ки ба пайомадҳои ногузири онҳо мутобиқ шуд?” ва “Аз тағйироти хатарноки иқлим чӣ гуна бояд пешгирӣ кард?” иборат аст. Он ба хонандагон барои рушди тавоноӣ ва маҳоратҳо ҷиҳати муайян кардани намудҳои иқлим, минтақаҳои табиӣ мусоидат намуда, дар бораи робитаи мутақобили ҷузъҳои ҷуғрофии маҷмӯаҳои табиӣ нақл мекунад ва фарқ намудан, тавсиф ва шарҳ додани аломатҳои назарраси объектҳо ва ҳодисаҳои ҷуғрофиро омӯзиш медиҳад; мушоҳида намудани обу ҳаво, объектҳои ҷудогонаи ҷуғрофӣ, равандҳо ва ҳодисаҳо, тағйироти онҳо дар натиҷаи таъсирҳои табиӣ ва антропогенӣ; истифода намудан аз намудҳои алтернативии энергия; риоя намудани қоидаҳои рафтор дар вазъиятҳои хатарнок, истифодаи сарфаҷӯёнаи захираҳо дар хона, мактаб ва табиат. Иттилооти ҳар бахши дастурамал изофаи хуб барои амиқтар омӯхтани бештари мавзӯъҳои барномаҳои таълимӣ мебошад. Онҳо дар ҷадвали алоҳида дар поён пешниҳод шудаанд.

Бештари шумораи далелҳо дар бораи ҳолатҳои ғайримуқаррарии табиат, мисолҳои пайомадҳои таъсири тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои наздисоҳилӣ, кӯҳӣ, арктикӣ, ҷангалҳо, шаҳрҳо ва кишварҳо ба хонандагон имкон медиҳанд, ки мустақилона иттилоотро таҳлил намоянд, барои равандҳо ва падидаҳои табиии қобили тартбиқ дар минтақаҳои худ фарзияҳо ва пешгӯиҳо пешниҳод намоянд.

Дастурамал ба омӯзгор дар ташаккули асосҳои ҷаҳонбинии илмӣ, рушди қобилиятҳои зеҳнӣ ва маърифатии манфиатҳои хонандагон кумак мекунад. Дастурамал ба хонандагон барои назар кардан ба олам ҳамчун мутахассиси астрономия, ҷуғрофия ва экология кумак мерасонад. Мавҷуд будани ороишҳои рангоранг, нақшаҳо ва ҷадвалҳо барои таҳкими дониш дар бораи таҳаввулот дар мисоли сабабҳои тағйирёбии иқлим дар намуди гузашта ва имрӯзаи сайёраи Замин, фарқи фазоии равандҳои ташаккули иқлим, хусусиятҳои ҷуғрофии маҷмӯаҳои табиии қитъаҳо ва уқёнусҳои гуногун, таҷрибаи истифодаи табиат, сабабҳои табиӣ ва антропогении зуҳури мушкилоти экологӣ, тадбирҳо дар бораи ҳифзи табиат ва ҳимояи одамон аз офатҳои табиӣ ва ҳодисаҳои техногенӣ, дар бораи таъсири гулхонаӣ ва гуногунии биологии ҳаёт, асари карбони инсон дар Замин мусоидат мекунанд.



Саволҳо ва вазифаҳои дар дастурамал пешниҳодшуда барои мустаҳкам намудани донишҳои гирифташуда ва дар амал истифода бурдани он мусоидат мекунанд.

Дастурамалро барои кор бо хонандагони синфҳои 1-11 истифода бурдан мумкин аст, аммо он махсусан барои хонандагони 10-13-сола ҳам дар раванди асосии таълим ва ҳам дар таҳсилоти иловагӣ ва ҳам дар корҳои беруназсинфӣ муносиб аст.

Агар омӯзгорон маводди дастурамалро дар дарсҳо бо дарназардошти фаъолияти пешбари хонандагон, талаботҳо, манфиат ва имкониятҳои онҳо изофа намоянд, истифода аз маводди дастурамал ба муваффақият ноил хоҳад шуд. Барои баъзе аз хонандагон тамоми матни дастурамал ва барои дигарон танҳо далелҳои ғайримаъмулӣ, ороишҳо ё идеяҳо барои баргузор намудани озмоишҳо ҷолиб хоҳанд буд. Ҳар хонандаи мактаб дар дастурамал чизи ҷолиб ва наверо маҳз барои худ пайдо мекунад. Ба омӯзгорон ҳамчунин тавсия медиҳем, ки ба дастурамал эҷодкорона муносибат намоянд ва маводро дар омӯзиши иловагӣ ва фаъолияти берун аз дарс истифода кунанд: баргузор намудани чорабиниҳои берун аз синфӣ, иқдомот дар бораи ҳифзи табиат, ҳафтаҳои фаннӣ, мусобиқаҳо, викторинаҳо ва маҳфилҳо.

Гурӯҳи муаллифон самимона умед доранд, ки кор бо маҷмӯаи маводди таълимӣ ва бозиҳои омӯзишии “Сандуқчаи иқлимӣ” хонандагон, омӯзгорон ва падару модарони онҳоро барои тағйир додани тарзи ҳаёти хуб ба шеваи бештар дӯстона ва ғамхорона нисбат ба муҳити атроф водор менамояд.

Барномаҳои таълимӣ

Таҳсилоти ибтидоии умумӣ

Барномаи тадриси фанни Табиатшиносӣ (ҷаҳони атрофи мо) барои таҳсилоти ибтидоӣ (синфҳои 1–4).

Таҳсилоти миёнаи умумӣ

Барномаҳои кории давлатии таҳсилоти асосӣ ва миёнаи умумии сатҳи асосӣ аз рӯи фанҳои зерин:

- «География» (барои синфҳои 6-11);
- «Биология» (барои синфҳои 5-11);
- «Химия» (барои синфҳои 8-11);
- «Физика» (барои синфҳои 7-11);
- «Асосҳои ҳаёт ва фаъолияти бехатарӣ» (барои синфҳои 6-7).

Адабиёт

Таҳсилоти ибтидоии умумӣ

- Табиатшиносӣ, синфи 1. Муаллифони китоби дарсӣ - З. Мӯсоев, Ш. Раҳмонов, соли 2015.
- Табиатшиносӣ, синфи 2. Муаллифони китоби дарсӣ - Н. Қодиров, И. Абдуллоев, К. Исоев ва дигарон, соли 2016.
- Табиатшиносӣ, синфи 4. Муаллифи китоби дарсӣ - Акрамов, соли 2008.

Таҳсилоти миёнаи умумӣ

- Ботаника, синфҳои 5-6. Муаллифони китоби дарсӣ С. Султонов, М. Нуъмонов, соли 2011.
- Зоология, синфи 7. Муаллифони китоби дарсӣ А. Маҳмадзиёев, соли 2008.
- Зоология, синфи 8. Муаллифи китоби дарсӣ Т. Сатторов, соли 2013.
- Биология, синфи 9. Муаллифи китоби дарсӣ М. Устоев, соли 2013.
- Биологияи умумӣ, синфҳои 10-11. Муаллифони китоби дарсӣ А. Маҳмадзиёев, С.Савлатов, А.Тошев, соли 2011.
- География, синфи 6. Муаллифони китоби дарсӣ М. Раҳимов, З.Мӯсоев, Ш. Раҳмонов ва дигарон, соли 2016.
- Географияи қитъаҳо ва уқёнусҳо, синфи 7. Муаллифи китоби дарсӣ К. Ятимов, соли 2012.
- Географияи Тоҷикистон, синфи 8. Муаллифони китоби дарсӣ Х. Муҳаббатов ва М. Раҳимов, соли 2014.
- Географияи иҷтимоӣ ва иқтисодии ҷаҳон, синфи 9. Муаллифони китоби дарсӣ - Х. Муҳаббатов, М. Раҳимов ва Ш. Ғаффоров, соли 2006.
- Географияи кишварҳо ва минтақаҳо, синфи 10. Муаллифони китоби дарсӣ -Х. Муҳаббатов, Р. Диловаров, Ш. Акобиров ва дигарон, соли 2016.
- География (Фаъолияти инсон), синфи 11. Муаллифони китоби дарсӣ - А.Ҷӯраев ва Р. Иброҳимова, соли 2015.
- Экология, синфи 9. Муаллифони китоби дарсӣ - М.Дарвозиев, И.Сафаров, А.Давлатов ва дигарон, соли 2014.
- Физика, синфи 7. Муаллифони китоби дарсӣ - Ф. Нормуродов ва С. Қодирӣ, соли 2013.
- Физика, синфи 8. Муаллифони китоби дарсӣ - Ф. Нормуродов ва С. Қодирӣ, соли 2010.
- Физика, синфи 9. Муаллифони китоби дарсӣ - Х. Маҷидов, О. Нозимов, соли 2013.

ТАҲСИЛОТИ ИБТИДОИИ УМУМӢ				
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ»	Табиатшиносӣ Муҳтавои барномавӣ-мавзуъӣ			
	Синфи 1	Синфи 2	Синфи 3	Синфи 4
Қисми 1. Масъалаҳои тағйирёбии иқлим				
1.1. Иқлим ва обу ҳаво	• Мавзуъ «Дар осмон чӣ ҳаст?» • Мавзуъ «Фаслҳои сол»	• Мавзуъ «Чаро ҳаво тағйир меёбад?» • Мавзуъ «Ҳодисаҳои табиӣ ва табиат» • Мавзуъ «Дар осмон чӣ ҳаст?» • Экскурсия «Мушоҳидаи тағйироти тирамоҳӣ дар табиат» • Мавзуъ «Пешгӯйии обу ҳаво» • Экскурсия «Мушоҳидаи тағйироти зимистонӣ дар табиат» • Мавзуъ «Падидаҳои зимистонӣ дар табиати ғайризинда» • Мавзуъ «Тағйироти тобистонӣ дар табиати зинда ва ғайризинда. Қоидаҳои тарзи амали бехатарӣ дар таътили тобистонӣ»	• Мавзуъ «Ҳаво, таркиб ва хусусиятҳои он» • Мавзуъ «Абрҳо ва боришҳо чӣ тавр пайдо мешаванд?» • Мавзуъ «Пешгӯйии обу ҳаво ва аҳамияти он»	• -
1.2. Шаклҳои иқлим ва минтақаҳои (камарбандҳои) иқлимӣ	–	• Мавзуъ «Минтақаҳои ҷаҳон»	–	• Мавзуъ «Хусусиятҳои фаъолияти хоҷагии инсон, ки аз шароитҳои иқлимӣ вобастаанд»
1.3. Иқлим дар гузашта чӣ гуна ва барои чӣ тағйир ёфтааст?	–	–	–	• Мавзуъ «Замин – сайёраи манзумаи шамсӣ аст» • Мавзуъ «Офтоб ва ситораҳо. Таъсири Офтоб ба Замин» • Мавзуъ «Саёҳатҳои гирди олам» • Мавзуъ «Сайёраҳо»
1.4. Тағйирёбии иқлим дар замони муосир	–	• Мавзуъ «Инсон – ҷузъи табиати зинда»	–	• Мавзуъ «Нақши ҳаво дар ҳаёти инсон» • Мавзуъ «Гузашта ва имрӯз аз назари эколог. Тасаввурот дар бораи масоили муосири экологии сайёра»

ТАҲСИЛОТИ ИБТИДОИИ УМУМӢ				
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ»	Табиатшиносӣ Муҳтавои барномавӣ-мавзуъӣ			
	Синфи 1	Синфи 2	Синфи 3	Синфи 4
Қисми 2. Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад? Оё ба пайомадҳои ногузири он мутобиқ шудан мумкин аст?				
2.1. Тағйирёбии иқлим ба табиат чӣ гуна таъсир мерасонад?	• _ Мавзуъ «Барфу борон» • Мавзуъ «Фаслҳои сол»	• Мавзуъ «Об дар табиат. Хусусиятҳои об» • Мавзуъ «Падидаҳои табиӣ чист?»	_	_
2.2. Тағйирёбии иқлим ба рустаниҳо ва ҳайвонот чӣ гуна таъсир мерасонад?	• Мавзуъ «Рустаниҳо» • Мавзуъ «Ҳашарот»	• Мавзуъ «Рустаниҳо ва аҳамияти онҳо» • Мавзуъ «Олами ҳайвонот» • Мавзуъ «Ҳифзи табиат»	• Мавзуъ «Рустаниҳо ва гуногунии онҳо» • Мавзуъ «Ҳайвонот ва рустаниҳои нодир»	• Мавзуъ «Таъсири инсон ба табиат» • Мавзуъ «Нақши олами растанӣ» • Мавзуъ «Инсон ва олами ҳайвонот»
2.3. Тағйирёбии иқлим ба ҷангалҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?	• Мавзуъ «Сангу хок»	• -	• Мавзуъ «Алоқаҳо дар табиат» • Мавзуъ «Гардиши моддаҳо дар табиат» • Мавзуъ «Ҳалқаи ғизоӣ дар табиат»	• Мавзуъ «Хок ва таркиби он. Мавҷудоти зиндаи хок. Тасаввурот дар бораи ташкилшавии хок ва нақши организмҳо дар ин раванд» • Мавзуъ «Аз сӯхтор эҳтиёт шавед!» • Мавзуъ «Аз ҳайвоноти ваҳшӣ ва рустаниҳои заҳрнок эҳтиёт шавед»

ТАҲСИЛОТИ ИБТИДОИИ УМУМӢ				
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ»	Табиатшиносӣ Муҳтавои барномавӣ-мавзуъӣ			
	Синфи 1	**Синфи 2**	**Синфи 3**	**Синфи 4**
Қисми 2. Тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон чӣ гуна таъсир мерасонад? Оё ба пайомадҳои ногузири он мутобиқ шудан мумкин аст?				
2.4. Тағйирёбии иқлим ба захираҳои об чӣ гуна таъсир мерасонад?	• -	• Мавзуъ «Нақши об дар ҳаёти инсон»	• Мавзуъ «Гардиши об дар табиат» • Мавзуъ «Обҳои хушкӣ»	• Мавзуъ «Таъсири пайомадҳои фаъолияти инсон ба муҳити зист»
2.5. Тағйирёбии иқлим ба соҳаи кишоварзӣ чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	_	• -	• Мавзуъ «Хок – захираи муҳимми табиат. Истифодаи дурусти хок»
2.6. Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои наздисоҳилӣ чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	• -	_	• Мавзуъ «Сатҳи замин» • Мавзуъ «Офатҳои табиӣ ва пайомадҳои он»
2.7. Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои кӯҳистонӣ чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	_	• Мавзуъ «Ҷинсҳои кӯҳӣ»	• _ Мавзуъ «Кӯҳҳо ва гуногунии онҳо» · • Мавзуъ «Вулқонҳо. Рафтори бехатар дар кӯҳҳо»
2.8. Тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои арктикӣ чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	_	_	_
2.9. Тағйирёбии иқлим ба шаҳрҳо чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	• _ Мавзуъ «Табиати шаҳру деҳот» • Мавзуъ «Шаҳре, ки мо дар он зиндагӣ мекунем: хусусиятҳои асосӣ»	_	_
2.10. Тағйирёбии иқлим ба масъалаҳои иҷтимоӣ чӣ гуна таъсир мерасонад?	_	_	• Мавзуъ «Инсон ва муҳити зиндагии ӯ» • Мавзуъ «Сарватҳои табиат ва меҳнати инсон»	_

ТАҲСИЛОТИ ИБТИДОИИ УМУМӢ				
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ»	Табиатшиносӣ Муҳтавои барномавӣ-мавзуъӣ			
	Синфи 1	**Синфи 2**	**Синфи 3**	**Синфи 4**
Қисми 3. Чӣ гуна метавон аз тағйирёбии хатарноки иқлим пешгирӣ кард?				
3.1. Манбаъҳои «сабзи» энергия **Энергия чист?** **3.1.2. Манбаъҳои асосии энергия**	–	–	–	• Мавзуъ «Гуногунии зуҳуроти энергия» • Мавзуъ «Нерӯи барқ, рӯшании офтоб, оби аз боло ғалтон – • падидаҳое, ки боиси амали энергия мешаванд»
3.1.3. Манбаъҳои карбогидридии энергия	–	–	• -	• Мавзуъ «Торф, ангиштсанг, нафт ва гази табиӣ – • сӯзишворихои канданӣ, пайдоиши он» • Мавзуъ «Канданиҳои фоиданоки сӯзанда. Масъалаҳои экологии вобаста ба истихроҷ ва интиқоли он» • Мавзуъ «Канданиҳои фоиданок. Кашф ва истихроҷи канданиҳои фоиданок»
3.1.4. Энергетикаи атомӣ	–	–	–	–
3.1.5. Манбаъҳои энергияи тағдидшаванда	–	–	• _ Мавзуъ «Моддаҳои табиӣ ва таркиби онҳо»	• Мавзуъ «Қувваи барқ, рӯшноии офтоб, оби аз боло афтанда- • ҳодисаҳое, ки боиси амали энергия мешаванд» • Мавзуъ «Офтоб – ситораи наздиктарин ба Замин» • Мавзуъ «Ҳаракати ҳаво. Ҳаво чӣ гуна истифода мешавад»
3.1.6. Бартариҳо ва камбудиҳои манбаъҳои мухталифи энергия	–	–	–	• Мавзуъ «Гуногунии зуҳуроти энергия» • Мавзуъ «Қувваи барқ, равшании офтоб, оби аз боло афтанда - • падидаҳое, ки боиси амали энергия мешаванд»
3.2 Самаранокии энергия ва сарфаҷӯйии он **3.2.1 Намудҳои нақлиёти экологӣ** **3.2.2 Асбобҳои рӯзгор ва дастгоҳҳои барқӣ**	• Мавзуъ «Нақши компютер дар зиндагии инсон» • Мавзуъ «Нақлиёти автомобилӣ ва қатора» • Мавзуъ «Тозагӣ – гарави саломатӣ»	• _ Мавзуъ «Ҳифзи табиат»	• _ Мавзуъ «Дар муносибат бо табиат оқил бошед» • Мавзуъ «Таъсири инсон ба табиат» • Мавзуъ «Олами зинда» • Мавзуъ «Ҳифзи муҳити зист»	• _ Мавзуъ «Иқтисодиёт ва экология» • Мавзуъ «Экология ва нақши инсон дар нигоҳдории он» Мавзуъ «Нақлиёт»

3.2.3. Сохтмони сабз. Хонаҳои фаъол ва ғайрифаъол **3.2.4. Шаҳрҳои сабз**	–	–	–	• _ Мавзуъ «Таъсири инсон ба олами ҳайвонот» • Мавзуъ «Робитаҳои организм ва муҳит. Асосҳои экология»
3.3. Асари карбон ва ман чӣ тавр метавонам ба сайёра ёрӣ расонам бо коҳиш додани асари карбони худ. **3.3.1. Асари карбон** **3.3.2 Ман чӣ гуна метавонам ба сайёра ёрӣ расонам?**	• Муносибати эҳтиётkорона ба ашё, чизҳо ва нигоҳубини онҳо.	–	–	• _ Мавзуъ «Таъсири инсон ба олами ҳайвонот» • Мавзуъ «Робитаҳои организм ва муҳит. Асосҳои экология»
3.5. Ҳамкории ҷаҳонӣ дар соҳаи тағйирёбии иқлим, рушди устувор ва рӯйкардҳо барои ҳалли масъалаҳои тағйирёбии иқлим дар сатҳи саросарии миллӣ	–	–	–	• -

ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ					
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимии Тоҷикистон»	Биология	География	Экология	Химия	Физика
Қисми 1. Масъалаи тағйирёбии иқлим					
1.1. Иқлим ва обу ҳаво	–	**Синфи 6** • Мавзуъ «Фишори ҳаво. Тағйирёбии фишори ҳаво» • Мавзуъ «Ҳаракати иқлим» **Синфи 7** • Мавзуъ «Ҳаракати литосфера» • Мавзуъ «литосфера»	–	–	**Синфи 7** • Мавзуъ «Фишори ҳаво»
1.2. Намудҳои иқлим ва минтақҳои иқлимӣ	**Синфи 11** • Мавзуъ «Таърихи инкишофи ҷамъияти организми зинда»	**Синфи 7** • Мавзуъ «Ҳаво ва иқлими замин» • Ҳамаи мавзуъҳо аз рӯйи қитъаҳо: • «Африқо», • «Австралия», • «Амрикои ҷанубӣ», • «Амрикои Шимолӣ», • «Антарктида», • «Авруосиё», «Минтақаҳои иқлимӣ ва обу ҳавои ба онҳо хос» • Мавзуъ «Уқёнусҳо ва қитъаҳо»	–	–	–
1.3. Иқлим дар гузашта чаро ва чӣ гуна тағйир ёфтааст?	–	**Синфи 6** • Мавзуъ «Иқлим»	–	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Асосҳои астрономия»
1.4. Тағйирёбии иқлим дар замони муосир	**Синфи 11** • Мавзуъ «Гардиши моддаҳо дар табиат»	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Гардиши биологии моддаҳо дар биосфера» • Мавзуъ «Гардиши оксиген» • Мавзуъ «Гардиши карбон» • Мавзуъ «Масъалаҳои экологӣ, таъсири онҳо ба зиндагии инсон ва мардум»	–	–

ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ					
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ» Тоҷикистон	Биология	География	Экология	Химия	Физика
Қисми 2. Чи гунагии таъсири тағйирёбии иқлим ба табиат ва инсон. Оё ба пайомадҳои ногузири он мутобиқ шудан мумкин аст?					
2.1. Таъсири тағйирёбии иқлим ба обу ҳаво	**Синфи 11** • Мавзуъ «Мувофиқ шудани организмҳо ба омилҳои муҳити зист ҳамчун интихоби табиӣ»	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Роҳҳои мутобиқшавии организмҳо ба муҳити зист» • Мавзуъ «Тағйирёбии хусусиятҳо ва муҳофизати ҳаво» • Мавзуъ «Роҳҳои олудашавии ҳаво»	–	–
2.2. Таъсири тағйирёбии иқлим ба рустаниҳо ва ҳайвонот	**Синфи 5** • Мавзуъ «Рустаниҳо ва гуногунии онҳо» • Мавзуъ «Дарахт, бутта, нимбутта ва алаф» **Синфи 7** • Мавзуъ «Гуногунии рӯдаковокҳо ва аҳамияти онҳо дар табиат ва зиндагии инсон» **Синфи 8** • Мавзуъ «Аҳамияти хазандаҳо дар табиат ва зиндагии инсон. Муҳофизати ҳайвонҳои нодир» Синфи 11 • Мавзуъ «Ошкор кардани генҳои вобаста бо муҳити атроф»	**Синфи 7** • Мавзуъ «Маҷмӯи организмҳо дар табиат»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Муҳити зисти организмҳо ва намудҳои онҳо» • Мавзуъ «Омилҳои экология» • Мавзуъ «Муҳити табиат, истифода ва муҳофизати он» • Мавзуъ «Истифодаи оқилонаи олами ҳайвонот» • Мавзуъ «Муҳофизати ҳайвонҳои нодир» • Мавзуъ «Ҳудудҳои муҳофизатшаванда ва нақши онҳо дар гардиши экологӣ» • Мавзуъ «Масъалаҳои глобалии экологӣ ва ҳалли онҳо»	–	–
2.3. Таъсири тағйирёбии иқлим ба ҷангалҳо	**Синфи 5** • Мавзуъ «Хок ва таркиби он. • Моддаҳои зиндаи хок. Тасаввурот дар бораи ташкилшавии хок ва нақши организмҳо дар ин раванд»	**Синфи 7** • Мавзуъ «Минтақаҳои табиии қитъаҳо»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Сабабҳои камшавии ҷангалҳо ва пайомадҳои он» • Мавзуъ «Муҳофизат ва барқарорсозии ҷангалҳо» • Мавзуъ «Муҳофизати ҷангалҳо аз сӯхтор»	–	–

ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ					
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ» Тоҷикистон	Биология	География	Экология	Химия	Физика
2.4. Таъсири тағйирёбии иқлим ба захираҳои об	**Синфи 11** • Мавзуъ «Пайомадҳои фаъолияти инсон дар муҳити зист»	**Синфи 6** • Мавзуъ «Нақши об дар иқлим» • Мавзуъ «Нақши об дар зиндагии инсон»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Муҳофизати захираҳои об» • Мавзуъ «Равишҳои асосии муҳофизати захираҳои об» • Мавзуъ «Роҳҳои тоза кардани обҳои равон»	**Синфи 8** • Мавзуъ «Шаклҳои алоқаи химиявӣ. Алоқаи ковалентӣ» **Синфи 9** • Мавзуъ «Нақши об дар реаксияи химиявӣ» • Мавзуъ «Алоқаи химиявии қутбии ковалентӣ»	**Синфи 7** • Мавзуъ «Дарғотҳо, Хатти обрасонӣ» • Мавзуъ «Киштигардӣ»
2.5. Таъсири тағйирёбии иқлим ба соҳаи кишоварзӣ	–	**Синфи 10** • Мавзуъ «Минтақаҳо ва кишварҳои ҷаҳон»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Хок – захираи муҳимми табиат. Истифодаи дурусти хок»	–	–
2.6. Таъсири тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои наздисоҳилӣ	**Синфи 8** • Мавзуъ «Моҳидорӣ. Муҳофизат ва парвариши афзоиши захираҳои моҳӣ»	**Синфи 6** • Мавзуъ «Гидросфера»	–	–	–
2.8. Таъсири тағйирёбии иқлим ба минтақаҳои арктикӣ					
2.9. Таъсири тағйирёбии иқлим ба шаҳрҳо	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Урбанизатсия» (шаҳрнишинӣ)	**Синфи 9** • Мавзуъ «Экология ва демография»	–	–
2.10. Таъсири тағйирёбии иқлим ба масъалаҳои иҷтимоӣ	–	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Инсон ва муҳити зиндагии ӯ»	–	–
Қисми 3. Чӣ тавр пайомадҳои хатарноки тағйирёбии иқлимро пешгирӣ кардан лозим аст?					
3.1 Манбаъҳои «сабзи» энергия **3.1.1 Энергия чист?** **3.1.2. Сарчашмаҳои асосии энергия**	-	-	**Синфи 9** • Мавзуъ «Захираҳои табиӣ ва намудҳои он»	-	**Синфи 7** • Мавзуъ «Энергияи дохилӣ ва роҳҳои тағйири он»

ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ					
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ» Тоҷикистон	Биология	География	Экология	Химия	Физика
3.1.3 Манбаъҳои энергияи карбогидридӣ	–	–	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Карбон, хусусиятҳои физикӣ ва химиявии он» • Мавзуъ «Манбаъҳои табиии карбогидридҳо. Нафт ва гази табиӣ, истифодаи онҳо»	**Синфи 8** • Мавзуъ «Нерӯи сӯзишворӣ. Гармии нисбии сӯзиш»
3.1.4. Энергетикаи атомӣ	–	–	–	–	Синфи **9** • Мавзуъ «Сохти атом. Кашфи падидаҳои радиоактивии баъзе моддаҳо»
3.1.5. Манбаъҳои энергияи тағдидпазир	–	–	–	–	**Синфи 11** • Мавзуъ «Намудҳои алтернативии нерӯгоҳҳо»
3.1.6. Афзалиятҳо ва камбудиҳои манбаъҳои гуногуни энергия	–	–	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Сарчашмаҳои табиии карбогидридҳо. Нафт ва гази табиӣ, истифодаи онҳо» Синфи 10 • Мавзуъ «Нафт» • Мавзуъ «Гази табиӣ» • Мавзуъ «Ангишт-санг»	**Синфи 11** • Мавзуъ «Энергетикаи атомӣ, энергетикаи ҳастаӣ» • Мавзуъ «Намудҳои алтернативии нерӯгоҳҳо»
3.2. Самарано-кии энергетикӣ ва сарфаҷӯйии энергия **3.2.1. Намудҳои экологии нақлиёт** **3.2.2. Асбобҳои рӯзгор ва дастгоҳҳои барқӣ**	– –	–	**Синфи 9** • Мавзуъ «Роҳҳои ҳалли масоили экологӣ»	–	**Синфи 8** • Мавзуъ «Муҳаррикҳои ҳароратӣ» • Мавзуъ «Термодинамика. Муҳаррикҳои ҳароратӣ» **Синфи 10** • Мавзуъ «КПД, қонуни дуюми термодинамика»

ТАҲСИЛОТИ МИЁНАИ УМУМӢ					
Номи фасли китоби дарсӣ «Сандуқчаи иқлимӣ». Тоҷикистон	Биология	География	Экология	Химия	Физика
3.2.3. Сохтмони сабз. Биноҳои ғайрифаъол ва фаъол **3.2.4. Шаҳрҳои сабз** **3.3. Асари карбон** **3.4. Чӣ тавр ман метавонам ба сайёра ёрӣ расонам? Асари карбони ҳудро коҳиш медиҳем**	**Синфи 11** • Мавзуъ «Муҳофизати табиат ва асосҳои истифодаи сарфакоронаи табиат»	**Синфи 9** • Мавзуъ «География фазои иҷтимоӣ Хоҷагии манзилӣ ва рекреатсонӣ»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Масъалаҳои глобалии экологӣ ва роҳҳои ҳалли он» • Мавзуъ «Табиат – сарчашмаи саломатии инсон»	**Синфи 8** • Мавзуъ «Падидаҳои физикӣ ва химиявӣ. Реаксияҳои химиявӣ» • Мавзуъ «Галогенҳо» **Синфи 9** • Мавзуъ «Намакҳои кислотаи нитрат» • Мавзуъ «Олудагии химиявии муҳити зист ва пайомадҳои он» **Синфи 10** • Мавзуъ «Моддаҳои муҳимми биологӣ: сафедаҳо, чарбиҳо, карбогидратҳо» • Мавзуъ «Сафедаҳо» • Мавзуъ «Кислотаҳои нуклеинӣ» • Мавзуъ «Доруҳо» **Синфи 11** • Мавзуъ «Ҳолати моеъ ва сахти моддаҳо»	**Синфи 8** • Мавзуъ «Энергетика» **Синфи 11** • Мавзуъ «Намудҳои алтернативии нерӯгоҳҳо»
3.5. Ҳамкориҳои глобалӣ дар самти тағйирёбии иқлим ва рушди устувор	**Синфи 11** • Мавзуъ «Таъсири инсон ба олами ҳайвонот»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Ҷанбаҳои географии масъалаҳои глобалӣ дар гузашта ва имрӯз. Роҳиҳалҳои масъалаҳо»	**Синфи 9** • Мавзуъ «Робитаҳои организм ва муҳити атроф. Асосҳои экология» • Мавзуъ «Технологияи кампасмонд ва бепасмонд»	–	–

Феҳристи ороишҳо

- Муқова. Натан Ҷулиано.
- Саҳ. 2. Глобус-логотип: Анна Алекперова ва Натан Ҷулиано.
- Саҳ. 6. Анна Алекперова, Натан Ҷулиано ва лоиҳаи БРСММ ва Хазинаи иқлими сабз «Нақшаи миллии мутобиқшавии Арманистон»
- Саҳ. 7. Акс: Т. Стокером вогузор кард.
- Саҳ. 9-10. Натан Ҷулиано.
- Саҳ. 12. Расми 1.1: NASA, https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/.
- Саҳ. 14. Расми 1.2: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WG1_ SPM_ Russian.pdf.
- Саҳ. 16. Расми 1.1.1.: http://www.geo-sfera.info/photo/karty/atmosfera_klimat/klimaticheskaja_karta_mira/35-0-71.
- Саҳ. 17. Акс: P. Kosmider, Shutterstock.com.
- Саҳ. 18. Расми 1.2.1.: Википедия.
- Саҳ. 20. Ҷадвали 1.2.1: муаллифони дастурамал.
- Саҳ. 21. Акс (дар боло): R. Loesche, Shutterstock.com. Акс (дар мобайн): Semork, Shutterstock.com. Акс (дар поён): apdesign, Shutterstock.com. Саҳ. 22. Акс (дар боло): A. Iatsun, Shutterstock.com. Акс (дар поён): rdonar, Shutterstock.com.
- Саҳ. 23. Акс (дар боло): Susan R. Serna, Shutterstock.com. Акс (дар поён): axily, Shutterstock.com.
- Саҳ. 24. Расми 1.2.2.: NASA. Расми 1.2.3.: Т. Скамбос, Маркази миллии додаҳо вобаста ба таҳқиқи барфу ях, ИМА. Расми 1.2.4.: И. Фролов, ААНИИ. Расми 1.2.5.: Ҷ. Салливан, Википедия.
- Саҳ. 27. Кроссворд: С. Корщикова.
- Саҳ. 28. Расми (аз чап): M. Anton, Public Library of Science, дар Википедия гузошташудааст. Акс (аз рост): H. Grobe, Википедия. Расми
- 1.3.1.: Кокорин А.О., Смирнова Е.В., Замолодчиков Д.Г. Изменение климата. Книга для учителей старших классов. - М.: 2013.
- — 220 с.
- Саҳ. 29. Расми 1.3.2.: Акс (аз чап ва дар боло): M. Dunn, NOAA Climate Program Office, NABOS 2006 Expedition. Акс (дар поён аз рост): L. Koenig, NASA.
- Саҳ. 30. Расми 1.3.3.: А. Алекперова. Расми 1.3.4.: http://school-collection.lyceum62.ru.
- Саҳ. 31. Расми: Catmando, Shutterstock.com.
- Саҳ. 32. Расми 1.3.5.: J. Hansen and M. Sato, 2011: Paleoclimate implications for human-made climate change. In Climate Change: Inferences from Paleoclimate and Regional Aspects. Berger, Andre; Mesinger et al. – Springer, 2012. – 270 pp. http://www.springer. com/.
- Саҳ. 33. Расми 1.3.6.: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch. Расми 1.3.7.: Р. Блейки, http://www.cpgeosystems.com.
- Саҳ. 35. Расми 1.3.8.: http://www.britishmuseum.org.
- Саҳ. 36. Акс: A. Jack, Shutterstock.com. Расми 1.3.9.: http://earthobservatory.nasa.gov/.
- Саҳ. 37. Акс: Y. Kumsri, Shutterstock.com.
- Саҳ. 40. Расми 1.4.1.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим:. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc. ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- Саҳ. 41. Расми 1.4.2. Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch.
- Саҳ. 42. Расми 1.4.3.: http://climate.nasa.gov/evidence/.
- Саҳ. 43. Расми 1.4.4.: Кокорин А.О., Смирнова Е.В., Замолодчиков Д.Г. Изменение климата. Книга для учителей старших классов. - М.: 2013. – 220 с.
- Саҳ. 44. Расми 1.4.5.: Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ (СҶҲ) 2023, https://wmo.int/news/media-

centre/wmo- confirms-2023-smashes-global-temperature-record. Расми 1.4.6. Созмони ҷаҳонии ҳавошиносӣ (ВМО). State of Global Climate 2022: https://public.wmo.int/en/our-mandate/climate/wmo-statement-state-of-global-climate.

- Саҳ. 45. Расми 1.4.7.: Акс (аз чап ба рост): Saiho/Pixabay, olegkamenskij20120/Pixabay, USGS. Дизайн: NASA. JPL-Caltech
- Саҳ. 46. Расми 1.4.8.: Д. Белюкин, http://www.belukin.ru/.
- Саҳ. 48. Расми 1.4.9.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc. ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- Саҳ. 50. Акс: H. Grobe, Википедия.
- Саҳ. 52. Акс (дар боло аз чап): Википедия. Акс (дар боло аз рост): Wutthichai, Shutterstock.com. Акс (дар поён аз чап): pmau, Wikipedia. Акс (дар поён аз рост): П. Литовченко.
- Саҳ. 53. Расми 2.1.: А. Алекперова, В. Бердин, Ю. Добролюбова, Ю. Калиничева, А. Кокорин.
- Саҳ. 54. Расми 2.2.: Пажӯҳшгоҳи захираҳои ҷаҳонӣ. World Resource Institute (https://wri-indonesia.org/en/insights/10-big-findings- 2023-ipcc-report-climate-change) со ссылкой на «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- Саҳ. 55. Расми 2.3.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- Саҳ. 58. Расми 2.4.: Лоиҳаи БРСММ ва Хазинаи иқлими сабз «Нақшаи миллии мутобиқшавии Арманистон»
- Саҳ. 59. Расми 2.1.1.: В. Кантор.
- Саҳ. 60. Расми 2.1.2.: Earth Observatory to the NASA by Lauren Dauphin.
- Саҳ. 61. Акс (дар боло аз чап): http://earthobservatory.nasa.gov/. Акс (дар боло аз рост): T. Shoemake, Shutterstock.com. Акс (дар поён аз чап): Википедия. Акс (дар поён аз рост): Б. Сосновый, Shutterstock.com.
- Саҳ. 63. Расми 2.1.3.: Muhammad J. Elalwany/AP.
- Саҳ. 65. Расми 2.1.4.: Натан Ҷулиано тибқи маводи NASA, Facts, https://climate.nasa.gov/extreme-weather.
- Саҳ. 68. Акс: Jose Jimenez/Getty Images.
- Саҳ. 69. Акс (дар боло): D.J. Rao, Shutterstock.com. Акс (дар поён): T. Th. Walther, Википедия.
- Саҳ. 71. Акс: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
- Саҳ. 72. Акс (аз чап): https://unsplash.com/. Акс (аз рост): С. Тулинов.
- Саҳ. 73. Акс (дар боло): M.M. Karim, Википедия. Акс (дар поён): MarcusVDT, Shutterstock.com.
- Саҳ. 74. Коллаж: А. Алекперова тибқи ороишҳо аз Википедия.
- Саҳ. 77. Акс (якум): Xocolatl, Википедия. Акс (дувум): N. Tomura, Википедия. Акс (севум): Wilson44691, Википедия. Акс (чорум): Д. Богданов, Википедия.
- Саҳ. 78. Акс (дар боло): jamon jp, Википедия. Акс (дар поён): P. Kapitola, State Phytosanitary Administration, Bugwood.org.
- Саҳ. 79. Акс (дар боло): Fraan, Photobucket.com. Акс (дар поён): Smithsonian National Museum of Natural History.
- Саҳ. 80. Акс (дар боло): Vlad61, Shutterstock.com. Акс (дар поён): S. Baron, Википедия.
- Саҳ. 81. Акс (якум): С. Урядников, Shutterstock.com. Акс (дувум): martinhlavacek79, Shutterstock.com. Акс (севум): Argus fin, Википедия.
- Саҳ. 82. Акс (дар боло): edmon, Shutterstock.com. Акс (дар поён): elitravo, Shutterstock.com.

- Саҳ. 83. Акс (дар поён аз чап): http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion-national-park-lodging. Акс (дар поён аз мобайн): Silky, Shutterstock.com. Акс (дар поён аз рост): freestock.ca.
- Саҳ. 84. Акс (якум): Lorcel, Shutterstock.com. Акс (дувум): https://unsplash.com/. Акс (севум): MarkVanDykePhotography, Shutterstock.com. Акс (чорум): L. Galuzzi, www.galuzzi.it.
- Саҳ. 85. Акс (дар боло): С. Матяшев, http://stasmat.livejournal.com/15402.html?thread=77610. Акс (дар поён аз чап): Forestry department Rothaarge-birge. Акс (дар поён аз рост): M. Manske, Википедия.
- Саҳ. 86. Акс (якум): SNEHIT, Shutterstock.com. Акс (дувум): http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion- national-park- lodging. Акс (севум): http://www.taganay.org. Акс (чорум): А. Мартынова, Shutterstock.com.
- Саҳ. 87. Акс: http://pohod.h12.ru/FOTOAlbom/Taganay/f_t_21.jpg.
- Саҳ. 88. Акс (аз чап ва аз рост): http://www.laparios.com/.
- Саҳ. 89. Акс: Википедия.
- Саҳ. 90. Расми 2.2.1.: Комиссияи ҷаҳонӣ барои мутобиқшавӣ, 2019 ва Пажӯҳшгоҳи захираҳои ҷаҳонӣ.
- Саҳ. 93. Расми 2.3.1.: MA 2005. Map designed by Emmanuelle Bournay, Paris.
- Саҳ. 94. Расми 2.3.2.: http://blog.pershyn.name/2011/09/2011.html.
- Саҳ. 95. Расми 2.3.3. ва Расми 2.3.4.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 96. Расми 2.3.5.: Шиятов, 2009.
- Саҳ. 97. Расми 2.3.6.: J.F. Stuefer, Википедия.
- Саҳ. 98. Расми 2.3.7.: Fishlin et al., 2007.
- Саҳ. 99. Расми 2.3.8.: (Акс аз чап): www.rosleskhoz.gov.ru. (Акс аз рост): https://unsplash.com/. Расми 2.3.9.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 100. Расми 2.3.10.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 102. Расми 2.3.11.: Д. Замолодчиков., Расми 2.3.12 ва 2.3.13.: В. Каганов.
- Саҳ. 103. Расми 2.3.14.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 104. Расми 2.3.15.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 105. Расми 2.3.16.: В. Каганов.
- Саҳ. 106. Расми 2.3.17 ва 2.3.18.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 107. Расми 2.3.19.: The State of the Forests of Papua New Guinea, 2008.
- Саҳ. 108. О. Фёдоров, Shutterstock.com.
- Саҳ. 110. Расми 2.3.20 ва 2.3.21.: Д. Замолодчиков.
- Саҳ. 114. Акс (дар боло): TSpider, Shutterstock.com. Расми 2.4.1.: http://www.astronet.ru/db/msg/1224153.
- Саҳ. 115. Расми 2.4.2.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- Саҳ. 116. Акс (дар боло): С. Тулинов. Акс (дар поён аз чап): L. Nunes, Википедия. Акс (дар поён аз рост): G. Paire, Shutterstock.com.
- Саҳ. 117. Расми 2.4.3.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2022: Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. H.-O. Pörtner, D.C. Roberts, M. Tignor, et al. Cambridge University Press. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, 3056 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg2/IPCC_AR6_WGII_FullReport.pdf.
- Саҳ. 118. Расми 2.4.4.: Википедия.
- Саҳ. 119. Расми 2.4.5. Акс (аз чап): http://www.uniport.pro/user/30812/blogs/3081269045.png. Акс
- (аз рост): N. Palmer (CIAT), https://www.flickr.com/photos/38476503@N08/5641586406. Расми 2.4.6. Акс (аз чап): E. Harrison, National Geographic Magazine, Volume 31 (1917), page 272 (left). Акс (аз рост): Rjruiziii, Википедия. Расми 2.4.7.: Katvic, Shutterstock.com.
- Саҳ. 120. Расми 2.4.8.: Water Supply report by National Climate Assessment, USA. http://nca2014.globalchange. gov/report.Расми

- 2.4.9.: А. Безлепкин.
- Саҳ. 121. Расми 2.4.10.: Octal, Википедия.
- Саҳ. 122. Расми 2.4.11.: Б.К. Бейтс ва дигарон. Тағйирёбии иқлим ва захираҳои об. Ҳуҷҷати техникии Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим.. – Женева, 2008.
- Саҳ. 124. Акс: N. Palmer, Википедия.
- Саҳ. 125. Акс: В. Салман, Shutterstock.com.
- Саҳ. 126. Акс: Ratikova, Shutterstock.com.
- Саҳ. 127. Акс (дар боло аз чап): R. Jary, Shutterstock.com. Акс (дар боло аз рост): Gleizes. Акс (дар мобайн): И. Струков, Shutterstock.com. Акс (дар поён): J. Tran, Shutterstock.com.
- Саҳ. 128. Акс: А. Бондаретс, Shutterstock.com.
- Саҳ. 129. Расми 2.5.1.: https://heliovolt.net/blog/smart-irrigation-system-techniques-a-step-ahead-in-water-conservation/.
- Саҳ. 131. Акс: B. Jevtic, Shutterstock.com.
- Саҳ. 132. Акс: zstock, Shutterstock.com.
- Саҳ. 133. Расми 2.6.1.: С. Тулинов. Расми 2.6.2.: JaySi, Shutterstock.com.
- Саҳ. 134. Расми 2.6.3.: R. Rowley, J. Kostelnick, D. Braaten et al. Risk of rising sea level to population and land area. 2007.
- Саҳ. 135. Расми 2.6.4.: Z. Pereira da Mata, Shutterstock.com. Акс (дар поён): R. Whitcombe, Shutterstock.com.
- Саҳ. 136. Расми 2.6.5.: Википедия. Расми 2.6.6. Акс (аз чап): http://www.globalchange.gov/sites/globalchange/files/permafrost- coastal-erosion-alaska-usgs.jpg. Акс (аз рост): А. Колотилин. Расми 2.6.7.: N. Mitchell, Shutterstock.com.
- Расми 137. Расми 2.6.8.: Оценочный отчёт «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемёрзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования». Под ред. О.А. Анисимова. - СПб.: Пажӯҳишгоҳи давлатии гидрологӣ, 2009. Расми 2.6.9.: М. Григорьев (ҳамон ҷо). Акс (дар поён): LippertPhotography, Shutterstock.com.
- Саҳ. 138. Акс: AlinaMD, Shutterstock.com. Расми 2.6.10.: А. Алекперова, Ю. Добролюбова тибқи маводди https://www. scienceprogress.org/wp-content/uploads/2011/09/Reefs_1138.gif.
- Саҳ. 139. Расми 2.6.11.: Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the IPCC. / T. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner et al. www.ipcc.ch. Расми 2.6.12.: Расм аз чап: Encyclopaedia Britannica, http://global.britannica.com/media/full/530475/132944. График аз рост: http://oceanadapt.rutgers.edu/.
- Саҳ. 140. Акс (аз чап): ermess, Shutterstock.com. Акс (аз рост): withGod, Shutterstock.com.
- Саҳ. 142. Акс: S. Ilyas, Википедия.
- Саҳ. 143. Акс: momanuma, Shutterstock.com.
- Саҳ. 144. Расми 2.7.1.: А. Алекперова ва Ю. Добролюбова тибқи маводди http://900igr.net/datai/geografija. Акс (аз рост ва аз чап): https://unsplash.com/.
- Саҳ. 145. Расми 2.7.2.: Википедия. Расми 2.7.3.: А. Егоров, Shutterstock.com.
- Саҳ. 146. Расми 2.7.4.: Хадамоти ҷаҳонии мониторинги пиряхҳо (WGMS).
- Саҳ. 147. Расми 2.7.5.: Википедия.
- Саҳ. 148. Расми 2.7.6.: Хадамоти ҷаҳонии мониторинги пиряхҳо (WGMS): https://wgms.ch/global-glacier-state. Расми 2.7.7.: М. Хёлсле, Донишгоҳи Сюрих, Хадамоти ҷаҳонии мониторинги пиряхҳо (WGMS). Расми 2.7.8.: NASA. Расми 2.7.9.: NASA.
- Саҳ. 149. Расми 2.7.10.: Ю. Добролюбова.
- Саҳ. 150. Расми 2.7.11.: В. Кантор.
- Саҳ. 151. Акс (аз чап): A. GI, Shutterstock.com. Акс (аз рост): М. Топчий, Shutterstock.com. Расми 2.7.12. А. Алекперова, Ю. Добролюбова, Г. Тушинская.
- Саҳ. 152. Расми 2.7.13.: Акс (дар боло): М. Топчий, Shutterstock.com. Акс (дар поён): В. Кантор.Расми 2.7.14.: L. Gridinoc, Википедия.
- Саҳ. 153. Расми 2.7.15.: Акс (аз чап): Dtarazona, Википедия. Акс (аз рост): ANA Peru.
- Саҳ. 154. Расми 2.7.16.: NASA. Расми 2.7.17.: Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the IPCC, 2007. M. Parry, O. Canziani, J. Palutikof et al. - Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.

- Саҳ. 155. Акс (аз чап): Pikoso.kz, Shutterstock.com. Акс (аз рост): D. Lynch, Shutterstock.com.
- Саҳ. 157. Иллюстратсия: Википедия.
- Саҳ. 159. Акс: С. Добролюбов.
- Саҳ. 160. Расми 2.8.1. А. Алекперова ва Ю. Добролюбова тибқи маводди http://www.athropolis.com/map2.htm.
- Саҳ. 162. Акс (аз чап): «Газпром нефть», http://media.gazprom-neft.ru/pictures/production/category688/category689/AVD43214. jpg.htm. Акс (аз рост): Vlada Z, Shutterstock. Расми 2.8.2.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- Саҳ. 163. Расми 2.8.3. NASA/Goddard Space Flight Centre Scientific Visualization Studio.
- Саҳ. 164. Расми 2.8.4.: А. Кокорин.
- Саҳ. 165. Акс: J. NcDonald, Shutterstock.com. Расми 2.8.5.: C. Accardo, AP Photo/NOAA.
- Саҳ. 166. Акс: Д. Пилипенко, Shutterstock.com.
- Саҳ. 167. Расми 2.8.6. J. Shaw, http://www.johnshawphoto.com/.
- Саҳ. 168. Расми 2.8.7.: Н. Шикломанов. Оценочный отчёт «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемёрзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования». Под ред. О.А. Анисимова. - СПб.: Пажӯҳишгоҳи давлатии гидрологӣ, 2009. Расми 2.8.8.: ҳамон ҷо. Расми 2.8.9.: Д. Дроздов, ҳамон ҷо.
- Саҳ. 169. Расми 2.8.10.: Н. Шикломанов. Оценочный отчёт «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемёрзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования». Под ред. О.А. Анисимова. - СПб.: Пажӯҳишгоҳи давлатии гидрологӣ, 2009. Расми 2.8.11.: М. Григорьев, ҳамон ҷо.
- Саҳ. 170. Расми 2.8.12.: В. Романовский, Past and Present and Future Changes in Permafrost and Implications for a Changing Carbon Budget. Environmental Science Seminar Series, 2008, American Meteorological Society.
- Саҳ. 171. Расми 2.8.13. ва 2.8.14.: Н. Шикломанов, Оценочный отчёт «Основные природные и социально-экономические последствия изменения климата в районах распространения многолетнемёрзлых пород: прогноз на основе синтеза наблюдений и моделирования». Под ред. О.А. Анисимова. - СПб.: Пажӯҳишгоҳи давлатии гидрологӣ, 2009.
- Саҳ. 172. Расми 2.8.15.: Г. Батурова (аз чап); A. Walk, Википедия (аз рост).
- Саҳ. 173. Акс (аз рост ва аз чап): https://unsplash.com/.
- Саҳ. 174. Расми 2.8.16.: «Гузориши шашуми арзёбӣ»-и Гурӯҳи байниҳукуматии коршиносон вобаста ба тағйирёбии иқлим. IPCC, 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Masson- Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, et al. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2391 pp. https://report.ipcc.ch/ar6/wg1/IPCC_AR6_WGI_FullReport.pdf.
- Саҳ. 175. Акс: С. Добролюбов.
- Саҳ. 178. Расми 2.9.1.: F. Schmidt, Ellen J. Beer et al. (eds.), Berns grosse Zeit.
- Саҳ. 179. Акс: KPG_Payless, Shutterstock.com. Расми 2.9.2.: А. Алекперова ва Ю. Добролюбова тибқи маводди https://population. un.org/wup/Maps/.
- Саҳ. 180. Ҷадвал: А. Алекперова тибқи маводди World Urbanization Study, 2018. https://population.un.org/wup/Publications/ Files/WUP2018-Report.pdfand. Расми 2.9.3.: https://unsplash.com/.
- Саҳ. 181. Акс (аз чап): 1000 Words, Shutterstock.com. Акс (аз рост): P. Rogat, Shutterstock.com.
- Саҳ. 182. Расми 2.9.4.: Барномаи таҳқиқоти тағйироти глобалии ИМА (USGCRP), 2009. Расм (дар поён): Википедия.
- Саҳ. 183. Расми 2.9.5. Centre for Health Research School of Medicine, http://climatehealthcluster.org/wp-content/uploads/2013/06/ Bambrick_ Hilary_080813.pdf.
- Саҳ. 185. Акс: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
- Саҳ. 186. Акс (аз чап): SW_Stock, Shutterstock.com. Акс (аз рост): А. Ружин, Shutterstock.com.

- Саҳ. 187. Расми 2.9.6.: Б. Ревич.
- Саҳ. 189. Расми 2.9.7.: The Nature Conservancy, photo by Greg Kahn: https://www.nature.org/en-us/what-we-do/our-insights/ perspectives/stormwater-solutions-investing-in-nature-and-communities.
- Саҳ. 191. Акс: https://unsplash.com/.
- Саҳ. 192. Акс (аз чап): anandoart / Shutterstock. Акс (аз рост): Википедия.
- Саҳ. 193. Акс (аз чап): https://unsplash.com/.. Акс (аз рост): G. Paire, Shutterstock.com.
- Саҳ. 195. Акс (дар боло): H. Conesa, Shutterstock.com. Акс (дар поён): P. HaSon, Shutterstock.com.
- Саҳ. 197. Расми 2.10.1.: T. Hakala, Shutterstock.com. Расми 2.10.2.: S. Gulec, Shutterstock.com. Расми 2.10.3.: R. Whitcombe, Shutterstock.com.
- Саҳ. 198. Акс: VVO, Shutterstock.com.
- Саҳ. 199. Расми 2.10.4.: Доклад ПРООН «Контуры нового низкоуглеродного пути развития». – М.: ПРООН, 2009.
- Саҳ. 203. Расми 3.1.1.: тибқи маводди keelingcurve.uesd.edu.
- Саҳ. 207. Расми 3.1.2.: А. Алекперова, Е. Грачёва, Ю. Добролюбова.
- Саҳ. 208. Расми 3.1.3.: tno.nl.
- Саҳ. 209. Акс (аз чап): huyangshu, Shutterstock.com. Акс (аз рост): https://unsplash.com/.
- Саҳ. 210. Расми 3.1.4.: А. Алекперова. Акс: Н. Винокуров, Shutterstock.com.
- Саҳ. 211. Расми 3.1.5.: Агентии байналмилалии энергетикӣ, АБЭ. www.iea.org.
- Саҳ. 212. Акс (дар боло): K. Black, Википедия. Акс (дар поён): муаллифон вогузор карданд.
- Саҳ. 213. Расми 3.1.6.: http://www.world-nuclear.org/. Ҷадвали 3.1.: тибқи додаҳои Иттиҳодияи Аврупо.
- Саҳ. 214. Расми: А. Алекперова.
- Саҳ. 215. Акс (дар боло): overcrew, Shutterstock.com. Акс (дар поён): KPG Payless2, Shutterstock.com.
- Саҳ. 216. Акс: M. Lisner, Shutterstock.com.
- Саҳ. 217. Расми 3.1.7.: Википедия.
- Саҳ. 218. Ҷадвали 3.2.: Агентии байналмилалии энергияи тағдидшаванда, 2022.
- Саҳ. 219. Акс: CSIRO, http://www.scienceimage.csiro.au/pages/about/.
- Саҳ. 220. Акс: Chixoy, Википедия.
- Саҳ. 221. Акс: Википедия.
- Саҳ. 222. Акс (аз чап): Ю. Добролюбова. Акс (аз рост): муаллифон вогузор карданд.
- Саҳ. 223. Акс: D. Dixon, Geograph project collection: https://www.geograph.org.uk/photo/2391702.
- Саҳ. 224. Расми 3.1.7.: Википедия (ҳар ду акс).
- Саҳ. 225. Акс (дар боло): Arnold C., Википедия. Расми 3.1.8.: Википедия.
- Саҳ. 226. Расми 3.1.9.: M. Grmek, Википедия. Расми 3.1.10.: Le Grand Portage, Википедия. Расми 3.1.11.: Википедия.
- Саҳ. 227. Акс: http://oceanrusenergy.ru/Gallery.
- Саҳ. 228. Акс: Dani 7C3, Википедия.
- Саҳ. 229. Акс (дар боло): С. Тулинов. Расми 3.1.12.: муаллифон вогузор карданд.
- Саҳ. 231. Акс (ҳар ду): Википедия.
- Саҳ. 232. Акс (дар поён аз чап): K. Stuchelova, Shutterstock.com. Акс (дар поён аз мобайн): images72, Shutterstock.com. Акс (дар поён аз рост): Bildagentur Zoonar GmbH, Shutterstock.com.
- Саҳ. 233. Расми 3.1.13.: BiofuelsNet: https://biofuelnet.ca/about-biofuels/infographics/.
- Саҳ. 234. Расми 3.1.14.: RSabbatini, Википедия. Расми 3.1.15.: Natecull, Википедия. Акс (дар поён якум): indogolotus, Shutterstock. com. Акс (дар поён дувум): Dickelbers, Википедия.
- Саҳ. 242. Расми 3.2.1.: А. Алекперова.
- Саҳ. 243. Акс: А. Алекперова.
- Саҳ. 244. Акс: А. Алекперова.
- Саҳ. 246. Расми 3.2.2.: Энергоэффективность в России: скрытый резерв. – М.: ЦЭНЭФ, WB, IFC, 2008.
- Саҳ. 247. Расми 2.2.3.: (аз чап): Arnold Paul, Википедия. Расми 2.2.4.: U.S. Federal Emergency Management Agency, Википедия. Расми
- 2.2.5.: В. Дьяков, Википедия.
- Саҳ. 248. Расми 3.2.6.: А. Алекперова тибқи додаҳои Агентии байналмилалии энергетика, Global CO2 emissions from transport by subsector, 2000-2030, IEA, Paris. https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/global-co2-emissions-from-transport-by-subsector-2000-2030, IEA. Расми 3.2.7.: UK Department for Environment, Food and Rural Affairs.

- Саҳ. 249. Расми 3.2.8. Википедия. Расми 3.2.9. ENEA.
- Саҳ. 250. Расми 3.2.10. https://lufthansa.myclimate.org/en.
- Саҳ. 251. Расми 3.2.11.: Е. Смирнова.
- Саҳ. 252. Расми 3.2.12.: Википедия.
- Саҳ. 254. Расми 3.2.13. Акс (аз чап): Википедия. Акс (аз рост): Floydian, Википедия.
- Саҳ. 255. Акс (аз чап): Sacramento Seersucker Ride, http://flickr.com/photos/56052306@ N06/17107186918. Акс (аз рост): ehedaya, Википедия.
- Саҳ. 254. Расми 3.2.14.: А. Алекперова ва Ю. Добролюбова тибқи маводди Википедии. Расми 3.2.15.: Википедия.
- Саҳ. 256. Расми 3.2.16.: БРСММ, 2011.
- Саҳ. 258. Акс: Википедия.
- Саҳ. 259. Расми 3.2.17.: Green Building Council of Finland, http://figbc.fi/en/building-sector/. Акс: муаллифон вогузор карданд.
- Саҳ. 260. Логотипы: Википедия. Акс (дар поён): A. Hodge, http://www.usgbc.org/.
- Саҳ. 261. Расми 3.2.19.: Е. Грачёва вогузор кард.
- Саҳ. 262. Акс (дар боло): British Prime Minister's Office, https://www.gov.uk. Акс (дар поён): www. sidwell.edu.
- Саҳ. 263. Акс (дар поён): http://www.activehouse.info/cases/home-life.
- Саҳ. 264. Акс: B. Collowan, Википедия. Карта: Википедия.
- Саҳ. 265. Акс (дар боло): J. Seifert, Википедия. Акс (дар поён): аз филми Masdar City's 'Sustainable Living, Made Easy'.
- Саҳ. 266. Акс (якум): J. Seifert, Википедия. Акс (дувум): U.S. Navy National Museum of Naval Aviation. Акс (севум): NASA.
- Саҳ. 267. Акс: ecstaticist, Wikipedia.
- Саҳ. 270. Акс (аз чап ва дар мобайн): Википедия. Акс (аз рост): муаллифон вогузор карданд.
- Саҳ. 271. Логотипы: http://www.climate-kic.org/, http://wmsbf.org/, http://memoenglish.ru/, http:// originalcarbon.com/why-offset/, http://www.environnet.in.th/. Акс: Википедия.
- Саҳ. 273. Расми 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.
- Саҳ. 279. Расми 3.3.5. Википедия.
- Саҳ. 280. Ҷадвали 3.3.1.: муаллифон тибқи додаҳои лоиҳаҳо дар Русия. Акс: C. Hutchingson, Википедия.
- Саҳ. 281. Расми 3.3.6.: А. Алекперова, В. Бердин, Ю. Добролюбова, Ю. Калиничева, А. Кокорин.
- Саҳ. 285. Акс (аз чап): Ю. Добролюбова. Акс (аз рост): Википедия.
- Саҳ. 286. Акс: T. Yamanaka – AFP/Getty Images, available at http://global.britannica.com/event/Kyoto-Protocol.
- Саҳ. 287. Акс (дар боло): P. Souza, Official White House Photo, Википедия. Расми 3.4.1.: Photo: UN, http://www.un.org/ sustainabledevelopment.
- Саҳ. 288. Логотип: http://www.cop21paris.org/about/cop21.
- Саҳ. 290. Расми 3.4.2.: H.M. Shahidul Islam/iStock.
- Саҳ. 291. Расми 3.4.3.: http://www.un.org/sustainabledevelop- ment/sustainable-development-goals/.
- Саҳ. 293. Расми 3.4.4.: UN Climate Ambition Summit 2023.

Бердин Владимир, Грачёва Екатерина, Добролюбова Юлия, Замолодчиков Дмитрий,
Константинов Павел, Кошеев Владимир, Рижова Наталя, Семёнова Катя, Смирнова Елена

САНДУҚЧАИ ИҚЛИМӢ

ҶУМҲУРИИ ТОҶИКИСТОН

Маҷмӯи маводи омӯзишӣ
ва шавқовари дорои бозиҳо барои хонандагони
муассисаҳои таҳсилоти умумӣ дар мавзуи
«Тағйирёбии иқлим»

ДАСТУРАМАЛ

© Барномаи рушди СММ, 2025