

Rossiya Federatsiyasining
moliyaviy ko'magida



BMT TARAQQIYOT DASTURI

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI
GIDROMETEOROLOGIYA XIZMATI MARKAZI**

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI XALQ TA'LIMI VAZIRLIGI

RESPUBLIKA TA'LIM MARKAZI

IQLIMY SANDIQCHA

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

**MAKTAB O'QUVCHILARI UCHUN
«IQLIM O'ZGARISHI» MAVZUSI
BO'YICHA O'QUV QO'LLANMA**

Toshkent — 2020

Mualliflar jamoasi:

Vladimir Berdin (yetakchi muallif, 1.1.-1.4, 2.6, 2.8 va 3.5 bo'limlar)
Yekaterina Grachyova (3.1, 3.2 va 3.4 bo'limlar)
Yuliya Dobrolyubova (umumiy tahrir, 2.7, 2.9 va 2.10 bo'limlar)
Dmitriy Zamolodchikov, b.f.d. (2.3 bo'lim)
Pavel Konstantinov, g.f.n. (1.1, 2.1, 2.4, 2.5 va 2.9 bo'limlar)
Natalya Rijova, p.f.d., b.f.n. (2.2 bo'lim)
Yelena Smirnova, i.f.n. (umumiy tahrir, 3.2, 3.3 va 3.4 bo'limlar)

O'zbekiston Respublikasi versiyasidagi mualliflar jamoasi:

Gidrometeorologiya xizmati markazi mutaxassislari (1 qism)
Muxabat Tillaboyeva, "Geografiya" darsligi muallifi (1.4; 2.1–2.5; 2.7; 2.9–2.10; 3.1.5–3.2; 3.2.1; 3.2.3; 3.3–3.5; bo'limlar, 4-qism)
Toshkent shahridagi 9-sonli ixtisoslashgan davlat umumta'lim maktabi o'qituvchilari:
Umida Alimuxamedova, fizika o'qituvchisi (3.1–3.2 bo'limlar)
Marina Andreychuk, boshlang'ich sinflar o'qituvchisi (2.6–2.10 bo'limlar)
Sahiba Achilova, boshlang'ich sinflar o'qituvchisi (2.1–2.5 bo'limlar)
Tanzila Raxmonova, geografiya o'qituvchisi (3.4–3.6 bo'limlar)
Ilxomboy Saparboyev, Respublika ta'lim markazi metodisti (4 qism)
Tajimurad Tursunov, Respublika ta'lim markazi bo'lim boshlig'i (4 qism)
Sattor Burxonov, f.-m.f.n., O'zFA Ion plazma va lazer texnologiyalar instituti katta ilmiy xodimi. "Matematika", "Fizika" darsliklari muallifi (4 qism)

Taqrizchilar:

Ibroxim Azimov, biologiya fanlari bo'yicha f.d., dotsent
Lyubov Kolotilina
Doniyor Mamatqulov, b.f.n., prof.
Qalandar Safarov, b.f.d., prof.
Terens Djon Karrington
Yelena Smirnova, i.f.n.
Gulnora Shaxmurova, b.f.d. prof.
Azamat Azizov, k.f.n., Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zMU Amaliy ekologiya va barqaror rivojlanish bo'limi rahbari

Loyiha koordinatori:

Yuliya Dobrolyubova

Loyiha bosh maslahatchisi:

Dilshod Kenjayev, t.f.n. O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vaziri o'rinbosari

O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi huzuridagi Respublika ta'lim markazidan loyiha rahbari:

Mehriniso Pardayeva, direktor o'rinbosari

O'zbek tilidagi matn muharriri:

L. Hasanova

Korrektor:

Ruzaniya Musina

Dizayn va sahifalash:

Anna Alekperova va Ilmira Adilova

BMT TD loyihasi menejerlari:

Jasur Ibragimov
Aleksandr Merkushkin
Natalya Olofinskaya
Sergey Tambiyev, g.-m.f.n.
Yelena Xovanskaya

Mualliflarning ushbu nashrda bildirgan fikrlari BMT Taraqqiyot Dasturi yoki BMTga a'zo mamlakatlarning rasmiy nuqtayi nazarini aks ettirmaydi.

Minnatdorchilik:

Loyiha menejerlari "Iqlimiy sandiqcha" o'quv-o'yin materiallari to'plamini tayyorlashda ishtirok etgan quyidagi barcha maslahatchilar va ilmiy maslahatchilarga tashakkur izhor etadilar, xususan:

Aleksey Kokoringa (Jahon yovvoyi tabiat fondi (WWF)) "Iqlim o'zgarishi muammolari" va "Iqlim o'zgarishi Arktika mintaqalariga qanday ta'sir qiladi" bo'limlarini tayyorlashda bergan qimmatli tavsiyalari uchun;

Yuliya Kalinichevaga (Jahon yovvoyi tabiat fondi (WWF)) devoriy xarita va plakatni tayyorlashda ko'rsatgan yordami uchun;

Aleksey Soldatovga ("BSXB btova texnika" MCHJ) va Olga Pegovaga (Jahon yovvoyi tabiat fondi (WWF)) "Energiya samaradorligini va energiyani tejash" mavzusi bo'yicha materiallar tayyorlashda ko'rsatgan yordami uchun;

O'zbekiston Respublikasi olimlari, metodistlari va o'qituvchilariga, to'plamning moslashtirilgan versiyasini tayyorlashdagi ko'rsatmalari, maslahatlari va tavsiyalari uchun, ayniqsa ulardan:

"Iqlimiy sandiqcha" o'quv qo'llanmasini tajriba-sinovdan o'tkazishdagi xizmatlari uchu Toshkent shahridagi 9-, 26- va 118-, shuningdek 86- va 233 – umumiy o'rta ta'lim maktablarining pedogogik jamoalariga;

Safarov Qalandar Abdullayevichga, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlari fakulteti dekani, b.f.d., prof.;

Mamatqulov Doniyor Anvarovichga, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti defektologiya fakulteti dekani, b.f.n., prof.;

Shaxmurova Gulnar Abdullayevnaga, Nizomiy nomidagi Toshkent davlat pedagogika universiteti Tabiiy fanlar fakulteti Biologiya va uni o'qitish metodikasi kafedrasini mudiri b.f.d., prof.;

Azimov Ibroxim Tashpo'latovichga, biologiya bo'yicha f.d., dotsent;

O'zbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati markazi mutaxassislari, Nataliya Agalsevaga, atrof-muhit ifloslanishini monitoringi xizmati boshqarmasi boshlig'ining o'rinbosariga;

Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston milliy universiteti amaliy ekologiya va barqaror rivojlanish bo'limi mutaxassislariga.

UDK 551.58(075)
BBK 26.237ya7
I-98

Iqlimiy sandiqcha. O'zbekiston: "Iqlim o'zgarishi" mavzusi bo'yicha maktab o'quvchilari uchun qo'llanma / V. Berdin, E. Grachyova, Yu. Dobrolyubova, M. Tillabayeva, U. Alimuxammedova, M. Andreychuk va boshq. — Toshkent: Baktria press, 2020. — 300 b.

"Iqlimiy sandiqcha. O'zbekiston Respublikasi" — BMT Taraqqiyot Dasturining (BMT TD) "Iqlim o'zgarishi" mavzusi bo'yicha o'quv-o'yin materiallari original to'plamining maxsus nashri O'zbekiston Respublikasi maktablari uchun Global ekologik jamg'arma (GEJ), Rossiya Federatsiyasi hukumati va "Coca-Cola" kompaniyasi moliyaviy ko'magida tayyorlangan. Qo'llanma O'zbekistonning 1–11-sinf o'quvchilari "Tabiatshunoslik", "Atrofimizdagi olam" ta'lim yo'nalishlari hamda Tabiiy fanlarni o'qitadigan o'qituvchilar uchun mo'ljallangan. "Iqlimiy sandiqcha. O'zbekiston Respublikasi" qo'llanmasi o'quvchilar uchun BMT TD doirasida chop etilgan "Qora dengiz sandiqchasi", "Baykal sandiqchasi" kabi ekologik qo'llanmalar seriyasini, shuningdek, boshqa mamlakatlar uchu chop etilgan "Iqlimiy sandiqchasi" qo'llanmalar turkumini davom ettiradi.

ISBN 978-9943-6236-2-0
© BMT Taraqqiyot dasturi, 2020
© Baktria press, 2020

Barcha huquqlar himoyalangan. Mazkur nashrdan faqat notijorat ta'lim maqsadlaridagina, muallifning yozma rozilgisiz, aniq iqtibos keltirish sharti bilan nusxa ko'chirish mumkin.

«Iqlimiy sandiqcha» loyihasi haqida

Iqlim o'zgarishi Birlashgan Millatlar Tashkiloti tomonidan eng global muammolardan biri sifatida tan olinmoqda. Sababi uning oqibatlari dunyoning barcha mintaqalarida o'z ta'sirini ko'rsatib bormoqda. Biz barcha tovar va xizmatlarning oxirgi iste'molchisi hisoblanamiz. Ularning ishlab chiqarilishi uchun muayyan resurs va energiya, ya'ni uglevodorod xomashyolari (neft, ko'mir va tabiiy gaz) talab etiladi. Ularni qazib olish va foydalanish davomida atmosferaga issiqxona gazlari chiqariladi. Buning natijasida issiqxona effekti kamayadi va havo harorati ko'tariladi. Bu — bizning Yer sayyorasida qoldiradigan uglerod izimizdir.

Mazkur muammoning salbiy oqibatlari mamlakatlarning barqaror rivojlanish jarayonlariga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatishi mumkin. Shuning uchun iqlim o'zgarishi xalqaro hamjamiyat tomonidan barqaror rivojlanishning 17 ta maqsadi (BRM)dan biri, ya'ni 13-maqsad — “Iqlim o'zgarishi va uning oqibatlari bilan kurashishda shoshilinch choralar qabul qilish” kiritilgan.

Bunda salbiy oqibatlar bilan kurashish ikki yo'nalishda amalga oshiriladi: birinchisi iqlim o'zgarishining oldini olish bo'yicha harakatlar (issiqxona gazlarini tashlashni kamaytirish pasaytirish va “uglerod izini kamaytirish” orqali) bo'lsa, ikkinchisi iqlim o'zgarishining muqarrar oqibatlariga moslashishdir. Mamlakatlarning hamkorlikdagi harakatlari xalqaro kelishuv — BMTning Iqlim O'zgarishi bo'yicha Doiraviy Konvensiyasi (BMT IO'DK) tomonidan muvofiqlashtiriladi. Ushbu hujjat 1992-yilda Rio-de-Janeyro shahrida qabul qilingan. Konvensiyani 194 ta mamlakat, shu jumladan, O'zbekiston Respublikasi ham imzolagan.

O'zbekiston Respublikasi 2018-yilda BMT IO'DKga qo'shimcha sifatida qabul qilingan yangi hujjat Parij bitimini imzoladi. Ushbu bitim mamlakatlarning iqlim o'zgarishiga oid 2020-yildan keyin amalga oshiradigan harakatlarini tartibga soladi. Bundan maqsad imkon qadar qisqa muddatda global havo harorati o'sishini 1,5–2 °C darajasida to'xtatishga erishishdir.

“Iqlimiy sandiqcha” loyihasi, konvensiyaning 6-moddasiga muvofiq, mamlakatimizning BMT IO'DK oldidagi majburiyatining bir qismi sifatida, iqlim o'zgarishi masalalari bo'yicha axborot tarqatishga, kadrlar tayyorlashga va jamoatchilikni xabardor qilishga hissa qo'shadi.

Har bir kishi o'zining uglerod izini kamaytirish uchun maxsus bilimlarga ega bo'lishi lozim. Ushbu bilimlar yoshlikdayoq olinishi muhim. Shundagina har bir bola maktab davridan boshlab masalaning mohiyati, tabiat va uning resurslariga ehtiyotkorona munosabatda bo'lish muhimligini tushunib yetadi. Bu o'quvchilar uchun BMT Taraqqiyot Dasturi doirasida va uning hamkorlari tomonidan chop etilgan «Qora dengiz sandiqchasi», «Baykal sandiqchasi» kabi ekologik qo'llanmalar seriyasini davom ettiradi.

Shu maqsadda BMT Taraqqiyot Dasturi Global Ekologik Jamg'arma (GEJ), Rossiya Federatsiyasi hukumati va “Coca Cola” kompaniyasi homiyligida “Iqlim o'zgarishi” mavzusida o'quvchilar uchun “Iqlimiy sandiqcha” nomli to'plamni yaratdi.

“Iqlimiy sandiqcha” ilk bor 2014-yilda Rossiya maktablari uchun mo'ljallab maxsus nashr qilingan. Materiallar to'plami ko'plab boshqa mamlakat o'qituvchilari va ekspertlari tomonidan ham ijobiy baholangan. Shu bois BMT Taraqqiyot Dasturi “Climate Box” nomi ostida ushbu nashrning ingliz tilidagi xalqaro versiyasini chiqarish va to'plamni boshqa mamlakatlar uchun moslashtirish bo'yicha yangi loyihani boshlashga qaror qildi.

“Iqlimiy sandiqcha” 2017-yilga kelib, Sharqiy Yevropa mintaqasi, Kavkaz va Markaziy Osiyoning 8 ta mamlakatini qamrab oldi va haqiqatan ham iqlim o'zgarishi bo'yicha xalqaro ta'lim loyihasi sifatida baholanadi.

Mazkur to'plam va “Iqlimiy sandiqcha” o'quv qo'llanmasining mazmuni mamlakatimiz olimlari, metodistlari, o'qituvchilari tavsiyalari hamda O'zbekistonda iqlim o'zgarishi bo'yicha mavjud materiallar va ma'lumotlarni hisobga olgan holda, yurtimizning geografik va iqlim sharoitlari hamda mahalliy xususiyatlari nuqtayi nazaridan O'zbekistonga moslashtirilgan.

O'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi huzuridagi Respublika ta'lim markazi va Gidrometeorologiya xizmati markazi hamkorligida BMT Taraqqiyot Dasturi O'zbekistonda/ Moslashish jamg'armasining "O'zbekistonning qurg'oqchil hududlarida joylashgan fermer va dehqon xo'jaliklarining iqlimiy barqarorligini ta'minlash" loyihasini amalga oshirish doirasida O'zbekiston sharoitiga moslashtirilgan.

Mazkur qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi № 187-son qarori bilan tasdiqlangan umumiy o'rta, o'rta maxsus, kasb-hunar ta'limi Davlat ta'lim standartlari talablari hamda ekspertlar xulosalarini hisobga olgan holda moslashtirilgan va O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligi tomonidan tasdiqlangan.

Shuningdek, Respublika ta'lim markazining biologiya fanlari bo'yicha ilmiy-metodik kengashining 2018-yil 27-noyabrdagi qarori bilan amaliyotda qo'llash va undan darslarda, shuningdek, sinfdan tashqari mashg'ulotlarda, maktabdan tashqari tadbirlarda (yanada batafsil axborot qo'llanmaning 4-qismida berilgan) qo'shimcha adabiyot sifatida foydalanish tavsiya etilgan.

«Iqlimiy sandiqcha» mazmunan quyidagilarni o'z ichiga oladi:

- maktab o'quvchilari uchun ham yakka tartibda, ham guruhlarda bajarish uchun mo'ljallangan, ularning bilimini rivojlantiruvchi materiallar hamda turli savol va topshiriqlar, bundan tashqari, o'qituvchilar uchun to'plamdagi materiallardan turli sinflardagi darslarda foydalanish uchun mo'ljallangan uslubiy tavsiyalarni o'z ichiga olgan ko'rgazmali qo'llanma;
- to'plangan bilimlarni amaliyotda qo'llash ko'nikmalarini rivojlantirish uchun o'yinli savolnoma-kartochkalar to'plami;
- loyiha va tadqiqot jarayonida foydalanish uchun XXI asrning so'ngiga kelib turli mintaqalarda tabiat va insonlarga iqlim o'zgarishining ehtimoliy ta'siri oqibatlarini tasvirlovchi devoriy xarita va boshqalar.

Asosiy maqsad o'quvchilarga global iqlim o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lgan masalalar bo'yicha muhim axborotlarni qiziqarli o'yin shaklida taqdim etish, o'qituvchilarga esa maktab dasturi doirasida ushbu mavzudan foydalanish bo'yicha tavsiyalar berishdan iborat.

«Iqlimiy sandiqcha»ni yaratishda mualliflarning katta jamoasi mehnat qildi. Ular orasida turli soha ekspertlari, jumladan, iqlimshunos, geograf, biolog, iqtisodchi, shuningdek, mahoratli bolalar yozuvchilari bor. Loyihaga O'zbekiston Respublikasining tajribali pedagoglari katta hissa qo'shdi.

Qo'llanmadan barcha yoshdagi kitobxonlar mustaqil tarzda foydalanishi mumkin.

Ishonamizki, ushbu nashr o'quvchilar uchun iqlim o'zgarishi muammolari haqida qiziqarli va foydali axborot manbayiga aylanadi va tabiatga nisbatan ehtiyotkorona munosabatda bo'lishiga turtkki bo'ladi.

Bundan tashqari, loyiha haqida www.climate-box.com saytidan yanada ko'proq ma'lumot olishingiz mumkin.

«Iqlimiy sandiqcha» loyihasi tashkilotchilari

MUNDARIJA

1-QISM. Iqlim o'zgarishi muammosi	11
1.1. Iqlim va ob-havo	12
1.2. Iqlim tiplari va iqlim mintaqalari	14
1.3. O'tmishda iqlim qanday va nima uchun o'zgargan?	24
1.3.1. Iqlim o'zgarishi sabablari: million yillar davomida	26
1.3.2. Iqlim o'zgarishi sabablari: o'n ming va yuz ming yillar davomida	28
1.3.3. Iqlim o'zgarishi sabablari: yuz yillar davomida	30
1.4. Hozirgi kundagi iqlim o'zgarishlari	35
2-QISM. Iqlim o'zgarishlari tabiat va insonga qanday ta'sir etadi?	45
Ularning muqarrar oqibatlariga moslashish mumkinmi?	47
2.1. Iqlim o'zgarishlari ob-havoga qanday ta'sir etadi?	49
2.2. Iqlim o'zgarishlari o'simliklar va hayvonlarga qanday ta'sir etadi?	59
2.3. Iqlim o'zgarishlari o'rmonlarga qanday ta'sir etadi?	87
2.4. Iqlim o'zgarishlari suv resurslariga qanday ta'sir etadi?	105
2.5. Iqlim o'zgarishlari qishloq xo'jaligiga qanday ta'sir etadi?	116
2.6. Iqlim o'zgarishlari qirg'oqbo'yi mintaqalarga qanday ta'sir etadi?	123
2.7. Iqlim o'zgarishlari tog'li mintaqalarga qanday ta'sir etadi?	133
2.8. Iqlim o'zgarishlari Arktika mintaqalariga qanday ta'sir etadi?	149
2.9. Iqlim o'zgarishlari shaharlarga qanday ta'sir etadi?	163
2.10. Iqlim o'zgarishlari ijtimoiy muammolarga qanday ta'sir etadi?	173
3-QISM. Qanday qilib xavfli iqlim o'zgarishlarini bartaraf etish mumkin?	185
3.1. «Yashil» energiya manbalari	186
3.1.1. Energiya nima?	186
3.1.2. Energiyaning asosiy manbalari	187
3.1.3. Energiyaning uglevodородli manbalari	189
3.1.4. Atom energetikasi	192
3.1.5. Qayta tiklanadigan energiya manbalari	195
3.1.6. Energiya manbalarining afzalliklari va kamchiliklari	210
3.2. Energiya samaradorligi va energiya tejamkorligi	216
3.2.1. Transportning ekologik turlari	220
3.2.2. Maishiy texnika va elektr asboblari	225
3.2.3. Yashil qurilish. Sust va faol uylar	228
3.2.4. Yashil shaharlar	234
3.3. Uglerod izi	240
3.4. Men sayyoramizga qanday yordam berishim mumkin? Uglerod izimizni qisqartiramiz	244
3.5. Iqlim o'zgarishi va barqaror rivojlanish sohasida global hamkorlik	255
4-QISM. «Iqlimiy sandiqcha» o'quv qo'llanmasi materiallaridan maktabda foydalanish bo'yicha o'qituvchilar uchun uslubiy tavsiyalar	264
Foydalanilgan adabiyotlar	293
Ko'rgazmali materiallar ro'yxati	294

Iqlim o'zgarishi muammosi



1
MSIQ

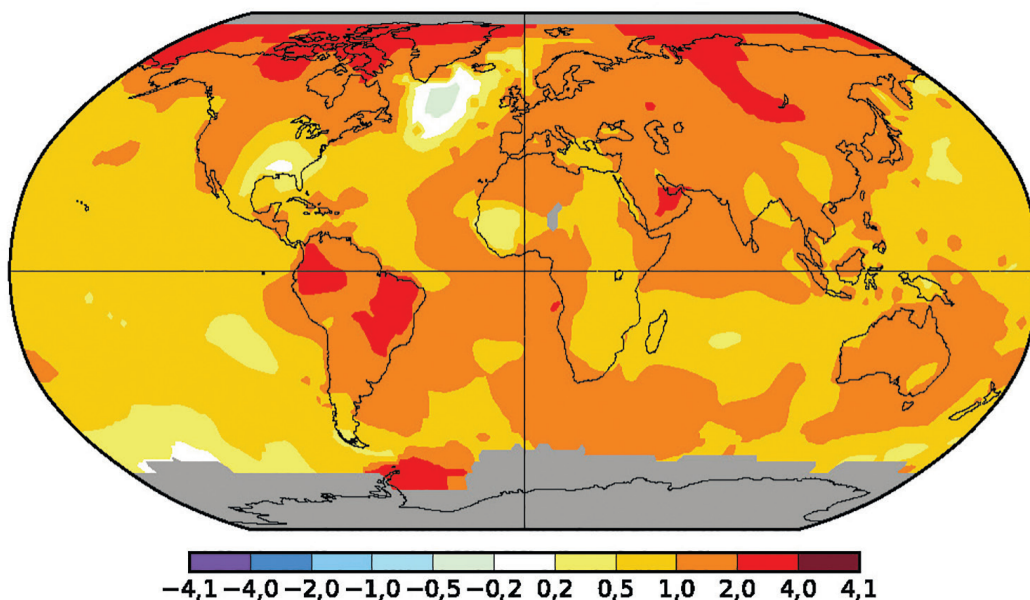
1-QISM. Iqlim o'zgarishi muammosi	11
1.1. Iqlim va ob-havo	12
1.2. Iqlim tiplari va iqlim mintaqalari	14
1.3. O'tmishda iqlim qanday va nima uchun o'zgargan?.....	24
1.3.1. Iqlim o'zgarishi sabablari: million yillar davomida	26
1.3.2. Iqlim o'zgarishi sabablari: o'n ming va yuz ming yillar davomida	28
1.3.3. Iqlim o'zgarishi sabablari: yuz yillar davomida	30
1.4. Hozirgi kundagi iqlim o'zgarishlari	35

Iqlim o'zgarishi muammosi

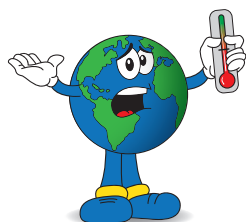
Iqlim o'zgarishi — bugungi kundagi eng dolzarb muammolardan biridir. Agar yigirma yil avval u faqat ilmiy doiralarda muhokama qilingan bo'lsa, hozirda bu muammo ko'pchilikka ma'lum bo'lib qoldi. Biz ob-havo iliqlashayotgani, umuman olganda, o'zgaruvchan bo'lib borayotganini sezyapmiz.

Sayyoramiz iqlimi o'zgarayotgani hamda jadal sur'atda o'sayotganligi shak-shubhasiz. O'ylab ko'ring-a, oxirgi 130 yilda Yerdagi o'rtacha harorat 1 °C ga ko'tarildi. Bir qarashda sayyoramizdagi harorat o'sishi deyarli sezilmas darajadadek go'yo, biroq uning ko'tarilishi o'simlik, hayvonlar va siz bilan bizga xavfli bo'lishi mumkin. Undan tashqari 1 °C — bu dunyo bo'yicha o'rtacha ko'rsatkichdir. Biroq ba'zi mintaqalar, ayniqsa, Arktika ancha jadal sur'atlarda ilimoqda!

1.1-rasm. Yer yuzasi haroratining 1901-yildan 2016-yilgacha kuzatilgan o'zgarishlari xaritasi



Harorat o'zgarishi (°C da, 1901-yildan 2016-yilgacha bo'lgan davrda)
Kulrangda ma'lumotlar yetarli bo'lmagan hududlar tasvirlangan



Sayyora isimoqda

XX asrning boshidan Yerdagi o'rtacha harorat 1°C ga ortdi. Oxirgi 17 yilning 16 yili butun meteokuzatuvlar tarixi uchun eng iliq yillar o'ntaligiga kirdi, 2016-yil esa rekord darajadagi iliq yil bo'ldi. Shimoliy yarimsharda 1983-yildan 2017-yilgacha bo'lganidek iliq davr oxirgi 1400 yilda kuzatilmagan.

«Global ilish» emas, balki «o'zgarishi» deb gapirish to'g'ri, chunki haroratning ko'tarilishi, ya'ni ilish Yerdagi iqlim o'zgarishi jarayonlarining bir qismi, xolos. Iqlim bilan birga butun tabiat muvozanatdan chiqmoqda: muzliklar va ko'p yillik muzloqlar erimoqda, Dunyo okeani sathi ko'tarilmoqda, suv toshqinlari, qurg'oqchilik va dovullar tez-tez sodir bo'lmoqda, ob-havo yanada o'zgaruvchan bo'lib bormoqda. Bu yangi sharoitlarga moslasha olmagan ko'plab hayvon va o'simliklarning nobud bo'lishiga olib kelmoqda. Ular sezilarli iqtisodiy zarar yetkazmoqda, inson salomatligi va hatto hayotiga xavf solmoqda.

Bunday o'zgarishlarning sabablari haqida ko'pgina farazlar mavjud. Ayrim tadqiqotchilar sayyoramizga astronomik jarayonlar (Quyosh faolligining ortishi, Yer o'qi qiyaligining o'zgarishi)ning ta'siri to'g'risida gapirsa, boshqalari insonning o'zi haddan tashqari ko'p energiya sarflashi tufayli iqlimiy halokatlarga sababchi bo'layotganiga e'tibor qaratmoqdalar. Sayyoramizda ro'y berayotgan ba'zi jarayonlarga biz ta'sir ko'rsata olamiz, ba'zilariga esa yo'q. Agar Quyosh faoligi yoki Yer o'qi qiyalik burchagining o'zgarishi inson izmidan tashqarida bo'lsa, lekin odamlar issiqxona gazlari chiqindilari hajmiga ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Har holda ob-havo va iqlimga nima bo'ldi? Yer iqlimi oldin qanday o'zgargan va hozir qanday o'zgarimoqda? Sodir bo'layotgan o'zgarishlarga kim aybdor? Issiqxona gazlari nima va bunda siz bilan bizning ishtirokimiz qanday? Keling, mana shularning hammasini tushunib olishga harakat qilib ko'ramiz.

1.1. Iqlim va ob-havo

Insonlar aksariyat hollarda iqlimdan emas, balki ob-havodan shikoyat qiladi. «Butun oktabr oyi davomida kuchli dovul, shamollar esib, davomli yomg'irlar yog'di. Keyin juda sovuq, tonggi ayozli, yuzlarni va barmoqlarni og'ritadigan shamolli noyabr oyi keldi» (J. Rouling, «Garri Potter va Feniks Ordeni»). Ko'ryapsizmi, hatto badiiy asarlarda ham, odatda, ob-havo to'g'risida gapiriladi, iqlim to'g'risida esa hech narsa deyilmaydi. Buni insoniylik nuqtayi nazaridan tushunsa bo'ladi: ob-havo to'g'risida bilish uchun oddiygina derazadan qarashning o'zi kifoya. Ob-havoga biz har kuni duch kelamiz, iqlim esa bir muncha tushunarsizdir. Hozirgi kunda uning o'zgarishi haqida deyarli barcha, jumladan, olimlar ham, siyosatchilar ham, biznesmenlar ham gapiradi. Ular ko'pincha bir-biriga zid fikrlar bildiradi: birlari bu yaxshi desa, boshqalari, aksincha, bu yomon, uchinchilari esa iqlimga hech narsa bo'lmayapti, deb ta'kidlaydi.

Siz ota-onangiz bilan uyingizdan uzoqda o'tkazgan ta'tildan qaytganingizda, odatda, sizdan birinchi bo'lib u yerda ob-havoning qanday bo'lganini so'raydi. Agar siz do'stlaringizga dam olgan joyingizni tavsiya qilmoqchi bo'lsangiz, hoynahoy, «u yerning iqlimi juda yaxshi», deysiz.

«Ob-havo» va «iqlim» tushunchalarining farqi nimada?



Ob-havo — atmosferaning berilgan nuqtada, berilgan fursatda yoki cheklangan vaqt oralig'i (masalan, sutka yoki oy)dagi holatidir.

Ya'ni ob-havo — barchamizga kechki ob-havo prognozlarini orqali yaxshi ma'lum bo'lgan harorati va namligi, atmosfera bosimi, bulutlilik va boshqa bir qator meteorologik elementlarning qisqa vaqtdagi holatidir. Shuning uchun yozda to'satdan hafta davomida salqin bo'lsa, inson ko'chaga chiqishni xohlamaydigan darajada jala quysa — bu yomon ob-havodir.



Iqlim — berilgan nuqtada uzoq vaqt oralig'i (bir necha o'n yillik)da ob-havoning o'rtachalashtirilgan qiymati.

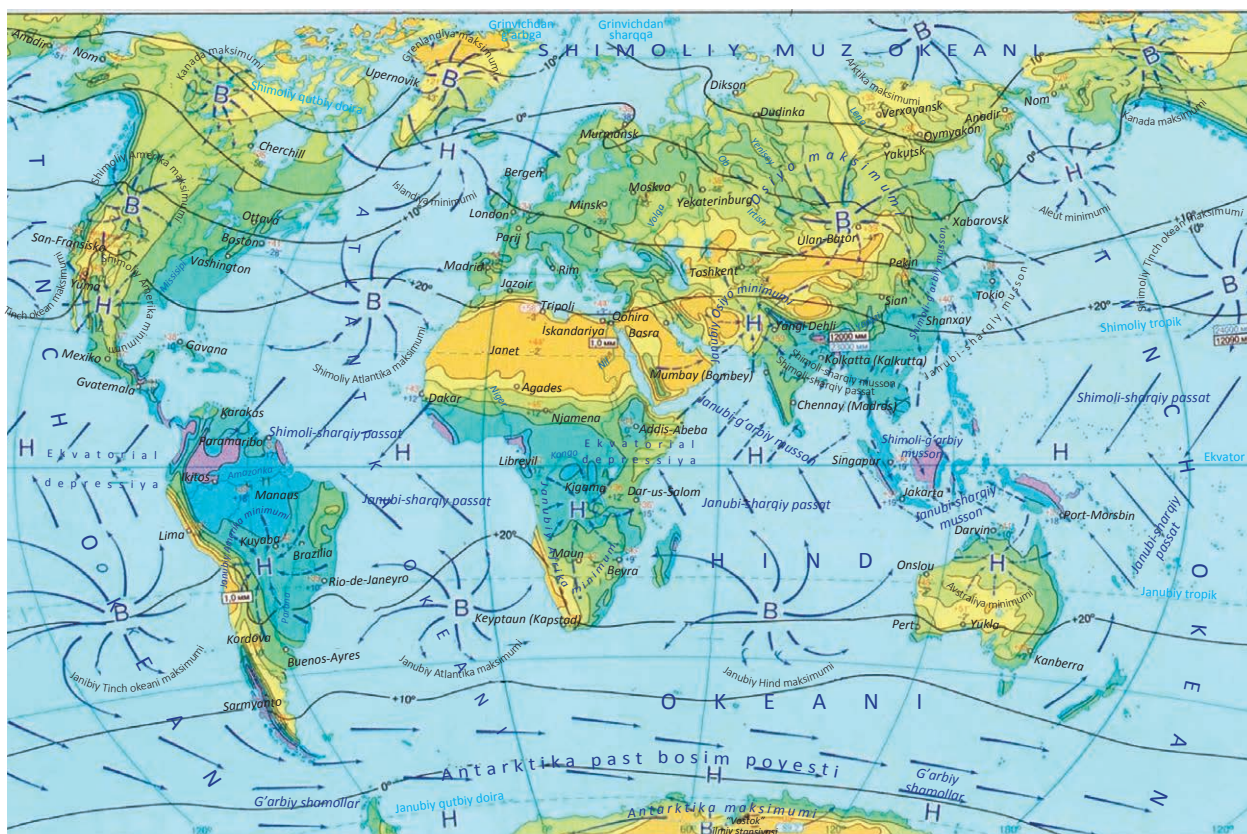
Masalan, yoz, odatda, issiq va quruq, qish esa sovuq va yomg'irli, qor esa tekislik hududlarda kamdan-kam yog'adi. O'zbekistonning keskin kontinental iqlimini qisqacha qilib shunday ta'riflash mumkin. Mark Tven ta'kidlanganidek: «Iqlim — bu shundayki, biz uni kutamiz, ob-havoning esa guvohi bo'lamiz». Iqlimni shunchaki derazadan qarab kuzatish mumkin emas!

Iqlimning asosiy tavsiflari quyidagilar:

- havo harorati va uning mavsumga bog'liq holda o'zgarishi;
- yog'inlar miqdori va ularning yil davomidagi rejimi;
- havo massasining ko'chish xususiyatlari;
- asosiy shamollar va boshqalar.

Iqlim xaritalarida, odatda, ana shu tavsiflar ko'rsatiladi (1.1.1-rasm).

1.1.1-rasm. Dunyoning iqlim xaritasi



Havo massasi — atmosferaning havo harorati, bosimi va suv bug'lari miqdori taxminan bir xil bo'lgan katta hajmli qismi.

Meteorologiya — ob-havoni kuzatish, o'rganish va prognozlash bilan shug'ullanuvchi maxsus fan. **Iqlimshunoslik** — iqlimni o'rganish bilan shug'ullanadi.



Irlandiyada yashovchilar hazil tariqasida «Irlandiyaning iqlimi ajoyib, faqat ob-havo uni buzadi», deyishadi. Irlandiya — G'arbiy Yevropadagi xuddi shu nomli orolda joylashgan davlat. Irlandiyaning ob-havosi o'ta o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi. Lekin bu yerning qishi juda yumshoq va shu tufayli o't-o'lanlar yil davomida yam-yashil bo'ladi. Shuning uchun Irlandiyani ko'pincha «Zumrad orol» deb ataydi.

Ob-havo qanday meteorologik elementlarga qarab aniqlanadi?



Havo harorati — musbat va manfiy darajada bo'ladi. Musbat va manfiy havo haroratlari 0 °C bilan ajralib turadi. Bu haroratda suv muzga aylanadi.



Havo namligi havodagi suv bug'i miqdoriga bog'liq. Qishda namlik yuqori bo'lganda, biz sovuqni ko'proq his qilamiz. Issiqda esa yuqori namlikda havo dim bo'ladi.



Bulutlar — atmosferadagi juda mayda tomchilar yoki muz kristallari to'plamidir.



Yog'inlar — bulutlardan (yomg'ir, qor, muz zarrachalari, qor yoki muz parchasi, do'l, qor zarrachalari shaklida) yog'ishi yoki yer yuzasi va predmetlar sirtida (shudring, qirov, bulduruq, yaxmalak shaklida) to'planishi mumkin.



Ko'rinuvchanlik — kuzatilayotgan obyekt umumiy fon bilan qo'shilib ketadigan va ko'rinmas bo'lib qoladigan masofa.



Tuman — havoning yer yuzasiga yaqin qatlamlarida suv bug'i kondensatsiyasi mahsulotlarining to'planishi.



Atmosfera bosimi — havo og'irligidan yuzaga keladigan bosim.



Shamol — atmosfera bosimining har xilligi sababli havoning gorizontol harakatlanishi.

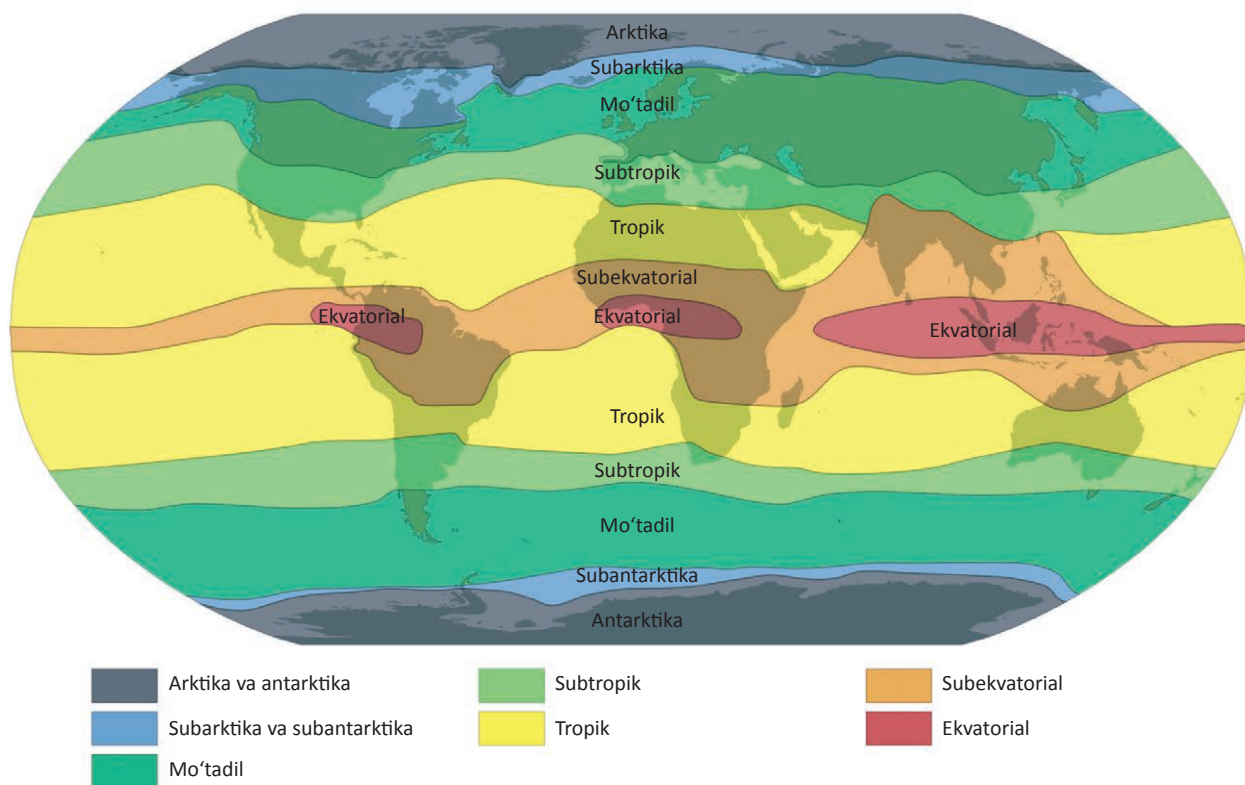
1.2. Iqlim tiplari va iqlim mintaqalari

Yerning turli nuqtalari iqlimi bir-biridan farq qiladi. Eslang: deraza ortida qahraton qish bo'lganda, ko'pchilik odamlar xuddi shu vaqtda dengizda cho'milib, oftobda toblansa bo'ladigan issiq mamlakatlarga ta'tilga ketishga oshiqadi.

Qadim zamonlardayoq olimlar quyoshning gorizontga nisbatan balandligi va kun uzunligiga qarab Yerni turli iqlim mintaqalariga ajratgan. «Iqlim» so'zi yunon tilidan tarjima qilinganda, «Quyosh og'ishi»ni anglatadi. Darhaqiqat, sayyoramizdagi iqlimiy farqlar, birinchi navbatda, Quyoshdan keladigan issiqlikning yer yuzasida notekis taqsimlanishi bilan chambarchas bog'liq. Shuningdek, iqlim xususiyatlariga dengizning yaqinligi, atmosfera sirkulyatsiyasi, yog'inlarning yog'ish rejimi va boshqa «iqlim hosil qiluvchi» deb ataladigan omillar katta ta'sir ko'rsatadi. Ular, o'z navbatida, geografik sharoitlarga, avvalo, joyning geografik kengligi, shuningdek, uning dengiz sathidan balandligiga bog'liqdir.

Iqlimiy jihatdan o'xshash hududlar «iqlim mintaqalari» deb ataladigan keng maydonlarni egallaydi. Ular sekin-asta ekvatoridan qutblar tomon bir-birini almashtirib boradi (1.2.1-rasm).





1.2.1-rasm. Yerning iqlim mintaqalari xaritasi (B.P.Alisov bo'yicha)

Sharqiy Yevropa, Rossiya, Kavkaz va Markaziy Osiyo mamlakatlarida taniqli iqlimshunos B.P. Alisov tomonidan 1950-yillarda yaratilgan iqlim tasnifidan foydalaniladi. Ushbu tasnifga muvofiq, Yerning har bir yarimshar uchun to'rtta asosiy va uchta o'tish iqlim mintaqasi ajratilgan.



Iqlim mintaqalari — Yer yuzasining nisbatan bir xil iqlimga ega bo'lgan va kenglik bo'ylab cho'zilgan zonalar.

Asosiy iqlim mintaqalari: **ekvatorial, tropik, mo'tadil va qutbiy (Shimoliy yarim sharda — Arktika, Janubiy yarim sharda — Antarktika)**. Mazkur iqlim mintaqalarida yil davomida faqat shu joylar uchun xos bo'lgan bir xil havo massalari hukmronlik qiladi.

Asosiy mintaqalar orasida o'tish mintaqalari joylashgan: **subekvatorial, subtropik va subqutbiy (Shimoliy yarim sharda — subarktika, Janubiy yarim sharda — subantarktika)**. Barcha o'tish iqlim mintaqalari nomida «sub» old qo'shimchasi bor (lotin tilida u «ostida» ma'nosiga ega).

O'tish iqlim mintaqalarida havo massasi fasllarga mos holda o'zgaradi. Ular bu yerga qo'shni mintaqalardan navbati bilan kirib keladi. Masalan, subtropik iqlimda yoz xuddi tropiklardagidek issiq, qish esa tropik havo oqimi o'rniga mo'tadil kengliklardan sovuq havo massasi kirib kelgani uchun sovuq bo'ladi.

Iqlim mintaqalari ichida **kontinental, dengiz, musson iqlimli yoki g'arbiy qirg'oqbo'yi iqlim oblastlari** kabi alohida iqlimiy oblastlari uchraydi (1.2.1-jadvalga qarang).



Janubiy va Shimoliy yarim sharlardagi fasllar bir-biriga batamom qarama-qarshidir: dekabrda fevralgacha Shimoliy yarim sharda eng sovuq vaqt bo'lganda, Janubiy yarim sharda yoz avjida bo'ladi va aksincha.

1.2.1-jadval

Iqlim mintaqasi	Iqlim turi	O'rtacha harorat		Atmosfera yog'inlari rejimi va miqdori	Atmosfera sirkulyatsiyasi va hukmron shamollar	Hudud
		Qishda	Yozda			
Ekvatorial	Ekvatorial	+26 °C	+26 °C	2000 mm, yil davomida	Past atmosfera bosimi oblastida iliq va nam ekvatorial havo oqimlari shakllanadi	Afrika, Janubiy Amerika va Okeaniya Ekvatorial oblastlari
Subekvatorial	Tropik mussonli	+20 °C	+30 °C	2000 mm, asosan, musson paytida	Mussonlar	Janubiy va Janubi-sharqiy Osiyo, G'arbiy va Markaziy Afrika, Shimoliy Avstraliya
Tropik	Quruq tropik	+12 °C	+35 °C	200 mm, yil davomida	Passatlar	Shimoliy Afrika, Markaziy Avstraliya
Subtropik	O'rta yer dengizi	+7 °C	+22 °C	500 mm, asosan, yilning sovuq davrida	Yozda — yuqori atmosfera bosimidagi antisiklonlar; qishda siklonlar	O'rta yer dengizi, Janubiy Afrika, Janubi-g'arbiy Avstraliya, G'arbiy Kaliforniya
	Quruq subtropik	0 °C	+40 °C	120 mm, yil davomida	Quruq kontinental havo massalari	Har ikki yarim sharda materiklarning 30 va 45 °C kengliklar oralig'idagi ichki qismi
Mo'tadil	Mo'tadil dengiz	+2 °C	+17 °C	1000 mm, yil davomida	G'arbiy shamollar	Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning g'arbiy qismlari
	Mo'tadil kontinental	-15 °C	+20 °C	400 mm, yil davomida	G'arbiy shamollar	Materiklarning ichki qismlaridagi 40–45 °C dan qutb doiraligigacha
	Mo'tadil mussonli	-20 °C	+23 °C	560 mm, asosan, yozgi musson paytida.	Mussonlar	Yevrosiyaning sharqiy chekkasi
Subqutbiy	Subarktika	-25 °C	+8 °C	200 mm yil davomida	Siklonlar ustuvor	Yevrosiyo va Shimoliy Amerika shimoliy chekkasi
Subqutbiy	Subantarktika	-20 °C past	0 °C atrofi da	500 mm gacha yil davomida	Siklonlar ustuvor	60° j.k dan janubiy yarim shar akvatoriyasigacha
Qutbiy (Arktika yoki Antarktika)	Qutbiy (Arktika yoki Antarktika)	-40 °C	0 °C	100 mm, yil davomida	Antisiklonlar ustuvor	Shimoliy muz okeani akvatoriyasi va Antarktida materigi

Iqlimlarning qisqacha ta’rifi

Ekvatorial iqlim

Ushbu iqlim turi uchun issiq va nam ekvatorial havo massalarining hukmronligi xosdir. Bu yerda havo harorati deyarli o’zgarmas (+24–28°C). Yil davomida yog’inlar ko’p (1500 mm.dan 5000 mm gacha) yog’adi. Yog’in miqdori bug’lanishga nisbatan katta bo’lgani uchun ekvatorial iqlimdagi tuproqlar botqoqlashgan. Ularning ustida qalin va baland nam o’rmonlar o’sadi. Ekvatorial iqlim turi Janubiy Amerikaning shimoliy rayonlari, Gvineya ko’rfazi qirg’oqlari, Afrikada Kongo daryosi va Nil daryosining yuqori oqimlarida, Indoneziya arxipelagining katta qismida hamda Osiyoning Hind va Tinch okeanlariga tutashgan yerlari ustida shakllanadi.



Subekvatorial iqlim

Ushbu iqlim turida har yili yomg’irli mavsum bo’ladi. Bu yerning yozi juda issiq va tez-tez kuchli yomg’irlar yog’adi. Qish kelishi bilan salqin va quruq mavsum boshlanadi. Subekvatorial iqlimda yog’ingarchilik juda notekis taqsimlanadi. Masalan, Gvineya poytaxti Konakri shahrida yog’inlar miqdori dekabr–martda atigi 15 mm, iyun–sentabrda esa 3920 mm ga teng. Iqlimning bu turi Hind okeanining ba’zi qismlarida, Tinch okeanining g’arbida, shuningdek, Janubiy Osiyo ustida, Afrika va Janubiy Amerika tropiklarida tarqalgan.



Tropik iqlim

Tropik iqlim mintaqasi zonasida yuqori bosimli antisiklonlar hukmronlik qiladi va deyarli yil davomida ob-havo ochiq bo’ladi. Bu iqlim mintaqasi uchun ikki mavsum — iliq va sovuq mavsumlar xosdir. Haroratlar qirg’oq bo’ylarida +20 °C dan materiklarning ichki qismlarida +50 °C gacha o’zgarishi mumkin. Haroratning sutkalik o’zgarishi ham katta: yoz vaqtida kunduzi harorat +40–45 °C gacha qizisa, kechasi +10–15 °C gacha pasayadi. Tropiklarda cho’llar ko’p uchraydi. Ulardan eng yirigi Afrikadagi Sahroyi Kabirdir. Nisbatan namroq hududlarda savannalar va bargli o’rmonlar tarqalgan. Tropik iqlim Meksika, Shimoliy va Janubiy Afrika, Markaziy Avstraliya, Arabiston yarim oroli uchun xosdir.



Subtropik iqlim

Subtropik iqlim taxminan 30° va 45° shimoliy va janubiy kengliklar oralig'idagi tropik va mo'tadil kengliklar o'rtasida joylashgan regionlarga xosdir. Bu yerning yozi uchun tropik jazirama iqlim xos bo'lsa, qishi ancha salqindir. O'rtacha oylik harorat yozda +22 °C, qishda esa -3 °C ga teng. Biroq qutbiy havo oqimlarining kirib kelishi natijasida harorat — 10–15 °C gacha pasayadi. Ayrim vaqtlarda esa kuchli (-25 °C gacha) sovuq bo'ladi. Ushbu iqlim turi O'rta Yer dengizi, Janubiy Afrika, Janubi-G'arbiy Avstraliya, Shimoli-G'arbiy Kaliforniya uchun xosdir.



Mo'tadil iqlim

Ushbu iqlim mo'tadil kengliklar (40–45 °C shimoliy va janubiy kenglikdan qutb doiralarigacha) ustida shakllanadi. Shimoliy yarim sharda mo'tadil mintaqa yuzasining yarmidan ko'pini quruqlik, janubiy yarim sharda esa 98% ini okeanlar egallagan. Mo'tadil iqlimda siklonlar tufayli ob-havo juda tez va keskin o'zgaradi. Mo'tadil iqlimning bosh xususiyati 4 ta fasldadir. Ulardan ikkitasi asosiy bo'lib, birinchisi sovuq qish bo'lsa, ikkinchisi iliq yozdir. Qolgan ikkitasi — bahor va kuz oraliq mavsumlardir. Eng sovuq oyning o'rtacha harorati, odatda, 0 °C dan past, eng iliq oyning o'rtacha harorati +15 °C dan yuqori. Mo'tadil iqlimda qishda yer yuzida qor saqlanadi. Ko'p esadigan g'arbiy shamollar yil bo'yi yog'ingarchilik olib keladi. Yil davomida qirg'oq bo'yi rayonlarda 1000 mm dan, materiklar ichkarisida 100 mm gacha yog'in yog'adi.



Subqutbiy (subarktika/subantarktika) iqlim

Subarktika iqlim mintaqasi Yerning Shimoliy yarim sharidagi arktika va mo'tadil iqlim mintaqalari orasida joylashgan. Yozda mo'tadil, qishda esa arktika havo massalari hukmronlik qiladi. Yozi qisqa va sovuq — iyulda kunduzi havo harorati kamdan-kam +15 °C dan yuqori ko'tariladi, tunda 0...+3 °C gacha pasayadi. Butun yoz davomida tungi qora sovuqlar ham kuzatilishi mumkin. Qishda havo harorati kechasi va kunduzi -35–45 °C ni tashkil qiladi. Subarktika iqlimi hukmronlik qiladigan hududlar tundra va o'rmon tundra bilan band. Bu yerning tuproqlari ko'p yillik muzliklardan iborat. O'simliklar va hayvonlar juda kam uchraydi. Subarktika iqlimi Rossiya va Kanadaning shimoli,



Alyaskada (AQSh), Janubiy Grenlandiya va Yevropaning chekka shimolida tarqalgan.

Subantarktika iqlim mintaqasi Janubiy yarim sharda, mo'tadil va antarktika iqlim mintaqalari o'rtasida joylashgan. Subantarktika iqlim zonasining katta qismi okean yuzasi bilan qoplangan. Yog'inlar miqdori yiliga 500 mm ga yetadi.

Qutbiy iqlim

Shimoliy 70° va janubiy 65° kengliklardan yuqorida qutbiy iqlim hukmronlik qiladi. Ular ikki mintaqa — Arktika va Antarktikaning hosil qiladi. Bu yerda butun yil davomida ko'proq qutb havo massalari ustunlik qiladi. Bir necha oy davomida quyosh umuman ko'rinmaydi (bu vaqtlar «qutb tuni» deb ataladi) va bir necha oylar davomida ufqqa botmaydi («qutb kuni»). Bu yerda qor va muz juda katta issiqlikni yutadi. Shuning uchun havo kuchli sovuq bo'lib, qor yil davomida erimaydi. Butun yil davomida bu yerdagi atmosfera bosimi yuqori (antisiklon) bo'lganligi sababli shamollar kuchsiz va bulutlar deyarli bo'lmaydi. Yog'inlar juda kam yog'adi. Havo mayda muz ninachalari bilan to'yingan bo'ladi. Yozda esa juda mayda va davomli yog'inlar yog'adi. Yozning o'rtacha harorati 0 °C dan ortmaydi, qishda esa -20–40 °C bo'ladi.



Sayyoramizdagi eng sovuq va eng issiq joy qayerda?

Yerdagi eng sovuq joy — Antarktidaning sharqiy tekisligidir. Bu yerda 2010-yilning avgustida Amerikaning NASA Aqua sun'iy yo'ldoshida eng past haroratning yangi rekordi qayd etildi — $-93,2^{\circ}\text{C}$. Lekin bu rekordning rasman tan olinishi, amrimahol. Chunki amaldagi ilmiy standartlarga muvofiq, havo harorati o'lchovlari aniq bo'lishi uchun ular kosmosdan emas, balki bevosita yer yuzasida bajarilishi lozim. Shuning uchun hozircha xalqaro hamjamiyat tomonidan tan olingan eng past havo harorati Antarktidada Sovet Ittifoqi (hozirgi Rossiya) ning «Vostok» ilmiy stansiyasi hududida 1983-yilning 21-iyulida qayd etilgan $-89,2^{\circ}\text{C}$ bo'lib qolmoqda (1.2.5-rasm).

Yerdagi eng issiq joy — AQShdagi O'lim vodiysidir. Bu yerda 1913-yilning 13-iyulida soyadagi havo haroratining absolyut rekordi $+56,7^{\circ}\text{C}$ kuzatilgan (1.2.3-rasm).

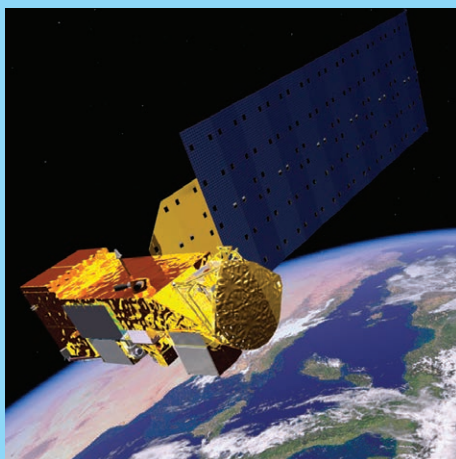
1.2.3-rasm. Rossiyaning Antarktidadagi «Vostok» ilmiy stansiyasi.



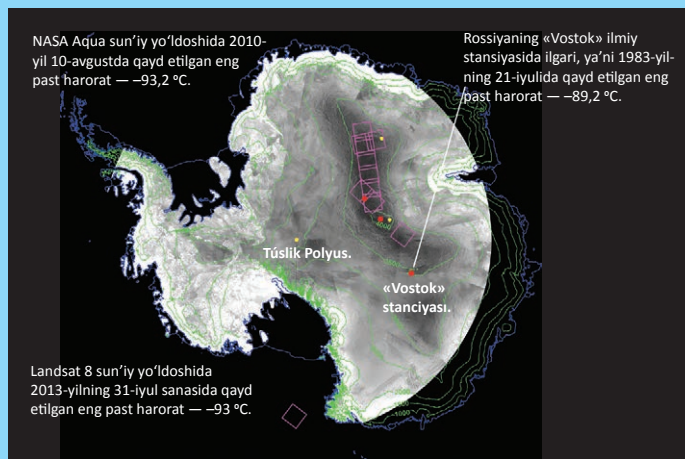
1.2.3-rasm. O'lim vodiysi, AQSh.



1.2.4-rasm. Amerikaning NASA Aqua sun'iy yo'ldoshi 2002-yilda Yerdagi fizik jarayonlarni o'rganish uchun uchirilgan.



1.2.5-rasm. Amerikaning 2003–2013-yillarda NASA Aqua va 2013-yilda Landsat sun'iy yo'ldoshlaridan Antarktida yuzasidagi havo harorati to'g'risida olingan ma'lumotlar.



Savollar

1. Shimoliy yarim sharda qish bo'lganda, Janubiy yarim sharda qaysi fasl bo'ladi?
2. Shamol nima? Qanday shamol turlarini bilasiz? Ular bir-biridan qanday farq qiladi? Turli iqlimlarga xos bo'lgan shamollarni ayting va bu shamol esishga sabab nima?
3. Siz qaysi iqlim mintaqasida yashaysiz? O'zingiz yashaydigan iqlim mintaqasida yilning turli vaqtlari uchun xos bo'lgan ob-havo to'g'risida gapirib bering.
4. Qaysi iqlim mintaqalarida o'simliklar va hayvonlar hayoti uchun sharoitlar eng qiyin?
5. Qayerda sovuqroq — Shimoliy qutbdami yoki Janubiy qutbda?



Topshiriqlar

1-topshiriq.

O'yin

Materiallar: ekvatorial, tropik, mo'tadil, qutbiy kabi turli iqlim turlari alohida elementlarining tavsiflari keltirilgan kartochkalar.

O'yinda 12 tadan 24 tagacha ishtirokchi qatnashishi mumkin. Har bir ishtirokchi muayyan iqlim tavsifi keltirilgan kartochkani oladi.

Do'stlar bilan maslahatlashib, iqlimning barcha tavsifini topishi va guruhga to'planishi lozim.

Keyin har bir guruh pantomimalar yordamida o'zidagi iqlim turini ko'rsatib berishi kerak.

2-topshiriq.

Amerikalik taniqli yozuvchi Mark Tven bir paytlar shunday hazil qilgan edi: «Agar sizga Yangi Angliyaning ob-havosi yoqmasa, bir necha daqiqa kutib turing».

Yozuvchi Yangi Angliyaning iqlimi va ob-havosining qaysi xususiyatlari haqida hazil qilgan edi?

AQSh xaritasidan Yangi Angliyani toping. Ushbu hudud qaysi iqlim mintaqasiga mansub?

3-topshiriq.

Qulay va noqulay iqlim sharoitlari nima?

Gruhlarga bo'lining va iqlim turlaridan birini tanlang. O'zingizga tegishli bo'lgan iqlim turini himoya qiluvchi hazil kichik sahna asari tayyorlang.

4-topshiriq.

O'yin

Maqsad: o'zini ekvatorial iqlimda tasavvur qilish va kundalik tropik yomg'irni his qilish. **O'yinning borishi.** Ishtirokchilar doira bo'lib turadi. Boshlovchi doira markazida turib, barchaga tegishli harakatlarni ko'rsatadi. Harakatlarni bajara turib, boshlovchi o'z o'qi atrofida sekin aylanadi. O'yin qatnashchilarining barchasi birma-bir uning harakatini bajarganidan so'ng yangi harakat boshlanadi. Boshlovchi har bir ishtirokchining ro'parasiga kelgandagina u o'z harakatini yangisiga o'zgartiradi. Qolgan ishtirokchilar esa oldingi harakatlarini davom ettiradi.

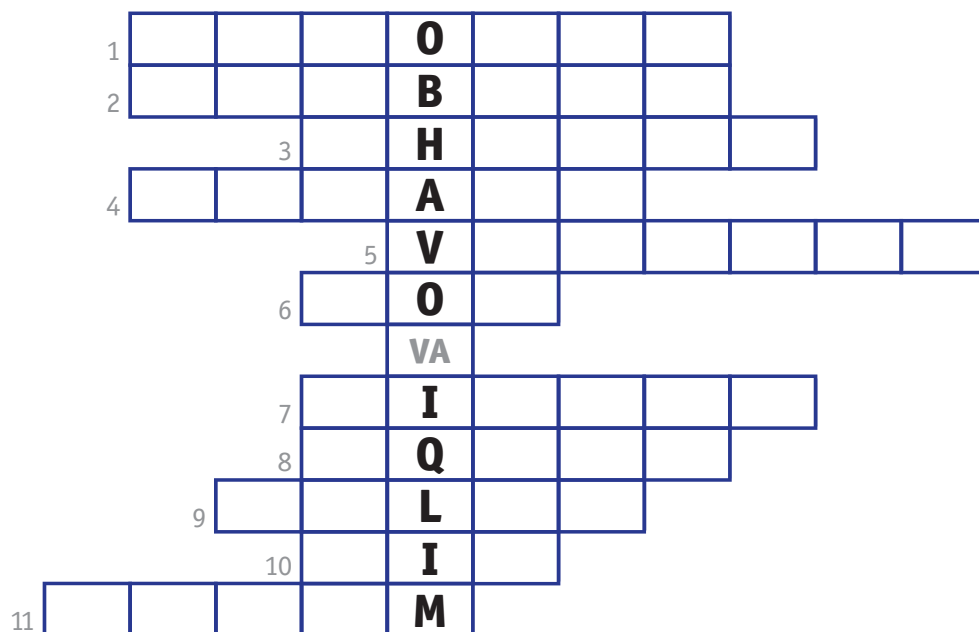
Harakatlar ketma-ketligi. Boshlovchi va birinchi ishtirokchi (keyin navbati bilan ikkinchi, uchinchi va boshqalar) kaftlarini birlashtirib, asta-sekin ular bilan aylanma harakat qiladi. Keyin barmoqlarini qarsillatib, kaftlari bilan qarsak uradilar, keyin sonlariga uradilar va oyoqlarini tapillatadi. Harakatlar ketma-ketligi tugaganidan keyin barchasi teskari ketma-ketlikda bajariladi. Bu bilan ishtirokchilar jala yomg'ir boshlanishidan uning tinishigacha bo'lgan tovushga taqlid qiladi.

5-topshiriq.

Krossvord

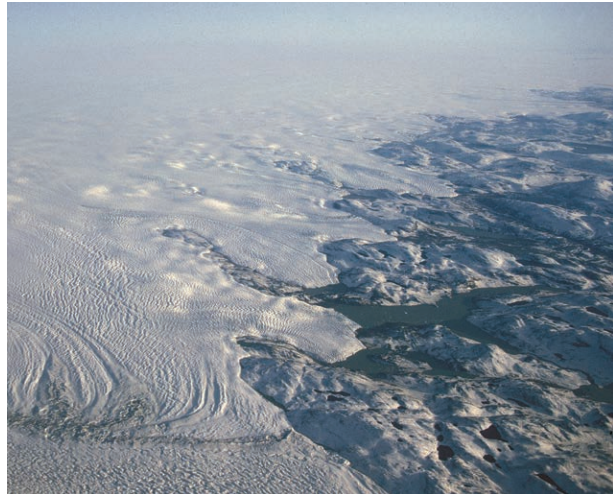
Gorizonttal bo'yicha:

1. Havo bosimi bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtiradigan chiziqlar.
2. Bir joyda turib, vizirlash o'tkazgan nuqta nima deyiladi?
3. Yerning tosh qobig'i.
4. Daryoga yon tomondan kelib quyiladigan kichikroq daryolar.
5. Yadroni o'rab turadigan qobiq.
6. Yerning suv qobig'i.
7. Iqlim xaritalarida Yer yuzasida havo bosimi bir xil bo'lgan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq.
8. Yer qimirlash markazlari joylashgan va tez-tez yer qimirlab turadigan mintaqalar.
9. Cho'l, chala cho'l, dashtlarda aholi suv chiqarib, obod qilgan ekinzorlar, bog'lar bilan qoplangan yerlar.
10. Xaritalar va globusda Yer ekvator chizig'iga parallel qilib o'tkazilgan aylana chiziqlar.
11. Joyning nisbiy balandligini, ya'ni bir nuqtadan ikkinchi nuqtaning qancha balandligini aniqlash uchun ishlatiladigan asbob.
12. Hamma tomondan okean, dengiz, daryo suvlari bilan o'ralgan kichik quruqliklar.



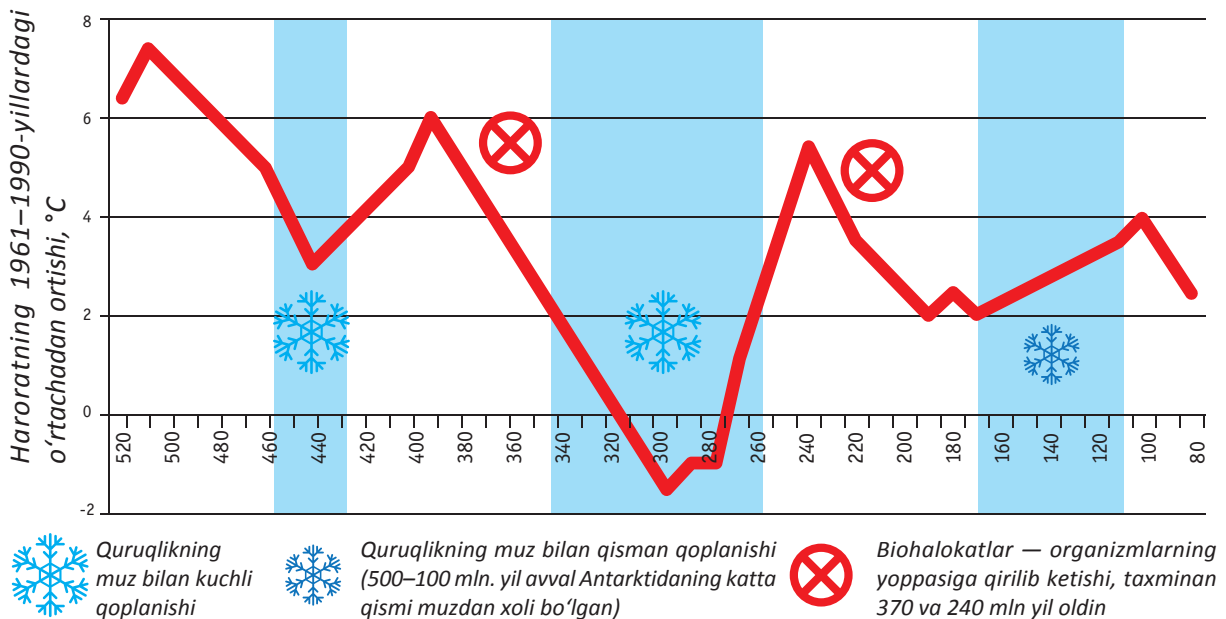
1.3. O'tmishda iqlim qanday va nima uchun o'zgargan?

Yerda iqlimning doimiy ravishda o'zgarib turganini fahmlash qiyin emas. Albatta, dinosavrlar va muzlik davri to'g'risidagi multfilmlar va kompyuter o'yinlari o'ylab topilgan narsalardir, biroq dinosavrlar uydirma emas, ular sayyoramizda yashab o'tgan, bu haqda ulardan qolgan ko'plab suyak qoldiqlari va tuxumlar dalolat beradi. Dinosaurlar yashagan davrda havo hozirgiga qaraganda ancha iliq bo'lgan. Keyinchalik, ancha sovuq bo'lib, muzliklar davrlari ham bo'lgan, bunda muzlik Moskva, Berlin va Chikagoga yetgan, ularning qalinligi ko'p qavatli uylar balandligidan ham katta bo'lgan!



Yerning yuzlab million yillik tarixi davomida harorat juda kuchli — taxminan 10 °C ga o'zgargan (1.3.1-rasm). Bu juda ham ko'p! Agar hozir 10 °C ga iliqroq bo'lganda, Shimoliy Yevropa iqlimi tamoman boshqacha, Stokgolmda o'rtacha yillik harorat O'rta yer dengizi qirg'og'idagi kabi, masalan, Barselona yoki Marseldagidek bo'lar edi. Xo'sh, aslida buning nimasi yomon? Lekin bu holda Janubiy Yevropada Dubaydagidek issiq bo'lardi. Qishda bu yomon emas, lekin yoz juda issiqdir! Arabiston yarim orolida esa, oddiy qilib aytganda, yashab bo'lmas edi.

1.3.1-rasm. So'nggi 500 mln yil davomida Yerdagi harorat to'g'risida ma'lumotlar.



Olimlar qanday qilib o'tmish iqlimi haqida biladilar?

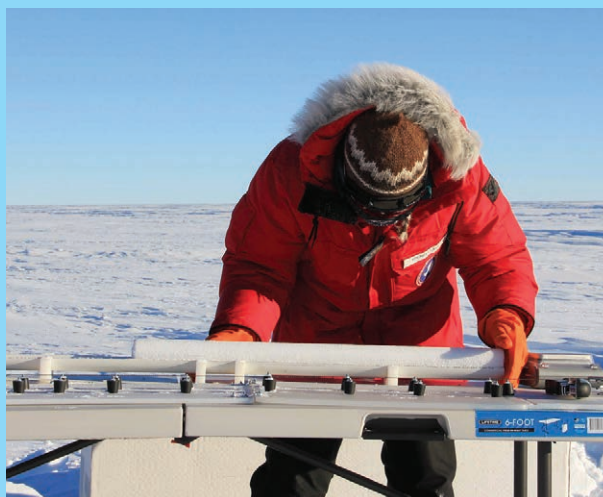
Olimlar geologik jinslarni, ko'llar, dengizlar va okeanlar tubidagi cho'kindilarni tahlil qilib, haroratni hisobladi. Muz qoyalarida iz qoldirgan, shuningdek, qadimiy dengizlar tubidagi cho'kindilarda yashash uchun ma'lum harorat talab qilgan o'tmishdagi o'simliklar qoldiqlarini topish mumkin.

Olimlarda oxirgi bir million yil uchun ma'lumot olishning mukammalroq manbai bor, bu — Antarktida muzlaridir. Muz tarkibida mavjud bo'lgan havo pufakchalari atmosferaning gaz tarkibi hamda o'tmishda Yerdagi harorat to'g'risida «hikoya» qilib berishi mumkin (1.3.2-rasm). Eng qadimgi — taxminan 800 ming yillik ma'lumotlar qatori Rossiyaning «Vostok» stansiyasida olingan.

Daraxtlarning yillik halqalari oxirgi yuz yilliklarda iqlimiy o'zgarishlar to'g'risida ko'zga yaqqol tashlanadigan ma'lumot manbayidir. Iliq yillarda halqalar kengroq, sovuq yillarda esa torroq bo'ladi. O'tmish iqlimi to'g'risida, shuningdek, dengizlar va chuchuk suvlarda yashaydigan mollyuskalarning chig'anoqlaridan ham bilib olish mumkin.

O'tmish iqlimini o'rganadigan fan paleoqlimshunoslik deb ataladi.

1.3.2-rasm. Olimlar yuz ming yillar mobaynida Yerdagi havo harorati va atmosferadagi karbonat angidrid tarkibini aniqlash uchun Antarktika muzi ustunchasini qazib olmoqdalar.



1.3.1. Iqlim o'zgarishi sabablari: million yillar

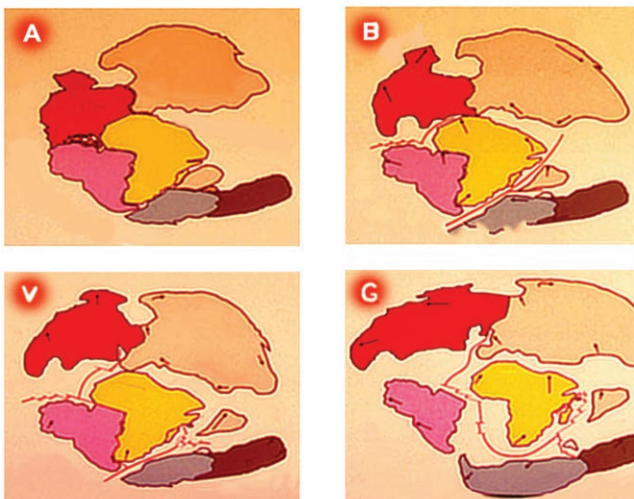
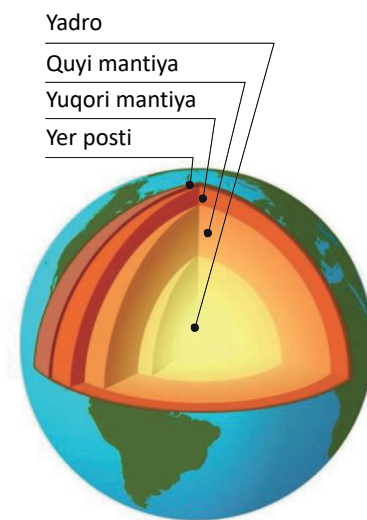
Olimlar so'nggi 500 mln yil davomida iqlimning kuchli o'zgarishi sabablari to'g'risidagi savolga javob berishga harakat qildilar va shu maqsadda ular barcha mumkin bo'lgan geologik, astronomik, biologik, geomagnit va kosmik omillarni ko'rib chiqdi. Hatto o'zga sayyoraliklar qandaydir iqlimiy qurol qo'llamaganmikin, degan mish-mishlarni ham o'rgandi. Biroq tashqaridan aralashuvni isbotlovchi hech qanday dalil topilmadi. Ammo oxirgi yuz million yillarda sayyoramizdagi haroratning Yer sharida materiklarning joylashuviga bog'liq bo'lganligi aniqlandi!

Qit'alarning harakati

Yer qobig'i — sayyoramizning yupqa ustki qavatinigina egallagan, xolos (1.3.3-rasm). Uning ostidan sayyoramizning asosiy qismi bo'lgan mantiya boshlanadi. Ma'lum chuqurlikdan boshlab, mantiya juda qaynoq va yopishqoq suyuqlik ko'rinishida bo'ladi. Uning ustida qattiq litosfera plitalari «suzib yuradi». Ular yorilishi, bir-biridan uzoqlashishi yoki yaqinlashishi mumkin. Biroq bu jarayonlar juda sekin ro'y beradi — odatda, bir yilda bir necha santimetr ga harakat qiladi, lekin million yillar ichida bu ancha katta sonni tashkil qiladi. Bu hodisa qit'alar dreyfi — siljishi deb ataladi. Qadimiy materik hisoblangan Pangeya asta-sekin qismlarga — qit'alarga bo'linib borgan, ular bir-biridan uzoqlashgan yoki to'qnashgan (1.3.4-rasm). Darhaqiqat, Afrikaning g'arbiy tomoni va Janubiy Amerikaning sharqiy tomoniga qaralsa, ular bir plitaning ajralgan qismlari ekanini ko'rish mumkin.

Agar materiklar ekvatorga yaqin bo'lsa, ularda muz to'planmaydi, agar ular qutblarga yaqin bo'lsa, ularda muzliklar hosil bo'ladi. Buni biz hozir Antarktida va Grenlandiyada ko'rishimiz mumkin. Muz va qorning oq yuzasi quyosh nurlarini koinotga qaytaradi va yuz sovuqligicha qoladi. Aksincha, yer yoki suvning qoramtir yuzasi quyosh nurlarini deyarli to'liq yutadi va isiydi.

1.3.3.-rasm. Yerning ichki tuzilishi



1.3.4-rasm. Qit'alarning so'nggi 500 mln yildagi dreyfi-siljishi.

- A — Pangeyaning hosil bo'lishi;
- B — Pangeyaning bo'linishi, Lavraziya va Gondvananing hosil bo'lishi;
- V — Gondvananing parchalanishi, Hindiston, Avstraliya va Antarktidaning hosil bo'lishi;
- G — Janubiy Amerikaning hosil bo'lishi, Lavraziya bo'linishining boshlanishi.

Bu hodisa juda katta maydonda ro'yi bergan holatda, u butun sayyora iqlimiga ta'sir etuvchi asosiy omilga aylanadi! Oxirgi yarim milliard yil davomida qit'alar, asosan, hozirgiga nisbatan muz bilan kamroq qoplangan va harorat ham iliqroq bo'lgan.



Muz va qorning oq yuzasi quyosh nurlarini koinotga qaytarib, akslantiradi va shuning uchun bunday yuzalar sovuqligicha qoladi. Aksincha, yer yoki suvning qoramtir yuzasi quyosh nurlarini deyarli to'liq yutadi va isiydi.

Iqlim kuchli o'zgaranda, ayniqsa, bu o'zgarish sovish tomon bo'lganda, biologik halokat ro'yi bergan, bunday sharoitda, o'n million yillar davomida, ko'plab tirik organizmlar halok bo'lgan, faqat yangi sharoitlarga moslashganlarigina tirik qolgan.

Ana shunday sovish davrida, taxminan 60 mln yil avval, oxirgi dinosavrlar qirilib ketgan. Bu asta-sekin, ehtimol, ming yildan ortiq vaqt davom etgan bo'lishi mumkin. Dinosaavrlar qirilib ketishining aniq sababi noma'lum, ehtimol, buning sababi bitta emas bir nechta bo'lishi ham mumkin.

Dinosavrlar nima uchun qirilib ketdi?

Taxminan 60 mln yil oldin oxirgi dinosavrlar yo'q bo'lib ketgan. Nima uchun bunday bo'lganini olimlar hanuzgacha aniq aytib bera olmaydi.



Bu boradagi nazariyalardan birida «dinosavrlar «mukammalroq» bo'lgan tirik organizmlar bilan raqobatni ko'tara olmagan» deyiladi. Masalan, bunday raqobat kattaligi olmaxondek bo'lgan juda kichik sut emizuvchilar bilan bo'lgan. Dinosaavrlar kechasi, sovuq tushib, harakat qila olmagan vaqtda sut emizuvchilar ularning tuxumini yeb qo'ygan yoki ularga halokatli zarar yetkazgan.

Boshqa nazariyaga ko'ra, Yerga, hozirgi Karib dengizi hududiga, ulkan meteorit tushgan, meteoritning tushishi natijasida atmosferaga juda katta miqdorda chang ko'tarilib, ma'lum davrga sayyoramizni quyosh nurlaridan to'sib qo'ygan. Natijada sovuq tushib, qushlar, sut emizuvchilar va

boshqa ko'pgina organizmlar bunga moslashganlar, lekin dinosaavrlar bu sharoitni ko'tara olmagan.

Yana bir taxminiy fikr. Ma'lumki, ayrim sudralib yuruvchilar (timsohlar, toshbaqalar) uchun qirg'oqdagi qumga ko'mib qo'yilgan tuxumlardan erkak yoki urg'ochilarining yorib chiqishi tuproq haroratiga bog'liq. Biologlar bunday bog'liqlik dinosaavrlarning tuxumlariga ham ta'sir qilgan bo'lishi mumkin, deb taxmin qilmoqdalar. Chunki dinosaavrlar juda katta bo'lsa ham, aslida, sudralib yuruvchilarga kiradi. Agar harorat sabab tuxumlardan faqat urg'ochi (yoki erkak)lar yorib chiqsa, unda bir yoki bir nechta turning ko'payishi to'xtaydi. Bu jarayon hech qanday halokatlarsiz, jumladan, yong'inlarsiz, vulqonlar otilmasdan yoki ulkan meteoritlar tushmasdan sodir bo'ladi.

Birmuncha barqaror va nam iqlimning oz bo'lsa-da mavsumiy o'zgarishlari mavjud iqlimni ham o'zgartiradi, natijada qisqa muddatli bo'lsa-da sovuq tunlar o'sha davr sudralib yuruvchilarining katta gavdalari uchun yetarlicha issiqlik bera olmaydigan sharoitlarni yaratadi. Agar bunday davrlar yetarlicha uzoq davom etsa, ko'pgina hayvonlar holdan toyib, oxir-oqibat nobud bo'ladi.

Biroq eng muhim iqlimiy hodisa 50 mln yil oldin ro'y berdi. Qit'alar qutblardan uzoqlashdi. Qor va muzliklar juda kam bo'ldi, harorat esa ko'tarilib bordi: u hozirgi davrga qaraganda taxminan 12 °C ga yuqori bo'lgan. Ammo «bexosdan» bundan oldin uncha katta bo'lmagan Hindiston litosfera plitasi Yevrosiyo bilan to'qnashdi. Natijada Himolay tog'lari paydo bo'lib, litosfera plitalarining shunday harakati boshlandiki, Antarktida Janubiy qutbga o'rnashib, oq muz qatlami bilan qoplandi (30–40 mln yil oldin). Sayyoradagi harorat keskin pasaya boshladi, chunki Antarktidaning oq muz yuzasi quyosh nurlarini kosmosga qaytarib, koinotga akslantira boshladi!

Taxminan 10 mln yil muqaddam Grenlandiya o'zining sayyoradagi hozirgi o'rnini egalladi va oq muzlik qatlami bilan qoplandi, bu esa haroratni yana pasaytirdi va u hozirgi kundagi darajaga yaqinlashdi.

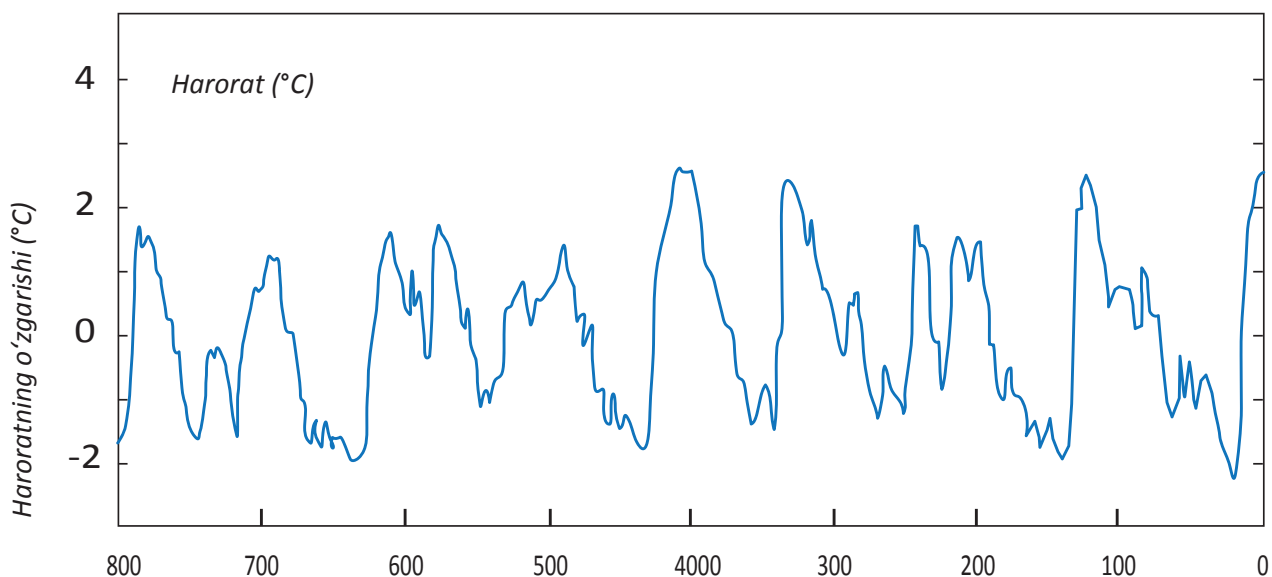


Bundan 500 mln yil avval Yerdagi harorat hozirgiga nisbatan ancha iliqroq edi. 30–40 mln yil avval Antarktida, 10 mln yil muqaddam esa Grenlandiya muz bilan qoplandi. Natijada harorat hozirgi kundagi darajagacha pasaydi.

1.3.2. Iqlim o'zgarishi sabablari: o'n ming va yuz ming yilliklar

Biz bilamizki, har million yil davomida Yerdagi harorat o'zgarib turgan. Juda qiziq holat aniqlandi: taxminan har 100 ming yil davomida biz nisbatan qisqa muddatli iliq davrlarni ko'ramiz, qolgan vaqtlarda esa ancha sovuq bo'lgan — bu muzlik davrlaridir. Hozir biz iliq davrda yashamoqdamiz.

1.3.5-rasm. Oxirgi 800 ming yil davomida Yerdagi haroratning o'rtacha ko'rsatkichga nisbatan o'zgarishi

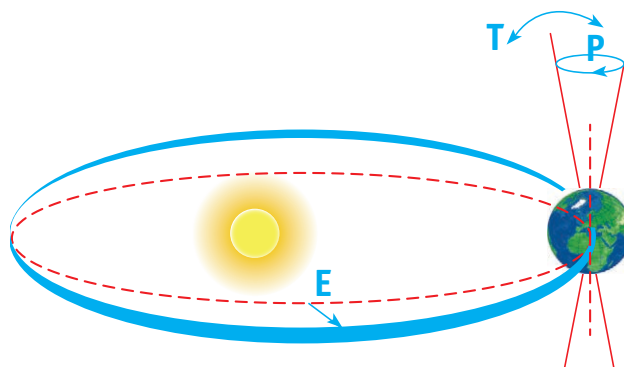


Nima uchun bunday bo'ladi? Olimlar, muzlik davrlari va ulardan keyingi ilish davrlarining yuzaga kelishi astronomik sabablarga bog'liq, deb taxmin qilmoqdalar (1.3.6-rasm).

Har 41 ming yilda Yer o'qining qiyaligi 22°–24,5° oraliqdagi chegarada o'zgarib turadi (hozirda u 23,5° ni tashkil etadi). Bu qutb rayonlarida qutb tunining goh uzun, goh qisqa bo'lishiga ta'sir etadi. Bu holat Yerga Quyoshdan keladigan umumiy issiqlik miqdoriga, albatta, ta'sir qilmaydi, lekin qishning qahratonligi va davomiyligi shu hodisa bilan bog'liqdir.

1.3.6-rasm. Muzlik davrlari boshlanishini belgilaydigan Yer orbitasi va uning o'z o'qi atrofida aylanishining o'zgarishi

T— Yer o'qi qiyaligining o'zgarishi;
E—Yer orbitasining o'zgarishi (orbitaning doiradan chetlashishi);
P —Yer aylanish o'qi yo'nalishining o'zgarishi.



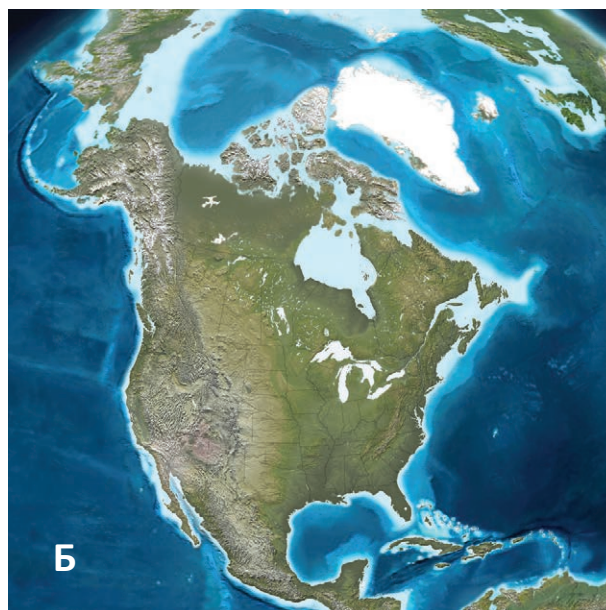
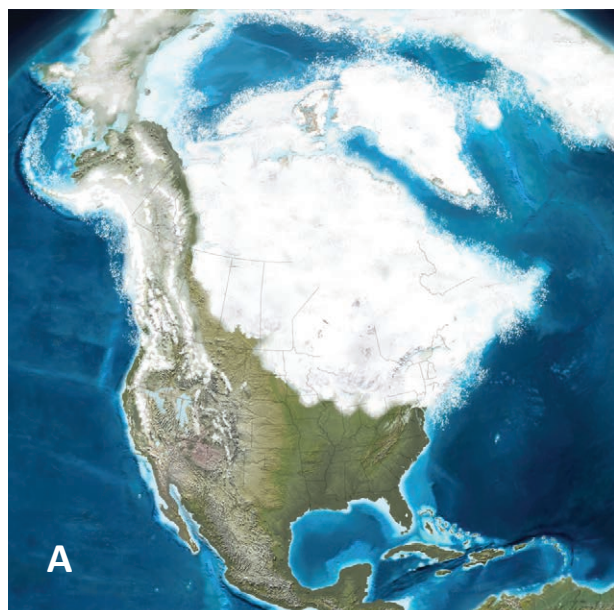
Yer o'qi 19–23 ming yillik davriylik bilan aylanma harakat qiladi. Eslang: bizbizakni aylantirsangiz, uning uchi avval to'g'ri yuqoriga qaraydi, keyin u aylana chizishni boshlaydi va nihoyat to'xtab yiqiladi. Yer ham bizbizakka o'xshaydi. Albatta, yaqin million yillar ichida Yerning aylanishdan to'xtashi to'g'risida gap bo'lishi mumkin emas, biroq aylanish ma'lum darajada sekinlashdi va Yer o'qi yulduzli osmonda bir joyga qat'iy qarab turgani yo'q. Yerning o'qi kabi uning aylanishi ham Quyoshdan issiqlik kelishiga ta'sir qilmaydi, lekin qutb kengliklarida sovuq davrning davomiyligiga ta'sir etadi.

Yerning Quyosh atrofida aylanish orbitasi taxminan 400 ming va 100 ming yillar davomida o'zgaradi. Yer orbitasi aylanaga yaqin bo'lsa, Quyoshdan keladigan issiqlik oqimining mavsumiy o'zgarishlari Yer orbitasi ellips shaklida bo'lganiga qaraganda kichikroq bo'ladi.

Qutb rayonlarida qish uzoqroq va ko'proq sovuq bo'lsa, qor yozda erib ulgurmaydi, to'planib, undan muzliklar hosil bo'ladi. Bu oq muzliklar, yer va suvning qoramtir rangidan farqli o'laroq, quyosh nurini deyarli to'la qaytaradi. Sovuq yana-da kuchayib, muzliklar kattalashadi: ular qutblardan mo'tadil kengliklar tomon siljiy boshlaydi. Muzlik davri boshlanadi (1.3.7-rasm).

Oradan o'n ming yillar o'tadi, mo'tadil va yuqori kengliklarda qisqaroq va iliq qishlar uchun sharoitlar yuzaga keladi. Muzlik chekina boshlaydi va hamma narsa o'z joyiga qaytadi. Bundan 13 ming yil muqaddam, so'nggi muzlik davri tugaganda shunday bo'lgan.

1.3.7-rasm. A) Shimoliy Amerika 125 ming yil oldingi muzlik davrida va B) hozirgi davrda



Taxminan 5–7 ming yil oldin iqlim hozirgiga nisbatan birmuncha iliqroq va namroq bo'lgan. Bunday sharoitlar qadimgi inson va sivilizatsiyaning rivojlanishi uchun qulay bo'lgan. Biroq ana shunday 1–2 haroratga ilish zamonaviy sivilizatsiya uchun ham yaxshi bo'ladi, deb o'ylash to'g'ri emas! Bugun bizga uy hayvonlari uchun o't-o'lanlarning yetarli bo'lishi yoki o'rmonlarda yovvoyi hayvonlarning ko'pligi endi kamlik qiladi, Chunki hozirgi kunda insonning talab-ehtiyojlari va yashash sharoitlari boshqacha.

Muzlik davrlari boshlanishi bilan birga Dunyo okeani sathi ham o'zgargan. Sovuq davrlarda okean sathi 50–100 m ga past bo'lgan, aynan o'sha davrda qadimgi odamlar Yevrosiyodan Amerikaga, ehtimol, asosan, quruqlikdan, qisman — muzlik bilan qoplangan tor bo'g'ozdan o'tgan. Oxirgi yuz ming yilliklarning issiq davrlarida okean sathi xuddi hozirdagidek yoki 5–10 m ga yuqori bo'lgan.

Bir necha o'n ming yillikdan keyin Yerdanavbatdagi muzlik davri boshlanadi. Bu jarayon 15, 20 yoki 30 ming yildan keyin sodir bo'ladimi, buni olimlar aniq ayta olmaydi. Chunki Yer orbitasi va aylanishining o'zgarish davrlari birga kelishi juda murakkab.

Ikki narsa aniq. Birinchisi: bu ro'y beradi. Ehtimol, kelgusi uzoq avlodlarimiz yaxshilab moslashishga qodir bo'ladi, axir o'rta tropik kengliklarda hozirgiga nisbatan ancha sovuq bo'ladi. Ikkinchisi: muzlik davri hali-beri kelmaydi hamda bir yil yoki yuz yil ichida keskin sovuq tushishi ko'rinishida bo'lmaydi. Muzlikning harakati yuz va ming yillarga cho'ziladi. Oxirgi ming yillik va undan keyingi yuz yillar iqlimiga «muzlik istiqboli» ta'sir ko'rsatmaydi.



Yerning oxirgi million yillardagi iqlim tarixi — bu muzlik davrlarining boshlanishi yoki tugashidir. Taxminan har 100 ming yilda iqlim iliydi, bu davr 20–40 ming yil davom etadi. Keyin yana sovish boshlanadi. Yangi muzlik davri muqarrar, biroq ungacha hali 15 mingdan 30 mingga yil bor. Iqlimning hozirgi zamonaviy va keyingi yuz yillarda ro'y beradigan o'zgarishlariga «muzlik istiqboli» ta'sir ko'rsatmaydi.

1.3.3. Iqlim o'zgarishi sabablari: yuz yilliklar

Oxirgi ming yil ichida sayyoramizning turli qismlarida goh iliq, goh sovuq bo'ldi. Bir necha o'n yillar davomida havo haroratining farqi 3–4 °C ga yetdi, bu juda sezilarli bo'ldi. Albatta, ming yil oldin hech qanday termometrlar bo'lmagan, odamlar haroratni oxirgi 300 yil ichida o'lchamoqda, biroq serhosil (iliq) va hosil bo'lmagan (sovuq) davrlar to'g'risida yozuvlar qolgan. Olimlar harorat to'g'risida suv tubidagi qoldiqlar va boshqa belgilarga qarab xulosa chiqarishlari mumkin. Daraxtlar o'sishining yillik halqalari — juda yaqqol ma'lumot manbayidir.

Olimlar ba'zi o'n yilliklar davomida haroratning davriy tebranishlarini quyosh faolligining o'zgarishi, vulqonlarning otilishi va okeanlardagi jarayonlar bilan tushuntiradi.

Quyosh faolligining tebranishlari

Quyosh nurlanishining jadalligi davriy ravishda o'zgarib turadi va 11 yillik siklga ega. Biroq XVII asrdayoq boshlangan kuzatuvlar ham Quyosh faolligining 40–45, 60–70, 100–200 yillik o'zgaruvchanligi mavjudligini ko'rsatmoqda.

Odatda, quyosh nurlanishi u qadar ko'p o'zgormaydi, lekin quyosh faolligi past bo'lgan bir nechta davrlar bir-biri bilan almasha, Yerdan ancha sovuq bo'ladi. Masalan, 1640-yildan 1715-yilgacha kichik muzlik davri bo'lgan.

Aynan o'sha vaqtda Gollandiyada qishda muzlagan kanallarda hamma konkida harakatlangan. Keyin sovish to'xtab, konkidan ham kam foydalanilgan (1.3.8-rasm).

1.3.8-rasm. N. Fisher II. Gollandiya aholisi muzlab qolgan kanalda konkida uchmoqdalar. «Moda boʻlgan kiyimli shaxslar» turkumidan gravyuralar. Gollandiya, 1682–1702-yillar.



Vulqonlar otilishi

Tabiatning qanday hodisasi oʻz qudrati va haddan ziyod energiyasi bilan lol qoldiradi? Vulqonlar. Siz nima deb oʻylaysiz, vulqonlar Yer atmosferasini isitadimi yoki sovitadimi? Bir qarashda isitadiganga oʻxshaydi, chunki qaynoq lava va qizigan gazlar haqiqatan ham havo haroratini koʻtaradi, ammo bu holat vulqonga yaqin joylarga tegishlidir. Iqlimga eng katta taʼsirni vulqon kuli koʻrsatadi. Maʼlumki, vulqon otilganda uning kuli 10–15 km balandlikka — stratosferagacha koʻtariladi, lekin eng asosiysi, kul u yerda uzoq muddat saqlanib qoladi va Yerni Quyosh nurlaridan toʻsib qoʻyadi, natijada butun sayyorada sovish boshlanadi.



Kul ustuni stratosferagacha chiqadigan har qanday kuchli vulqon otilishi bir yildan keyin mahalliy sovishga olib keladi. Masalan, Napoleon urushlaridan keyin Yevropada odamlar nima uchun ketma-ket bir necha yil davomida bunday sovuq davom etyapti, deb hayron bo'lgan edi. Buning sababi hozirgi Indoneziya hududida Tambora vulqonining otilishida ekani ma'lum bo'ldi. Xuddi shunga o'xshash holat 1983-yilda Meksikada El-Chichon vulqoni hamda 1992-yilda Filippinda Pinatubo vulqoni otilganidan keyin kuzatilgan edi.

Biroq 2–3 yildan keyin kul pastga cho'kadi va vulqonning Yer iqlimiga ta'siri keyingi stratosferaga kul ko'taradigan vulqon otilishigacha to'xtaydi.

1.3.9-rasm. Indoneziyaning Sumbova orolidagi Tambora vulqoni. Bu yerda 1815-yilda halokatli vulqon otilishi natijasida vulqonning ustki qismi o'pirilib, diametri 6 km va chuqurligi 1 km o'lchamlardagi voronka hosil bo'lgan.



Bunday vulqonlar otilishi kamdan-kam yuz beradigan hodisadir. Ko'pincha Yer iqlimiga ta'sir ko'rsatmaydigan vulqonlar otilishlari kuzatiladi. Masalan, 2010-yilda Islandiyada talaffuz qilish qiyin bo'lgan Eyyafyadlayyokiyudl vulqonining otilishi bunga misoldir. O'shanda kul juda ko'p bo'lgan, faqat u atmosferaning quyi qatlamigacha ko'tarilgan: shu tufayli butun Yevropada samolyotlar parvoz qila olmagan. O'shanda kul tez cho'kkan va butun Yer shariga tarqalishga ulgurmagan.

Okean oqimlari

Bundan ming yillar muqaddam norvegiyalik vikinglar Grenlandiyani kashf qilganlarida u yerda iliq davr hukmron bo'lgani isbot qilindi. Shuning uchun vikinglar uni hatto «yashil yer» deb nomladi. Albatta, Grenlandiya o'sha davrda ham to'liq yashil bo'lmagan, muzlik xuddi hozirdagidek deyarli butun orolni qoplagan, ammo uning janubiy, muzdan holi qismida nisbatan iliq bo'lgan. Orolidagi bunday iliq iqlimning sababi okean oqimlarining tebranishidir: ular goh kuchli, goh kuchsiz oqadi, goh biroz iliydi, gohida soviydi. Sayyoraning turli qismlarida iliqroq yoki sovuqroq davrlar bo'lishi uchun shuning o'zi kifoya ekan.



Yerdagi iqlim o'tmishda bir necha marta o'zgaragan. Biroq hali hech qachon sayyoramizning o'rtacha harorati xuddi hozirdagidek tez, ya'ni 100 yil ichida deyarli 1 °C ga ko'tarilmagan. Tabiiy jarayonlar uchun bunday misli ko'rilmagan tezlik xos emas. Sayyora uchun «tez sur'atlarda»gi o'zgarishlar yuz va ming yillardan kam bo'lmagan muddatda ro'y bergan, bu esa insoniyat hayoti davomiyligi bilan taqqoslaganda, juda sekindir! Bir-ikki yil ichida iqlimning bunday «bostirib hujum qilishi» natijasidagi halokatlar haqiqat va prognozlardan uzoq bo'lib, ular faqat kinofilmlar uchun syujet bo'lishi mumkin.

Savollar

1. Milliard yillar ko'lamida iqlim o'zgarishining asosiy omili nima bo'lgan?
2. Quyoshda oq yoki to'q jigarrang rangli o'rindiqlardan qaysi biri tezroq qiziydi? Nima uchun? Mazkur misol yordamida sayyoramizda kechayotgan jarayonlarni qanday tasvirlash mumkin?
3. Bundan 50 mln yil avval litosfera plitalari harakatida qanday muhim hodisa ro'y berdi? U sayyoramizning hozirgi ko'rinishiga qanday ta'sir etdi?
4. Oxirgi 800 ming yil ichida harorat va atmosfera kimyoviy tarkibining qanday bo'lganini bilish uchun nima yordam berdi?
5. Nima uchun muzlik davri boshlanadi?
6. Oxirgi muzlik davri qachon tugagan? Yana bo'ladi deb o'ylaysizmi? Keyingi yilda u to'satdan boshlanib qolishi mumkinmi?
7. Qanday qilib qadimgi insonlar Yevrosiyodan Amerikaga borib qolgan? Axir ularning qayiqlari bo'lmagan, hozirda Bering bo'g'ozining kengligi 86 km ni tashkil etib, narigi qirg'oq ko'rinmaydi.
8. Vulqonlar Yer atmosferasini isitadimi yoki sovitadimi?



Topshiriqlar

1-topshiriq

Dunyoning tabiiy xaritasiga yarim shaffof qog'oz qo'yib, unga Afrika va Janubiy Amerika konturlarini chizing va chiziq bo'ylab qirqib oling. Qirqilgan qit'alarni birlashtiring.

Ular birlashtirilganda yagona quruqlik bo'lganiga o'xshaydimi? Uning nomi nima? Unga nima bo'lgan?

Bu hodisa Yer iqlimiga qanday ta'sir qildi? Nima uchun?

2-topshiriq

Tajriba

Materiallar: ikkita katta bo'lmagan — qora va oq qog'oz varaqlari, uzunligi 4 sm va qalinligi 0,5 sm bo'lgan ikkita plastilin bo'laklari.

Tajribaning borishi: ikkita qog'oz varag'ini yopishtiring — chap tomoni oq, o'ng tomoni qora bo'lsin. Plastilin bo'laklarini perpendikulyar ravishda varaqning orqasiga — birini oq tomonga, ikkinchisini qora tomonga yopishtiring. Varaqni ushlab turib qirrasi bilan qo'ying va lampa oldida ushlab turing (kuchli lampa bo'lgani ma'qul). Lampa yon tomondan varaqni yoritib turadi.

Lampa varaqni qizdirganda qaysi plastilin bo'lagi birinchi bo'lib tushdi? Nima uchun?

Yerda ro'y berayotgan xuddi shunday jarayonga misol keltiring.

3-topshiriq

Siz endi bilasiz, dinozavrlar davrida Yerda hozirgiga nisbatan iliqroq bo'lgan. Yerda xuddi dinozavrlar yashagan davrdek issiq bo'lishi uchun Antarktida Janubiy qutbdan undagi barcha muzliklar erib ketadigan darajada uzoqlashishi kerak.

Dunyoning tabiiy xaritasini oling va uning masshtabini e'tiborga olib, Antarktidaning markazi Janubiy qutbda emas, 40° janubiy kenglikda joylashishi uchun qanday masofaga siljishi kerakligini hisoblab chiqing.

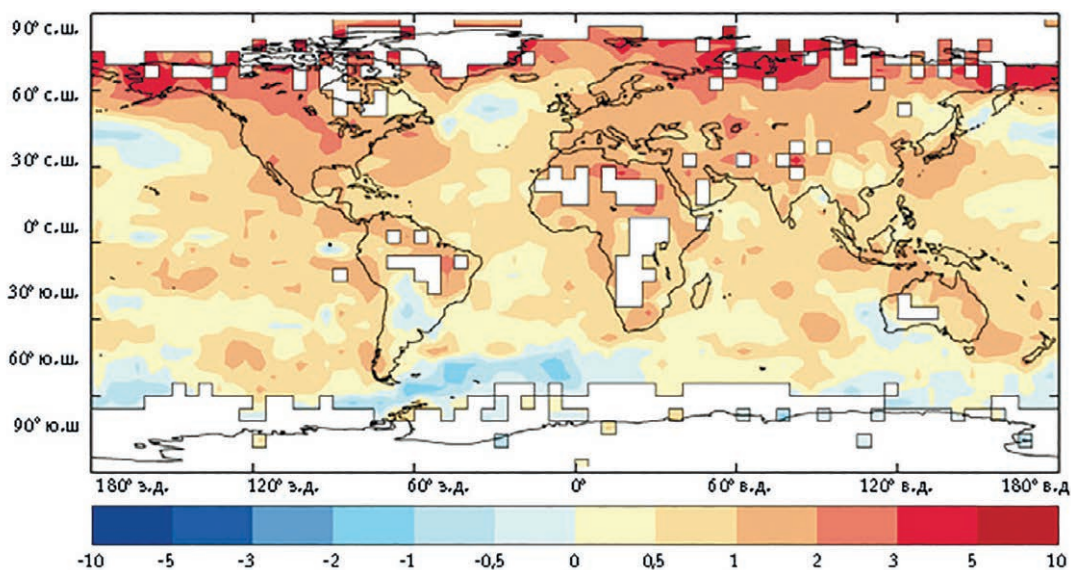
Aytaylik, Antarktida yiliga 2 sm harakat qiladi. Necha yildan keyin, faqat Antarktidaning harakati tufayli, Yerda dinozavrlar yashay oladigan kuchli ilish bo'lishini hisoblang.



1.4. Hozirgi kundagi iqlim o'zgarishlari

Oxirgi yuz yil ichida harorat g'alati tarzda ko'tarila boshladi. 100 yil ichida sayyora harorati deyarli bir gradusga ko'tarildi! Shimoliy yarim sharda 1983-yildan 2017-yilgacha vaqtdagi kabi iliq davr so'nggi 1400 yil ichida bo'lmagan (1.4.1-rasm).

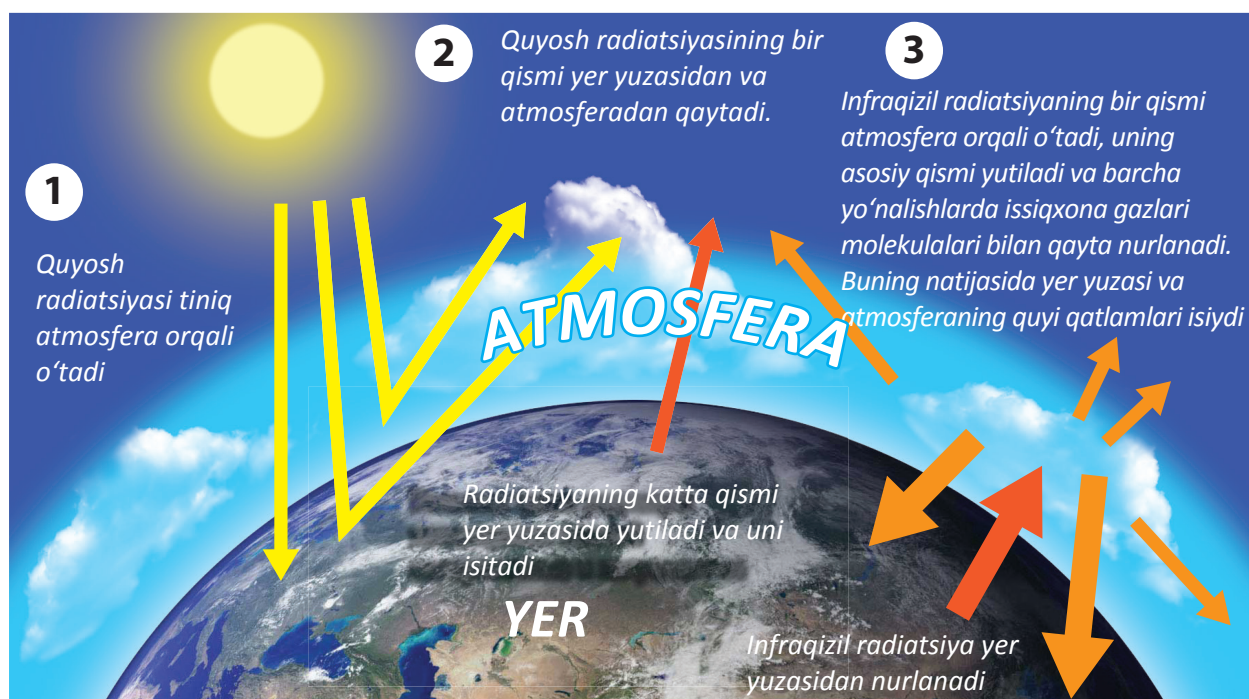
1.4.1-rasm. Ushbu xarita Yer yuzasining turli hududlarida havo haroratining 1960–1990-yillardagi o'rtachaga nisbatan 2017-yilda necha gradusga o'zgarganligini ko'rsatadi



2017-yilda havo haroratining 1961-yildan 1990-yilgacha davrdagi o'rtachaga nisbatan o'zgarishi (°C)

Olimlar sayyoramizdagi hozirgi ilishni issiqxona effekti ta'sirining kuchayishi bilan tushuntirmoqdalar.

1.4.2-rasm. Yerning energetik balansi va issiqxona effekti

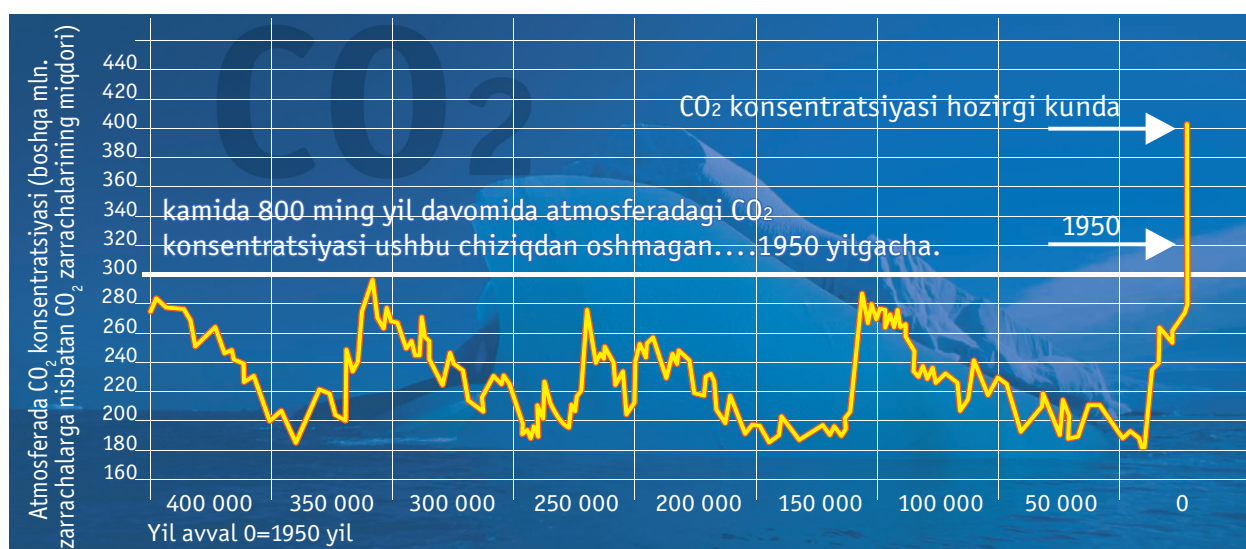


Issiqxona effekti

Atmosferadagi mavjud gazlar, chang, suv bug'ı yerdagi issiqlikni yutib, uning Yer yuzasidan qaytishiga to'sqinlik qiladi. Bu jarayon issiqxona effekti deb ataladi. 200 yil muqaddam olimlar bu effektini ta'riflaganlarida Yer atmosferasining sabzavotlar yetishtiriladigan issiqxonaga o'xshashiga e'tibor berdi. Shuning uchun Yerning issiqlik nurlanishini yutadigan gazlar issiqxona gazlari deb ataldi. Atmosferadagi mavjud issiqxona gazlariga karbonat anhidrid, metan (qulaylik uchun ular kimyoviy ifodalarda CO_2 va CN_4 ko'rinishida belgilanadi) va ayrim boshqa gazlar, shuningdek suv bug'ı kiradi. Ular Yer yuzidan chiqadigan infraqizil nurlanishni ushlab qoladi. Natijada atmosferaning quyi qatlamlari qiziydi. Agar issiqxona effekti bo'lmaganda, Yer yuzasidagi harorat hozirdagidek $+14^\circ\text{C}$ emas, balki -19°C ga teng bo'lar edi. Yerdagi issiqlik koinot va atmosferaga chiqib ketib, uni isitmagan bo'lar edi. Natijada sayyorada hayotning mavjud bo'lishi shubha ostida qolar edi.

Olimlar allaqachon insoniyat ko'mir, neft va gaz qazib olib, uni yondirishi natijasida atmosferaga katta miqdorda CO_2 va CN_4 chiqindilarini chiqarishini hamda bu jarayon issiqxona effektini kuchaytirishini oldindan aytib bergan. XX asning o'rtalariga kelib, bu bashorat o'z isbotini topdi, dunyo bo'yicha ushbu gazlar konsentratsiyasi tez sur'atlarda o'sa boshladi (1.4.3-rasm).

1.4.3-rasm. Oxirgi 400 ming yilda atmosferada mavjud bo'lgan karbonat anhidrid



Issiqxona gazlari — hozirgi kundagi iqlim o'zgarishlarining asosiy sababidir. Insonning xo'jalik faoliyati, birinchi navbatda, qazib olinadigan yoqilg'ini yoqish, avtotransportni rivojlantirish va o'rmonlarni kesish natijasida atmosferadagi karbonat anhidrid (CO_2), metan (CH_4) va azot chala oksidi (N_2O) kabi issiqxona gazlarining konsentratsiyasi Yerdan aqalli oxirgi 800 ming yil ichida kuzatilmagan rekord qiymatlarga yetdi! Atmosferadagi

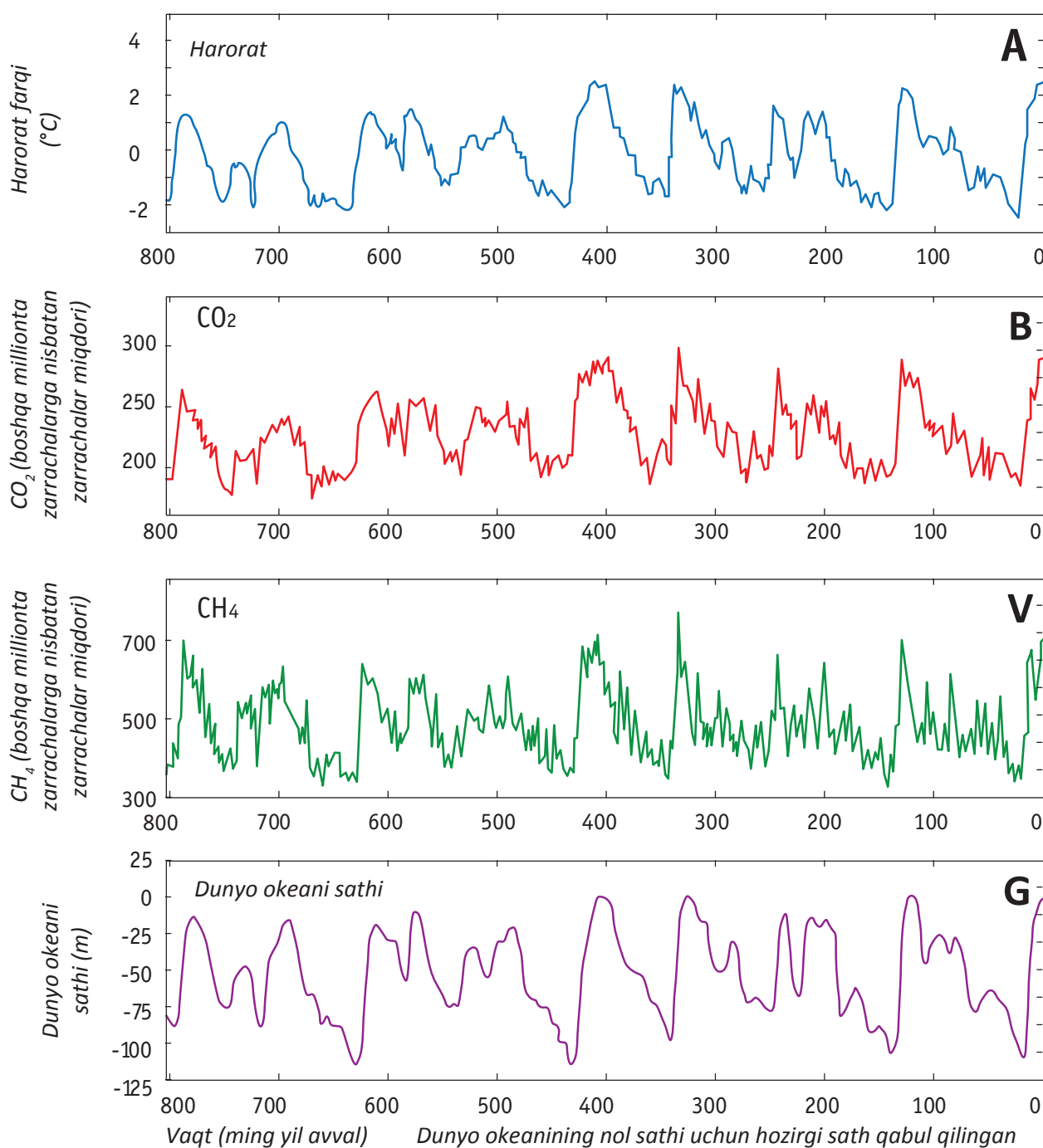
karbonat anhidridning tabiiy tarkibi butun tarix davomida boshqa million zarraga 180 va 300 zarracha o'rtasida o'zgarib turgan.

Bugunga kelib SO_2 tarkibi millionga 400 zarrachani tashkil qilmoqda! Sanoat rivojlanishi boshlanishi bilan (1750-yillardan) atmosferadagi karbonat anhidrid miqdori 40%, metan miqdori 120%, azot chala oksidi miqdori 20% ga oshdi! Shved olimi S.Arrenius ilk bor, 1896-yildayoq insonning xo'jalik faoliyati issiqxona effektining kuchayishiga olib kelishini taxmin qilgan edi.

1.4.4-rasm. Oxirgi 800 ming yil davomida o'rtacha ko'rsatkichga nisbatan o'zgarish:

- A — havo harorati;
- B — karbonat angidrid miqdori (CO_2);
- V — metan miqdori (CH_4);
- G — Dunyo okeani sathi

Antarktida muzlaridagi kislorod izotoplari miqdori bo'yicha bajarilgan hisoblashlar.



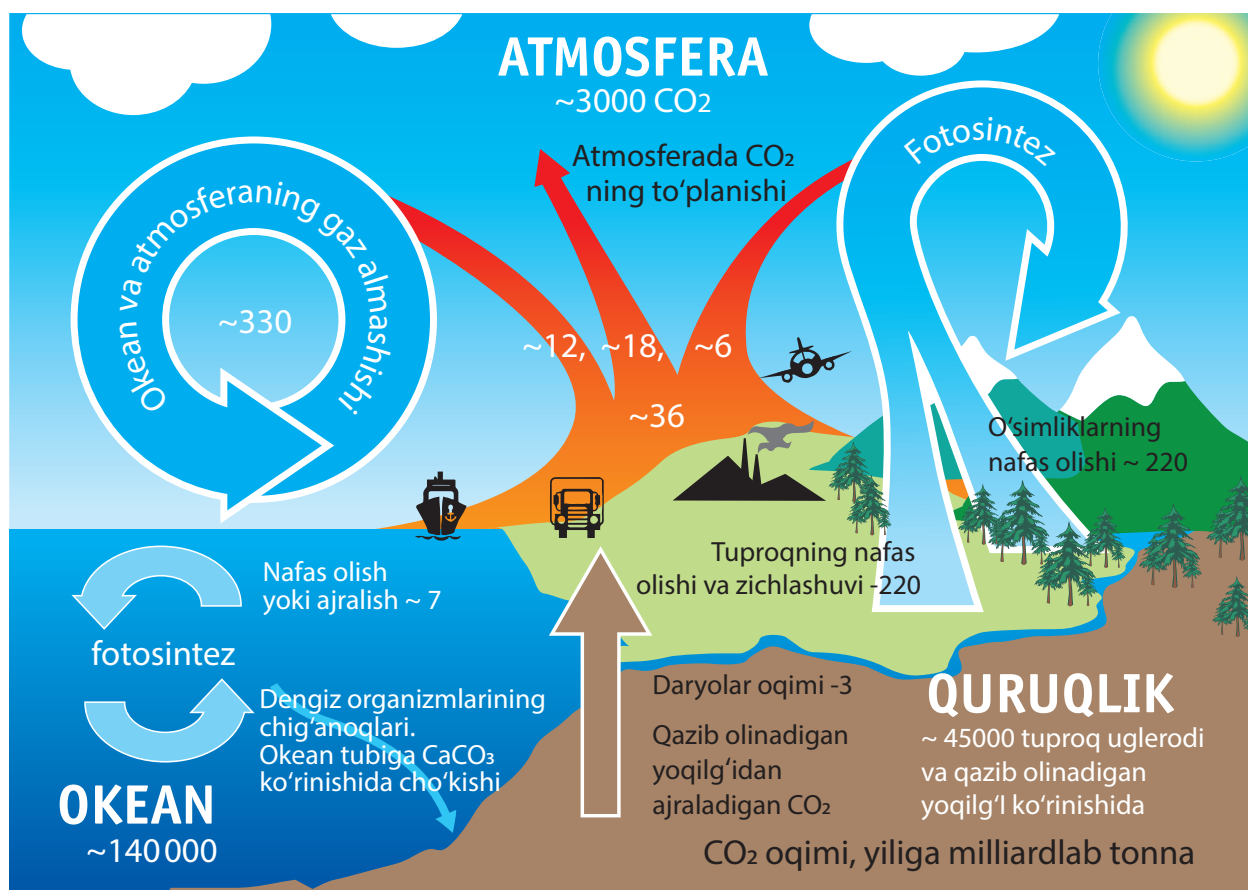
Harorat va issiqxona gazlari konsentratsiyasi bilan bir vaqtda, yuqoridagi pastki grafikda ko'rsatilganidek, Dunyo okeanining sathi ham o'zgarib borgan. Sovuq davrlarda okean sathi 50–100 m ga past, so'nggi yuz ming yilliklarning iliq davrlarida esa okean sathi xuddi hozirdagidek yoki 5–10 m ga katta bo'lgan.

CO₂ konsentratsiyasining o'sishi faqat inson faoliyati bilan bog'liqmi yoki bu tabiiy jarayonmi? Yiliga fotosintez jarayoni va tirik organizmlarning nafas olishi natijasida atmosferaga chiqariladigan karbonat angidrid miqdori insoniyat ajratib chiqarayotganidan nisbatan ancha kattadir (1.4.5-rasm). Bundan tashqari, vulqonlar otilishi va okeanlarning «nafas» olishi ham bor. Biroq izotop tahlil yordamida, issiqxona effekti yuzaga kelishining asosiy sababi inson faoliyati ekanligi ko'rsatib berildi. Gap shundaki, ko'mir, neft va tabiiy gazlarni yoqish natijasida hosil bo'ladigan karbonat angidrid gazlari molekulari tirik organizmlar nafas olishida chiqaradigan karbonat angidrid gazi molekularidan farq qiladi.

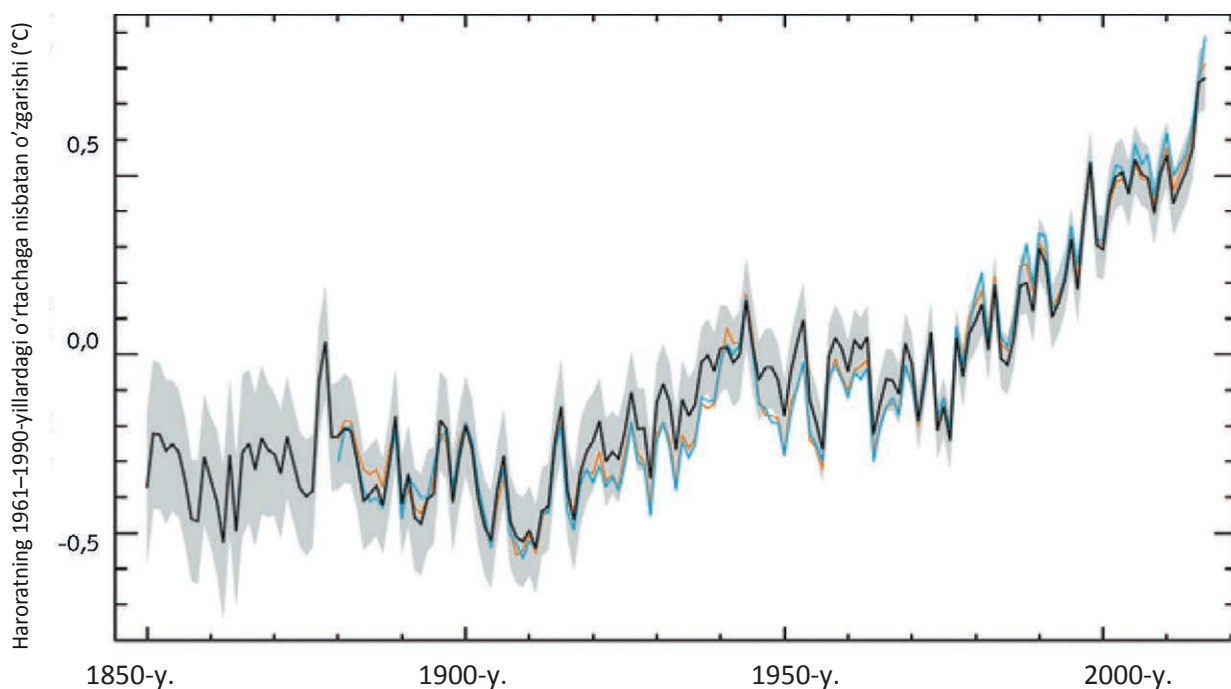


Izotop tahlil. Ma'lum bir moddaning atomlarida turli miqdordagi zarrachala – neytronlar mavjud bo'lishi mumkin. Ularning soniga qarab, karbonat angidrid gazining atmosferaga qayerdan kelganligini, tirik organizmlarning nafas olishi natijasidami yoki ko'mir, neft, tabiiy gazni yoqish natijasi ekanligini aniqlash mumkin.

1.4.5-rasm. Tabiatda CO₂ ning aylanishi



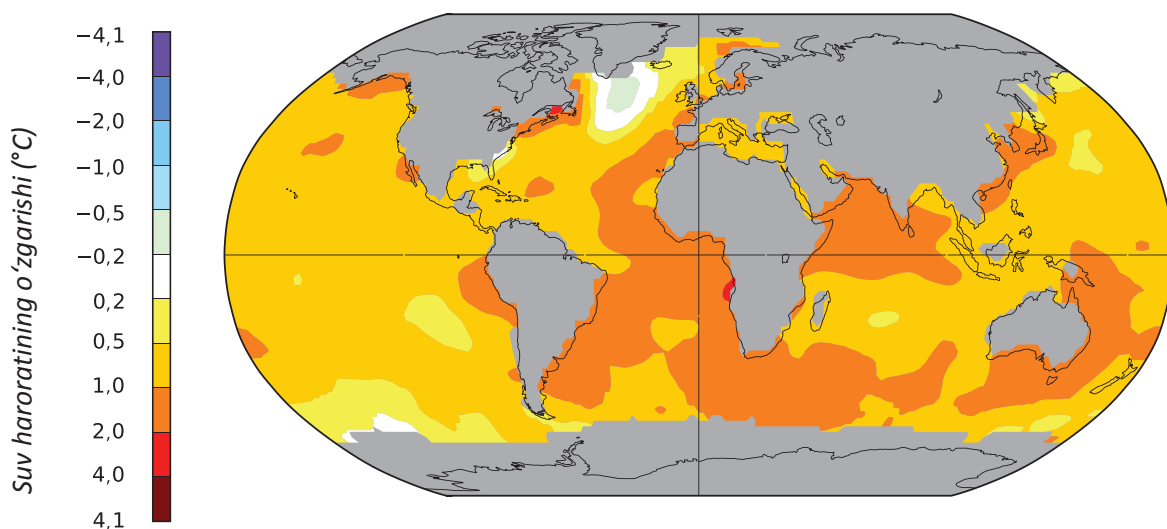
1.4.6-rasm. Yer yuzasida o'rtacha havo haroratining 1850-yildan 2016-yilgacha o'sishi



Ko'k, qizil va qora egri chiziqlar — AQSh va Buyuk Britaniya meteorologik markazlarining ma'lumotlari. Kulrangga bo'yalgan enli chiziq — noaniqlik diapazonini aks ettiradi, britaniyalik olimlar unga qarab mavjud ma'lumotlarning aniqligi to'g'risida xulosa qiladi.

Sayyoramizdagi okeanlar, o'rmonlar va tuproqlar insonga «yordam berish»ga harakat qiladilar va atmosferadagi CO₂ ning yarmini yutadi, ammo qolgan yarmi atmosferada to'planadi (1.4.5-rasm) va issiqxona effektini kuchaytiradi. Natijada avval atmosfera, so'ng okean isiydi (1.4.7-rasm). Shu o'rinda, insoniyatning sayyoramizdagi o'rmonlarning katta qismini kesib tashlaganini va, shu tufayli, ularning atmosferadagi CO₂ ni yutish imkoniyatini qadimgi davrlarga nisbatan kamayganligini qayd etamiz.

1.4.7-rasm. Dunyo okeani suvi haroratining 1971-yildan 2016-yilgacha o'zgarishi (o'rtacha 0 dan 700 m gacha chuqurlikda)



Kulrangda yetarlicha ma'lumotlar bo'lmagan hududlar ko'rsatilgan

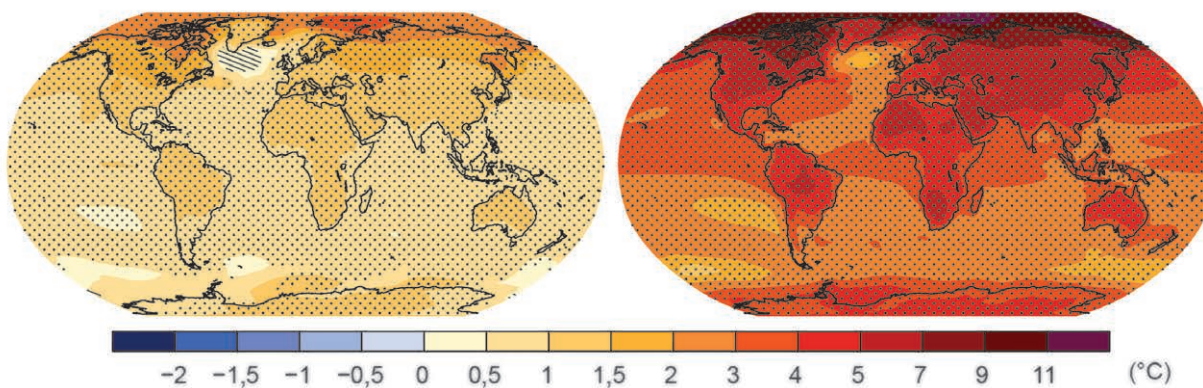
Aynan okean Yer iqlimining shakllanishida bosh rol ni o'ynaydi. Unda sayyoramiz iqlimiy tizimi energiyasining 90% dan ziyod quvvati jamlangan. Agar okeanning emas, faqat atmosferaning harorati ko'tarilganda, bong urishga hali erta bo'lardi. Bu iqlimiy tizimning asosiy tarkibiy qismiga daxl qilinmaganini bildirar edi. Afsuski, okean suvining harorati yildan-yilga ko'tarilib bormoqda. Shuning uchun iqlimshunoslar sovuq qishlar yoki hatto butun sayyorada haroratning sovishi global isish to'xtaganini bildirmaydi, deb hisoblaydi. Chunki yildan yilga Yer iqlimiy tizimida va umuman olganda, asosan, okeanda issiqlik miqdori ortib bormoqda (1.4.7-rasm).

Atmosfera gaz tarkibining o'zgarishidan tashqari, inson havoni aerzollar — juda kichik oddiy chang zarralari hamda elektrostansiya, avtomashina va samolyot chiqindilaridan, o'rmon yong'inlari va o't-o'lanlarni yoqish natijasida hosil bo'ladigan boshqa qator moddalar zarrachalari bilan ifloslantirmoqda. Zarrali havo quyosh nurlari uchun to'siq bo'lib xizmat qiladi, bu esa Yer sirti yaqinidagi haroratni pasaytiradi. Aerzol zarrachalari (ayniqsa kul) qor yoki muzliklar sirtida to'planib, yuzaning nur qaytarish xususiyatini susaytiradi, bu esa ilishning kuchayishiga olib keladi. Shunday qilib, inson sayyorani ham isitadi, ham sovitadi. Afsuski, birinchi omil — issiqxona effektining kuchayishi sovitish xususiyatidan deyarli 3 marta kuchli. Shuning uchun ham inson faoliyati sababchi bo'lgan «global isish» to'g'risida gapiriladi.

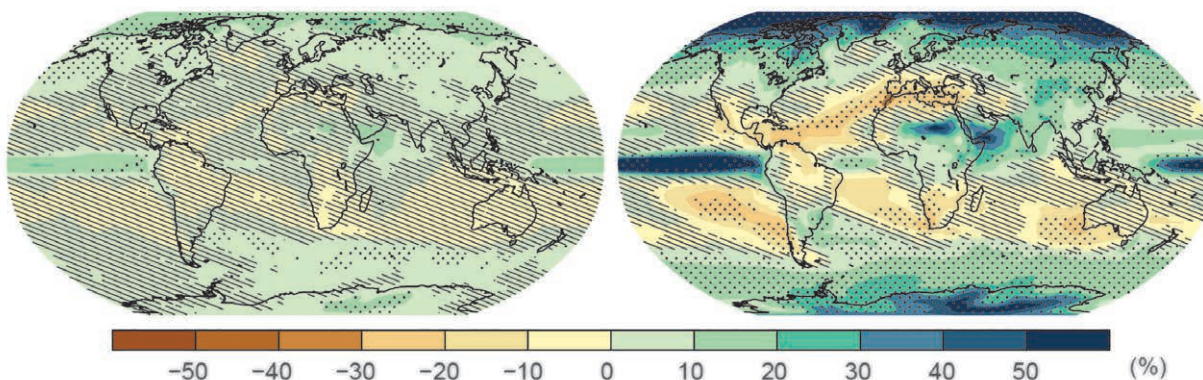
Taniqli iqlimshunos olim M. I. Budiko 1970-yillardayoq harorat o'sishini yetarli darajada aniq hisoblab, taxminan 2000-yildan boshlab insoniyat yangi va «g'alati» tuyilgan muammo — iqlim o'zgarishlariga duch kelishini oldindan aytgan edi. Xuddi shunday bo'ldi ham.

1.4.8-rasm. Issiqxona gazlarini chiqarishning umumjahon miqyosdagi ikkita, ya'ni — eng qulay (chapda) va qulayligi eng kam (o'ngda) variantlari bo'yicha XXI asr oxirida harorat va yog'in miqdorlarining o'zgarishlari prognozi

Yer yuzasi yaqinida o'rtacha yillik havo haroratining 2081–2100-yillarda 1986–2005-yillardagi o'rtachaga nisbatan o'zgarishi



Yillik yog'in miqdorining 2081–2100-yillarda 1986–2005-yillardagi o'rtachaga nisbatan o'zgarishi



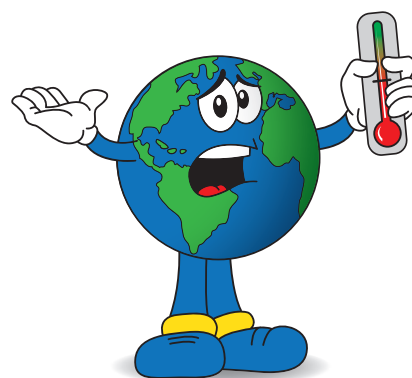
Inson ko'mir yoqishni boshlagan vaqtdan beri Yer yuzasidagi havo harorati $1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga ko'tarildi, ayni paytda so'nggi 50 yil ichida o'sish sur'ati $0,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ni tashkil qildi (1.4.6-rasm). Bir qarashda bu u qadar jiddiy emasga o'xshaydi: axir bu butun Yer shari bo'yicha va barcha mavsumlardagi o'rtacha harorat-ku! Amalda biz qayerlardadir bu o'sish sur'atining yana-da jadalroq ekanini ko'rib turibmiz.

O'zbekistonning barcha hududlarida jadal sur'atlardagi ilish kuzatilmoqda. Oxirgi 10 yillik O'zbekistondagi to'liq instrumental kuzatishlar davridagi eng iliq 10 yillik hisoblanadi. Mamlakatda 1951-yildan boshlab, har 10 yillikda o'rtacha yillik havo harorati $0,29\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga ortmoqda (1.4.1-rasm).

O'zbekistonning geografik o'rni, okeanlar va dengizlardan uzoqdaligi, Yevroosiyo materigining ichki qismida joylashganligi, mamlakat iqlimining kontinentalligini belgilaydi. Iqlimning kontinentalligi yilning katta qismida ob-havoning bulutsiz bo'lishida, yozda haroratning yuqoriligida, atmosfera yog'inlarining kamligida, namlikning katta bug'lanuvchanligida, yozning davomiyligi va jaziramaligida, shuningdek, qishning mazkur kengliklarga xos bo'lmagan sovuqligida, havo harorati kunlik va yillik amplitudalarining kattaligida namoyon bo'ladi. O'zbekiston iqlimining ushbu xususiyatlari iqlim hosil qiluvchi omillar ta'sirida shakllangan.

Sovuq havo oqimlari mamlakatning eng janubiy rayonlariga ham bemalol kirib boradi, bu yerda qishdagi eng past havo harorati $-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha pasayishi mumkin. O'zbekistonning shimoliy qismi (Ustyurt platosi)da haroratning mutlaq eng past ko'rsatkichi $-39,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga teng (1969-yil, fevral). Yilning iliq davrida yuqori darajadagi quyosh radiatsiyasi oqimi keng issiqlik o'choqlari shakllanishi uchun sharoit yaratadi. Yozda O'zbekistonning markaziy cho'l zonalarida ekstremal havo harorati $+45-49\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga yetadi.

Iqlimiy tizim holati yuzasidan zamonaviy kuzatuv ma'lumotlari butun O'zbekiston hududida, yilning barcha mavsumlarida havo harorati yuqori bo'lgan kunlar soni ortib borayotganini ko'rsatmoqda. «Jazirama to'lqin»li kunlar sonining eng yuqori darajadagi jadal o'sishi Orolbo'yi hududi va Amudaryoning quyi qismida qayd etilgan. Iqlim o'zgarishi qurg'oqchilik, suv toshqinlari, issiqlik to'lqinlari, sellar, qor ko'chkilari va boshqa shu kabi xavfli hodisalarning tez-tez takrorlanishining ortishiga olib kelmoqda. Keng ko'lamdagi xavfli tabiiy hodisalar, jumladan, qurg'oqchilik va issiqlik to'lqinlari bir vaqtning o'zida katta hududlarni va aholi guruhlarini qamrab oladi. Aksincha, sel toshqinlari, suv bosishi, tog' ko'chkilari, qor ko'chkilari kabi hodisalar, ularni shakllantiruvchi omillardan kelib chiqib, lokal xarakterga egadir. Biroq iqlim o'zgarishi shunga olib keladiki, iqlimga bog'liq bo'lgan xavfli hodisalar tez-tez takrorlanadigan bo'lib qoladi (O'zbekiston Respublikasining iqlim o'zgarishiga oid BMT Doiraviy Konvensiyasi bo'yicha 3-milliy axboroti, 2016-y.).



Hozirgi kunda iqlimshunoslar barcha omillarni, jumladan, tabiiy va inson sababchi bo'lgan effektlarni hisobga oladigan kompyuter modellari yordamida iqlim o'zgarishi bilan bog'liq holda kuzatilayotgan jarayonlarni nafaqat tushuntirib berdi, balki ularning butun XXI asr uchun prognozini ham berdi. Atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari miqdoriga qarab, joriy yuz yillikda harorat kuchli ko'tarilishi mumkin. Qulay holat amalga oshsa, o'zgarishlar XX asrning boshlanishi bilan solishtirganda katta bo'lmaydi va 1,5–2 °C ni tashkil etadi. Eng noqulay holat amalga oshganda esa sayyoramizdagi harorat 5 °C ga ko'tarilishi mumkin. Mazkur o'zgarish, yog'in miqdorlarida, okean sathida va xavfli ob-havo hodisalarining tez-tez kuzatilishida aks etadi. Ko'rib turganimizdek, XXI asr oxiridagi iqlim inson faoliyati bilan kuchli darajada bog'liq bo'ladi.

Albatta, Quyosh, vulqonlar, okean oqimlari va boshqa tabiiy jarayonlarning ta'siri ham ancha katta. Biroq ular tufayli yuzaga keladigan iqlim o'zgarishlari qisqa muddatli bo'lib, juda katta vaqt doirasida u qadar muhim rol o'ynamaydi.

Shuning uchun ko'pgina olimlar Yerdan oxirgi 60 yil ichida (XX asr o'rtalaridan boshlab) ro'y berayotgan hamda yaqin yuz yil ichidagi iqlim o'zgarishlarida inson asosiy o'rin tutgani ehtimolga yaqinligi to'g'risida hamfikrdir.

Insonning iqlimiy tizimga asosiy ta'siri — ko'mir, tabiiy gaz va neft mahsulotlarini yoqish orqali atmosferaga issiqxona gazlari ajralib chiqarishiga ta'siridir. Ushbu yoqilg'idan elektrostansiyalar, transport, sanoatda va maishiy ehtiyojlarda qancha kam foydalanilsa, insonning iqlimga ta'siri ham shuncha kamayadi. Energetik omil cheklanmagan. Bugun inson o'rmonlarni kesib, ularga atmosferadan CO₂ ni yutishga halal berib, quvurlardan metanning katta miqdorda sizilib chiqib ketishiga yo'l qo'yib, sanoatda kuchli ta'sir etuvchi yangi sintetik issiqxona gazlarini qo'llab iqlimga ta'sir o'tkazmoqda. Shuning uchun iqlim muammolarining yechimi juda murakkab, buning uchun esa butun jahon iqtisodiyotini qayta o'zgartirib, inson va iqlimga «yashil» do'st qilish kerak.



Savollar

1. O'tmishda issiqxona effekti bo'lganmi? Nima uchun?
2. Nima uchun so'nggi 100 yil ichida harorat g'alati tarzda ko'tarilib ketdi?
3. Atmosferada CO₂ konsentratsiyasining o'sishiga tabiiy jarayonlar sababmi yoki inson faoliyatimi? Buni isbotlashga qanday erishildi?
4. Nima uchun inson sayyoramizni ham isitadi, ham sovitadi, deb aytish mumkin? Qaysi ta'sir kuchliroq?
5. Oxirgi 50 yil ichida havo harorati necha darajaga ko'tarildi? Bu o'sish qayerda tezroq, umuman, dunyo miqyosidami yoki O'zbekistondami?



Topshiriq

Qalin yog'ochning ko'ndalang yassi kesilgan bo'lagi yoki katta to'nka toping.

Undagi daraxt o'sishini ifodalaydigan yillik halqalarini kuzating, unda ingichka va enli halqalar ham bor.

Eng qari yillik halqalar arralangan joyning o'rtasida, eng yosh halqalar esa uning chetida joylashadi.

Oxirgi 20 yil ichida nechta iliq yil (enli halqalar) va sovuq yil (nisbatan ingichka halqalar) bo'lganini hisoblang.



IQLIM O'ZGARISHLARI TABIAT VA INSONGA QANDAY TA'SIR ETADI?

Ularning muqarrar oqibatlariga moslashish
mumkinmi?



2. Iqlim o'zgarishlari tabiat va insonga qanday ta'sir etadi? Ularning muqarrar oqibatlariga moslashish mumkinmi?

- 2.1. Iqlim o'zgarishlari ob-havoga qanday ta'sir etadi?
- 2.2. Iqlim o'zgarishlari o'simliklar va hayvonlarga qanday ta'sir etadi?
- 2.3. Iqlim o'zgarishlari o'rmonlarga qanday ta'sir etadi?
- 2.4. Iqlim o'zgarishlari suv resurslariga qanday ta'sir etadi?
- 2.5. Iqlim o'zgarishlari qishloq xo'jaligiga qanday ta'sir etadi?
- 2.6. Iqlim o'zgarishlari qirg'oqbo'yi mintaqalarga qanday ta'sir etadi?
- 2.7. Iqlim o'zgarishlari tog'li mintaqalarga qanday ta'sir etadi?
- 2.8. Iqlim o'zgarishlari Arktika mintaqalariga qanday ta'sir etadi?
- 2.9. Iqlim o'zgarishlari shaharlarga qanday ta'sir etadi?
- 2.10. Iqlim o'zgarishlari ijtimoiy muammolarga qanday ta'sir etadi?

2. Iqlim o'zgarishlari tabiat va insonga qanday ta'sir etadi

Ularning muqarrar oqibatlariga moslashish mumkinmi?

Tabiatda hamma narsa o'zaro bog'liqdir, hatto alohida bir komponentning uncha katta bo'lmagan o'zgarishi boshqa ko'plarining o'zgarishiga olib keladi. Ko'rdingizmi, biz sayyoramizda haroratning ko'tarilishiga mos ravishda, u bilan bog'liq holdagi, boshqa o'zgarishlarni ham kuzatishimiz mumkin. Dunyo okeani sathi ko'tariladi, muzliklar va doimiy muzloqlar eriydi, jazirama to'lqinlar, dovullar, jala yomg'irlar, suv bosishi, qurg'oqchilik kabi ekstremal ob-havo hodisalarining soni va ko'lami yildan yilga ortadi. Yangi xavfli yuqumli kasalliklar va ilgari hech qachon uchramagan joylarda yangi zararkunandalar paydo bo'ladi. Iqlim o'zgarishining shu va boshqa oqibatlari o'simliklar va hayvonlar uchun xavflidir. Chunki ular bunday keskin o'zgarishlarga tezda moslashish qobiliyatiga ega emaslar. Shuningdek, ular katta iqtisodiy zarar keltirish bilan birga insonlar sog'ligiga va hatto hayotiga xavf soladi.

Iqlim o'zgarishi insonlarga ta'sir etadigan birlamchi sabablardan bo'lib, odamlar uni o'zlarining hayoti va kundalik turmush tarzida hamda ijtimoiy faoliyatida sezadi. Iqlimiy sharoitlarning o'zgarishi insoniyatni o'z hayot tarzini almashtirishga, ishlab chiqarishni takomillashtirishga, ba'zan esa ommaviy ko'chishlarga majbur etadi.

Shuning uchun iqlim va uning o'zgarishini qo'shni hududlardan siyosiy chegaralar

bilan ajralgan holda yagona kichik davlat miqyosida tadqiq etish mumkin emas. Iqlimiy muammolarni butun mintaqqa miqyosida hal etish lozim.

Markaziy Osiyo mamlakatlari global iqlim o'zgarishining jiddiy oqibatlari bilan duch kelmoqdalar. Mintaqada muzliklar erimoqda, cho'llanish jarayoni kuchaymoqda, daryolar sayozlashmoqda, Orol dengizi degradatsiyasi davom etmoqda, bularning hammasi regional miqyosdagi muammolardir. Yaqinda, Iqlim O'zgarishi bo'yicha Hukumatlararo Ekspertlar Guruhi (IO'HEG) — butun dunyodagi iqlimshunos olimlarning eng nufuzli guruhi tomonidan ishlab chiqilgan xulosalar e'lon qilindi. Unda qayd etilishicha, davom etayotgan iqlim o'zgarishi kelajakda tabiat va inson uchun yana-da xavfli oqibatlarga olib kelishi mumkin.

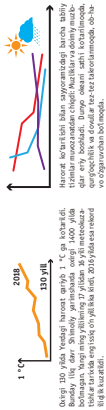
Iqlimiy o'zgarishlardan keladigan zararni kamaytirish uchun insoniyat oldindan tegishli ogohlantiruvchi choralarni ko'rish lozim. Ular moslashish choralari deb ataladi.



Adaptatsiya — bu tabiiy yoki antropogen tizimlarning iqlim o'zgarishining amaldagi yoki kutilayotgan ta'sirlariga nisbatan **moslashishidir**. Bunday moslashish iqlim o'zgarishidan keladigan zararni kamaytirish yoki uning qulay imkoniyatlaridan foydalanish imkonini beradi. Masalan, ekstremal ob-havo hodisalariga nisbatan barqaror bo'lgan binolarni qurish mumkin; suv bosishidan himoya qiladigan dambalarni ko'tarish mumkin; qishloq xo'jaligi ekinlarining qurg'oqchilikka nisbatan chidamli yangi navlarini yaratish yoki boshqa choralarni ko'rish mumkin.

2.1-rasm. Iqlim o'zgarishi: agar insoniyat issiqxona gazlarini chiqarishni qisqartirish borasida o'zining barcha imkoniyatlarini ishga solmasa, tabiat va inson uchun XXI asr oxirida uning oqibatlari

IQLIM O'ZGARISHI



Aholining 1/3 qismi

2050 y. 8 mlrd.

2100 y. 10 mlrd.

2°C = \$100 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

2050 y. 8 mlrd.

2100 y. 10 mlrd.

2°C = \$100 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

1.8 mlrd

SHIMOLIY AMERIKA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Dindon ekimlar hosildorligining kamayishi
- Davolalar, potanslar va tropik siklonlar

MARKAZIY VA JANUBIY AMERIKA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Tabiiy resurslarning qisqartirilishi va tabiiy muhojirlarning ko'payishi
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Tabiiy resurslarning qisqartirilishi va tabiiy muhojirlarning ko'payishi

AFRIKA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar

YEVROPA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar

OSIYO

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar

AUSTRALIYA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar

ANTARKTIKA

- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar
- Inson uchun halokati oqibatlar

XXI asr oxirida haroratning sarmoyatlashish davri, yamg'irning ortishi va qurg'ochlikning kuchayishi



2.1. Iqlim o'zgarishlari ob-havoga qanday ta'sir etadi?

Oxirgi 50 yil davomida olimlar ob-havoning butun dunyo miqyosida keskin o'zgarib borayotganligini qayd etmoqda. Yangiliklarda biz u yoki bu mazmunda navbatdagi halokatli hodisalar haqidagi ma'lumotlarni eshitamiz: Filippinda kuchli dovul bo'ldi, Avstraliyada bunday qurg'oqchilik ilgari bo'lmagan, Yevropada kuchli suv bosishlari, Misrda oxirgi 122 yil davomida ilk bor qor yog'di...har kuni harorat yangi rekordlarni o'rnatmoqda: favqulotda jazirama yoz, qishda «musbat» harorat, kutilmaganda uning o'rniga 20 °C li qahraton sovuqning kelishi — bunday yangiliklar bilan hozirda hech kimni hayratga sola olmasan.

Ob-havoning ushbu barcha «injiqliklari» ilmiy tilda ob-havo anomaliyalari deb ataladi. Masalan, yozda ob-havoning birdan sovib ketishi yoki qishda kuzatilmagan ilishi Markaziy Osiyoda eng ko'p tarqalgan ob-havo anomaliyalaridir.

Jadal ilish Markaziy Osiyoda ham kuzatilmoqda. Iqlim o'zgarishi ob-havoning harorat, yog'inlar, shamol kuchi deb ataluvchi va boshqa elementlariga ham ta'sir etadi. Ob-havo anomaliyalari insonlarning sog'lig'i, hayoti va xo'jalik faoliyatlari uchun xavfli bo'lganda, ular **xavfli ob-havo hodisalari** deb ataladi.



Ob-havo anomaliyalari — bu berilgan fasl, oy yoki kun uchun «odatiy» bo'lgan ob-havoning buzilishi. Bu yerda, «odatiy» deganda ushbu mintaqada o'tmishda, ko'pincha 1961–1990-yillardagi ob-havoning o'rtacha holati tushuniladi.

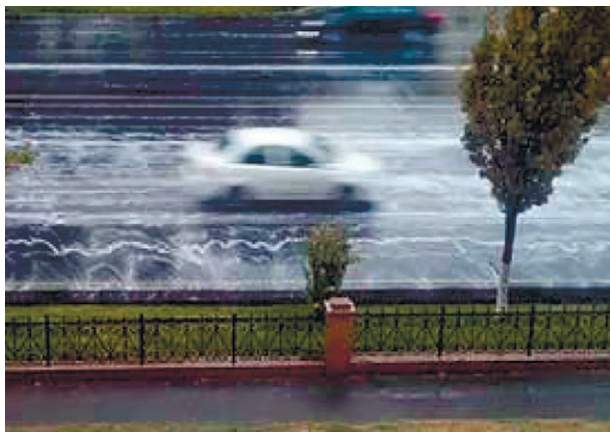


Xavfli ob-havo (gidrometeorologik) hodisalari — bu ob-havo sharoitlari bilan bog'liq bo'lgan tabiiy jarayonlar va hodisalaridir. Ular atmosferada, quruqlik suvlarida yoki okeanlarda yuz berib, odamlar, hayvonlar, o'simliklarning nobud bo'lishiga olib kelishi mumkin, shuningdek, ular iqtisodiyotga ham jiddiy zarar yetkazishi mumkin.

Xavfli ob-havo hodisalariga quyidagilar kiradi: davomli jazirama issiq yoki qahraton sovuq, juda kuchli shamol, dovul, tropik po'rtanalar (tayfun), changli (qumli bo'ron), kuchli jala yomg'ir, qalin qor yog'ishi, quyun yoki tornado, suv bosishi, qurg'oqchilik, qor ko'chkilari, sel toshqinlari va boshqalar.

E'tibor bering: yer silkinishi, vulqonlar otilishi va sunami iqlim va ob-havoga bog'liq emas, shuning uchun ular xavfli OB-HAVO hodisalariga kirmaydi!

2.1.1-rasm. Toshkentda kuchli yomg'ir yog'ishi endilikda kamdan-kam kuzatiladigan hodisa emas



Yaqin Sharqda 2015-yil sentabr oyida kuzatilgan kuchli chang bo'roni

Chang (qumli) bo'ronlar ko'pincha cho'l va qurg'oqchil hududlarda uchraydi. Ular ikki turda bo'ladi: Xabub, arabchadan tarjima qilinganda «kuchli shamol» ma'nosini beradi, momoqaldiroqli frontlar vaqtida hosil bo'ladi va ko'pincha harakatlanayotgan qumli va changli devor ko'rinishida paydo bo'ladi. Xabub momoqaldiroqli front kabi uzoq davom etmaydi.

Changli bo'ronlarning uzoq yashaydigan va keng miqyosda kuzatiladigan ikkinchi tipi ham mavjud. Ular bir necha kun davom etishi mumkin. Iroqda bunday bo'ronlar ko'pincha shimoliy-g'arbiy yo'nalishda barqaror esadigan shamollar bilan bog'liq bo'lib, shamal (arab tilida shimol ma'nosiga ega) deb ataladi.

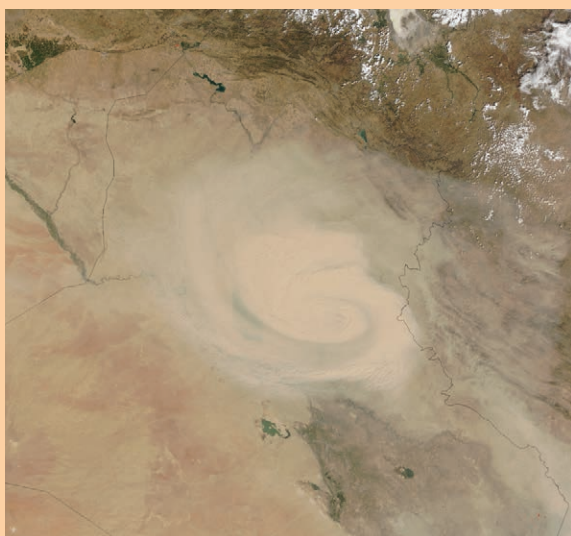
2015-yil sentabrning boshida shamal va xabub belgilariga ega bo'lgan juda katta maydondagi chang bo'ronlari Iroq, Eron va Fors qo'ltig'i hamda Sharqiy O'rtayer dengizi mamlakatlari orqali o'tdi. Yangiliklar xabarlarida shamolning tezligi soatiga 80 km ga teng deb berildi. Yo'llarning berkitilganligi, aviareyslarning bekor qilinganligi haqida xabarlar bo'ldi. Mingdan ortiq odamlar nafas olish muammolari bilan shifoxonalarga tushib qoldi.

Chang bo'ronlar astmadan aziyat chekayotgan odamlar uchun, ayniqsa, xavfli bo'lishi mumkin, ayni paytda ular kasallanishga olib keladigan mikroblarning tarqalishiga sabab bo'ladi. Ular, shuningdek tuproq qoplamini, ayniqsa, undagi foydali moddalarga boy mayda zarrachalarni uchirib ketadi va bu bilan hosildorlikni kamaytiradi.

Oxirgi yillarda qum bo'ronlari Yaqin Sharqda va dunyoning Shimoliy Afrika, Shimoliy Xitoy, Mongoliya va Qozog'iston, Avstraliya kabi boshqa qurg'oqchil hududlarida, shuningdek, AQSHning markaziy qismlarida tez-tez kuzatiladigan bo'lib qoldi. Maydonning 90% ni Sahroyi Kabir egallagan Mavritaniyada esa 1960-yillarning boshida yiliga faqat ikki marta qum bo'ronlari kuzatilgan edi. Hozirda ularning soni yiliga 80 ga yaqinlashib qoldi (Oksford universiteti mutaxassislarining baholashlari bo'yicha).

Olimlarning fikricha, tez-tez kuzatilayotgan chang bo'ronlari qishloq xo'jaligini noekologik usullarda yuritish, shu jumladan, hayvonlarni ortiqcha boqish, global va mahalliy haroratlarning ko'tarilishi va qurg'oqchil yillarning tez-tez takrorlanishi natijasidir.

2.1.2-rasm. Iroqda 2015-yil sentabrda kuzatilgan chang bo'ronining sun'iy yo'ldoshdan olingan surati



2.1.3-rasm. Yaqinlashib kelayotgan chang bo'roni, Afg'oniston, 2013-yil



Ob-havo “asabiy”lashmoqda

Ob-havoga nima bo‘layapti o‘zi, unga iqlim o‘zgarishining nima daxli bor?

Kuzatishlarga ko‘ra, butun dunyoda ob-havo «g‘aroyibotlari» va xavfli ob-havo hodisalari soni doimiy ravishda ortmoqda. Olimlarning fikricha, bu holat global iqlim o‘zgarishi bilan bog‘liq bo‘lishi mumkin. Sayyoramizda o‘rtacha harorat ko‘tarilayotganligi uchun okeanlar, ko‘llar va daryolardan suvning bug‘lanishi ham ortmoqda. Buning natijasida atmosferadagi namlik miqdori ortib, ayrim hududlarda kuchli yomg‘irlarga olib kelmoqda. Bundan tashqari, okean suvlari yuzasida yuqori haroratning kuzatilishi tufayli, favqulodda xavfli hisoblangan tropik po‘rtanalar (to‘fonlar)ning takrorlanishi o‘tgan asrning o‘rtalariga nisbatan yana-da tezlashdi.



Global ilish «jazirama to‘lqinlar»ning takrorlanishiga ham ta‘sir etadi (buni oldindan bemaolol aytish mumkin).



Jazirama to‘lqin — ketma-ket 5 kundan ortiq davom etadigan vaqt oralig‘i bo‘lib, bunda o‘rtacha kunlik harorat yilning shu kunlariga xos bo‘lgan me‘yordan kamida 5 °C ga yuqori bo‘ladi.



Xalqaro umummilliy nashrlar orasida eng nufuzlilardan biri hisoblangan «Tabiat» (Nature) jurnalida yaqinda e’lon qilingan tadqiqotda qayd etilishicha, ilgari ming kunda bir marta paydo bo’ladigan xavfli ob-havo hodisalari hozirgi kunga kelib 200–250 kunda ro’y bermoqda, ya’ni ularning takrorlanishi 4–5 marta tezlashgan. Biroq sayyoramizning hamma joyida ham iqlim o’zgarishi va uning oqibatlari bir xilda ro’y bermaydi. Olimlar yuqorida qayd etilgan tadqiqotda ob-havo anomalialarining ekvator va tropiklar oralig’ida o’ta halokatli bo’lishini qayd etgan. Ushbu kengliklarda joylashgan mamlakatlarda ekstremal jazirama kunlar soni 50 marta, jala yomg’irli kunlar soni esa 2,5 marta ortadi. Ikkinchi tomondan Janubiy Yevropa, Shimoliy Afrika, Yaqin Sharqda, Chili va Avstraliyada qurg’oqchilik davrlari tez-tez ro’y beradi. Bu esa mazkur mamlakatlar va regionlar aholisiga ichimlik suvi va oziq-ovqat yetishmasligi xavfini soladi.

O’zgidromet monitoringi ma’lumotlariga ko’ra, O’zbekistonda qurg’oqchilik, issiqlik to’lqinlari, jala yomg’irlar, sellar kabi xavfli tabiiy hodisalarning takrorlanishi va soni ortadi. O’zbekiston uchun, eng avvalo, suv resurslari taqchilligining ortib borishi, qurg’oqchilik takrorlanishi chastotasining o’sishi oqibatlari xavflidir. Ular qatorida sel va toshqinlar takrorlanishi hamda ular sodir bo’ladigan hududlarning kengayishi o’ta xavfli tabiiy hodisalar bo’lib, mamlakat aholisining barcha qatlamlariga va iqtisodiyot tarmoqlariga salbiy ta’sir ko’rsatadi.

2.1.4-rasm. Yer ko’chkilari ko’pchilik odamlar uchun fojiga aylanadi.



Shuni nazarda tutish kerakki, ob-havoning iqlimiy me’yordan chetlashishini iqlim o’zgarishi sifatida qabul qilmaslik kerak. Masalan, juda sovuq qish iqlimning sovishidan darak bermaydi. Iqlim o’zgarishini aniqlash uchun uzoq vaqt — kamida 10 yoki undan ko’p yillar davomidagi kuzatish ma’lumotlari zarur bo’ladi.

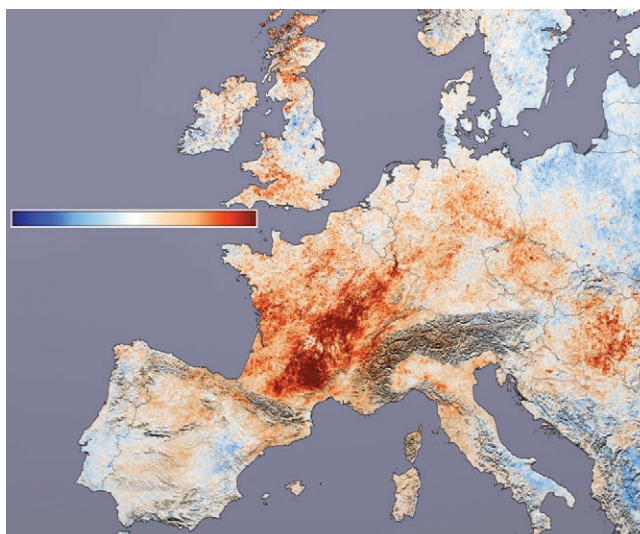
Ob-havo anomalialari butun dunyo iqtisodiyotiga ulkan zarar keltirishi mumkin, shuningdek, bu hodisalar odamlarning nobud bo’lishiga ham olib keladi.

Ob-havoning oxirgi yillardagi xavfli anomaliyalari



Yevropada jazirama issiq to'liqini, 2003-yil. 2003-yil avgustning boshida Fransiya, Italiya, Germaniya, Ispaniya va Yevropaning boshqa qator mamlakatlarini oxirgi yillardagi eng kuchli jazirama issiq to'liqini egalladi. Jazirama issiq iyunda boshlanib, avgustning o'rtalarigacha davom etdi. Fransiyaning shimolida kunduzgi haroratlar kamida bir hafta davomida 40 °C dan yuqori bo'ldi. Kolumbiya universiteti (AQSH)ning Yer instituti mutaxassislarining hisoblashlariga ko'ra, ushbu jazirama issiq to'liqini Yevropaning 50 mingdan ortiq aholisi hayotiga zomin bo'ldi. Fransiyaning Milliy sog'liq va tibbiyot ilmiy-tadqiqot instituti ma'lumotlariga ko'ra, 2003-yil yozda Fransiya aholi o'limi oldingi yillarga nisbatan 60% ko'p bo'lgan. Odatiy bo'lmagan jazirama issiqning qayg'uli oqibatlari Fransiya Sog'liqni saqlash vazirligi tomonidan ob-havo hodisalarining inson sog'ligiga kuchli ta'sirini baholash va profilaktika qilish bo'yicha maxsus Harakatlar rejasini ishlab chiqishga undadi. Xuddi shunga o'xshash rejalar keyinchalik Yevropa Ittifoqining boshqa mamlakatlarida ham ishlab chiqildi.

2.1.5-rasm. 2003-yilda Yevropada kuzatilgan anomal jazirama issiqlik. Xaritada qizil rang bilan 2003-yil iyuldagi o'rtacha harorat 2001-yildagi o'rtacha haroratdan ancha yuqori bo'lgan joylar ko'rsatilgan



Braziliyada qurg'oqchilik, 2005-yil. Amazonka havzasida joylashgan mintaqa oxirgi 100 yil davomida eng kuchli hisoblangan qurg'oqchilikdan aziyat chekdi. Daryolar shu darajada quridiki, ilgari kanoe va motorli qayiqlar yagona transport vositasi bo'lgan joylardan odamlar piyoda va velosipedlarda erkin harakatlana boshladi.

O'zbekistonda jazirama issiq to'liqlari. O'zbekistonda ayni yoz payti uchun yuqori haroratlar kamdan-kam bo'ladigan hodisalar emas. Qisqa muddatli, 1–2 kun davom etadigan $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ atrofidagi va undan yuqori haroratlar mamlakatimizning markaziy hududlarida har yili qayd etiladi, ba'zan, yoz fasli davomida bunday haroratli kunlar 2–3 martagacha takrorlanadi. «Nisbatan uzoq muddatli juda issiq ob-havo har yili ham takrorlanavermaydi, lekin tez-tez bo'lib turadi. Oxirgi 10 yilda bunday issiq ob-havo bizda 2017-yil iyulda, 2005-yil iyulda, 2003-yil iyulning oxiri avgustning boshida, 2011-yil avgustning boshida kuzatildi», deb xabar beradi O'zgidromet. Ushbu davrlarda havo harorati me'yorga nisbatan $5\text{--}7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ga yuqori bo'lgan barqaror jazirama issiq O'zbekiston hududi bo'yicha 4–5 kun davomida saqlanib turdi, kunduzgi kunlardagi havo harorati esa shimolda $+40\text{--}+43\text{ }^{\circ}\text{C}$, janubda va cho'l zonalarida esa, ayrim joylarda $45\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha ko'tarildi. Toshkentda, butun kuzatish yillari davomidagi eng yuqori harorat $44,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etdi. Ushbu harorat rekordi 1997-yil 18-iyulda qayd etilgan bo'lib, 20 yilki saqlanib turibdi. Butun kuzatish yillari davomida mamlakatning janubi va cho'l zonalarida eng yuqori haroratning ko'rsatkichi $+47\text{--}+49\text{ }^{\circ}\text{C}$ gacha yetadi.

AQSHda «Katrina» dovuli, 2005-yil. «Katrina» dovuli AQSH tarixida eng qo'rqinchli tabiiy ofatlardan biri bo'lib qoldi. To'g'onlarni buzib o'tgan suv yirik Yangi Orlean shahrini yer yuzasidan sidirib tashladi. Luiziana shtatining janubiy sharqiy rayonlaridagi 90% aholi evakuatsiya qilindi. Oxirgi yillarda, dovullar va to'fonlar ilgari kuzatilmagan yangi hududlarga ham ta'sirini ko'rsata boshlamoqda.

Rossiyaning uzoq sharqida suv toshqini, 2013-yil. Rossiyaning uzoq sharqida 2013-yil yozning oxiri va kuzning boshida g'ayritabiiy yog'ingarchiliklar bo'lib o'tdi. Kuchli jala yomg'irlar Amur daryosining butun havzasini egalladi va 2 oyga yaqin davom etdi. Bu holat daryoda suv sathining ekstremal darajalarda ko'tarilishiga sabab bo'ldi. Kuzatish ma'lumotlariga ko'ra, Amur oblastida avgustning boshigacha yoqqan yog'inlar miqdori yillik me'yorga yetdi yoki undan ham ortiq bo'ldi. Ayrim joylarda daryodagi suv sathi 9 m gacha ko'tarildi. Amur oblastidagi deyarli 150 ga yaqin aholi punktlari suv ostida qoldi, 20 ming odam suvga to'lgan uylarini tashlab ketishga va vaqtinchalik joylashtirish punktlarida yoki qarindoshlarinikida yashashga majbur bo'ldi.

Yaqin sharqda sovuq to'liqini, 2013-yil. 2013-yil dekabrda Yaqin Sharq va Afrikaning shimoliga kirib kelgan sovuq oqim mintaqada hayotni to'xtatib qo'ydi va insonlar o'limiga olib keldi. Qor yog'ishi tufayli maktablarda mashg'ulotlar to'xtatildi, banklar yopib qo'yildi, yuzlab aviareyslar bekor qilindi, mahalliy aholiga esa o'z uylaridan chiqmasliklari tavsiya etildi.

Ob-havo anomaliyalarini oldindan aytish mumkinmi?

Afsuski, ko'pchilik holatlarda xavfli ob-havo hodisalarini oldindan aytish mumkin emas. Ob-havoni eng ko'pi bilan ikki hafta oldin aytish mumkin, chunki har 14 kunda atmosfera «yangilanadi» va havo oqimlari izlarini ancha uzoq muddatda kuzatish imkoniyati tabiiy jihatdan cheklangan. Oldindan faqat «qish odatdagiga nisbatan o'rtacha shuncha gradus salqin bo'ladi», deyish mumkin. Lekin qisqa muddatli ob-havo prognozi ancha aniq bo'ladi.

Yevropa meteoizmatlaridan ertangi kunga berilgan ob-havo prognozi 96% holatda, undan keyingi kunga berilgan prognoz 93%, uchinchi kunga berilgan prognoz esa 90% to'g'ri chiqadi.

Xavfli ob-havo hodisalari ro'y berishi ehtimolining uzoq muddatli prognozlari hozircha juda umumiy holda amalga oshiriladi. Masalan, Yevrosiyo shimolida hozirgi kunda 20 yilda bir marta kuzatiladigan ekstremal yuqori haroratlar XXI asr o'rtalariga kelib, uch marta tezroq, ya'ni 7 yilda bir marta takrorlanadi. Asrning oxiriga borib, ular 3–5 yilda bir marta takrorlanishi mumkin, ya'ni oddiy hodisaga aylanadi.

Balki, ob-havo belgilariga ishonish mumkindir?

Afsuski, ob-havoni oldindan aytishning xalq orasida keng tarqalgan usullari hech qanday yordam bera olmaydi. Ha, bizning bobolarimiz va buvilarimiz vaqtida ham bunday belgilar har doim ham o'zini oqlamagan. Gap shundaki, hozirgi kunda ob-havo haqidagi xalq orasida tarqalgan belgilar o'zi paydo bo'lgan joylar bilan aloqasini butunlay yo'qotgan. Oddiy qilib aytganda, qadimda, qachonlardir ob-havo belgilariga qarab, ma'lum hududda bargizub shu vaqtda gullaydi, havoning sovishi kutiladi, degan gaplar ish bergan. Biroq odamlar doim ko'chib yurgan va shunga mos ravishda o'zlari bilan ob-havo belgilarini ham «ko'chirib» yurgan. Ular boshqa joylarda ish bermay qolgan. Natijada bu holat chalkashliklarga olib kelgan, endilikda esa ularni «yechmoq» ancha mushkul.

Xo'sh, biz nima qilaylik? Xavfli ob-havo hodisalari bilan qanday kurashish mumkin?

Bu savolga javob berish uchun, akademik ham, iqlimshunos ham, hatto qutqaruvchi ham bo'lish shart emas. Chunki javob juda oddiy: «Har kim o'zidan boshlashi kerak».

Biz hushyorroq bo'lishimiz va aksincha, befarq bo'lmasligimiz lozim. O'ta to'g'ri ma'noda hushyorroq bo'lish uchun fandagi so'nggi yangiliklarni kuzatib borishimiz zarur. Iqlim o'zgarishi haqidagi chaqiriqlarga keng ma'noda befarq bo'lmasdan, ularni uzoq muddatli loyihalarni (aytaylik, eng chekka shimolda yangi temir yo'lni qurishda mutlaq muzloqlarning erishini) rejalashtirishda hisobga olish lozim. O'zimizga ham, talabchan bo'lishimiz, odatlarimizni o'zgartirishimiz, masalan, energiyani tejashni boshlashimiz zarur. Ob-havo ofatlari ro'y bergan vaziyatlarda, masalan, jazirama issiqdan behol bo'lib yiqilgan odamga birinchi tibbiy yordam ko'rsatishni bilib qo'ysak yomon bo'lmaydi.



Dovul, bo'ron, quyun yoki to'fon xavfi bo'lganda va ular ro'y bergan vaqtda amal qilinadigan xavfsizlik qoidalari

Po'rtana haqida ogohlantirish bo'lganda quyidagilarga amal qilish lozim:

- eshiklar, derazalar, tomga chiqadigan tuynuklar qopqog'ini va ventilyatsiya tuynuklarini berkitish;
- deraza tokchalari, balkonlar va ayvondagi shamol uchirib ketadigan predmetlarni olib qo'yish;
- gaz, suv, elektr toki ta'minotini tarmoqdan uzib qo'yish, pechlar va kaminlardagi olovni o'chirish;
- oziq-ovqat mahsulotlari va ichimlik suvi zaxirasini tayyorlash;
- zarur narsalar va hujjatlarni olish;
- uylarning yerto'lasida yoki himoya inshootlarida berkinish.

To'satdan dovul, bo'ron, quyun paydo bo'lganda quyidagilarga amal qilish lozim:

a) agar siz uyda bo'lsangiz:

- derazalardan uzoqlashish;
- uyda qolish va xavfsiz joyga (binolarning yerto'lalari va birinchi qavati eng ishonchli pana joy bo'lib xizmat qiladi) berkinish;

b) agar siz ko'chada bo'lsangiz:

- noqulay ob-havodan yerosti o'tish yo'lida, magazinda, uylarning yo'laklarida berkinish;
- tabiiy pana joylarni (jarlik, chuqurlik, o'yiq, zovur) topish, ularning tubida yerga yopishib yotish;
- reklama taxtalari, avtobuslar bekati, daraxtlar, ko'priklarning tayanchlari, elektr uzatish

liniyalaridan uzoqroqda turish;

- hech qachon uzilgan elektr simlariga qo'l tekkizmaslik.

Ofat so'ngan zahoti pana joydan ketishga shoshilmang, chunki kuchli shamol oqimlari to'satdan takrorlanishi mumkin.



Savollar

1. Qaysi shaharlar ob-havosi prognozini tuzish murakkab, katta yoki kichik? Nima uchun?
2. Oilangiz yaqinlashib kelayotgan Yangi yilni tabiat qo'ynida nishonlamoqchi. Bayram dasturi ob-havo sharoitlariga bog'liq — siz yo ochiq havoda yoki bino ichida qovnab yayraysiz. Qaysi sanadan boshlab 31-dekabr kuni ob-havosini taxminan prognoz qilsa bo'ladi?
3. Inson uchun anomal jazirama issiq qaysi tomonlari bilan xavfli?
4. Yer silkinishi xavfli ob-havo hodisalariga kiradimi?
5. Avvallari biz hozir kuzatayotgan xavfli ob-havo hodisalari — kuchli shamollar, suv toshqinlari, «jazirama issiqlik to'liqlari» va boshqalar bo'lganmi?



Topshiriq

Geografiya o'qituvchingizdan o'zingiz yashayotgan shaharning iqlimiy ko'rsatkichlari haqida bilib oling.

O'tgan yoz qanday bo'lgan edi, odatdagiga nisbatan iliqmi yoki sovuqmi?





Bioxilmaxillik — bu o‘simlik va hayvonlar, zamburug‘lar va mikroorganizmlarning har xil turlari, shuningdek, tabiiy sharoitlar (landshaftlar)ning o‘zaro mos ko‘plab to‘plamlari va o‘xshash organizmlardagi genlarning katta sonidagi variantlaridir. Boshqacha aytganda, bioxilmaxillik — bu yerdagi hayot shakllari va ko‘rinishlarining turli-tumanligidir.

Olimlar bioxilmaxillikning quyidagi uchta turini ajratadilar:

- genetik — bir turdagi organizmlar o‘rtasida;
- turga xos — sayyoradagi barcha tirik mavjudotlar o‘rtasida;
- landshaftga xos yoki ekotizimli — organizmlar yashash sharoitlari mosliklarining barchasi o‘rtasida.

Genetik xilma-xillik nima? Masalan, bizga bitta to‘dadagi barcha yovvoyi g‘ozlar bir xil bo‘lib tuyuladi. Ammo, aslida ular bir-biridan biroz farq qiladi. Eslang: yovvoyi g‘ozlar bilan sayohat qilgan Niels haqidagi ajoyib hikoyada har bir qush o‘ziga xos tarzda harakat qilishi keltirilgan. Bu, albatta, uydirma voqea, lekin aslida ham shunday. Bitta g‘oz ustida mudrayotgan to‘daga

yaqinlashayotgan tulkini tezda payqab oladi, boshqasi ko‘l qirg‘oqlaridagi yam-yashil ko‘lmaklarni eslaydi, uchinchi esa, boshqalardan ko‘ra yulduzlarga qarab yo‘lni yaxshi topadi.

Shunday qilib, butun qushlar to‘dasi birgalikda ko‘p narsani biladi. Bu xislat faqat yovvoyi g‘ozlarga tegishli emas. Har qanday hayvonlar va o‘simliklar turlari omon qolish uchun turli xil vazifalarni hal qilishi kerak. Noyob qobiliyatga ega bo‘lgan alohida organizmlar, bir konveyerdan chiqqan robotlardan farqli ravishda, ayrim narsalarni yaxshiroq uddalay oladi.

Genetik xilma-xillik yangi turlarning shakllanishiga sabab bo‘ladi. Biologlarning fikriga ko‘ra, yurish-turishi va tashqi qiyofasidagi dastlabki kichik farqlar, masalan, ikkita ayiq o‘rtasidagi, vaqt o‘tishi bilan yangi avlodlarda rivojlanib boradi. Ko‘p yillardan so‘ng ularning evara, chevaralari turli hududlarga tarqalib, ozuqalarni turlicha yo‘llar bilan topa boshlaydilar, shu kabi, ularning qishki uyqulari ham turlicha bo‘ladi (yoki undan umuman voz kechadilar). Shu tarzda ikkita farqli tur paydo bo‘ladi, masalan, qo‘ng‘ir ayiq va uning himolaylik adashi.

Yovvoyi g‘ozlar



Qo‘ng‘ir ayiq



Himolay ayig‘i



Shak-shubhasiz, eng tushunarlisi — bu turlar hamda nisbatan yirik tizimli guruhlar, masalan, sinflar yoki oilaning xilma-xilligidir. Hech qanday fanga tayanmasdan ham qoqio'ni bargizubdan, ninachini chumolidan, qarg'ani esa tulkidan farqlashimiz aniq. Xo'sh, nima uchun ular (yana tirik mavjudotlarning millionlab turlari) bunchalik turli-tuman?

Sayyoramizdagi organizmlarning har bir turi o'ziga xos ro'l o'ynaydi. Afrika savannalarida o'tlarning tepa qismini zebralar yeydi, undan quyirog'i gnu antilopalariga qolsa, gazel o'tni yer sirtida kemiradi. Ildizlari va ildizmevalarini esa so'galli cho'chqalari kavlab oladi. Shunday qilib, o'simlik ozuqasi to'la ishlatiladi va hech kim bir-biriga xalaqit qilmaydi. Demak, ushbu joyda yashaydiganlarning hammasi to'q va sog' bo'ladi, butun ekosistema esa uzoq vaqt mavjud va barqaror bo'ladi. Bularning hammasi turlarning xilma-xilligi tufaylidir.

Ekotizimlar xilma-xilligini har qanday sezgir sayohatchi qiyinchiliksiz ilg'ab oladi. Buning uchun u olxava o'rmonini oqqayin daraxtzorlaridan yoki marjon qoyasini mangro butazorlaridan farq qila oladigan bo'lishi kerak. Tabiatda ekotizimning son-sanoqsiz variantlari, go'yoki rang-barang dekoratsiyalardir. Ularning umumiy muhitida hayot aylanishining tugallanmaydigan manzarasi davom etadi. Ayni paytda, «dekoratsiyalar» ham bu jarayonda o'ta jiddiy tarzda qatnashadi. Bunday xilma-xillik cheksiz ko'p sondagi organizmlar hayoti uchun sharoit yaratadi: ularni suv va ozuqa manbalari, yashash joylari va migratsiya yo'llari bilan ta'minlaydi. Masalan, kuchli yong'in bo'lganda ayrim o'simliklar namlikka boy jarliklarda saqlanib qoladi. Agar o'ta tez ko'payadigan hasharotlar kartoshka hosiliga xavf soladigan bo'lsa, ularni tuproqning chuqur qatlamlarigacha mavsumiy muzlashi to'xtatib qoladi.

Afrika savannasi va unda yashovchilar



Turlarning sayyoramiz yuzasida taqsimlanishi bir tekis emas. Tabiatda turlarning xilma-xilligi ekvatorida maksimal darajada bo'lib, qutblarga tomon kamayib boradi. Turlarning xilma-xilligi bo'yicha eng boy ekotizim — bu yomg'irli tropik o'rmonlaridir. Ular sayyoramiz yuzasida 7% ga yaqin maydonni egallaydi va bugungi kunda ma'lum bo'lgan turlarning 90% dan ortig'iga makon hisoblanadi.



Markaziy Osiyo, xususan O'zbekistonda, uning geografik o'rni va tabiiy sharoitining juda xilma-xilligiga bog'liq bo'lgani holda, bu yerda flora va faunaning hosil bo'lish sharoiti o'ta murakkab evolyutsiyaga ega, lekin, shunga qaramasdan, O'zbekiston bioxilma-xillikka juda boydir. O'zbekiston Respublikasi 448,9 km² maydonda Markaziy Osiyo hududining o'rta qismida joylashgan. Uning hududida tekisliklardan tortib to tog'largacha bo'lgan katta hududlarda tabiiy landshaftlar ekotizimlarining xilma-xilligi namoyon bo'ladi. O'zbekistonning tabiiy landshaftlari, mamlakatning 82% hududini tashkil etadi, lekin ular ham turli darajadagi antropogen ta'sirga uchragan.

O'zbekiston aholisi o'zining ko'p asrlik tarixida landshaftlarni haydaladigan yerlarga, aholi turar joylariga va sanoat korxonalar qurilgan yerlarga aylantirdi, hozirgi kunda bu yerlar umumiy maydonning 18% ni tashkil etadi.

O'zbekiston faunasining asosini (yangi zamonaviy manbalar ma'lumotiga ko'ra) umurtqasizlarning 14900 turi va umurtqali hayvonlarning 714 turi (84 turdagi baliqlar, 3 turdagi amfibiylar, 60 turdagi reptiliylar, 460 turdagi qushlar va 107 turdagi sut emizuvchilar) tashkil etadi. Hozirgi kunda O'zbekiston florasi 4500 ga yaqin ildizli o'simliklardan iborat, ulardan 10% dan ko'prog'i, bu 4 oila va 450 turdagi endemiklardir, ya'ni ular ma'lum hududlardagina uchraydi. Mamlakat florasi turlarga boy bo'lib, ular oziq-ovqat, shifobaxshlik, ozuqa va texnik ahamiyatlarga ega. Yovvoyi mevali navlar — madaniy o'simliklarning yovvoyi avlodlari alohida o'rin egallaydi.

Mamlakat hududi suv botqoqlik qushlarining muhim migratsiya yo'nalishlarini birlashtiradi. Markaziy Osiyo uchib o'tish yo'li 175 turga mansub, shulardan 26 ta turi yo'qolib ketish xavfi ostidagi 274 populyatsiyali suv-botqoqlik qushlari migratsiyasini birlashtiradi. Ular migratsiyasining asosiy yo'llari Sirdaryo va Amudaryo bo'ylab o'tadi. Mamlakatning o'nlab suv havzalarida baliqlarning, shu jumladan ovlanadigan baliqlarning 70 dan ortiq turlari ko'paytiriladi. Ekotizimlar ko'plab antropogen omillar ta'siriga uchradi va ayniqsa, bu alohida vakillarga putur yetkazdi. Afsuski, muhofaza etilmaydigan barcha hududlarda yovvoyi ekotizimlar areallari qisqarmoqda va degradatsiyaga uchrarmoqda. Iqlim o'zgarishi ularga bosim beradigan qo'shimcha omil bo'lib, bioxilmaxillikning qisqarish xavfini kuchaytiradi.

Nima uchun bioxilmaxillik juda muhim?

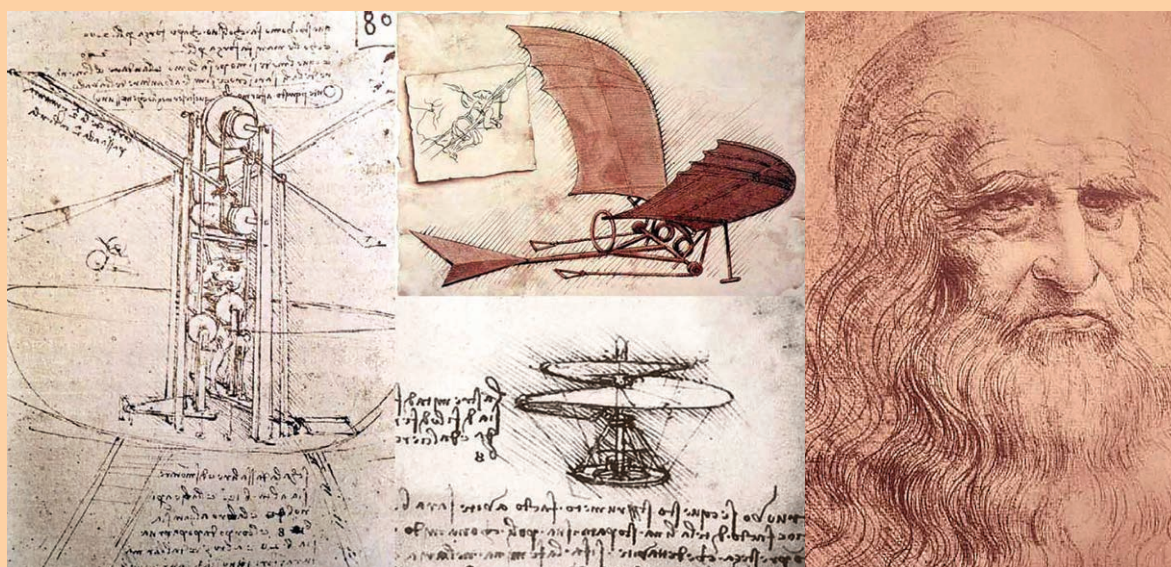
Eslang, juda yaqindagina (tarixiy o'lchovlarda) inson nimani yesa, nimadan uy-joy qursa, nima bilan davolansa, nimadan kiyim tayyorlagan bo'lsa, transport sifatida qanday hayvonlardan foydalangan bo'lsa, ularning hammasini o'zini o'rab turgan tabiatdan olgan. «Hozir bunday emas», deysizmi? Bu juda ham to'g'ri emas. Masalan, hozirgi zamon olimlari shu paytga qadar, yangi shifobaxsh moddalarni tropik o'rmonlardan izlashga katta e'tibor qaratadi. Qishloq xo'jaligi ekinlarining yangi navlarini yaratishda ham yovvoyi tabiatdagi turlar kerak bo'ladi. Muhandislarning ko'plab texnik ixtirolari ham hayvon va o'simliklardan, zamburug' va mikroorganizmlardan «o'zlashtirilgan».

Lekin baribir bular bioxilmaxillikning bosh roli emas. Eng muhimi, biologik xilma-xillik barcha tirik mavjudotlar, shu jumladan, siz bilan biz uchun ham yashash muhitini yaratadi. Bu nima degani? Million yillarki, sayyoramizda nimaki o'sayotgan, yugurib ketayotgan, suzayotgan, sudralayotgan va uchayotgan bo'lsa, ularning barchasi, Yer atmosferasi tarkibiga moslashgan. Gazlardan iborat ushbu «kokteyl»ning o'zgarishi juda kichik, sezilmas darajada bo'lishi mumkin. Biroq biz boshqa ko'plab hayvonlar kabi, atmosferada kislorod miqdorining juda oz miqdorda kamaysa ham o'zimizni noqulay sezamiz. Agar kislorod yana-da kam bo'lsa, unda nima bo'lishini o'zingiz ham tushunasiz. Atmosferada kislorod miqdori darajasini nima ushlab turadi? Albatta, yashil o'simliklar!





Bionika fani tirik organizmlar strukturasi va hayot faoliyati haqidagi bilimlardan foydalanib, muhandislik masalalarini yechishga yordam beradi. Masalan, delfinlar terisi strukturasi o'rganish dengiz kemalari uchun yangi qoplamanı yaratish imkonini berdi. Natijada ularning tezligi 15–20% ga ortdi. Bionikaning asoschilaridan biri Leonardo da Vinchi hisoblanadi. U qushlardagi kabi, silkinadigan qanotli uchuvchi apparat — ornitopterni qurishga harakat qildi.



Barcha o'simliklar va hayvonlar, barcha mikroorganizmlar va zamburug'lar juda murakkab tuzilgan va nozik boshqariladigan tizimni hosil qiladi. Tasavvur qiling, siz ikki yil davomida do'stlaringiz bilan Marsga uchib boradigan va qaytib keladigan kosmik kemada bo'ldingiz. Unda qancha turli-tuman detallar, asboblardan, mexanizmlardan mavjud. O'ylab ko'ring, sayyoramiz ham ana shunday kemaga o'xshamaydimi? Undagi har bir «detal» millionlab yillik evolyutsiyalarda yaratilgan, ustiga-ustak uning harakati boshqa minglab «detallar»ning birgalikdagi ishi bilan moslashtirilgan. Agar ekipajning xatosi yoki meteorit urilishi natijasida bir necha qurilmalar zarar ko'rsa, unda nima bo'ladi? Dastlab ularni boshqa o'ziga o'xshashlari bilan almashtirish mumkin. Ustiga-ustak, kosmik ofat yana bir zarba bersa, unda-chi?

Yerning biologik xilma-xilligi ham taxminan shunday vaziyatdadir. Har bir organizm muhim ishni bajaradi. Biri quyosh energiyasini singdirib oladi, ikkinchisi esa uni o'ljani quvishda yoki yirtqichdan qutilishda foydalanadi, uchinchisi esa qurigan daraxtni kemiradi yoki o'lgan hayvonlar qoldiqlarini parchalaydi va hokazo. Har biri eng katta baobab va eng kichik lishaynik, eng og'ir kit va eng yengil meduza — ularning barchasi Yer sayyorasidagi hayotning muhim tarkibiy qismlari hisoblanadi. Bundan tashqari bizga noma'lum turdagi organizmlar ham bor! Balki, ular biz o'ylaganimizdek juda kam emasdir, lekin ular ham kerakdir. Quyidagicha fikrlashimiz mumkin: «Sayyoramiz hayoti tarixida butun bir organizmlar guruhlari yo'q bo'lib ketgan vaqtlar ham bo'lgan. Shuning uchun, bir turdagi organizmlarning yo'qotilishi bu hali halokat emas. Bir necha o'nlab va bir necha yuzlab yo'qolganda ham shunday». Yo'q! Noto'g'ri! Biz «kosmik kema»miz barqarorligi chegarasini bilmaymiz-ku. Balki, biz undan o'tib ketgandirmiz? Tabiat insoniyatning uncha uzoq bo'lmagan tarixida yuzlab emas, minglab emas, balki ulardan ham ko'proq qaytarilmaydigan turlarni yo'qotdi.

Yana bir muhim narsa, biologik xilma-xillik holatini o'ziga xos asbob sifatida tasavvur qilish mumkin, bu asbob tabiatning barqarorligi darajasini va sog'lom holatini ko'rsatib turadi. Tirik organizmlarning turlari ko'p bo'lsada, lekin ularning har biri o'z vazifasini aniq bajaradi. Shundagina tropik o'rmonlar, okeanlardagi marjon orollar yoki o'rmon botqoqliklari yetarli darajada uzoq mavjud bo'lishi mumkin.



Hamma vaqt ham insonni uzoq muddat to'rt devor orasiga qamab qo'yish va unga na osmonga nigoh tashlash, na boshqa mavjudotlar bilan muloqotda bo'lishni taqiqlab qo'yish eng og'ir jazolardan biri bo'lganligi tasodif emas.

Agar yerda chiroyli va hidli (yoki xunuk va hidsiz) gullari bo'lgan turli o'simliklar kamaysa, shuningdek, epchil yumronqoziqlar va harakatchan tipratikanlar (yoki beo'xshov qalqonsimonlar va imillagan toshbaqalar) kamaysa, bilingki, bizning umumiy uyimiz siyqasi chiqqan va zerikarli xonaga o'xshab qoladi!

Hozirgi kunda bioxilmaxillik uchun qanday xavflar mavjud?

Biologik xilma-xillikka ega bo'lgan tirik tabiatning g'alayonlarsiz mavjud bo'lishiga hammadan oldin inson xavf soladi! O'rmonlar kesilmoqda, dashtlar shudgorlanmoqda, savannalar yoqilmoqda, botqoqliklar quritilmoqda, havaskor va maqsadli ovchilik rivojlanmoqda, baliq tutilmoqda va hokazo. Albatta, bularning hammasi yovvoyi tabiatni yo'q qilish maqsadida qilinmaydi. Maqsad boshqacha bo'lib, sayyoramizning o'sib borayotgan aholisini oziq-ovqat bilan ta'minlash, yog'och olish, energiya ishlab chiqarish, uy hayvonlarini ko'paytirish, shaharlar, yo'llar, harbiy poligonlar va chiqindixonalarga joy ajratish hamda yana bir qancha boshqa narsalar uchun joy tayyorlashdan iborat.

Tabiiy sharoitning o'zgarishi biologik xilma-xillikka juda kuchli ta'sir etadi. Bu yerda harorat o'zgarishlari, o'rmon yong'inlari, ko'p yillik muzloqlarning erishi va botqoqliklarni quritish, okean sathining tebranishlari va boshqa ko'pgina sabablar mavjud. Bular nima uchun sodir bo'layotganligini siz endi bilasiz.

Birgina g'ayrioddiy jazirama issiqli yoz bu hali halokat emas. O'simliklar ham, hayvonot olami ham ming yillik evolyutsiyalar natijasida qisqa muddatli iqlim tebranishlari va tabiatda sekin-asta ro'y berayotgan o'zgarishlariga moslashib bordi. Biologik xilma-xillik uchun tashqi muhitning tez va qaytarilmaydigan o'zgarishlari xavflidir. Birinchi navbatda, bu — aynan iqlim o'zgarishidir. Shu masalani anglab yetishga harakat qilamiz.



Yoppasiga qirilib ketishlar va iqlim o'zgarishi

Tirik tabiatning hozirgi kunda fanga ma'lum bo'lgan butun rivojlanish davrida (bu ko'p ham emas, kam ham emas 3 milliard yildan ortiqroq) keskin iqlim o'zgarishlarining bir necha o'nlab davrlari bo'lgan. Ular bioxilmaxillikning sezilarli darajada kamayishiga olib kelgan. Ushbu vaqt oraliqlarida ularning beshtasi alohida ajratiladi. Ular, odatda, yoppasiga qirilishlar deb nomlanadi.

Eng fojiali davrlardan biri taxminan 250 mln yil oldin bo'lgan. U davrda yerda hozir biz bilgan o'simliklar va hayvonlar bo'lmagan, lekin shunga qaramasdan hayot xilma-xilligi juda katta bo'lgan. Geologik hisoblar bo'yicha «qandaydir» bir necha mln yillardan iborat qisqa davr davomida o'sha vaqtlarda mavjud bo'lgan hayvonlar va o'simliklarning barcha turlari deyarli yo'q bo'lib ketdi (o'simliklar, hayvonlarga nisbatan ancha kam bo'lgan, chunki okeanlar va dengizlarda hayot quruqlikdagiga nisbatan ancha boyroq bo'lgan).



Yerning geologik tarixida biosferada doimiy ravishda turlarning paydo bo'lishi va yo'qolib ketishi sodir bo'lib turgan. Chunki hech bir tur abadiy mavjud bo'lmaydi. Qirilib ketishlar yangi turlar paydo bo'lishi bilan muvozanatlashgan va natijada biosferada turlarning umumiy soni ortib borgan. Turlarning qirilib ketishi evolyutsiyaning tabiiy jarayonidir, bu jarayon inson aralashuvisiz ro'y beradi.

Qanday sirli sabablar ayrim turlarning butunlay qirilib ketishiga va boshqalarining paydo bo'lishiga olib kelgan? Olimlar to'g'ri taxmin qiladilar: sayyoramiz yuzasidagi jiddiy o'zgarishlar, jumladan, materiklarning siljishi (dreyf) asosiy turtki bo'lib xizmat qilgan (bu haqida biz oldingi bo'limlarda aytib o'tdik). Bu jarayon o'sha vaqtdagi tabiatning butun ko'rinishini, shu jumladan, tog' tizmalari joylashishini va dengiz oqimlari tizimini o'zgartirib yubordi. Albatta, bunda yer iqlimi ham tubdan o'zgardi. Qadimgi sovish davrlaridan so'ng iqlimning ilishi boshlandi. U quruqroq, havoning mavsumiy tebranishlari esa, keskinroq bo'ldi. Unga qo'shimcha ravishda, yer sirti atmosferasida kislorod miqdori ham o'zgardi. Buning hammasi, biz bilganimizdek, tirik mavjudotlarning bir turlarini ommaviy ravishda boshqasi bilan almashishiga olib keldi.

Turlarning qirilib ketishi bilan bog'liq tarix, keyinchalik bir necha marotaba takrorlandi. Lekin ko'lami ulardagidek bo'lmadi. Taxminan 60 mln yillar avval sayyoramizda keskin o'zgarish ro'y berdi. Natijada bu o'zgarish oxirgi dinozavrlarning qirilib ketishiga olib keldi. Bu jarayon ham, iqlim o'zgarishi bilan birgalikda kechdi. O'z navbatida bu o'zgarishlar ayrim hayvonlar va o'simliklarning boshqalari bilan almashinish jarayonini tezlashtirdi. Bu davrda dinozavrlar bilan birgalikda tirik mavjudotlarning boshqa guruhlar ham, masalan, qo'y shoxiga o'xshash dengiz mollyuskasi ammonitlar tosh qotgan qoldiqlari nayzalarning uchini eslatuvchi belemnitlar yo'q bo'lib ketdi. O'sha davrda dengizda yashovchilarning deyarli yarmi qirilib ketdi, quruqlikda qirilib ketganlarning qancha ekanligi aniq ma'lum emas, Chunki organizmlarning qoldiqlari quruqlikda yaxshi saqlanmaydi.

Ammonitlar.



Belemnitlar.



Sovish tomon bo'ladigan iqlim o'zgarishlari ko'proq qutblarda muzlik qalpoqlarining hosil bo'lishi bilan birgalikda ro'y berdi. Grenlandiya va antarktidadagi ulkan muzliklar massivlarini yerning kosmosdan olingan sur'atlarida ham ko'rish mumkin. Bunday qalpoqlar hosil bo'lishi uchun qancha suv kerak bo'ladi? Har holda, kam emas. U qayerdan olinadi? Albatta, okeandan. Muz qalpoqchalarining hosil bo'lish jarayonida okean sathi pasayadi, natijada barcha sohil bo'yidagi, shuningdek, suvdagi, ham quruqlikdagi organizmlarining hayot sharoiti keskin o'zgaradi.

Ko'rinib turibdiki, iqlim o'zgarishlari boshqa ko'p narsalardan tashqari, bioxilmaxillik holatiga ham ta'sir etadi, qayd etish lozimki, boshlanishida yaxshi tomonga emas. Shundan so'ng, yerda hayot sekin-asta tiklana boshlaydi, lekin u oldingiga butunlay o'xshamagan bo'ladi. Tiklanishga millionlab yillar ketadi, lekin qirilib ketgan turlar qaytib kelmaydi. Biz ana shunday yo'qolib ketgan organizmlar bilan bir qatorda bo'lishni xohlaymizmi?

Iqlim o'zgarishini qaysi hayvonlar boshqalarga nisbatan oldin his etadi?

Albatta, biz siz bilan shu vaqtgacha suhbatlashganlarning barchasi «juda qadimda, uzoq yillar oldin sodir bo'lgan hodisalar»dir. Shoir nazarda tutgandan ham juda ko'p marta qadimiyroqdir. Xo'sh, hozirda iqlim o'zgarishlari jonli tabiatga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Oxirgi yuz yillikda sayyoramizda inson faoliyati va iqlimning keskin o'zgarishi ta'sirida turlarning qirilib ketish tezligi tabiiy holatga nisbatan ko'p marta ortib ketdi.

Uncha ko'p yashamaydigan mayda hayvonlar hayoti muhit sharoitiga ko'proq bog'liq hisoblanadi, shuning uchun ular iqlim o'zgarishlarini tez his etadi. Yirik organizmlar ham bunday o'zgarishlarni his etadi, lekin uni ko'rish uchun uzoq vaqt oralig'i zarur bo'ladi. Tadqiqotchilar sifatida siz bilan

bizni bugun yoki yaqin kelajakda bo'lib o'tadigan hodisalar qiziqtiradi, chunki siz va bizga shu vaqtda yashash nasib etgan.

Qaldirg'och qanotli kapalak –maxon



Slovakiya tog'larida o'rtacha haroratning qayd etilgan va uncha katta bo'lmagan, lekin barqaror tarzda 1,5–2,0 °C ga ko'tarilishi kutilmagan oqibatlariga olib keldi. Issiqlikni sevadigan, qanotlilar oilasidan bo'lgan podaliriylar va qaldirg'och qanotli chiroyli kapalaklar o'rmon-dasht hududida tarqalgan va yashagan. Ular hozirgi kunda nisbatan salqin va nam o'tloqli yerlarda ham ko'rinadigan bo'lib qoldi. Bundan tashqari, ular odatdagidek, yiliga ikki marta emas, uch marta ko'payadigan bo'ldi.

Boshqa *guldorqanotli* kapalaklarda bahorda oddiy qo'ng'ir tusilari, yozda qora va kuzda esa yana

qo'ng'ir tuslilari paydo bo'ldi. Bunday g'aroyib o'zgarishlar bu bilan tugamadi. Vaqt o'tishi bilan guldorqanotli kapalaklarning ham yozgi, ham kuzgi avlodlari qora ranglarni, ya'ni, oddiy yozgi turlarni namoyish eta boshladi.

O'sha Slovakiya tog'larida biologlar qo'ng'iz-tipograflar va qishki kuya kapalak qurti hayotidagi ikkita qarama-qarshi tendensiyalarni aniqladi. Qo'ng'iz-tipograf harorat ko'tarilishi bilan o'zining faoliyat maydonini kengaytirdi. Kuya kapalagi, ochko'z qurt kapalagi esa, aksincha, o'zlari sevib kemiradigan daraxtlar miqyosini kamaytirdi. Ko'rinib turibdiki, barcha holatlarda ham hasharotlarning fe'l-atvori to'g'ridan-to'g'ri haroratning tebranishlari bilan bog'liqdir.

Kichkina kuba qurbaqasi haroratning va namlikning kunlik hamda yillik o'zgarishlari uncha katta bo'lmasa-da, lekin bunday o'zgarishlar mavjud bo'lgan tropik o'rmonlarda yashaydi. Olimlar diqqatini xo'jayin (ya'ni o'sha qurbaqaning o'zi) va uning paraziti (mog'or zamburug'i)ning o'zaro munosabatlari o'ziga tortdi. Shu narsa aniqlandiki, parazit tabiiy muhit sharoitining o'zgarishlariga nisbatan o'zining xo'jayiniga qaraganda ancha barqarordir. Demak, iqlim o'zgarishi parazitlarni yana-da xavfli qiladi, bu esa xo'jayin turining, mazkur holatda kuba qurbaqasining butun populyatsiyasini xavf ostiga soladi.

Janubiy okeanning sovuq suvlarida haroratning, hatto juda kichik qiymatlarda bo'lsa-da ko'tarilishi, kislotalilikni oshiradi va kislorod miqdorini kamaytiradi. Natijada uncha katta bo'lmagan yosh ikki storli Antarktida elliptik laternula mollyuskalar xavfli zonani tashlab ketadi. Ularning uch yoshdan kattalari, muskullari noziklashib qolganligi uchun o'zlarining aziz joylarini tashlab keta olmaydilar va yoppasiga qirilib ketadi. Siz, nahotki mollyuskalar yangi sharoitga moslashib, son bo'yicha o'zlarini tiklay olmaydi, deb savol berarsiz. Okean juda katta-ku! Afsuski, bunga erishib bo'lmaydi. Gap shundaki, ushbu turdagi mollyuska aynan hayotining uch yoshidan o'tgandagina ko'payish qobiliyatiga ega bo'ladi, lekin bunda u harakatchanligini yo'qotadi.

Marjonlar iqlim o'zgarishini birinchilardan bo'lib his etadi — Ular juda sezuvchan organizmlar hisoblanadi. O'ta iliq yoki o'ta sovuq suv, yorug'lik yetishmasligi ortiqcha aralashmalar — bularning hammasi marjonlarning o'sishini sekinlashtiradi yoki umuman to'xtatadi. Marjon poliplari ko'chib yura olmaydi va muhitning o'zgarishiga juda yomon moslashadi. Shuning uchun ular qayerda tug'ilgan bo'lsalar, shu yerda yashab o'lishga majburdirlar. Mikrosvu'klar marjon poliplari uchun quyosh energiyasini yutadi va ularning hayoti suvning haroratiga bog'liqdir. Olimlar Avstraliya Katta Qalqon riflarning ayrim joylarida suvo'tlarning nobud bo'lishini va marjonlarning rangsizlanishini qayd etdi.

Qo'ng'iz-tipograf



Kichkina kuba qurbaqasi



Elliptik laternula mollyuskasi



Marjon qoyasi



Salplar.



Oq ayiq



Shimol bug'usi



Lemming



Bunday holat rif nobud bo'layotganda ro'y beradi. Indoneziyadagi kuchli o'rmon va torf yong'inlaridan chiqadigan tutunlar atmosferaga temir birikmalarining chiqarilishi bilan birgalikda ro'y beradi. Ular suv o'tlarining birdan gullab yashnashiga olib keladi, ular esa, o'z navbatida, marjonlar uchun zaharli bo'lgan moddalarni ishlab chiqaradi.

Qutbiy mintaqalardagi ilish mavsumiy dengiz muzlari maydonining qisqarishiga olib keladi. Muzlarning pastki yuzalarida okean mikroskopik o'simliklari — fitoplanktonlar jadal rivojlana boshlaydi. U krillar, baliqlar, pingvinlar va boshqa dengiz qushlari, tyulenlar va janubiy silliq va ko'k kitlar bilan yakunlanadigan ozuqa zanjirining boshlanishi hisoblanadi. Agar muz kam bo'lsa, fitoplanktonning ko'payishi uchun joy yetishmaydi. Krillar ozuqa kam bo'lgan suvda yashamaydi, uning o'rnini qadimgi o'ziga xos mavjudotlar jelega o'xshash shaffof tuzlar — salplar egallaydi. Xuddi shu yerda ozuqa zanjiri uziladi! Gap shundaki, salpni baliqlarning va dengiz toshbaqalarining ayrim turlaridan boshqa hech bir mavjudot yemaydi. Bunday holatda qish oylarida kitlar yetarli darajada yog' to'play olmaydilar va ozuqasi kam suvdan boshqa joyga ketadi, bunday holat kitlar bilan birga boshqa jonzodlarda ham ro'y beradi. Bularning hammasi tabiatdagi murakkab o'zaro bog'liqlikning biologik xilma-xillikda aks etganining yana bir dalilidir.

Shimoliy qutbdagi muz qalpoqlarining kichrayishi — iqlimning ilishidagi barchaga ma'lum bir misoldir. Muz qoplami oq ayiq migratsiyasi va uning tyulenlarni ovlashi uchun kerak. Biroq muz tyulenlarning hayoti uchun o'ta muhimdir, usiz tyulenlar bolalarini parvarish qila olmaydi. Agar muzliklar maydoni odatdagiga nisbatan kichrayadigan bo'lsa, tyulenlar kamayadi va oq ayiq ozuqa kam bo'lganligi uchun ovlagan tyulenini butunligicha iste'mol qiladi, vaholanki ilgari vaqtlarda oq ayiqlar tyulenlarning faqat moy qatlamlarini yeb, tyulenning qolgan eti bilan arktikaning boshqa jonzotlari, jumladan, Arktika tulkilari va ko'p sonli qushlar oziqlangan. Endi esa ularga shu qoldiqlar ham yo'q.

Yevrosiyaning shimoliy chekkasida o'rmon sekin, biroq ortga qaytmasdan, har yuz yillikda o'nlab kilometr masofada tundra tomon bostirib bormoqda. Ayni paytda, ko'plab qushlarning yashash joylari va ular uchun ozuqa manbalari ham o'zgarib bormoqda. Arktikadagi iliq qishlar yovvoyi va uy bug'ulari uchun haqiqiy halokatdir. Qisqa muddatli iliq kunlar va qishki yomg'irlar qor yuzasini yupqa muz bilan qoplaydi. Natijada bu holat bug'ularga asosiy qishki ozuqa bo'lgan lishayniklarni kovlab olishga xalaqit beradi.

Lemminglar tundrada eng ko'p tarqalgan jonzotlardir. Ular ham ilishdan aziyat chekmoqdalar. Ularning uyalariga erigan suvlar odatdagidan vaqtlaroq tushmoqda. Lemminglarsiz yirtqich qushlar va arktika tulkilari och qoladi.

Antarktika sohillari muzlik cho'llari ko'rinishiga ega bo'lib, uning ayrim qismlarida o'simliklar juda kam o'sadigan toshli maydonlar ham uchraydi.

Hozirda, ana shunday yerlar tadqiqotchilarga antarktika shuchkasining qalin butazorlarini, baland bo'lmagan donli o'simliklarni ko'z-ko'z qilmoqda. Ma'lumki, ilgari bunday o'simliklar janubiy qit'ada juda kam bo'lib, ular qit'aning shiddatli shamollaridan toshlar orasida bekinib o'sishi mumkin edi.

Yerning boshqa bir chekkasida, olimlarning qayd etishlaricha, Baykal bilan Mongoliyadagi Katta Xingan tog'lari orasida joylashgan *Dauriya* dashtlarida, global ilish bilan bog'liq holda, mahalliy iqlimning quruqlashishi kuchaymoqda. Ayrim ko'llar va kichik daryolar, o'rmon qoplamlari qurib qolmoqda, dasht o'simliklari odatdagiga nisbatan ertaroq quyoshda jizg'inak bo'lib qolmoqda. Dashtda yashovchi jonzotlar, ushbu o'zgarishlardan qanday holatga tushishini aytish qiyin emas. Suv havzasi tubidagi cho'kmalarda uzoq uyqu bosqichidagi ko'plab baliq lichinkalar va tuxumlari mavjudligi aniqlanmoqda. Qushlar uchib o'tish yo'llari va uya qurish joylarini o'zgartirib boshqa o'lkalardan panohtopmoqda. Katta birqozon, kulrang laylak, kumushrang chag'olon (baliqchi qush) kabi suvda suzuvchi va suv bo'yi qushlarining hammasiga ozuqa yo'q yoki yetishmaydi. Uzun tumshuq g'ozlar uya qo'ymaydigan bo'ldi. Ichish uchun suv yo'qligidan bo'ri va tulki, bo'rsiq hatto turnalar ketib qolmoqda. Ko'proq go'sht yeyishi tufayli suvga ko'p ehtiyoj sezadigan qanotli yirtqichlar ham qulay o'lkalarga ko'chib o'tmoqdalar. Dasht mo'ynali quyoni uchun yozda o'tloqlarning yo'qligi nafaqat ozuqa yo'qligiga olib keladi. Endi unga yashirinadigan joy ham yo'q! Mahalliy aborigenlar — tarqagan sug'ur va dauriya silovsinlari qurg'oqchilikka yaxshi moslashdilar, lekin ularga ham ancha qiyin bo'lmoqda. Tez-tez bo'lib turadigan yong'inlar mayda va sudralib yuradigan jonzotlar uchun hayoti uchun xavflidir. O'tloqlar yonib ketgach, tuyoqlilar uchun qishki ozuqa yo'q bo'ladi. Bunday sharoitda minglab dzeren antilopalardan tashkil topgan uyuri Mo'g'ilistondan Rossiya tomonga harakatlanadi. Ayni paytda uncha ko'p bo'lmagan suv manbalariga bosim ortadi, hayvonlarning ko'payishi va bir joyda to'planishi ularning yalpi kasallanishlari xavfiga olib keladi. Kutilmaganda bunday qurg'oqchil kelgan yoz davri qalin qorli qish bilan almashadi. Bunda, masalan, *manul* yovvoyi mushugi o'ziga ozuqa topa olmaydi. Birgina tur, u ham bo'lsa, daur tipratikoni uchun ilish faqat foyda keltiradi. Uning me'yordagi hayoti uchun 5 oydan ko'proq issiq bo'lishi lozim, shu tufayli u o'zining yashash makonini kengaytirmoqda.

Sayg'oq — bu uncha yirik bo'lmagan antilopa bo'lib, Ustyurtda yashaydi. Orolbo'yi ekologik halokati va iqlimning mahalliy o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lgan oqibatlar, ya'ni cho'llanish hamda yerlarning degradatsiyasi natijasida ushbu sutemizuvchilarning

Antarktika shuchkasi



Mo'ynali quyon



Manul



Sayg'oq.



soni ancha kamaydi. Hozirda sayg'ochlar butunlay yo'q bo'lib ketish chegarasida turibdi.

Qor barsi

Qor barsi — yirik sutemizuvchi yirtqichdir. U katta mushuksimonlar kichik oilasiga mansub va alohida irbis turi sifatida ajratilgan. Lekin boshqa bir tasnifda, u panteralar turiga kiritilgan. Qor barsi Markaziy Osiyoning tog'li massivlarida yashaydi. Yashash joylariga borishning murakkabligi va irbisning yashirin hayot tarzi tufayli mazkur tur sonini mavjud baholashlari ancha taxminiy bo'lib, 3500–7500 ga teng deb aytilmoqda. O'zbekistonda qor barsini saqlab qolish uchun Hisor davlat qo'riqxonasi tashkil etilgan. U Hisor tizmasining g'arbiy yonbag'irlarida, dengiz sathidan 1750–4349 m balandliklarda joylashgan.



Bioxilmaxillikni qanday saqlab qolish mumkin?

Keling birgalikda o'ylab ko'raylik, vaziyatni o'zgartirish uchun nima qilish mumkin? Hozircha saqlanib qolgan yovvoyi tabiatning barcha turlari xotirjam yashashi mumkin bo'lgan hududlarni asrab qolishmi? Albatta. Biroq bu yetarlicha emas! Iqlimning 100 yillik o'zgarishlarini to'xtatib qolishga insonning kuchi yetmaydi, biroq u mazkur o'zgarishlarni, orqaga qaytmaydigan holatga kelib qolmasdan kamaytirishga o'z hissasini qo'shishi mumkin va bunga burchlidir. Buni qanday amalga oshirish kerak? Usullar juda ko'p. Eng muhimi, obro' uchun, moda uchun va kundalik odatlarimiz orqasidan kelib chiqqan ortiqcha ehtiyojni kamaytirish kerak. Ham ishlab chiqarish, ham kundalik hayotda energiya tejamkor texnologiyalarga o'tish ham yordam beradi. Barcha resurslardan o'ta tejamkorlik bilan foydalanish ham ortiqchalik qilmaydi. Ha, albatta, sayyoramiz tabiati barcha bo'g'inlarining sog'lomligi biologik xilma-xillik holatiga bog'liqligini ham esdan chiqarmaslik kerak.

Yerda odam foydalanmaydigan tabiat resurslari va ta'sir etmagan atrof-muhit borgan sari kamayib bormoqda. Siz bilasizki, o'simliklar va hayvonlar ma'lum sharoitlardagina yashaydi. Demak, ularning yashab ketishi uchun yashash joylari — ularning uylarini saqlash lozim. Bundan tashqari, o'simliklar, hayvonlar, zamburug'lar nafaqat atrof-muhit bilan, balki o'zaro ham bog'liqdirlar. Shuning uchun faqat alohida turlarni emas, balki bir butun tabiat hamjamoalari va landshaftlarni muhofaza etish lozim. Xuddi mana shu maqsadlar uchun alohida muhofaza etiladigan tabiiy hududlar — qo'riqxonalar, buyurtmaxonalar, milliy bog'lar, tabiat yodgorliklari tashkil etilmoqda.

Milliy bog'lar: tabiatni asrashni o'rganamiz

Milliy bog' — bu o'zi nima? Bu muhofaza etiladigan hudud bo'lib, unga turistlar borishlari mumkin, biroq unda inson faoliyati cheklangan bo'ladi. Milliy bog'lar, odatda, xilma-xil landshaftlar (ham oddiy, ham noyob) ko'p bo'lgan, yo'qolib ketish xavfi ostidagi kamdan-kam uchraydigan hayvonlar, o'simliklar, noyob geologik va suv obyektlari ko'p uchraydigan joylarda tashkil etiladi. Milliy bog'larga kattalar va bolalar tashrif buyuradilar, ularning ko'pchiligi aynan shu yerda global ekologik muammolar haqida bilib oladi. Milliy bog'larda kamdan-kam uchraydigan o'simliklar va hayvonlar turlarini ko'paytirish uchun pitomniklar tashkil etiladi, so'ng ular muhofaza etiladigan hududga ko'chiriladi.

«Laxemaa» milliy bog'i,
Estoniya



«Jasper» milliy bog'i,
Kanada.



«Kryuger» milliy bog'i, Janubiy
Afrika Respublikasi



Iqlim o'zgarishi milliy bog'larga ta'sir etadimi? Global iqlim o'zgarishining yong'inlarga, qurg'oqchilikka, atmosfera haroratining ko'tarilishiga va boshqa ko'plab hodisalarga ta'sir etar ekan, u muhofaza etiladigan hududlar tabiatiga ham ta'sir etmay qolmaydi.



Birinchi milliy bog' 1872-yilda AQShda tashkil etilgan. Bu mashhur Yellowstone bog'idir.



Eng uzun piyodalar marshruti Amerikaning boshqa bir milliy bog'i – Greyt Smoky Mountinsda joylashgan.



Katta Qalqon rifi, Avstraliyadagi Dengiz milliy bog'ining bir qismi sifatida muhofaza etiladi. Shu sababdan ko'plab noyob tirik organizmlar ham saqlanib kelinadi, shunday bo'lsa-da ular ham iqlim o'zgarishidan aziyat chekadi. U ham YUNESKOning Butunjahon merosi ro'yxatiga kiritilgan bo'lib, dunyoning yetti mo'jizasidan biri sanaladi. U sayyoramizdagi koinotdan ko'rinadigan yagona tirik tuzilma hisoblanadi.



Namibiyadagi (G'arbiy Afrika) Namib-Naukluft milliy bog'i o'zining zarg'aldoq rangli, dunyodagi eng baland qum dyunalari bilan mashhur. Ayrim joylarda ularning balandligi cho'l yuzasidan 300 m ga ko'tariladi. Ushbu Shveysariya hududidan kattaroq bo'lgan, ulkan bog'da turli-tuman o'simlik va hayvonlar uchraydi.

Evergleyds milliy bog'i, Florida, AQSh.



Florida (AQSH) shtatidagi Evergleyds bog'ining chuchuk suvlari unga yaqin joylashgan Florida qo'ltig'idan keladigan sho'r dengiz suvlari oqimi tufayli o'zgaradi. Ushbu muhofaza etiladigan hudud olimlari, xodimlari shunga o'xshash jarayonlarning milliy bog'larga xavf solishi mumkinligini tushunib yetdi va harakat qilishga kirishdi. AQSHning Atrof-muhit muhofazasi bo'yicha agentligi va Milliy bog'lar xizmati birgalikda «bog'lar iqlim bilan hamkorlikda» maxsus dasturini yaratdi. Ushbu dastur tufayli ham bog'dagi xodimlar, ham unga tashrif buyuruvchilar iqlim o'zgarishi sabablari va oqibatlari haqidagi bilimlar bilan tanishish imkoniyatiga ega bo'ladi. Ayni paytda, turistlarga global muammolarni hal etish uchun ularning o'zi nima qilishlari kerakligi ham gapirib beriladi.

Ugom-Chotqol davlat tabiat milliy bog'i.



Ugom-Chotqol davlat milliy tabiat bog'i O'zbekiston Respublikasining Toshkent viloyatida, G'arbiy Tyan-Shan tog'i etaklarida 1990-yilda tashkil etilgan. U 531637 ga maydonda joylashgan, shundan, 56,4 ming ga yer o'rmon bilan qoplangan. Yaylovlar va o'tloqlar 177,3 ming ga, sug'oriladigan yerlar 1,61 ming ga, qoyalar va yalong'och yonbag'irlar 329,4 ming ga ni egallaydi. Milliy bog' hududdagi noyob landshaftlarni saqlab qolish, ulardan rekratsiya yo'nalishlarida foydalanish, shuningdek, bu yerdagi yerdan foydalanuvchilar va yer egalari xojalik faoliyatini tartibga solish maqsadida tashkil etilgan.

«Yugyd va» milliy bog'i, Rossiya.



Zomin milliy bog'i

Hozirgi kunda, Ugom-Chotqol davlat tabiat milliy bog'ining faunasi 275 turdagi hayvonlardan iborat bo'lib, ulardan 38 turi O'zbekiston Qizil kitobiga va Xalqaro tabiat muhofazasi ittifoqining Qizil kitobiga kiritilgan. Bu yerda, floraning 1800 turi bor, shundan 74 turi Qizil kitobga kiritilgan. G'arbiy Tyan-Shan hududi YUNESKOning Butunjahon merosi ro'yxatiga kiritilgan. Bu yerda O'zbekistonning Chotqol biosfera qo'riqxonasi joylashgan bo'lib, u ham milliy bog' tarkibiga kiradi.

Zomin milliy bog'i 1976-yilda O'zbekiston Respublikasining Jizzax viloyati hududida, noyob tog' archa ekotizimlarini saqlab qolish, tiklash va ularni rekreatsion yo'nalishda o'zlashtirish maqsadida tashkil etilgan. Mazkur milliy bog' 24110 ga maydonni egallaydi. Shundan o'rmonlar uchun ajratilgan yerlar 16783 ga ni, o'rmonsiz yerlar 7327 ga ni tashkil etadi. Bu yerdagi 12130 ga maydon o'rmon bilan qoplangan. Bog' Pomir-Oloyning Turkiston tizmasi g'arbiy qismining shimoliy yonbag'irlarida joylashgan. Yer yuzasining mutlaq balandligi 1000 m dan 4030 m (Shavkartov cho'qqisi) gacha o'zgaradi. Bog' hududi ikki zonaga — rekratsion va bufer zonalarga ajratilgan.



Bu yerda archaning yoshi 2500 yilgacha bo'lgan ko'plab noyob tuplari uchraydi. Geobotanik rayonlashtirish bo'yicha archazor o'rmonlar ikki mintaqaga ajratilgan: termofil va mikrotermofil archalar. Archazor o'rmonlar quyidagicha taqsimlangan: quyi tog' mintaqasida Zarafshon archasi (dengiz sathidan 1700–2300 m balandliklarda); o'rta tog' mintaqasida (2300–2500 m) yarim shar ko'rinishidagi archalar; baland tog' mintaqasida (2500–3300 m) Turkiston archasi o'sadi.

Zomin milliy bog'i hududida sharshara va yodgorlik daraxti — grek yong'og'i bor. Uning yoshi 270–300 yilni tashkil etadi, balandligi 20 m ga yetadi, daraxt tanasining kengligi — 28 m, tupining diametri — 2,7 m. Bu yerda quyonlar, tulkilar va boshqa yovvoyi hayvonlar yashaydi. Shuningdek, bo'rilar, tog' cho'chqalari, oq tirnoqli ayiq, Turkiston barsi, ba'zan qor barsi ham uchraydi. Bu yerda kamdan-kam uchraydigan qushlardan qora laylakning bir necha jufti makon qurgan, lekin tog' kakliklar — toshkuropatkalari va ularning yirik qarindoshlari — tog' ularlari (tog' kurkalari) juda ko'p. Mahalliy daryolarda baliqlardan faqat marinka uchraydi. Bog' hududida o'simliklarning 800 dan ortiq turi hisobga olingan bo'lib, ulardan o'nlab sondagisi endemiklar va 50 dan ortiq turlari shifobaxsh va ozuqa o'simliklardir.



Qo'riqxonalar: insonsiz tabiat

Qo'riqxonada olimlar ish olib boradi, ular tabiatdagi o'zgarishlarni kuzatadi va ularni yozib boradi. Bu yerda hatto mevalarni, qo'ziqorinlarni terish, baliqlarni ushlab mumkin emas. Qo'riqxonalarda yo'qolib borayotgan hayvonlar turlari tiklanib, so'ng ular tabiat qo'yniga qo'yib yuboriladi.



Qo'riqxonona — bu muhofaza etiladigan hudud bo'lib, unda ilmiy faoliyatdan tashqari, har qanday faoliyat taqiqlangan.

Tabiatning inson ta'siri sezilarli darajada bo'lmagan joylarida, biosfera qo'riqxonalarini tashkil etiladi. Qoidaga ko'ra, ularda aynan shu joy uchun xos bo'lgan ekotizimlar, shuningdek, noyob turlar va tabiiy jamoadoshlar muhofaza etiladi. Muzi eriydigan joylarda bu tayga bo'lsa, tropik tabiat mintaqalarida tropik o'rmonlar bor. Bunday hududlar tabiatini saqlab qolish, butun sayyoramiz uchun muhim ahamiyat kasb etadi.

Biosfera qo'riqxonalarini barcha kontinentlarda mavjud. Siz Afrikaning muhofaza etiladigan hududlari haqidagi filmlarni ko'rgansiz. Aynan xuddi shunday qo'riqxonalar tufayligina biz bugungi kunda ushbu qit'a tabiatining xilma-xil dunyosini ko'rish imkoniyatiga egamiz.



Barcha biosfera qo'riqxonalarini YUNESKO ning «Inson va biosfera» xalqaro dasturida ishtirok etadi. Xuddi shunday hududlarda, olimlar o'zlarining atrof-muhit ustida doimiy va ayni paytda uzoq muddatli tadqiqotlarini olib boradi. Hozirgi kunda Rossiyaning ko'pgina qo'riqxonalarida iqlimning o'simlik va hayvonot olamiga ta'siri o'rganilmoqda. Masalan, olimlar Kavkaz biosfera qo'riqxonasida tog' yonbag'irlaridagi o'rmonlar asta-sekin yuqorilab «odimlamoqda», degan xulosaga keldi.

O'zbekiston Biologik xilma-xillik bo'yicha konvensiyaga qo'shib va biologik xilma-xillikni saqlab qolish milliy strategiyasini qabul qilib, atrof-muhit biologik resurslarini muhofaza qilish va ulardan bezarar foydalanish niyatlarini rasmiy ravishda e'lon qildi. Hozirgi kunda O'zbekistonning muhofaza etiladigan hududlari tizimiga 8 ta davlat qo'riqxonasi, bitta Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati, 2 ta milliy va tabiiy bog'lar, 10 ta davlat buyurtmaxonalari va bitta noyob hayvonlar turlarini ko'paytirish bo'yicha respublika «Jayron» eko markazi kiradi.

Mazkur tarmoqda davlat tabiat qo'riqxonalarini alohida o'rin egallaydi. O'zbekiston Respublikasi qonunchiligiga muvofiq, davlat qo'riqxonalarini hududlari qat'iy rejimda muhofaza etiladi. Ularda yovvoyi tabiat hayoti ustida yillar davomida doimiy kuzatishlar olib boriladi. Qo'riqxonalarining bosh vazifalaridan biri tabiiy landshaftlarni, hayvon va o'simliklarning noyob va bebaho turlarini tabiiy sharoitda saqlab qolishdir. Bundan maqsad ular bilan boshqa hududlarni ham boyitishdir.

1971-yilda tashkil etilgan Baday To'qay davlat qo'riqxonasi asosida Quyi Amudaryo davlat biosfera rezervati tashkil etildi (6462,1 ga). U Quyi Amudaryoda, Beruniy va Amudaryo tumanlari hududida, daryoning o'ng qirg'og'ida joylashgan. Rezervat o'z tarkibiga yer usti va suv ekologik tizimlarini qamrab olgan bo'lib, muhofaza etiladigan tabiiy hudud hisoblanadi. U Amudaryo deltasidagi to'qay o'rmonlari biologik xilma-xilligini saqlab qolish, tabiatdan barqaror foydalanish va ijtimoiy-iqtisodiy rivojlanish, madaniy boyliklarni muhofaza etishni ta'minlash uchun mo'ljallangan. Rezervatda suv yetarlicha, uyalar qurish uchun xilma-xil joylar mavjud, bularning hammasi unga juda ko'plab qanotlilarni jalb etadi. Bu yerda uchib keladigan qushlardan kulrang pashshaxo'r, oddiy qizildum chumchuq, qizildum qora chumchuq, oddiy sayroqi qush, dala yo'rg'asi, nim pushti chug'urchuq, tog' chumchug'i, chittak va boshqalar bor. Rezervatga qishlash uchun shimoliy rayonlardan qirg'iy-qarchig'ay, sharqiy sibir bedanaxo'ri, botqoqlik boyo'g'lisi, qora to'rg'ay, turli sayroqi qushlar, oddiy boltatumshuq uchib keladi. Rezervatda mahalliy qushlardan oddiy miqqiy, ko'kimtir kabutar, oddiy musicha, yapaloqqush, quloqli boyo'g'li, so'fito'rg'ay, buxoro katta chittagi, oddiy mayna, dala kabutari uchraydi. Rezervatdagi qanotlilar o'rtasida xiva tustovug'i bebaho hisoblanadi. Amudaryoning Ko'kdaryo irmog'ida zangori ko'kto'rg'oq ko'plab uchraydi, qalin to'qayzorlarda esa oq qanotli tekislik qizilishtonini ko'rish mumkin.

Qushlardan tashqari rezervatda to'ng'iz, chiyabo'ri, mo'ynali quyon, yassi tishli kalamush, uy sichqonining uchrashi oddiy holatdir. Ba'zan ondatra, bo'rsiq, tulki, dala mushugi, tipratikan uchraydi. Suv havzalarida ko'l qurbaqasi va suvilon, o'tloqlarda esa o'qilon va chipor ilon tarqalgan. Olachipor va ko'ndalang yo'lli chipor ilonlar qadimgi Kampirqal'a devorlari atrofida uchraydi. Ushbu qal'a devori rezervatning qadimgi yodgorliklaridan hisoblanadi. Rezervat hududi yerlarini yuvib turadigan Amudaryo suvlarida va uning Ko'kdaryo irmog'ida baliqlarning 15 ga yaqin turi yashaydi. Ular orasida lopatonos, cho'rtan baliq, lesh, oqqayroq, tanga baliq, laqqa baliq, oq amur, do'ngpeshana baliqlar bebaho hisoblanadi. 1975-yilda rezervat iqlimiga moslashtirish uchun ikki juft erkak va urg'ochi buxoro bug'ulari keltirildi. 1976-yilda ular nasil berdi, 1978-yilga kelib, rezervatdagi buxoro bug'ulari soni 16 taga yetdi.

Hisor tog'-o'rmon davlat qo'riqxonasi Markaziy Osiyoda eng yirik hisoblanadi. Uning noyobligi shundaki, qo'riqxonada hududida Pomir-Oloy tog' tizimlarining g'arbiy chekkalariga xos bo'lgan xilma-xil ekotizimlar mavjud. Bu yerda, mintaqa flora va faunasining ko'plab noyob vakillari nafaqat saqlanib qoldi, balki ularning soni barqarorlashdi. Jumladan, Hisor qor barsini saqlab qoldi. Bu noyob, kamdan-kam uchraydigan hayvonning yashash joylari dengiz sathidan 2200 dan 4200 m balandliklar oralig'idadir. Qo'riqxonada Turkiston silovsini ham yashaydi. U aksariyat hollarda archa bilan qoplangan yonbag'irlarda uchraydi. Hisor qo'riqxonasi 1983-yilda Qizilsuv va Miroqi qo'riqxonalarini birlashtirish asosida tashkil etilgan va Hisor tizmasi yonbag'irlarida, dengiz sathidan 1750 m dan 4349 m gacha bo'lgan balandliklar oralig'ida joylashgan, maydoni 80986 ga atrofida. Qo'riqxonada sut emizuvchilarning 32 turi yashaydi, ildizli o'simliklarning 800–900 turi o'sadi, umurtqalilar faunasi 270 ga yaqin turni tashkil etadi. Bu yerda ham quruqlik, ham suvda yashovchilarning va sudralib yuruvchilarning 20 ga yaqin turi, qushlarning 215 turi uchraydi. Mazkur ilmiy-tadqiqot va tabiat muhofazasi tashkilotida bioxilmaxillikning hozirgi holatini o'rganish bo'yicha doimiy tadqiqotlar olib boriladi.

Ushbu hududlar juda katta qamrovdagi ilmiy-tadqiqotlar va kuzatishlarni olib borish uchun tabiiy baza bo'lib xizmat qiladi. Ularda ishlaydigan mutaxassislar aholi bilan faol hamkorlikka chorlangan bo'lib, ishni tashkil qilishning yangi shakllari va metodlarini o'ylab topmoqda. Bu ishlar barchaga muhofaza etilayotgan yovvoyi tabiatning qanchalik bebaho ekanligini, shuningdek, muhofaza etiladigan tabiiy hududlarning yerdagi hayotni saqlab qolishdagi ahamiyatini tushunib yetishlariga imkon beradi.

O'zbekiston qo'riqxonalari

Nurota tog'-yong'oq qo'riqxonasi (1975-yil, 22,5 ga). Nurota tog'larining shimoliy yonbag'irlarida joylashgan. Florasi: grek yong'og'i, olcha. Faunasi: tog' echkisi, to'ng'iz, bo'rsiq, oq boshli qumoy, boltayutar, burgut, kaklik, tasqara.

Zarafshon to'qay qo'riqxonasi (1975-yil, 2 ming ga). Zarafshon daryosi qayirida joylashgan. Florasi: to'qay o'simliklari, chakanda. Faunasi: chiyabo'ri, suv qunduz, qirg'ovul, chumchuq.

Hisor tog' o'rmon qo'riqxonasi (1976-yil, 78 ming ga). Hisor tizmasining g'arbiy yonbag'rida joylashgan. Florasi: archa, o'rik. Faunasi: markaziy osiyo silovsini, qunduz, to'ng'iz, oq tirnoqli ayiq, qor qoplani, qizil sug'ur, oq boshli qumoy, burgut, himolay ulari, boltayutar, tasqara.

Kitob geologiya qo'riqxonasi (1979-yil, 5,3 ming ga). Hisor tizmasining janubiy-g'arbiy yonbag'irlarida joylashgan. Tabiiy landshafti: o'simliklar va hayvonlarning toshga aylangan qoldiqlari, tog' jinslari.

Zomin tog' archa qo'riqxonasi (1926-yil, 10,6 ming ga). Turkiston tizmasining shimoliy-g'arbiy yonbag'irlarida joylashgan. Florasi: grek yong'og'i, archa (zarafshon, yarim sharsimon, turkiston). Faunasi: silovsin, to'ng'iz, oq tirnoqli ayiq, qizil sug'ur, burgut, kaklik, himolay ulari, qora laylak.

Chotqol tog'-o'rmon qo'riqxonasi (1947-yil, 35,3 ming ga). Chotqol tizmasining g'arbiy yonbag'irlarida joylashgan. Florasi: archa, oqqayin, na'matak, tog' pistasi, grek yong'og'i, karkas. Faunasi: tog' echkisi, to'ng'iz, oq tirnoqli ayiq, qor qoplani, Menzbir sug'uri, oq boshli qumoy, himolay ulari, tasqara.

Surxon (Ko'hitang) qo'riqxonasi (1960-yil, 28 ming ga). Amudaryo qirg'oqlari bo'ylab va Ko'hitang tog'i yonbag'irlarida joylashgan. Florasi: to'qay o'tlari. Faunasi: buxoro kiyigi (xongul), tog' echkisi, to'ng'iz, bo'rsiq, to'qay mushugi, burgut, oq boshli qumoy, turkiston qirg'ovuli, bulbul, ilonlar.

Qizilqum to'qay-cho'l qo'riqxonasi (1971-yil, 3,9 ming ga). Amudaryoning o'ng sohilida joylashgan. Tabiat yodgorliklari. Florasi: to'qay va cho'l o'simliklari. Faunasi: buxoro bug'usi (xongul), to'ng'iz, jayron, to'qay mushugi, amudaryo qirg'ovuli, amudaryo qoshiqburuni.

Ekologik xavfsiz milliy bog'ga Amerikaning **Zayon bog'i** misol bo'lishi mumkin. Bu yerda 5000 ta xususiy avtomobillar, 20 ga yaqin gazda ishlaydigan avtobuslar bilan almashtirildi. Natijada atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari chiqindilari ancha kamaydi. Yangi texnologiyalar bo'yicha turistlar sayyohlar uchun qurilgan «Yashil markaz» deyarli 1/3 energiyani quyoshdan oladi, yoritishga bo'lgan talabning 80% i tabiiy yorug'lik hisobiga qondiriladi. Issiq vaqtlarda havoni konditsionerlash energiyani tejamli iste'mol qiladigan maxsus bug'latgichlar hisobidan amalga oshiriladi. Sovuq vaqtlarda binolardan issiqlikning «chiqib» ketishiga passiv isitish tizimlari yo'l qo'ymaydi. Ular tosh, g'isht kabi issiqlik yutadigan g'ayrioddiy devorlar bo'lib, quyoshga qaragan.



Yaqinda Rossiyaning **Taganay** milliy bog'ida birinchi ekologik energiya ta'minoti tizimi o'rnatildi. U yerdagi uylarning birini elektr bilan ta'minlash uchun shamol (shamol generatorlari ishlaydi) va quyosh (quyosh panellari) energiyasidan foydalaniladi. Shu bilan birga, tizimning o'zi ayni paytda avtomatik tarzda qaysi energiyadan, shamol yoki quyosh energiyasidan foydalanish samarali ekanligini aniqlaydi. Bu yerda ilgari, bog'ning boshqa uylari va binolaridagi kabi, energiya benzin generatorlaridan olinar edi. Ma'lumki bu ham qimmat, ham atrof-muhit uchun zararli edi.

Quyosh va shamol energiyasida ishlaydigan yangi yoritish tizimi Adlerdagi Sochi milliy bog'ining **Janub madaniyatlar bog'ida** ham o'rnatilgan.



Tabiat qo'riqxonalari va yodgorliklari

Qo'riqxonalarda tabiat jamoadoshlarining hammasi emas, balki uning ayrim qismlari, masalan, faqat o'simliklar yoki faqat hayvonlar, qoyalar yoki g'orlar muhofaza etiladi. Buning ma'nosi shuki, insonning muhofaza etiladigan obyektga xavf soladigan faoliyatigina taqiqlanadi.

Tabiat yodgorliklari — bular noyob yoki tipik, ilmiy, madaniy-ma'rifiy va sog'lomlashtirish jihatlaridan qimmatbaho bo'lgan tabiat obyektlaridir. Masalan, ko'llar, alohida daraxtlar, geologik yodgorliklar, qadimgi bog'lardir. Tabiat yodgorliklari joylashgan hududda faqatgina, muhofaza etilayotgan obyektga zarar keltiradigan faoliyatigina taqiqlanadi.

«Jayron» ekomarkazi — bu davlat ilmiy ishlab chiqarish tashkilotidir. U 1977-yil may oyida hayvonlarning noyob turlarini ko'paytirish maqsadida tashkil etilgan. Ekomarkaz Qizilqum cho'lining janubiy-g'arbiy qismida, Buxoro shahridan 42 km masofada joylashgan.

Ekomarkazning 40 yillik faoliyati davomida yo'qolib borayotgan o'ta nozik kichik tur — jayronning va yovvoyi tabiatda yo'q bo'lib ketgan turlar — qulon va Prjevalskiy oti (dunyo bo'yicha Prjevalskiy otining soni bor yog'i 3000 boshga yetadi) populyatsiyasining yashab qolishiga imkon yaratildi. Bu yerda o'ta chiroyli, kichik gavdali tog' qo'yini ko'paytirishda katta yutuqqa erishildi. Markaz hududida saksovulzorlarni, to'qay o'simliklarini, sho'rxok va taqir yerlarning noyob o'simliklarini ko'rish mumkin.

O'zbekiston tabiat yodgorliklari. «Jayron» ekomarkazi



Jaraquduqdagi "Tosh o'rmon"



Ushbu hududda 28 oilaning 250 dan ortiq turlari qayd etilgan, 30 ga yaqin o'simlik dunyosining vakillariga, jumladan, qamishzorlar, tamariks, lox, qora saksovul ko'chatlari va boshqa to'qay o'simliklariga tavsif berilgan.

Ekomarkaz qushlarni muhofaza etishda katta ahamiyatga ega. 2008-yilda ekomarkazga Muhim ornitologik hudud xalqaro maqomi berildi.

Qachonlardir bu yerda qadimgi dengiz mavjud bo'lgan, hozirda esa bu yerda turli qoldiqli kanyonlar mavjud. Ular O'zbekiston hududida dinozavrlar, timsohlar, dengizlarda esa akulalar va yirik yapaloq baliqlar yashaganligidan dalolat beradi.

Qizilqum hududi bir vaqtlar dunyo okeanining bir qismi bo'lgan. Bundan tashqari, balandligi to'rt metrga yetadigan qadimiy o'rmonlarning qoldiqlari ham uchraydi. Jaraquduq darasi Uchquduq-Nukus avtomobil yo'lining yaqinidagi Mingbuloq havzasida joylashgan. Bu yerda baliqlar, amfibiyalar, sudralib yuruvchilar, qushlar, sutemizuvchilarning qoldiqlarini ko'rishingiz mumkin.

Alohida muhofaza etiladigan hududlar iqlim o'zgarishiga qarshi kurashishda qanday yordam beradi?

Milliy bog' (har qanday muhofaza etiladigan boshqa hudud) iqlim o'zgarishi muammosini hal qilishga qanday hissa qo'shishi mumkin? Ularning eng muhim hissasi — atmosferadagi karbonat anhidrid gazi chiqindilarini kamaytirishidir. Masalan, ba'zi bog'lar sayyohlarga xususiy avtoulavlar bilan emas, balki muqobil yoqilg'ida ishlaydigan jamoat avtobuslari bilan sayohat qilishni taklif qilmoqda. Bog' xodimlarining o'zi ham atrof-muhitga kam ta'sir ko'rsatadigan transport vositalaridan foydalanadi. Bog'larga tashrif buyuruvchilarga xizmat ko'rsatiladigan joylarda energiya shamol, quyosh va issiq buloqlardan olinadi. Tabiiy yorug'likdan va yorug'lik diodlaridan keng foydalaniladi, xizmat binolari uchun energiyani esa quyosh batareyalari beradi. Sayyohlarga ikkilamchi xomashyolardan tayyorlangan esdalik sovg'alari taklif etiladi, oshxonada esa mahalliy mahsulotlardan tayyorlangan taomlarga buyurtma berish mumkin. Ularni uzoqdan olib kelish shart emas, ular atrof-muhit uchun xavfsiz tarzda olinadi. Hojatxonadagi suv maxsus tanlangan santexnikasidan foydalangan holda tejaladi. Sayyohlar ko'plab tasviriy oynalar yordamida ekologik bilimlar va xavfsiz yurish-turish qoidalari bilan tanishadi.

Ekoturizm: inson va tabiat uyg'unligi

Tabiat qo'ynida bo'lishni va dam olishni yoqtirasizmi? Agar shunday bo'lsa, unda bir necha yil



ichida siz va do'stlaringiz nafaqat haqiqiy sayyoh bo'lishlaringiz, balki, hatto ekoturist bo'lishlaringiz ham mumkin.

Sayyohlar va ekoturistlar o'rtasidagi farq nima? Avvalo, bu farq tabiatga bo'lgan munosabatdadir. Ekoturizm juda qadimda emas, balki, yaqindagina, odamlar tabiatning bebaholigini seza boshlagan davrdan boshlandi. Axir siz tabiatda turlicha dam olishingiz mumkin. Masalan, siz mashinada o'rmonga yoki ko'l sohiliga borishingiz, musiqani baland ovozda qo'yishingiz, o'zingiz

yoqtirgan joyga olov yoqishingiz, mazali taom yeyishingiz va buning natijasida ozingizdan keyin axlat uyumlarini qoldirishingiz mumkin. Biroq sayyohlar orasida yovvoyi hayvonlarni ko'rish, noyob o'simliklarni topish, qushlarning sayrashini tinglash, quyosh botishi va sukunatdan zavqlanish uchun tog'larning cho'qqilariga chiqishga tayyor bo'lganlari ham bor.

Ularning asosiy maqsadi zamonaviy odam uchun yetishmaydigan tabiatni ko'rish va tinglashdir. Ular barcha zarur qoidalarga amal qilgan holda o'zidan so'ng chiqitni qoldirmaydi, aksincha, boshqalardan qolganini tozalaydi. Ekoturistlar soni yildan yilga ortib bormoqda.

Ekoturizm — bu yovvoyi tabiatni ko'rish, uning turli-tumanligini, insonga kuchli darajada bog'liqligini tushunish, «Men o'z sayyoram uchun nima qila olaman?» degan savolga javob izlash imkoniyatidir. Ekosayohat qatnashchilari tabiat qonunlarini o'rganadi, ularni qo'llab-quvvatlash va saqlashga yordam beradigan harakatlarda qatnashadi. Atrof-muhitga o'zlarining ta'sirini kamaytirishga intiladi. Ekoturistik firmalar o'zlarining bir qism daromadlarini atrof-muhit muhofazasi va uni o'rganishga beradi. Ko'pgina tabiiy hududlar olis joylarda, odamlar daromadi kam bo'lgan qishloq rayonlarida joylashgan. Yoki bunday hududlar tub aholi yashaydigan Janubiy Amerika changalzorlari yoki Tayland shimolidagi tog'li rayonlardadir. Shuning uchun ekosayohatchilar nafaqat ularning tabiati, balki turli mamlakatlar madaniyati bilan ham tanishadi. Ekoturizm sharofati bilan mazkur mintaqalar aholisi ish o'rniga va qo'shimcha mablag'lar bilan ta'minlanish imkoniyatiga ega bo'ladi.

Shunday qilib ekoturizm odamlarga tabiatning rang-barangligini va takrorlanmasligini ko'rishda atrof olamdagi hamma narsalar qay darajada bog'liqligini, sayyoramizda yashaydigan hayvon va o'simliklar turlarining ko'pligini, atrof-muhit holati har bir odam — nafaqat kattalar, balki o'smirlar va hatto bolalarning harakatlariga ham kuchli darajada bog'liqligini tushunib yetishlarida yordam beradi.

Kosta-Rikadagi eko-mehmonxona



Ekoturizm va iqlim o'zgarishi

Bir qarashda ekoturizm va iqlim o'zgarishi o'zaro bog'liq emasdek ko'rinadi. Lekin, aslida, bunday emas. Mazkur muammoga ko'plab turistik tashkilotlar alohida e'tibor qaratadi. Sayohat nima o'zi? Bu, avvalo, samolyot yoki okean kemalari, poyezd, avtomobil yoki avtobusda harakatlanishdir. Biroq bu transport turlarining barchasi yoqilg'idan foydalanadi va atrof-muhitni ifloslantiradi. Ekoturizm uchun esa velosiped, piyoda yoki otda sayr qilish, daryolarda maxsus moslamalarda suzish xosdir. Yo'nalishni shunday belgilash kerakki, unda iloji boricha avtomobildan kam foydalanib, ekologik xavfsiz bo'lgan transport turini tanlash lozim. Shunday yo'l bilan biz issiqxona gazlari va zararli moddalarni atmosferaga tashlashni kamaytiramiz.

Ko'plab odamlar shaharning shovqini, transporti va boshqa «jozibadorlik»laridan charchab, ekoturist sifatida qishloqlarga boradilar, u yerda sabzavot va mevalarni yetishtirishni o'rganadi. Ekologik xavfsiz mahsulotlarni iste'mol qiladi. Odatda, bunday kichik fermer xo'jaliklari egalari muqobil energiya manbalaridan foydalanadi. Kimyoviy o'g'itlar va o'simliklarni himoya qilish vositalaridan voz kechadilar, organik chiqindilardan kompost tayyorlaydi. Bunday ekofermalar dunyoning ko'pgina mamlakatlarida mavjud, xususan, ular Yevropa, Avstraliya, Yangi Zelandiya, AQSh va Kanadada keng tarqalgan.

«Qizil kitob» nima va u nima uchun kerak?

«Qizil kitob» — bu hayvonlar, o'simliklar va zamburug'larning kamyob va yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan turlarining ro'yxatidir. Uning rangi bunday turlarning yo'qolib ketish xavfi va ularni himoya qilish hamda saqlash zarurligi haqida eslatib turadi.

Sayyoramizdagi muhofaza qilinishi lozim bo'lgan tirik organizmlar xalqaro «Qizil kitob»ga kiritilgan. Uning bosh nusxasi Shveysariyaning Morje shahrida saqlanadi. Bu kitob tabiat va tabiat resurslarini muhofaza qilish bo'yicha Xalqaro ittifoqning ko'magida chop etiladi. Uning birinchi nashri 1963-yilda chiqqan. U shakli bo'yicha oddiy kitobdan farq qilib, ko'proq varaqlanadigan taqvimga o'xshaydi. Nega shunday? Gap shundaki, vaqt o'tishi bilan u yoki bu turlar haqida yangi ma'lumotlar paydo bo'ladi. Shunda mazkur kitobga yangi o'simliklar, hayvonlar va zamburug'lar nomi yozilgan varaqlar qo'shiladi. Shunday qilib, «Qizil kitob» doimo o'zgarishda bo'lib, to'ldirilib boriladi.

«Qizil kitob»da har bir tur uchun uning tarqalishi, soni, yashash joylarining xususiyatlari, ularni saqlab qolishning zarur choralari va boshqa ko'plab ma'lumotlar keltiriladi. «Qizil kitob»ning sahifalari turli ranglarga bo'yalgan. Qora rangli sahifada yo'q bo'lib ketgan turlarning nomlari joylashtirilgan. Masalan, ularga dengiz (steller) sigiri, sayohatchi kabutarlar, dront kiradi. Qizil sahifalar yo'qolib borayotgan va o'ta kamyob hayvonlar (uzoq sharq qoplioni, amur yo'lbarisi, qor qoplioni, zubr)ga bag'ishlangan. Soni o'ta jadal suratlarda kamayib borayotgan hayvonlar (oq ayiq, qizg'ish chayka, jayron) sariq sahifalarda ko'rsatilgan. Tabiatda umuman kamyob bo'lgan hayvonlar va o'simliklar oq sahifalarda yozilgan. Shunday hayvonlar ham borki, ular yetib borish qiyin bo'lgan joylarda yashashlari tufayli yetarli darajada o'rganilmagan. Ularning ro'yxati kulrang sahifada keltirilgan. Va nihoyat, ishonch tug'diradigan yashil rangli sahifalarda odamlar yo'qolib ketishdan saqlab qolgan turlar (masalan, daryo qunduzi, bug'u) keltirgan.

Har bir mamlakat, har bir mintaqa ham o'zining noyob va muhofaza etiladigan turlarining ro'yxatini yaratadi.

O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitob»i rasmiy davlat hujjatidir. Unda O'zbekiston hududi chegaralaridagi noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan hayvonlar va o'simliklar dunyosi turlarining izohli ro'yxati, shuningdek, mazkur turlarning tarqalishi, hozirgi holati, ular sonining kamayib ketishi sabablari hamda ularni saqlash va ko'paytirish bo'yicha ko'riladigan chora-tadbirlar haqidagi umumlashma ma'lumotlar keltirilgan.

O'zbekiston «Qizil kitob»iga (4-nashri) noyob va yo'qolib ketish xavfi ostida bo'lgan o'simliklar, zamburug'larning 324 turi va hayvonlarning 184 turi kiritilgan. Ular 78 turdagi umurtqasizlardan (halqasimon chuvalchaglarning 3 turi, mollyuskalarning 14 turi, bo'g'imoyoqlilarning 64 turi), 18 turdagi baliqlardan, 16 turdagi sudralib yuruvchilardan, 48 turdagi qushlardan va 23 turdagi sutemizuvchilardan iborat.

«Qizil kitob» katta ahamiyatga ega bo'lgan hujjatdir. Unga nafaqat davlat ekologiya korxonalari, balki jamoatchilik birlashmalari va tashkilotlari, shuningdek, O'zbekiston Respublikasi tabiatini sevadigan fuqarolar ham amal qiladi.

U yoki bu turni «Qizil kitob»ga kiritishdan oldin olimlar, ma'lum joyning florasi, faunasi va zamburug'larini o'rganish bo'yicha katta ishlarni amalga oshiradilar, turlarning yashashiga

bo'ladigan xavflarning sababini aniqlaydi. Ularning yashash joylarini tavsiflaydilar va ularni qanday saqlab qolish masalalarini hal etadi. «Qizil kitob» sahifalariga nafaqat noyob va endemik (faqat ma'lum bir joyda uchraydigan) turlar, balki ko'plab o'ta chiroyli gullaydigan yoki iste'molga yaroqli, shifobaxsh o'simliklar ham kiritiladi.

O'simlik va hayvonlarni himoya qilishning zarurligi sabablari bo'yicha ikki guruhga ajratiladi: bevosita va bilvosita. Bevosita — bu inson o'zining harakatlari bilan hayvonlar va o'simliklarni yo'q qiladi: ov qilish, shifobaxsh o'simliklarni terish, baliqlar va boshqa suv organizmlarini ovlash. Bilvosita — bu yashash joyini o'zgartirish, shu jumladan, global iqlimiy o'zgarishlar tufayli ularga hayvonlar akklimatizatsiyasi, o'simliklar introduksiyasi (kelgindi turlar u yoki bu sabablar tufayli mahalliy larni siqib chiqaradi), hayvonlarga ozuqa bo'ladigan o'simliklarni yo'q qilish va boshqalar kiradi.

Iqlim o'zgarishi, tabiat «injiqliklari» tabiat va iqtisodiyotga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Haroratning ko'tarilishi yog'inlar miqdorini kamaytiradi, yog'inlarning kam yog'ishi suv havzalari sathining pasayishiga olib keladi, suv havzalari sathining pasayishi organik muhitning yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Hozirgi kunda Qoraqalpog'istonning Mo'ynoq tumanidagi Sudochye ko'lida maftunkor manzarani — qizil flamingolarning ko'plab to'dalarini ko'rish mumkin. Mazkur ko'l qushlarning ko'plab turlarining G'arbiy Osiyo migratsiya yo'lida joylashgan. U oxirgi 10 yillikda Amudaryo deltasidagi ko'llar tizimi bilan birgalikda minglab qushlar uya qo'yadigan joyga aylandi. 2014-yilning mayida ornitologlar ko'lning sharqiy qismidagi orolda 7000 qizil g'ozlar koloniyasini va ularning 3000 ta uyasini aniqladi. Bu O'zbekistondagi eng yirik koloniya bo'lib, dunyodagi flamingo populyatsiyasining 1,4% ni tashkil etadi.

Qachonlardir mamlakatimiz hududida, Orol dengizi sohillaridagi suv havzalarida flamingolarning ko'plab galalari bo'lgan. Orolbo'yi mintaqasida iqlim o'zgarishi bilan bog'liq holda flamingolar soni qisqardi. Bugungi kunda flamingolar galasini faqat Sudochye ko'li qirg'oqlarida uchratish mumkin.

O'zbekiston Respublikasi «Qizil kitobi».



Flamingo — qizil g'oz



Sudochye ko'li



O'zbekiston faunasi

Bu yerda umurtqalilardan ko'proq chiyabo'ri, buxoro bug'usi, shuningdek, «Qizil kitob»ga kiritilgan, kam uchraydigan yoki yo'qolib borayotgan turlardan ayiq, qoplon, qor qoplani, jayron, burama shoxli echki, tog' qo'yi uchraydi. Qushlardan qirg'ovul, kakku, chumchuq va qarg'alar, yirtqichlardan burgut, boltayutarlarning turli kichik turlari bor. Suv havzalarida Orol lososi (go'shti qizil baliq), Amudaryo foreli, cho'rtan baliq, zog'ora baliq, laqqa baliq, sudak, okun-olabug'a, ilonbosh, oddiy do'ngpeshona baliq va boshqalar uchraydi.

Burgut



Markaziy Osiyoda burgutdan an'anaviy ovchilik, ya'ni tulkilar, quyonlar, bazan **bo'rilar** va **jayronlarni** ovlashda foydalaniladi.

O'zbekistonda **sutemizuvchilar** sinfining 97 turi hisobga olingan.

Zaharli hasharotlar turkumining 19 turi.

Qo'lqanotlilar turkumining 20 turi.

Yirtqichlar turkumining 24 turi.

Quyonsimonlar turkumining 12 turi.

Kemiruvchilar turkumining 17 turi.

Tirnoqlilar turkumining 8 turi, ularning 3 ta turi «Qizil kitob»ga kiritilgan.

Qushlar sinfi 579 ta turlarni tashkil etadi, ulardan 184 tasi chumchuqsimonlar turkumiga mansubdir.

O'zbekistonda **sudralib yuruvchilar** sinfining 132 turi hisobga olingan. Ulardan toshbaqalarning 5 turi, kaltakesaklarning 89 turi, ilonlarning 38 turi (shundan 5 tasi zaharl: o'rta osiyo kobrasi (ko'zoynakli ilon), dasht qora iloni, gyurza, qum efasi, oddiy qalqontumshuq) mavjud.

O'zbekistonda ham suvda, ham quruqlikda yashovchilar sinfining ikki turi mavjud: yashil qurbaqa va ko'l qurbaqasi.

Bo'ri



Umurtqasizlar

O'zbekistonda **hasharotlar** sinfi, turlarining juda ko'p sonidagi xilma-xilligi bilan ajralib turadi.

Chigirtkalar turkumi — 100 dan ortiq turda.

Tengqanotlilar surg'ichli turkumi — 1000 dan ortiq turda.

Yarim qattiqqanotlilar turkumi — 700 dan ortiq turda.

Qo'ng'izlar turkumi — 2000 dan ortiq turda.

To'rqanotlilar turkumi — 30 dan ortiq turda.

Tangaqanotlilar turkumi — 1500 dan ortiq turda.

Pardaqanotlilar turkumi — 800 dan ortiq turda.

Qo'shqanotlilar turkumi — 4000 dan ortiq turda.

O'zbekistonda **o'rgimchaksimonlar** sinfining 260 ga yaqin turi bor.

Qoraqurt



Chayonlar turkumining 12 ga yaqin turi bor.

Falangalar turkumi — 20 ga yaqin tur.

O'rgimchaksimonlar turkumi 100 dan ortiq tur.

Kanalar turkumi — 130 dan ortiq tur.

Qum efasi dunyodagi eng zaharli ilonlarning o'ntaligiga kiradi.

O'zbekistonda uni «Charx ilon» deyiladi. Shunday harakatlari bilan efa kobrani eslatadi. Ma'lumki, kobra ham xavf tug'ilganda, uni to'xtatish uchun boshini tik ko'tarib, tahdidli holatda turadi.

Menzbir sug'uri. Hozirda Menzbir yumronqozig'i yashaydigan hudud maydoni uncha katta emas, shu tufayli uning soni ham kam bo'lib, 40 mingdan ortmaydi. Tabiatda yumronqoziqning dushmanlari juda ko'p ekanligini hisobga olsak, yuqorida keltirilgan raqamning uncha katta emasligiga ishonch hosil qilamiz. Menzbir yumronqozig'i yashaydigan joylarda yozda ko'proq qo'y otarlari boqiladi.

Menzbir sug'uri



Toshloq kunitsasi



Buramashoxli echki



Oq boshli qumoy yoki ilonxo'r

Oq boshli qumoy yoki ilonxo'r. Kattaligi tasqaradek keladigan yirik qanotli yirtqich qush. Agar relyef uya qurishiga mos keladigan bo'lsa, tekisliklardan tog'largacha bo'lgan ochiq va quruq landshaftlarda uchrashi mumkin. Uyasini qoyalar, jarlar, baland tepaliklarda quradi. Dengiz sathidan 3300 m balandlikdagi tog'largacha ko'tarilib boradi.



Flora

O'zbekiston florasining hozirgi kunda 4230 ga yaqin turlaridan 138 ta oilalarning 1028 urug'doshlari hisobga olingan. Ular orasida 79 oilalarning 492 tasi madaniy va o'stiriladigan o'simliklardir. Qizil kitoblar mavjud bo'lgandan buyon, oxirgi yillarga kelib, ularning hajmi tobora kattalashib bormoqda. Bu holat, barcha joylarda biologik xilma-xillikning yo'qolib borishi jarayonining o'ta ayanchli va salbiy ko'rinishda davom etayotganligidan darak beradi.

Za'faron. Olatov manzarasi



Chimyon tog'larida bahor



Adonis gullari



Respublika florasi ichida murakkabguldooshlar, dukkaklilar, boshoqdoshlar, labguldooshlar, karamdoshlar, soyabondoshlar, sho'rodoshlar, loladoshlar, tarandoshlar, chinniguldoshlar, g'ovzabondoshlar, ra'noguldoshlar, turlari eng ko'p tarqalgan. Relyefning murakkabligi va notekisligi o'simlik qoplaminig xilma-xilligini ta'minlaydi. O'zbekistonni balandlik mintaqalari bo'yicha to'rtta hududga ajratish mumkin, ularning har birida o'ziga xos bo'lgan o'simlik turlari keng tarqalgan. Ular cho'llar va tekisliklari «cho'l», tog'oldi hududlari va tepaliklar — «adir», tog'lar — «tog'», baland tog'lar — «yaylov» deb ataladi.

Lolaqizg'aldoq maydoni



Vvedenskiy lolasi



Greyg lolasi



Muskat mavrak



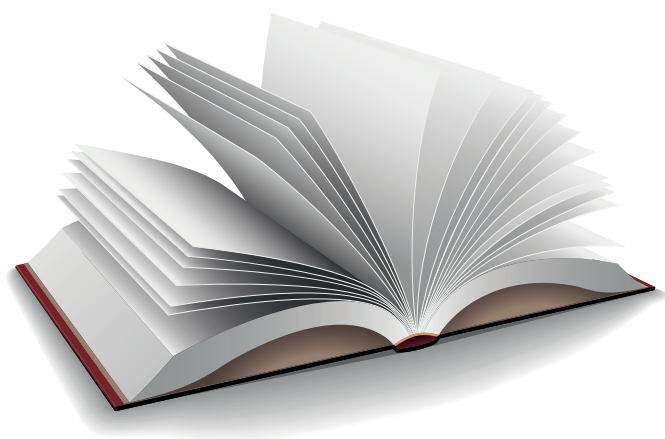
Savollar

1. Yerdagi turlarining xilma-xilligi bo'yicha eng boy bo'lgan ekotizimni ayting.
2. Tirik organizmlarning bevosita va bilvosita yo'qolib ketishi deganda nimani tushunasiz? Misollar keltiring.
3. O'z sinfingizda do'stlaringiz bilan biologik xilma-xillikni saqlash muhimligi haqidagi suhbatni nimadan boshlagan bo'lar edingiz? Qanday dalillar maktab o'quvchilari uchun, qaysilari kattalar uchun ishonarli?
4. Nima uchun «Qizil kitob»ning muqovasi aynan shu rangda? Siz «Qizil kitob»ga kiritilgan qanday o'simliklarni, hayvonlarni, zamburug'larni bilasiz? Nima uchun ular yo'qolib bormoqda? Ularni saqlab qolishga yordam berish mumkinmi? «Qizil kitob»da qaysi ranglardagi sahifalar bor? Nima uchun «Qizil kitob» har bir qayta nashrida qalinlashib bormoqda?
5. Iqlimning ilishi shimol bug'ulariga qanday ta'sir ko'rsatadi?
6. Kim o'zini ekoturist deb hisoblashi mumkin?



Topshiriq

Hammangiz bir bo'lib sinfingizda o'zingizning «Qizil kitob»ingizni yarating. Sizlardan har biringiz ma'lum rangdagi sahifaga muhofazaga muhtoj bo'lgan hayvonning, o'simlik yoki zamburug'ning rasmini chizing va o'z tanlovingizni izohlab bering.

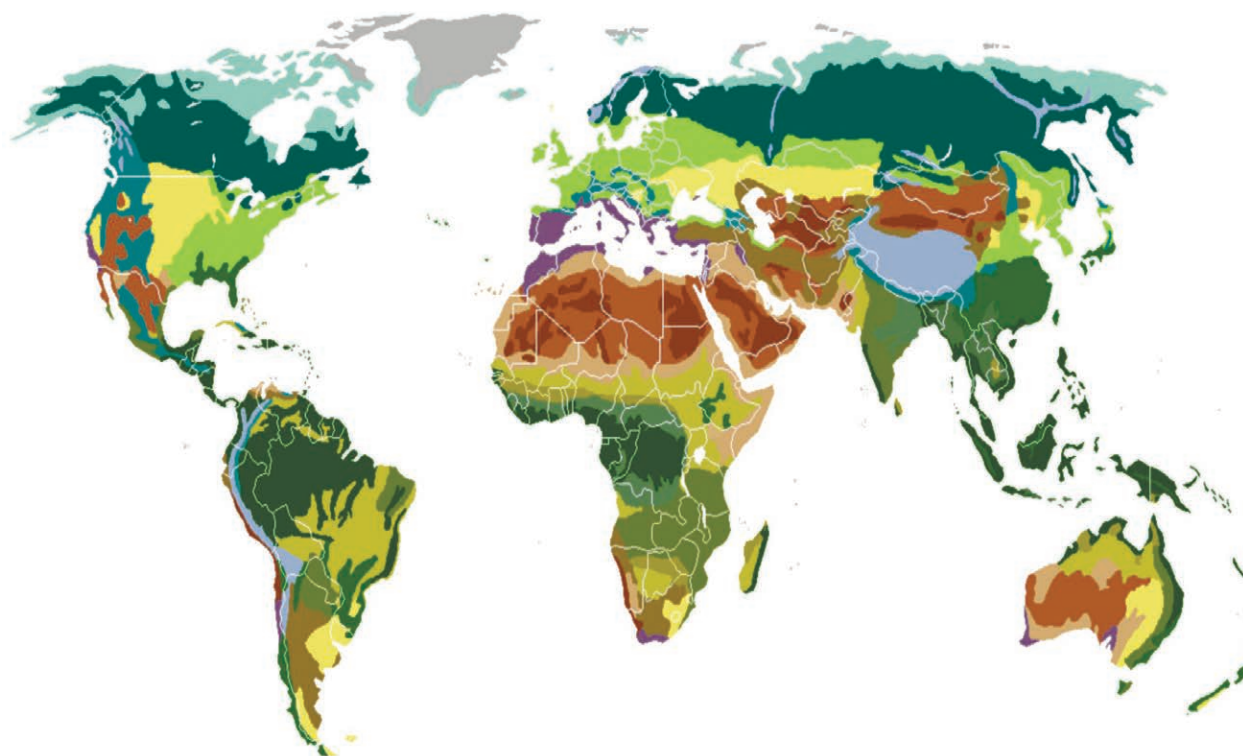


2.3. Iqlim o'zgarishi o'rmonlarga qanday ta'sir ko'rsatadi?

O'rmon nima?

Har birimiz o'rmonning nima ekanligini yaxshi tasavvur etamiz. Biroq ma'lum bo'ldiki, bu tushunchaga bir xil ma'noda ta'rif berish ancha murakkab ekan. Dunyoda o'rmonning 800 dan ortiq turli-tuman ta'riflari mavjud. Birlashgan Millatlar tashkilotining oziq-ovqat va qishloq xo'jaligi masalalari bo'yicha shug'ullanadigan tashkilotida foydalaniladigan ta'rif eng ko'p tarqalgan yondashuv bo'lib, u quyidagi ko'rsatkichlarni qamrab oladi: 1) daraxtlarning balandligi 5 m dan kam emas, 2) daraxtlar tanasining zichligi (daraxtlar tanasi soyasida qolgan yerning ulushi) — 10% dan va 3) eng kichik maydoni — 0,5 ga dan kam emas. Ushbu ta'rifga ko'ra, 4 mlrd dan biroz kamroq yoki quruqlik umumiy maydonining 30% ga yaqini o'rmon bilan qoplangan. Dunyodagi o'rmonzorlarning deyarli yarmi uchta mamlakat — Rossiya, Kanada va Braziliyada joylashgan.

2.3.1-rasm. Mavjud o'simlik turlari xaritasi



O'SIMLIKLAR XILLARI

Tropik va subtropik nam doimiy yam-yashil o'rmonlar	Tropik va subtropik savannalar, butazorlar
Tropik va subtropik namli o'zgaruvchan barg to'kadigan o'rmonlar	Dashtlar
Tropik va subtropik ninabargli o'rmonlar	Tog' dashtlari, o'tloqlari va butazorlari
Mo'tadil iqlimli kengbargli va aralash o'rmonlar	Suv ostida qoladigan o'tloqlar guruhi va savannalar
Mo'tadil iqlimli ninabargli o'rmonlar	Past bo'yli o'rmonlar
Tayga o'rmonlari	Uylar
Tundra	Muzliklar
O'rtayer dengiz bo'yi ninabargli va keng bargli o'rmonlar va butazorlar.	

O'rmonlarning turlari

O'rmonlar, odatda, doimiy yam-yashil yoki bargi to'kiladiganlarga hamda eng ko'p tarqalgan daraxtlar navlariga (keng bargli, ninabargli yoki aralash) bog'liq holda tasniflanadi.

O'rmonlarning asosiy turlariga quyidagilar kiradi (2.3.1-rasm):

- Taygadagi boreal o'rmonlarida daraxtlarning doimiy yashil va ignabargli navlari ko'proq bo'ladi.
- Mo'tadil mintaqa o'rmonlarida keng bargli, bargi to'kiladigan, doimiy yashil ninabargli yoki ularning aralashmasidan iborat daraxtlar o'sadi. Nisbatan yumshoq mo'tadil mintaqalarda keng bargli, doimiy yashil o'rmonlar tarqalgan.
- O'rtayer dengizi bo'yi o'rmonlari, odatda, doimiy yashil keng bargli va sklerofit daraxt navlaridan tarkib topgan bo'ladi. Grek tilidan o'girilganda, sklerofit — «dag'al bargli o'simlik» ma'nosini beradi. Bunday daraxtlar va butalar haqiqatan ham uncha katta bo'lmagan, to'q bargli, ularning sirti mumsimon qoplamali bo'ladi. Ushbu qoplama qurg'oqchil yoz oylarida bargdagi namni saqlash imkonini beradi. Bu hududlarda ninabargli o'rmonlar ham uchraydi.
- Tropik va subtropik o'rmonlar namsevar, doimiy yashil, ba'zan o'zgaruvchan namli bargi to'kiladigan hamda ninabargli daraxtlardan tashkil topgan bo'ladi.



O'rmonlar iqlimga qanday bog'liq bo'ladi?

O'rmonlar hayoti va ularning geografik tarqalishi iqlim sharoitiga bog'liq bo'ladi. Bunda, birinchi navbatda, havo harorati va yog'in miqdorlari muhimdir. Iqlim hamma joyda ham o'rmonlarning o'sishiga imkon bermaydi. O'rmonlar tarqalishining shimoliy chegarasi havo haroratiga bog'liq. Juda sovuq bo'lgan joylarda o'rmonlar tundra bilan almashadi. Biroq harorat sharoiti, ayniqsa, tekisliklarda, sakrab emas, balki asta-sekin o'zgaradi. Shuning uchun o'rmon va tundra chegarasida o'tish zonasi mavjud, unda ham tundrani, ham o'rmonlarni uchratish mumkin. Bunday o'tish zonasi o'rmon-tundra deb ataladi.

O'rmonlar tarqalishining janubiy chegarasi o'rni, ya'ni o'rmon-dashtga o'tadigan joy yog'in miqdoriga qarab aniqlanadi. Issiq sharoitlarda salqin bo'lishi uchun barglaridan namlikni doimiy ravishda bug'latib turadi. Agar yoz davrida yog'inlar kam bo'lsa, tuproqda namlik kam to'planadi. Shunda daraxtlarda namlikni yuqori shoxlariga yetkazib berishda muammo yuzaga keladi. Shuning uchun ham issiq sharoitlarda va yog'in miqdori kam bo'lganda, uncha baland bo'lmagan o'tsimon o'simliklar uchun qulay bo'ladi. Shu tarzda dasht shakllanadi.

O'rmonlar egallagan maydonlarga, iqlimdan tashqari, joyning relyefi, tuproq-gruntlari, suv havzalari va inson faoliyati ham jiddiy ta'sir ko'rsatadi.

O'zbekiston o'rmonlari

O'zbekiston Respublikasi Davlat o'rmon fondining umumiy maydoni (2013-yil yanvar holatiga ko'ra) 9,6 mln ga ni tashkil etadi. Bu respublika umumiy maydonining 21,7% iga tengdir. Shundan 3,0 mln ga yer o'rmonlar bilan qoplangan. Ayni paytda mamlakatning o'rmonliligi, ya'ni o'rmonlar bilan qoplangan maydonning umumiy maydonga nisbati 6,7% ni tashkil etadi.

Orografik va tuproq-iqlim sharoitlariga mos ravishda, O'zbekiston o'rmonlari tog'lardagi, vodiy-qayirlardagi va cho'llardagiga bo'linadi. Tog'larda ninabargli daraxtlar navlari bilan O'zbekistondagi barcha o'rmonlarning 11% i, yong'oq mevalilar bilan esa 2,8% i qoplangan.

Daryolar qirg'oqlari bo'ylab, vaqti-vaqti bilan namlanadigan joylarda ko'proq to'qaylar (qayir o'rmonlari) joylashgan. Ular lox, turang'ay, grebenshiklardan iborat. Biroq ularning hissasiga barcha o'rmonlarning 5% maydoni to'g'ri keladi.

Eng ko'p tarqalganlariga (78%) turlar cho'llarda o'sadigan daraxtlar va butazorlarga to'g'ri keladi. Ularga saksovul, cherkez, qandim va cho'llarning boshqa o'rmon o'simliklari kiradi.

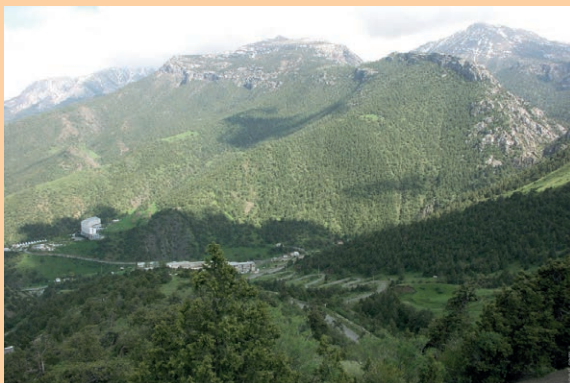
2.3.2-rasm. *G'arbiy Tyan-Shanning o'rtacha balandliklarga ega bo'lgan tog'laridagi o'rmon o'simliklari. Dengiz sathiga nisbatan balandligi 1500–2000 m. Beldirsoy, Chotqol tizmasi. O'zbekiston.*



2.3.3-rasm. Tog' daryolari yonbag'irlari va qayirlaridagi daraxtzor o'simliklar. G'arbiy Tyan-Shan, Chotqol tizmasi. Oqsoqota manzilgohi. O'zbekiston.



2.3.4-rasm. Archazor o'rmonlar. Turkiston tizmasi. Zomin dam olish uyi. O'zbekiston.



2.3.5-rasm. Qayinzor. G'arbiy Tyan-Shan, Chotqol tizmasi. Oqsoqota manzilgohi. O'zbekiston.



O'zbekistondagi o'rmonlar Sibirning tayga o'simliklari yoki Rossiyaning baland tog' o'rmonlariga o'xshamaydi. Bizning daraxtsimon o'simliklarimiz, asosan, baland tog' yonbag'irlarida va tog' daryolarining vodiylarida jamlangan (2.3.3-rasm).

Ayrim joylardagina u tekislik tomon suriladi va bu yerda inson bilan bo'ladigan jangda doimo mag'lub bo'ladi. Yirik daryolarning qirg'oq bo'ylarida, qayerlardadir hozir ham uncha katta bo'lmagan yashil orolchalarni qayirlardagi to'qay o'rmonlarining qadimda o'simliklarga boy bo'lgan qoldiqlarini uchratish mumkin. O'rta polosada yashaydigan aholining tushunchasi bo'yicha qalin mojjevelnik (O'rta Osiyoda archa deb ataladi) butazorlari o'rmonlarga juda o'xshab ketadi. Ayrim tog' yonbag'irlari archa bilan shu darajada zich qoplanganki, ular yonida o'sayotgan daraxtlarning novdalari bilan qo'shib ketib, o'tib bo'lmaydigan changalzorlarni hosil qiladi. Zich archazorlar ko'proq aholi yashaydigan joylardan uzoqda joylashgan baland tog'lar uchun xosdir. Ulardan pastroqda siyrak yoki ulardan alohida ajralib turgan archa daraxtlari uchraydi (2.3.4-rasm). Ba'zan ularning tanasi juda katta bo'lib, yog'och tanasiga quloch yetmaydi va janubda bebaho hisoblangan soya solib turadi.

Archazorlarning havosi o'ta noyob bo'lib, ular fitonsidlarga boy bo'lib, bug'lanayotgan smolalar atrofga tog' o'rmonining xushbo'y hidini tarqatib turadi. Bu holat, ayniqsa, yozning jazirama kunlarida yaqqol seziladi, chunki issiq tufayli xushbo'y moddalarning bug'lanishi jadalroq ro'y beradi.

Nisbatan past tog'li mintaqalarda o'rmon o'simliklarini boshqa turdagi daraxtlar shakllantiradi. Ular orasida zarang daraxti, na'matak, olcha, bodom va boshqalar ko'pdir. Ba'zan bu daraxtlar na'matak, zirk, tikanakli o'simliklar bilan aralashib, zichlashib ketib, ayniqsa, suvga yaqin joylarda, o'tib bo'lmaydigan joylarga aylanadi.

Qayir o'rmonlari O'rta Osiyoda to'qaylar (2.3.6-rasm) deb ataladi. Ular ko'pchilik hollarda butazorlardan iborat bo'ladi va bu daraxtlar cho'ldan tortib olingan tor polosalardagi daraxt ko'karadigan yerlarda o'sadi. Shunga o'xshash o'rmonlar bizning region uchun xos bo'lib, ular, asosan, O'rta Osiyoning yirik daryolari hisoblangan Sirdaryo va Amudaryoning o'rta oqimi qirg'oq bo'ylarida o'sadi. Ma'lumki, ularning tog' havzalarida to'plangan suvi cho'l tekisliklaridan oqib o'tadi.

Cho'l o'rmonlarini alohida qayd etish lozim (2.3.7-rasm). Shahardan chekkaga juda kam chiqadigan odamlar tasavvurida cho'llar oxiri yo'q, ufqgacha,

«oq quyosh» va barxanlardan boshqa hech narsa ko'rinmaydigan cheksiz «plyaj» shaklida namoyon bo'ladi. Bu kinemotograflarning bo'rttirishi natijasidir. Uncha ko'p bo'lmagan barxanlarni hisobga olmaganda, Qizilqum cho'li to'laligicha o'simliklar bilan qoplangan. Cho'llardagi o'simliklar o'ziga xosdir. Ular doimiy ravishda kuchli shamollarga qarshi turishi, yuqori haroratga va uning keskin o'zgarishlariga chidashi, kam suvlilikka bardoshli bo'lishi va iloji boricha namlikni tejashi zarur. Bularning hammasi cho'l o'simliklarining tashqi qiyofasi tanasi va barglari shaklida aks etib turadi.

Mahalliy turlarning xilma-xilligiga qaramasdan O'zbekiston chetdan, turli mintaqalardan keltirilgan daraxtlar turlari ham ancha boydir. Markaziy Osiyo aholisi uchun platak, dub, akatsiya, tut daraxti, kashtan va boshqa o'nlab, hatto yuzlab turlar shu darajada odatiy bo'lib qoldiki, hatto ko'pchilik ularning chekkadan keltirilganligini hayoliga ham keltirmaydi va ularni azaldan mahalliy deb hisoblaydi.

2.3.6-rasm. Sirdaryo qayiridagi to'qay o'rmonlari. O'zbekiston.



2.3.7-rasm. Oddiy cho'l o'rmoni. Qizilqum cho'lining markaziy qismi. O'zbekiston.



Hozirgi iqlim o'zgarishlari o'rmonlarga ta'sir etadimi?

Qiziq, o'rmon qoplami iqlimning hozirgi o'zgarishini sezadimi? Javob — ha!

O'zbekiston tog'larida o'rmonlar eroziya jarayonlarining oldini oladi, tog'li hududlar gidrologiyasini yaxshilaydi, ya'ni yuza oqimning yerga shimilishini ta'minlaydi, bu bilan daryolar oqimini ko'paytiradi.

O'rmon o'simliklari cho'llarda ko'chib yuruvchi qumlarni mustahkamlaydi, xalq xo'jaligi obyektlarini qum bilan ko'milib qolishidan saqlaydi, mahalliy aholiga yoqilg'i manbayi sifatida xizmat qiladi, cho'l yaylovlari mahsuldorligini oshiradi. Daryolarning qayirlaridagi to'qay o'simliklari qirg'oqni himoyalash va suv muhofazasi vazifalarini bajaradi, zarur buyumlarni yasaydigan yog'och beradi. Tekisliklardagi sug'oriladigan yerlarda esa o'rmon daraxtlari suv va shamol eroziyasi, garmsel va quruq issiq shamollarning zararli ta'sirlaridan saqlaydi. Iqlim o'zgarishi cho'llanish jarayonini tezlashtiradi, suv resurslarini kamaytiradi, bu esa to'qaylardagi o'rmonlarni va suv ekotizimlarini zaiflashtiradi.



Janubiy Amerika tog'laridagi daraxtlar issiqdan qochmoqda

Janubiy Amerikaning tog'li mintaqalaridagi daraxtlar va butazorlar chidab bo'lmaydigan jazirama issiqdan tog' yon bag'irlari bo'ylab, yuqoriga qarab, hozircha yashash mumkin bo'lgan, havo salqin joylarga tomon «qochib» bormoqdalar. And tog'larida daraxtlar yiliga o'rtacha 2,5–3,5 m ga ko'tarilmoqdalar. Bir joyda o'sadigan va faqat ko'payish yo'li bilan «yuradigan» daraxtlar uchun bu juda katta sakrashdir. Biroq global iqlim o'zgarishi tufayli And tog'lari shu darajada tez ilib bormoqdaki, uni yengib o'tish uchun daraxtlar yiliga vertikaliga 6 m dan ko'proq ko'tarilishi kerak. Shundagina ular qulay haroratdagi zonada bo'ladi.



Olimlar kuzatishlar olib borayotgan 38 turdagi o'simliklarning hammasiga nisbatan shefflerlar tezroq ko'chishga moyildir: u yiliga taxminan 30 m ga ko'tarilmoqda. Doimiy yashil bo'lgan fikus esa go'yoki taqdirga tan bermoqda, uning yuqoriga ko'tarilish tezligi yiliga 1,5 m dan ortmaydi.

Iqlimiy modellarning ko'rsatishicha, 2100-yilga kelib sayyoramizda havo harorati 4 °C ga ko'tariladigan bo'lsa, tropik turlarning 50% i yo'q bo'lib ketishi mumkin.

«National Geographic» materiallari bo'yicha

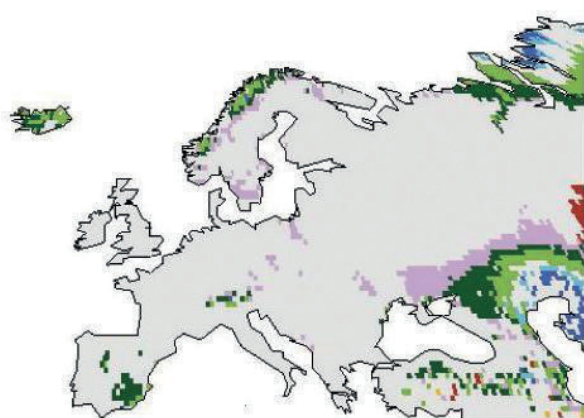
Ko'plab prognozlarga ko'ra, sayyoramizdagi barcha o'rmon mintaqalari ichida iqlim ilishi bilan bog'liq holdagi eng katta o'zgarishlar, shimoliy va janubiy o'rmon chegaralarining siljishi hisobiga, Yevrosiyo va Shimoliy Amerikaning shimoliy o'rmonlarida ro'y beradi. Shuningdek, harorat 2 °C ga ko'tarilganda, Rossiya o'rmon qoplaminin umumiy maydoni, o'rmonlarning hozirgi tundra zonasiga tarqalishi hisobiga ortadi (2.3.8-rasm). Harorat 4 °C ga ko'tarilganda esa o'rmonlarning chekinishi ular tarqalgan janubiy chegaralarning shimolga tomon siljishi hisobiga ro'y beradi, ayni paytda uning ko'lami o'rmon qoplaminin shimolga, tundra zonasiga tomon siljishiga nisbati katta bo'ladi.

Iqlim o'zgarishi tufayli o'rmonlarning qisqarishi Sharqiy Yevropa va G'arbiy Sibirning o'rta polosa qismini deyarli to'la egallab oladi. Bu o'ta ko'ngilsiz bashorat bo'lib, agar iqlim ilishining eng nomaqbul ko'rinishi amalga oshadigan bo'lsa, bu o'rmonlarning yo'q bo'lib ketishi bilan yuzaga keladigan vaziyatning naqadar jiddiy ekanligidan dalolat beradi.

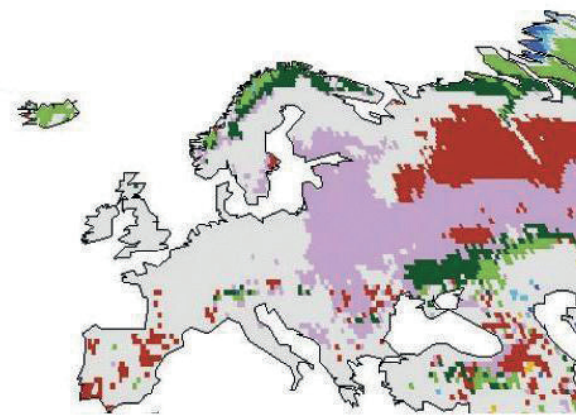
2.3.8-rasm. Ilish 2 va 4 °C bo'lganda, Yevropa o'rmon qoplaminin bashorat qilingan o'zgarishlari.

2 °C iliganda

4 °C iliganda



- O'rmon qoplaminin ortishi
- Butazorlar qoplaminin ortishi
- O'tloqlar qoplaminin ortishi



- O'rmon qoplaminin ortishi
- O'rmon qoplaminin ortishi
- O'rmon turining o'zgarishi

O'rmonlarning yong'inlar, zararkunandalar bosishi va ekstermal ob-havo ta'sirlarida yo'q bo'lishi

O'rmonlar uchun iqlim o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan yana bir katta muammo — bu katta maydonlarda bo'layotgan yong'inlar va yoz fasli o'ta issiq ob-havo tufayli zararkunandalarning ko'payishidir. Jazirama issiq va boshqa ekstremal ob-havo hodisalari o'rmonlar nobud bo'lishining bevosita sabablari bo'lib qolmoqda.

O'rmon yong'inlari, asosan, olov bilan ehtiyotsiz munosabatda bo'lish oqibatida kelib chiqadi. Biroq ularning ro'y berishi uchun ma'lum ob-havo sharoitlari, xususan, bir necha kun yoki hafta davomida issiq va quruq ob-havo birgalikda kuzatilishi lozim. Bunday sharoitlarda o'rmonlarda tuproq yuzasida to'planib qolgan barg xazonlari, shox-shabbalar, mox lishayniklar va o'tlar qoplami quriydi. Ularga uchqun tegishi bilan tez alanga oladi va yong'in katta maydonlarga tarqaladi. Ular yer yuzasi yong'inlari deb ataladi.

Ignabargli oʻrmonlarda olovning bunday tarqalishi, koʻpincha alanganing daraxtlar tanasiga oʻtishiga sabab boʻladi. Qoraqaragʻay va qaragʻayning ignabarglari va mayda shoxlarida katta miqdordagi smolali moddalar boʻladi. Shuning uchun koʻkarib turgan daraxtlarda ham ular tez alanga oladi. Bunday holatda yerdan koʻtarilgan — yuqorilama yongʻin roʻy beradi (2.3.9-rasm). U juda xavfli va katta talofatlar keltirishi oqibatida oʻrmonlarning butunlay yoʻq boʻlishiga olib keladi.

Yongʻinlar oʻrmonlarga juda katta zarar keltiradi: koʻplab daraxtlar nobud boʻladi, ularning ayrimlari oʻsishdan toʻxtab qoladi, zararli hasharotlarning tarqalishiga sabab boʻladi. Iqlim oʻzgarishida yongʻin xavfi mavjud boʻlgan vaziyatlarning roʻy berish ehtimoli ortadi, chunki bunda harorat koʻtariladi, bu esa oʻrmonlarda yonadigan materiallarning tez qurishiga olib keladi. Yilning issiq davrining uzoq boʻlishi yongʻinlar roʻy berishi xavfini oshiradi.

2.3.9-rasm. Oʻrmon yongʻini.



Oʻrmonlar iqlimga qanday taʻsir etadi?

Biz iqlim va uning oʻzgarishi oʻrmonlarga qanday taʻsir etishini bilib oldik. Maʼlum boʻldiki, oʻrmonlar ham iqlimga taʻsir etadi!

Masalan, yam-yashil oʻrmon quyosh nurlarining yer sirtidan qaytishini oʻzgartiradi. Bu bilan Yer sayyorasi yutadigan issiqlik miqdoriga taʻsir etadi. Oʻrmon va oʻrmonsiz yerlardagi havo haroratining farqi, ayniqsa, qish davrlarida sezilarlidir. Quyosh nurlari qor bilan qoplangan oʻrmonsiz tekisliklarda taygadagi oʻrmon bilan qalin qoplangan yuzalarga nisbatan yaxshiroq qaytadi.

Oʻrmon tuproqda namlikni saqlashga yordam beradi va bugʻlanishga ham taʻsir etadi, natijada oʻrmonli mintaqa iqlimi yumshoq va nam boʻladi.

Oʻrmonda qor qoplami uzoq saqlanadi va bu bilan haroratning bahorgi sakrashlarini yumshatadi hamda daryolarda bahorgi suv toshishlarini kamaytiradi.

Aytish mumkinki, oʻrmonning iqlim uchun eng muhim xususiyati uglerod sikli bilan bogʻliqdir. Oʻrmon atmosferadagi karbonat angidrid gazini yutadi va uglerodni oʻzida turli xil organik moddalar koʻrinishida saqlaydi. Xuddi mana shu karbonat angidrid gazi qazib olinadigan yonilgʻilar yonganda yana atmosferaga oʻtadi va bu hozirgi kundagi iqlim ilishining bosh sababi hisoblanadi.

Yashil o'simliklarning karbonat angidrid gazini yutishini va kislorod chiqarishini ko'pchilik biladi. Bu jarayon **fotosintez** deb ataladi va u quyosh nurlari energiyasi tufayli ro'y beradi. O'rmonlarda yashil o'simliklar — daraxtlar, butazorlar, o'tlar ko'p bo'lgani uchun sayyoramiz atmosferasini kislorod bilan boyitadi, degan fikr tarqalgan. Ommaviy axborot vositalarida o'rmonlarga nisbatan ko'pincha «sayyoramizning yashil o'pkasi» atamasi ishlatiladi. Karbonat angidrid gazini yutish va kislorodni chiqarish — bu yagona fotosintez hodisasining ikki tomonidir. Shu tufayli o'rmonlar faqat atmosferadagi karbonat angidrid gazini yutadi, deb o'ylashimiz mumkin. Lekin bu nuqtayi nazar har doim ham to'g'ri emas.

O'rmon va atmosfera o'rtasida karbonat angidrid gazining almashish jarayoni haqida bir qarorga kelish uchun oldin o'rmon uglerodni qanday ko'rinishda saqlashini tushunib olish kerak. Uglerod shunday elementki, u kislorod bilan qo'shilgandagina karbonat angidrid gazi hosil bo'ladi. Uglerod har qanday organik modda tarkibida mavjuddir. Masalan, quruq yog'och massasining deyarli yarmi aynan uglerodga to'g'ri keladi.

Uglerod puli nima?

Ekosistemaning tarkibida katta miqdordagi organik moddani saqlaydigan har qanday komponent uglerod saqlagich hisoblanadi. Ushbu saqlagichni olimlar pul (inglizcha «pool» — havza) deb atashadi. O'rmon ekosistemasida quyidagi 4 ta asosiy uglerod puli mavjud: 1) fitomassa (tirik o'simliklar massasi); 2) qurigan yog'och; 3) qoplama (to'kilgan barglar, shoxlar); 4) tuproqdagi organik moddalar.

Fitomassa puli — bu tirik o'simliklardir: ularning yog'och tanasi, novdalari, ildizlari, yaproqlari, daraxtlar va butazorlarning ignabarglari, o'tlar va shoxlarning yaproqlari va ildizlari (2.3.10-rasm). Qoidaga ko'ra, daraxtlar yog'och tanasining fitomassaga qo'shadigan hissasi ulkandir. Biroq shimoldagi tayga yoki botqoqli qarag'ay o'rmonlarda moxlarning hissasi ko'proqdir.

Qurigan yog'ochning puli qurigan daraxtlar va ularning ildizlaridan iboratdir. Daraxtlarning nobud bo'lish jarayonini o'rmonchilar **qulash** deb ataydi. Tabiiy qulash o'sayotgan daraxtlarning quyosh nuri uchun raqobat qilishi natijasida ro'y beradi. Nisbatan mayda daraxtlar o'zlarining yirik birodarlari soyasida qolib ketadi va fotosintez uchun zarur bo'lgan yorug'likni ololmaydi, natijada sekin-asta qurib boradi. Shuning uchun ham yosh o'rmon qarisiga nisbatan ancha zich bo'ladi. Daraxtlarning qulashi turli tuman noqulay vaziyatlarda ham ro'y berishi mumkin: ularga o'rmon yong'inlari, qurg'oqchilik, o'rmon zararkunandalarining birdan ko'payishi, texnogen ifloslanishlar kiradi.

2.3.10-rasm. Daraxtning yog'och tanasi fitomassa uglerod puliga asosiy hissani qo'shadi.



2.3.11-rasm. Xazonrezgilik vaqtida barglar qoplamasining uglerod puli ancha ko'payadi.



2.3.12-rasm. Tuproq qoramtir ekan, unda uglerod ko'pdir.



2.3.13-rasm. Daraxtlarning nobud bo'lishi quruq yog'ochlarning uglerod puliga kiradi.



Uglerod puli buzilgan o'rmonlarga uning qurigan daraxtlardagi zaxirasi yiriklarga nisbatan ko'p bo'lishi mumkin.

O'rmon qoplamining tuproq yuzasida yotgan organik moddalar nisbatan mayda bo'laklardan iboratdir (2.3.12-rasm). Birinchi navbatda, bular tirik daraxtlardan to'kilib tushgan qurigan xazonlar va ignabarglar, mayda shox-shabbalar, gullarning yaproqlari, g'uddalar va boshqa turli-tuman to'kilmalardir. Qoplamalar pulining ko'payib borishi **to'kilma** deb ataladi. O'rmonlar tuproq yuzasida to'plangan qoplama pulining to'lib borishi kuzgi xazonrezgilik davrda jadal suratlarda ro'y beradi. Tayga o'rmonlarida ignabarglarning to'kilishi yil fasllari bo'yicha bir xil bo'ladi.

Uglerodning ancha katta zaxiralari tuproq pulida bo'ladi. Gap shundaki, tuproqning o'zi minerallar va organik moddalarning aralashmasidir.

Ushbu moddalarga, birinchi navbatda, qoramtir rangdagi gumus kiradi. U esa o'simlik qoldiqlarining (qoplamalar, qurigan yog'och daraxtlar va ildizlar) uzoq davom etgan o'zgarishlari natijasidir. Gumusda uglerod hisyasi 58% ni, fitomassaga nisbatan ko'proqni tashkil etadi. Tuproq qancha qoramtir bo'lsa, undagi uglerod miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi (2.3.13-rasm).

Tayga o'rmonlari fitomassasi pulidan 21%, qurigan yog'ochda 4% qoplamada 3%, tuproqda 72% uglerod zaxiralari mavjud.

Mazkur o'rmonlarda aynan tuproqdagi uglerod ko'pdir. Tropik o'rmonlarda vaziyat birmuncha boshqachadir. Ulardagi tirik va o'lik organik moddalarda uglerod zaxirasi 50% dan iboratdir.

Bunday farqning sababi nimada? Tayga o'rmonlarida nobud bo'lgan o'simliklarni zamburug'lar va bakteriyalar qoplab oladi, biroq bu jarayonning tezligi uncha katta emas. Qurigan daraxtlarning yog'ochlarida bu jarayon o'nlab yillarga cho'ziladi! Chirib borishning bunday kichik tezligi shunga olib keladiki, o'rmonlarda nobud bo'lgan daraxtlar, to'kilma qoplamalar va tuproq gumusida o'lik organik moddalar pulining katta qismi to'planib qoladi.

Tropik o'rmonlarda to'kilma qoplamalar va nobud bo'lgan daraxtlarning kattagina qismini hayvonlar, birinchi navbatda termitlar iste'mol qiladi. Bu esa parchalanish tezligini kamaytiradi va ekotizim — uglerodga o'lik organik moddalar puli hissasini kamaytiradi.

Uglerod budjeti

Mana, biz oʻrmon ekotizimidagi uglerod puli haqida hamma narsani bilib oldik. Keling, endi mazkur pullar oʻzaro va atmosfera bilan qanday bogʻlanganligini koʻramiz (2.3.14-rasm). Olimlar, iqtisodiyotga oʻxshash tarzda bunday sxemani uglerod budjeti deb ataydi. Maʼlumki, budjet — bu korxonaga yoki oila moliyaviy resurslarining daromadi va xarajatidir.

Oʻrmon ekotizimida fotosintez uglerod budjetining yagona «daromad» qismi hisoblanadi. Yalpi fotosintez jarayonida organik moddalar hosil boʻladi. Ulardan birlamchi boʻlib oʻsimliklarning oʻzi foydalanadi. Fotosintezda hosil boʻlgan moddalarning deyarli yarmi oʻsimliklarning nafas olish jarayonidayoq parchalanadi, modda tarkibidagi uglerod esa atmosferaga qaytadi. Organik moddalarning qolgan qismi toza fotosintez deb ataladi, uning uglerodi esa fitomassa pulini toʻldiradi.

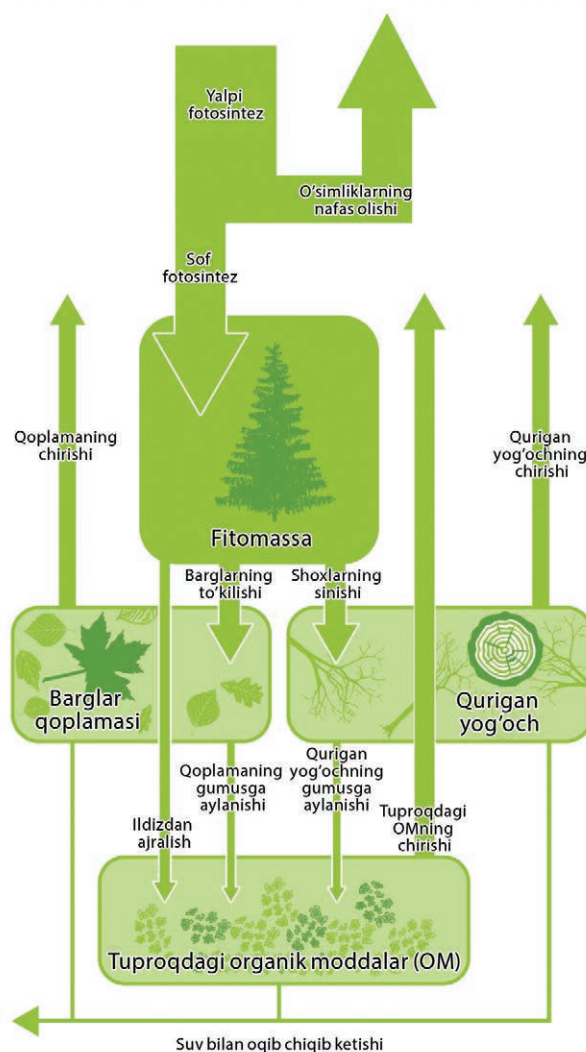
Oʻrmonlarda yashaydigan koʻplab tirik organizmlar oʻsimliklardagi organik moddalarni isteʼmol qiladi. Ularga kapalak qurtlari va daraxtlarning barglarini yeydigan boshqa hasharotlar, mevalar va urugʻlarni terib yeydigan qushlar va kemiruvchilar, oʻtlar yoki navdalar bilan oziqlanadigan oʻrmon tirnoqlilari kiradi.

Tayga va moʻtadil zonalardagi oʻrmonlarda daraxtlar fitomassasining katta qismi nobud boʻladi. Oʻsimliklarning bu qoldiqlari zamburugʻlar va bakteriyalar uchun naqd ozuqa hisoblanadi (2.3.15-rasm). Butun boshli daraxtning nobud boʻlishi (masalan, daraxtlarning qurib qolishi) qurishi, ular alohida qismlarining (masalan, kuzda barglarning) tushib ketishi toʻkilish deb nomlanadi. Mazkur oqimlar qurigan yogʻoch va qoplamalar pulini toʻldiradi.

Zamburugʻlar va bakteriyalarning nafas olishida organik moddalar uglerodi kislorod bilan bogʻlanadi va atmosferaga karbonat angidrid koʻrinishida qaytadi. Qurigan yogʻochlar va qoplamalarning chirishi bu jarayonning natijasidir. Mazkur pullar moddasining katta qismi gumusga aylanib, tuproqning uglerod pulini toʻldiradi, bu jarayon gumifikatsiya deb ataladi. Uglerod tirik oʻsimliklar ildizlaridan ajralgan organik moddalar koʻrinishida ham tuproqqa oʻtadi.

Tuproqdagi organik moddalar ham zamburugʻlar va bakteriyalar yordamida parchalanadi va bunda atmosferaga karbonat angidrid gazi ajralib chiqadi. Uglerodning bir qismi grunt va sizot suvlar oqimi bilan ekotizimdan olib chiqiladi: balki siz kuzda toʻkilgan barglarni va ularning bir qismining oʻrmonlardagi jilgʻalar suvi bilan oqib ketayotganini koʻrgandirsiz.

2.3.14-rasm. Oʻrmon ekotizimining uglerod budjeti chizmasi.



2.3.15-rasm. Zamburug'-trutovik qurigan daraxt yog'ochini parchalab, uglerodni atmosferaga qaytaradi.



Yetilgan va qari daraxtlar bo'lgan o'rmonlar atmosferadan qancha miqdorda karbonat angidrid yutsa, shuncha miqdordagini atmosferaga chiqaradi. Shuning uchun ham bunday o'rmonlarda uglerod puli vaqt davomida o'zgarmas bo'ladi. Xuddi shu yerda «pul» so'zining «havza» bilan yaqinligi namoyon bo'ladi: havza limmo-lim to'lgan bo'lsa, unga qo'shimcha hajmdagi suvni quyib bo'lmaydi. Xuddi shu kabi yetilgan o'rmonlarning uglerod puli oxirigacha deyarli to'lgan bo'ladi. Biroq bu yetilgan o'rmonlarning atmosfera gaz tarkibini boshqarishda ahamiyati yo'q degani emas. Oddiy qilib aytganda, bunday o'rmonlarning uglerodni faol yutish davri o'tmishda qolib ketadi, hozirda esa ular «konservatsiya» qilingan uglerodni saqlovchi hisoblanadi, uning birikmalari issiqxona effektini hosil qilishda ishtirok eta olmaydi.

Yosh, o'sib borayotgan o'rmonlar o'zlarining uglerod budjeti bo'yicha eski o'rmonlardan farq qiladi. Yosh o'rmonlar uglerodni atmosferadan olib, zaxira to'playdi. Ushbu uglerod pullarida to'planadi. Shuning uchun ham yosh o'rmonlarni sayyoramizning «yashil o'pkalari» deb ataydilar!

O'rmonlarning atmosferaga ta'siridagi farqlar

Biz yosh va qari o'rmonlarning nima bilan farq qilishini bilib oldik: yosh o'sib borayotgan o'rmonlar atmosferadagi karbonat angidrid gazini yutadi. Shu tufayli ham ko'mir, gaz va neft mahsulotlarini yoqishda ajralib chiqadigan ushbu gaz qisman kompensatsiyalanadi. Yetilgan o'rmonlar o'zida juda katta miqdordagi uglerodni bog'langan holda saqlaydi. Bu bilan karbonat angidrid gazining hosil bo'lishiga va uning issiqxona effektida qatnashishiga yo'l qo'ymaydi. Shuning uchun ham biz o'rmonlardan iqlim o'zgarishlarini bartaraf etishda foydalanadigan bo'lsak, quyidagilarga amal qilishimiz lozim: 1) ilgari o'rmon bo'lmagan joylarda yangi yosh o'rmonlarni yaratish; 2) mavjud o'rmonlarni muhofaza qilish.

Rivojlangan mamlakatlarda (AQSH, Kanada, Yevropa Ittifoqi mamlakatlari va boshqalarda) yosh o'rmonlar

2.3.16-rasm. G'arbiy Kanada (Britaniya Kolumbiyasi provinsiyasi) o'rmonlaridagi ulkan po'kak — XX asrning birinchi yarmida o'rmonlarni jadal suratlarida qirqilganligining dalilidir.



ko'p. Ular atmosferadagi karbonat angidridni yutadi. Bu mamlakatlarda iqtisodiyot shakllanib bo'lgan, shuning uchun bu mamlakatlarda o'rmonlar maydonining jadal qisqarishi kuzatilmaydi. Ko'plab mamlakatlar (Masalan, AQSH, Kanada, Shvetsiya, Italiya) oxirgi o'n yilliklarda yangi o'rmonlar yaratayotgan shaxsiy yer egalarini rag'batlantirmoqdalar.

Mo'tadil va tayga o'rmonlari o'sishi bilan bir vaqtda, o'nlab, ba'zan esa yuzlab yillar davomida uglerodni yutadi. Hozirgi kunda XX asrda o'rmon qoplamlari buzilgan joylarda o'rmonlar tiklanmoqda va ayni paytda ularda uglerod to'planib bormoqda. Kanadaning Tinch okean sohillariga yaqin joylarda ignabargli o'rmonlarning tiklanishi fikrimizning yorqin misolidir (2.3.16-rasm). O'tgan XX asr boshlarida bu yerlar balandligi 80–90 m gacha yetadigan Duglas piktasi va qizil kedr daraxtlaridan iborat ignabargli ulkan o'rmonlar bilan qoplangan edi.

XX asrning o'rtalarida bu o'rmonlar qirqib olindi. Qirqib olingan daraxtlar o'rnida hozirgacha diametri 2 m gacha boradigan ulkan to'nkalarni ko'rish mumkin. Keyinchalik Kanadada tabiat muhofazasi bo'yicha qat'iy qonunlar qabul qilindi, ular oldin qirqib olingan o'rmonlar o'rnida yangilarining tiklanishiga yordam berdi.

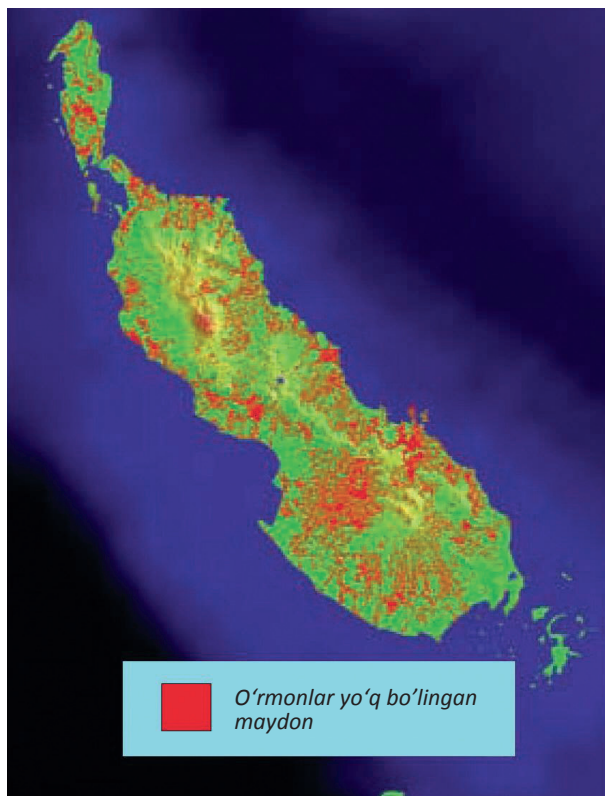
Rivojlanib borayotgan mamlakatlar, ayniqsa, Janubiy Amerikada, Janubiy-Sharqiy Osiyo mamlakatlarida vaziyat boshqacharoqdir. Ushbu mamlakatlar aholisi va iqtisodiyoti tez rivojlanmoqda, shuning uchun ham bu mamlakatlarda qishloq xo'jaligi maydonlari hamda zavod va fabrikalarni joylashtirish, shaharlar, qo'rg'onlar va yo'llar qurish uchun yangi maydonlar talab etiladi. Ushbu qo'shimcha hududlar, asosan, tropik o'rmonlarni yo'q qilish hisobidan bo'ladi. Qirqib olingan o'rmonlar o'rnini tezda qishloq xo'jalik yerlariga aylantiriladi, shu tufayli o'rmonlarning qayta tiklanishi va shundan so'ng karbonat angidridni yutish ro'y bermaydi. Argentinaning tropik qismida olingan surat (2.3.17-rasm) o'rmonni yo'q qilishning boshlanishini ko'rsatadi. Bu yerdagi o'rmonli yerlar ilgari armiyaga tegishli edi, biroq 2000-yillar boshida munitsipial boshqarma ixtiyoriga o'tkazildi. Munitsipalitet esa bu yerlarni qishloq xo'jaligi maqsadlarida o'zlashtirishga ruxsat berdi va daraxtlarni qirqish boshlandi.

2.3.17-rasm. *Oldin o'rmon bo'lgan hudud (Argentina, Iguasu provinsiyasi).*



Ayrim tropik mintaqalarda juda tez sur'atda o'rmonlar kesib tashlanmoqda. Yangi Gvineyadagi Papuada 30 yil davomida (1972-yildan 2002-yilgacha) 15% ga yaqin maydondagi o'rmonlar qirqilib ketdi. Bunga qo'shimcha, Yangi Gvineyaning 9% maydonidagi chakalakzor o'rmonlar degradatsiyaga uchramoqda. Shu tufayli Yangi Gvineyada o'rmonlarning yo'q qilinishi natijasida issiqxona gazlarini chiqarish 30 yil davomida 2 martadan ko'proq ortdi.

2.3.18-rasm. *Bugenvil orolidagi o'rmon qoplamini 1972–2002- yillarda yo'qotgan hudud (Papua, Yangi Gvineya).*



Hozirda inson atmosferaga chiqarayotgan karbonat angidrid gazi miqdorining 10% i tropik o'rmonlar kesilishi hisobiga ro'y bermoqda. Birlashgan Millatlar Tashkiloti doirasida rivojlanayotgan mamlakatlarda o'rmonlarning yo'q qilinishi tufayli issiqxona gazlarini chiqarishni kamaytirish uchun global tizimni yaratish masalasi muhokama qilinmoqda. Tropik o'rmonlarni saqlash bo'yicha ikki tomonlama xalqaro loyihalar mavjud (masalan, Avstraliya bilan Indoneziya o'rtasidagi shartnoma). Xitoy, Hindiston va Kosta-Rika kabi ayrim rivojlanayotgan mamlakatlar o'rmonlar maydonini ko'paytirish bo'yicha o'zlarining xususiy dasturlarini amalga oshirmoqdalar. Lekin umuman olganda, tropik o'rmonlarda uglerod zaxirasini saqlash bilan bog'liq bo'lgan vaziyat hozircha xavotirlidir.

Tropik oʻrmonlarning yoʻq boʻlishi

Tropik yomgʻirli oʻrmonlar sayyoramizning muhim ekotizimlaridan biri hisoblanadi. U turlar xilma-xilligi nuqtayi nazaridan eng boy ekotizimdir. Tropik oʻrmonlar yogʻoch, oziq-ovqat, tibbiyot materiallarining manbayidir. Ular Yerdagi iqlimni barqarorlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Tropik oʻrmonlarning yoʻq boʻlishi tuproq unumdor qatlaminin oʻzgarishiga, bioxilmaxillikning qisqarishiga, katta hududlarda va umuman sayyoramizda ekologik muvozanatning buzilishiga olib keladi. Turli choralarga qaramasdan, oʻrmonlar juda tez qisqarib bormoqda. Oʻrmonlar maydoni hammadan koʻra Janubiy Amerika va Afrikada jadal qisqarib bormoqda, 2005-yildan 2010-yilgacha ularda, mos ravishda 3,6 va 3,4 mln gektarga yaqin oʻrmonlar yoʻqotildi.

Hozirgi kunda nam tropik oʻrmonlar yer yuzasining atigi 5% ini qoplagan, bu raqam 100 yil oldin 12% ga teng edi. Hozirda har yili Angliya hududidan (135 ming km²) koʻproq maydonlardagi oʻrmonlar qirgʻilmoqda yoki yoqib yuborilmoqda.

Oʻrmonlarni yoʻq qilishning eng bosh sabablaridan biri ularni qishloq xoʻjaligi maydonlariga aylantirish va shu yoʻl bilan dunyoning soni ortib borayotgan aholisini oziq-ovqat bilan taʼminlashdir. Nam tropik oʻrmonlar koʻpincha kofe, kakao palmasi yoki kauchuk daraxtlari plantatsiyalari bilan almashtirilmoqda. Janubiy Amerikada foydali qazilmalarni nooqilona qazib olish ham nam tropik oʻrmonlar uchun jiddiy xavf tugʻdirmoqda.

Oʻrmon kuchli zarar koʻrgandan soʻng oʻzini tiklay olmaydi. Agar uncha katta boʻlmagan maydondagi daraxtlar kesilsa, bir necha yil oʻtib u yana oʻrmon bilan qoplanadi. Agar katta maydondagi oʻrmon qirgʻilsa, u yerda oʻrmon hech qachon oʻzini tiklay olmasligi mumkin. Kuchli yomgʻir tuproqning unumdor qatlamini, jazirama quyosh esa uning yuqori qatlamini kuydiradi, bunday sharoitda faqat begona oʻtlar oʻsishi mumkin.

Oʻrmonni saqlab qolish uchun nima qilish kerak? Birinchi navbatda, tropik oʻrmonlari koʻp boʻlgan qashshoq mamlakatlarga (Peru, Ekvador, Indoneziya) xoʻjalik yuritishning iqtisodiy nuqtayi nazaridan foydali va ayni paytda muqobil turlarini taklif etish lozim, bunda, albatta, daraxtlarni qirgʻish zarur boʻlmaydi. Aks holda oʻrmon oʻsimliklarini foydali qazilmalarni qazib olish va oziq-ovqat ishlab chiqarish bahonasida yoʻq qilish davom etaveradi..

Yaqinda Ekvador BMT orqali boshqa davlatlardan 4 ming km² tropik oʻrmonlarni saqlab qolish uchun 3,6 mlrd AQSH dollari hisobida yordam soʻradi, lekin unga ijobiy javob ololmadi. Bundan Ekvador prezidentining sabr kosasi toʻlib, bu yerda neft qazib olishni yoʻlga qoʻyishga koʻrsatma berdi.

«Kompyulenta» materiallari boʻyicha



O'rmonlarning uglerod balansini qanday boshqarish mumkin?

O'rmondagi uglerod balansi ko'p omillarga bog'liq, ulardan eng muhimlari inson ta'siri, halokatlar (o'rmon yong'inlari, zararkunandalarning tez ko'payishi va boshqalar) va iqlim o'zgarishi hisoblanadi. Qarang, o'rmonlarning uglerod balansini boshqarish mumkin ekan! Agar yog'och tayyorlash hajmi keskin qisqartirilsa, o'rmonlar atmosferadan shuncha ko'p uglerod yutadi.

Ana shunday loyihalardan biri Rossiyaning Uzoq Sharqida Butunjahon yovvoyi tabiat fondi (WWF) tomonidan amalga oshirilmoqda. Loyihaning asosiy g'oyasi Bikin daryosi havzasidagi keng bargli, kedr o'rmonlarini sanoat asosida qirqishdan voz kechishdir. Bunda faqat mahalliy aholiga o'tin tayyorlashga ruxsat beriladi (2.3.19-rasm). Ayni paytda loyiha mahalliy aholiga o'rmonlardan ananaviy shakllarda foydalanishni taklif etadi: kedr yong'oqlarini, mevalarni, qo'ziqorinlarni, shifobaxsh o'simliklarni terish.

O'rmon yong'inlaridan kelib chiqadigan zararni kamaytirish ham muhim hisoblanadi. Yong'inlarning aksariyatiga inson sababchi bo'ladi. Bularga dam olgan joylarda gulxanlarni yaxshi o'chirmaslik, quruq xazonlar qoplamalariga yoki lishayniklarga tutab turgan chekish qoldiqlarini tashlash, quruq o'tni yoqish kabilar kiradi. Bundan tashqari yong'inlarga tabiat qo'ynida olov bilan munosabatda ehtiyotsizlik ham sababchi bo'ladi. Iqlim o'zgarishi sharoitida odatiy bo'lib qolgan «o'rmonni yong'indan saqlang!» degan shior yangidan yana-da dolzarb bo'lib qoladi. Agar shu o'zingizga yaqin odamlarni qurigan o'tlarni yoki terakdan uchib tushadigan momiqlarni yoqishdan voz kechishga unday olsangiz yoki o'rmonda oilaviy dam olgandan so'ng gulxanni o'chirish lozimligini uqtira olsangiz yaxshi bo'lar edi. Bu bilan siz iqlimiy o'zgarishlarni bartaraf etishga o'z hissangizni qo'shgan bo'lar edingiz!

2.3.19-rasm. Bikin daryosi havzasidagi keng bargli kedr o'rmoni kuzda.



2.3.20-rasm. Odamlar o't qo'ygan quruq o'tning yonishi.



Savollar

1. O'zbekiston hududida qanday o'rmonlar tarqalgan?
2. O'zbekiston Respublikasining tog'li hududlaridagi o'rmonlarda qanday daraxtlar turlari ustuvordir?
3. Qanday o'rmonlar archazor o'rmonlar deb aytiladi?
4. Faraz qilamiz, asr oxiriga borib harorat 4 °C ga iliydi. Bu o'rmonlarda qanday aks etadi?
5. Odamlarning xo'jalik faoliyati o'rmonlarga qanday ta'sir etadi?
6. O'rmon ekotizimida qanday asosiy uglerod pullari bo'ladi?
7. O'simliklar nafas olishi mumkinmi?
8. Nobud bo'lgan o'simliklar qoldiqlarini qanday organizmlar parchalaydi?
9. Quyuq o'rmonlar atmosferani ortiqcha karbonat angidrid gazidan tozalashi mumkinmi?
10. Nima uchun tropik o'rmonlar o'zining uglerod zaxirasini yo'qotmoqda?



Topshiriq

1-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: qanday daraxtlar va butazorlar havoning ilishga nisbatan eng sezgir ekanligini aniqlang.

Materiallar: daraxtlarning mayda novdalari, suv solingan idish.

Tajribaning borishi. Tajriba mintaqada odatiy qor erish muddatidan bir necha hafta oldin boshlanadi. Ko'chada o'sayotgan turli daraxtlar va butalar navlaridan (tol, terak, zarang, chinor, kashtan, do'lana, anor, butagul, na'matak, qoraqot) bir nechta navdalar kesib olinadi. Novdalar suvli idishga solinadi va kuzatishlar boshlanadi. Kurtaklar o'lchamlarining kattalashishi, muddatlari, kurtaklarning qachon ochilishi, bargchalarning kattalashishi qayd etib boriladi. Kurtaklar o'lchamlarini o'lchash ko'chadagi daraxtlarda ham o'tkaziladi. Ko'chadagi daraxtlar barg chiqargach, xonadagi va ko'chadagi kurtaklar va barglar o'lchamlarining kattalashish grafiklari chiziladi. Tajribaning yakunida daraxtlarning qaysi navlarining ilishga (issiqqa) nisbatan qay darajada sezgirligi haqida xulosa chiqariladi.

2-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: qanday daraxt navlarining yog'ochlarida uglerodning ko'p ekanligini aniqlash.

Materiallar: turli yog'ochlarning (zarang, terak, yong'oq, chinor va boshqalar) bir necha kichik bo'laklari, chizg'ich, tarozi.

Tajribaning borishi. Yog'och bo'laklarining har birini o'lchab, hajmini hisoblaymiz (bo'lakning uzunligini kengligiga va balandligiga ko'paytiramiz) hamda tarozida tortamiz. Bo'lak og'irligini uning hajmiga bo'lsak, tomonlari 1 sm dan bo'lgan kub shaklidagi bo'lakning necha gramm og'irlikka ega ekanligini aniqlaymiz. Chiqqan sonni 2 ga bo'lamiz, bu kubikdagi uglerod og'irligini ko'rsatadi. Olingan natijani muhokama qilib, qaysi daraxt navida uglerod puli ko'p ekanligi haqida xulosa chiqaramiz. Shunga qarab, issiqxona effektini kamaytirish uchun qaysi turdagi daraxtlardan iborat o'rmonlarni ko'paytirish lozimligini bilib olamiz.

3-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: o'simliklardan yorug'lik va qorong'ilikda ajralib chiqadigan kislorod va karbonat angidrid gazi miqdorini solishtirish.

Materiallar: germetik qopqoqli va sig'imining taxminan uchdan biriga suv solingan ikkita katta shisha idish, o'simliklarning yirik bargli novdachalari, cho'p, gugurt.

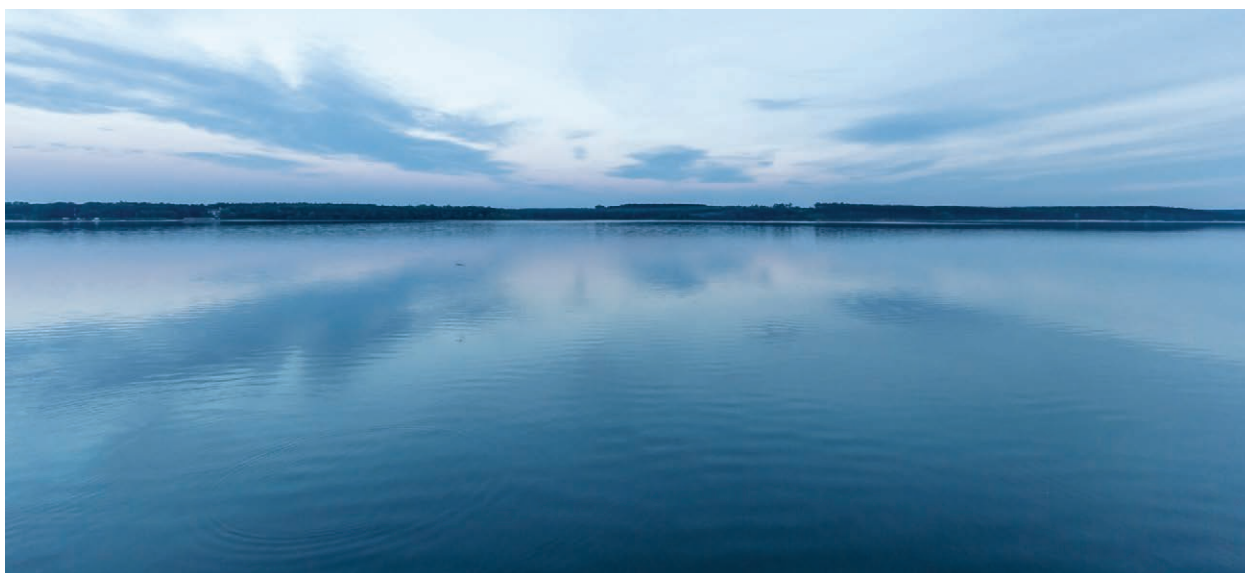
Tajribaning borishi. Baland bo'yli shisha idishlarning har biriga o'simliklarning novdachalari joylashtiriladi va ular germetik berkitiladi. Bitta idish iliq va yorug' joyga qo'yiladi, boshqasi esa qoramtir mato bilan berkitiladi. 1–2 kundan so'ng yonayotgan cho'p yordamida idishlarning qay birida alanga yorqin ekanligini tekshirib ko'ramiz: natija qopqoq olingan zahoti, gaz uchib ketmasdan baholanadi. Yorug' joyda turgan idish qopqog'i olingan zahoti tushirilgan cho'p alangasining yorqin ekaniga guvoh bo'lamiz. Qoramtir mato bilan berkitilgan idishga tushirilgan cho'p, asosan, tezda o'chadi. Bunday o'simliklar yorug'likda kislorodni karbonat angidridga nisbatan ko'p chiqarishini, qorong'ilikda esa uning aksi bo'lishini bildiradi.



2.4. Iqlim o'zgarishi suv resurslariga qanday ta'sir etadi?

Tabiatda suv

Sayyoramizda uchraydigan juda ko'p sondagi kimyoviy birikmalar orasida suv alohida o'rin egallaydi. Bu o'sha biz bilgan, uyimizda jo'mraklardan oqadigan, choynaklarda qaynatiladigan va daryolarda oqadigan, ko'llar, dengizlar va okeanlarni to'ldirib turadigan suvdur.



Suv qattiq, suyuq va gazsimon kabi turli holatlarda bo'lishi mumkin. Qishda, havo harorati 0 °C dan past bo'lganda, biz ko'chada yaxlagan suv-muzni ko'ramiz. Suv jo'mraklardan suyuq holatda oqib tushadi, choynak qaynaganda ajralib chiqadigan bug' oqimi esa suvning gazsimon holatidir. Aytish mumkinki, bulutlarda suv bir vaqtning o'zida uch xil holatda bo'lishi mumkin, bulutlarning turli shakllari aynan shu holat bilan bog'liqdir.

2.4.1-rasm. Shvetsiya ustidagi kumushsimon bulutlar

Atmosferadagi eng chiroyli ko'rinishlardan biri – kumushsimon bulutlardir. Ular yer yuzasida 76–85 km balandlikda joylashadi va uning aksariyat qismi muz kristallaridan iborat bo'ladi, bulutlarning harorati ularning mo'jizaviy ko'rinishini ta'minlaydi. Kumushsimon bulutlarni qutbiy kengliklarda tungi soatlarda ko'rish mumkin. Bu paytda ular ufqdan o'tib borayotgan Quyoshday tovlanadi



Suvni o'rganadigan fan gidrologiya deb ataladi. Ilk gidrologik tadqiqotlar 5 ming yil ilgari qadimgi misrlilar tomonidan Nil daryosida amalga oshirilgan deb hisoblanadi. Ular daryodagi toshqinlar balandligini kuzatib borgan va ularni binolarning devorlarida, qoyalarda yoki qirg'oqlardagi zinapoyalarda belgilab borgan.

Agar bizning sayyoramizda suv bo'lmaganida, hozirgi tushunchamizdagi hayot ham bo'lmas edi: o'simliklar va hayvonlarning ko'plab turlari qisman suvdan tarkib topgan va ularning tanasidagi suvning foizlarda ifodalangan miqdori ancha yuqoridir. Masalan, biz va siz (hamma odamlar kabi) 60% suvdan iboratmiz. Bu ko'rsatkich yoshga ham bog'liq: yangi tug'ilgan bola tanasida suv 86% ni tashkil etsa, yoshi katta qariyalarda atigi 50% bo'ladi. Shuning uchun ham odamlarning suv ichishi o'ta muhimdir. Odam ovqatlanmasdan bir oygacha yashashi mumkin bo'lsa, u suvsiz 3 kundan 10 kungacha chidashi mumkin.

Yerdagi inson foydalanayotgan yoki foydalanishi mumkin bo'lgan hamma suv bu — suv resurslaridir. Ularga daryolar, ko'llar, kanallar, suv omborlari, dengizlar va okeanlar, yer osti suvlari, tuproqdagi namlik, tog' va qutbiy muzliklardagi suvlar va hatto atmosferadagi suv bug'lari ham kiradi.

Sayyoramizdagi barcha suvlarning 97% dan ortiqrog'i okeanlar va dengizlarda joylashgan. Ma'lumki, okeanlar suvi sho'r bo'lib, ichishga yaroqsizdir. Daryo, ko'l, soy va boshqa yer usti suvlari sayyoramizdagi barcha suvlarning 1% dan kamrog'ini tashkil etadi. Bu juda ham ozdek tuyuladi, biroq chuchuk suvning undan ham ko'proq zaxiralari mavjud. Bular muzliklar va Antarktida bilan Grenlandiyaning muz qalpoqlaridir. Uning hissasiga yerdagi barcha suv zaxiralarning 2% i to'g'ri keladi, bu daryolar va ko'llardagi suv zaxiralarning birgalikdagi miqdoriga nisbatan 8 marta ko'p demakdir!



Shunday qilib toza ichimlik suv zaxiralarini saqlash eng asosiy ekologik vazifalardan biri deb hisoblash lozim, chunki insonlar ularsiz mavjud bo'la olmaydi.

Ichimlik suvi taqchilligi muammosi global iqlim o'zgarishi hamda ko'payib borayotgan Yer aholisining gigiyena vositalariga bo'lgan talabining ortishi tufayli tig'izlashib boradi. XX asr boshidan buyon yer shari aholisi 1,6 dan 7,2 mlrd kishiga, ya'ni 4,5 marta ortdi! Ko'pgina mamlakatlarda oxirgi o'n yilliklarda aholi sonining ortishi, turmush tarzining o'zgarishi va qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishining rivojlanishi bilan suvdan foydalanish hajmi ham ortdi. Barcha chuchuk suvlarning 70% ga yaqinidan odamlar ekin maydonlarini sug'orishda foydalanadi. BMT ekspertlarining fikriga ko'ra, 2050-yilga kelib, iste'mol qilinadigan oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish uchun dunyodagi chuchuk suv resurslarining qariyb 90% i sarflanadi.

BMT ekspertlarining qayd etishlaricha, ichimlik suvi materiklar bo'yicha notekis taqsimlangan. Osiyoda sayyoramiz aholisining 60% i yashaydi, biroq bu aholi dunyo chuchuk suv resurslarining 1/3 qismidan foydalanish imkoniyatiga ega. Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti ma'lumotlariga ko'ra, dunyodagi qariyb 800 mln kishi (ularning 40% i Afrikada yashaydi) toza ichimlik suviga yetisha olmaydi.

BMT 2015-yilda «Barqaror rivojlanish borasidagi maqsadlar»ni qabul qildi. Ular orasida 2030-yilga kelib, toza suv va sanitariya tizimiga hammaning ega bo'lishini ta'minlash asosiy vazifa sifatida belgilangan.

Iqlim o'zgarishi suv resurslariga qanday ta'sir etadi?

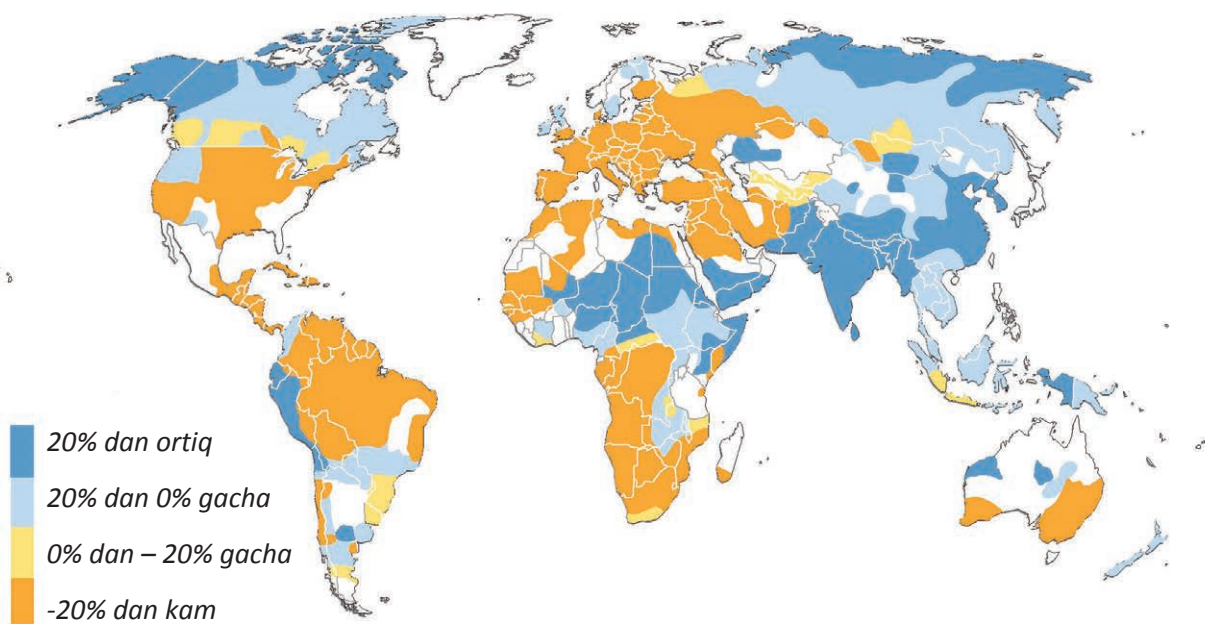
Yerdagi barcha chuchuk suv manbalari (daryolar, ko'llar, botqoqliklar, qor qoplami, muzliklar, grunt suvlari) iqlim bilan chambarchas bog'liqdir. Ma'lum darajada ularning hammasi iqlimning mahsulidir. Albatta, bunda tabiatning boshqa komponentlari ham alohida o'rin egallaydi.

Biz endi bilamizki, sayyoramizning ko'plab hududlarida iqlim ilishi tufayli kuchli yomg'irlarning takrorlanish chastotasi ortadi, bu esa halokatli toshqinlarga olib keladi. Boshqa hududlarda esa,

aksincha, yog'inlar miqdorining kamayishi prognoz qilinmoqda. Buning natijasida ekstremal qurg'oqchiliklar tez-tez takrorlanadi. Afsuski, namlikning ko'pligidan aziyat chekayotgan hududlar yana-da namroq bo'lib qoladi, materiklarning markazlarida joylashgan qurg'oqchil hududlarda esa qurg'oqchilik oqibatlari bilan yana-da tez-tez kurashishga to'g'ri keladi.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhining qayd etishicha, o'zgarib borayotgan iqlim tufayli yuz berayotgan suv taqchilligidan dunyoning qurg'oqchil hududlari, birinchi navbatda, O'rtayer dengizi mamlakatlari, AQSHning g'arbi, Afrikaning janubiy rayonlari, Braziliyaning shimoli-sharqi ko'proq aziyat chekadi.

2.4.2-rasm. *Dunyo mamlakatlarining, 1961–1990-yillardagi o'rtacha ko'rsatkichga nisbatan chuchuk suv bilan ta'minlanishining 2050-yil uchun prognozi.*



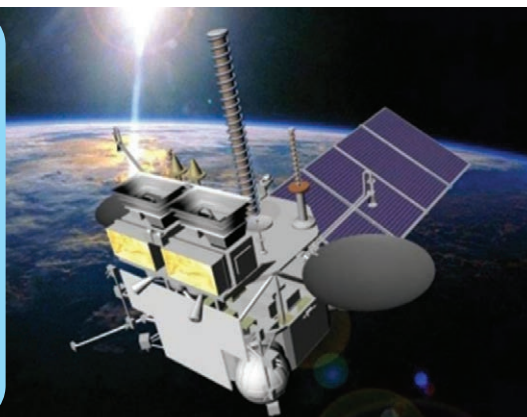
Iqlim o'zgarishi muzliklar va qor qoplamiga ham sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Yerning Shimoliy yarim sharida oxirgi 40 yilda, qor bilan qoplangan maydonlarning ancha qisqarganligini sun'iy meteorologik yo'ldoshlar ko'rsatib turadi. Boshqacha aytganda, 1970-yillarda kech kuz yoki erta bahorda qorbo'ron o'ynash mumkin bo'lgan joylarda endi qorni topib bo'lmaydi. Tog'larda qor qoplamining sezilarli darajadagi kamayishlari Shimoliy Amerikaning G'arbiy va Shveysariyaning Alp tog'larida, asosan, uncha baland bo'lmagan tog'larda qayd etildi.

Sayyoramizda yog'inlar miqdori va ularning yog'ish rejimidagi, tog' muzliklarining erishi va haroratning umumiy ko'tarilishi-iqlim o'zgarishi namoyon bo'lishining mana shu barcha belgilari daryolar oqimining, ya'ni daryo oqimi hajmining asta-sekin o'zgarishiga olib keladi. Odatda, daryolar oqimi miqdori mavsumlar bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi, biroq bu jarayonda ayrim ko'p yillik qonuniyatlar ham mavjud. Demak, iqlim o'zgarishi tufayli daryoning odatiy ish maromi buziladi. Natijada katta suv toshqinlari ro'y berishi, daryolar sohillarida joylashgan aholi punktlarini suv bosishi yoki, aksincha, ularning o'zani qurib qolishi mumkin.

Mo'tadil kengliklarda daryolar kechroq muzlaydigan va muzdan ertaroq xalos bo'ladigan bo'lib qoldi. Ushbu o'zgarishlarning barchasini inson xo'jalik faoliyatini rejalashtirishda hisobga olish lozim. Ma'lumki, daryolar iqtisodiyotda juda katta ahamiyat kasb etadi. Chunki ular yuklar va yo'lovchilarni tashishda transport arteriyasi, gidroelektrostansiyalar uchun energiya manbai, odamlar va ekin maydonlarini sug'orish uchun chuchuk suv manbayidir.

2.4.3-rasm. «Elektro-L» meteorologik sun'iy yo'ldoshi.

Meteorologik kosmik kema — sayyoramizning sun'iy yo'ldoshidir. U kosmosdan turib, Yer haqidagi meteorologik ma'lumotlarni olish uchun yaratilgan. Mazkur ma'lumotlardan esa ob-havo prognozlarida yoki iqlimni kuzatib borishda foydalaniladi. Boshqa sun'iy yo'ldoshlar yordamida televizion kanallar signallarini uzatishda, avtomobillarga yo'l ko'rsatishda va boshqa ko'plab asboblarni ishlatishda foydalanish mumkin.



Daryo havzasi (suv to'plash havzasi, suv to'plagich) — quruqlikning bir qismi bo'lib, undagi barcha yuza va grunt suvlari hamda ulardan hosil bo'ladigan irmoqlar ma'lum suv obyekti tomon oqadi.

O'rta Osiyoning yirik daryolari — Sirdaryo va Amudaryo, ikkita daryo havzasini tashkil etadi. Ular O'zbekiston va Markaziy Osiyoning bosh daryolaridir. Oksus va Yaksart — Amudaryo va Sirdaryoning qadimgi nomlaridir.

Amudaryo

Amudaryoning uzunligi 2580 km bo'lib, Vaxsh va Panj daryolarining quyilishidan hosil bo'ladi, ular esa Pomir tog'laridan boshlanadi. U shimoliy-g'arbiy yo'nalishda Afg'onistonning Tojikiston bilan O'zbekiston va Turkmanistonning shimoliy chegaralari bo'ylab oqadi.

2.4.4-rasm. Amudaryoning yuqori oqimi



2.4.7-rasm. Nil — dunyodagi eng uzun daryo.



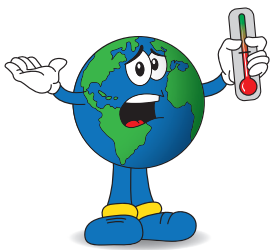
2.4.8-rasm. Baykal — Yerdagi chuchuk suvli eng katta ko'.



hozirgi kundagi 88% dan 31,6–39,7% ga va Amudaryo havzasida esa 24,8% dan 45,8–54,5% ga ortadi. Bunday holatga moslashishning eng yaxshi choralari sifatida qishloq xo'jaligi amaliyotini yaxshilash, sug'orishda suvni tejash, qishloq xo'jaligida suvdan qayta foydalanishni ko'paytirish, sug'oriladigan yer maydonlarini kamaytirish kabilar tavsiya etiladi.

Yerdagi chuchuk suvning eng katta zaxiralari ega bo'lgan davlatlar — bu Braziliya (uning hududidan dunyoda eng sersuv bo'lgan Amazonka daryosi oqib o'tadi), Rossiya va Kanadadir.

Biroq chuchuk suv zaxiralari dunyo bo'yicha notekis taqsimlangan. Dunyodagi 43 ta mamlakatning 700 mln ga yaqin aholisi hozirning o'zidayoq qurg'oqchilik va suv yetishmasligidan aziyat chekadi. Hatto suv resurslari bilan yaxshi ta'minlangan deb hisoblanadigan Braziliya va Rossiya mamlakatlarida ham chuchuk suv zaxiralari taqchil bo'lgan qurg'oqchil oblastlar mavjud. Ushbu tabiiy kelib chiqishli «nohaqlik»ni iqlim o'zgarishi faqat chuqurlashtiradi, xolos: suvga kambag'al bo'lgan mintaqalar yana-da qurg'oqchilroq bo'lib, doimiy ravishda «suv stressi» ni boshidan kechiradi.



Iqlim o'zgarishi tufayli muzliklarning erishi jadallashadi, atmosfera yog'inlarining rejimi va miqdori ham, daryolarning mavsumiy oqimi ham o'zgaradi. Bularning natijasi o'laroq, 2080-yilga kelib, 1,8 mlrd odam suv taqchilligi sharoitida yashaydi.

«BMT Taraqqiyot Dasturining 2006-yilda inson rivojlanishi haqidagi ma'ruzasi» dan.

Orol dengizi muammosi

Iqlim o'zgarishi Orol dengizi mintaqasidagi vaziyatning yomonlashishiga ta'sir ko'rsatadi. Agar ilgari Orol dengizi o'ziga xos regulyator vazifasini o'tagan, ya'ni sovuq shamollarni yumshatgan va hududda ulkan konditsioner — “akkumulyator” sifatida, yoz oylarida jazirama issiq kuchini kamaytirgan bo'lsa, hozirda esa bu yerda iqlim o'zgarishining oqibatlari kuchli namoyon bo'lmoqda: havo haroratining ekstremal (40°C dan) yuqori bo'lgan kunlar soni ortadi, yillik yog'inlar va havoning namligi kamayadi, cho'llanishning oldini oladigan o'simliklarning ayrim turlari yo'q bo'lib ketdi, chang bo'roni tez-tez takrorlanadigan bo'ldi. Orolqum cho'li hosil bo'ldi.

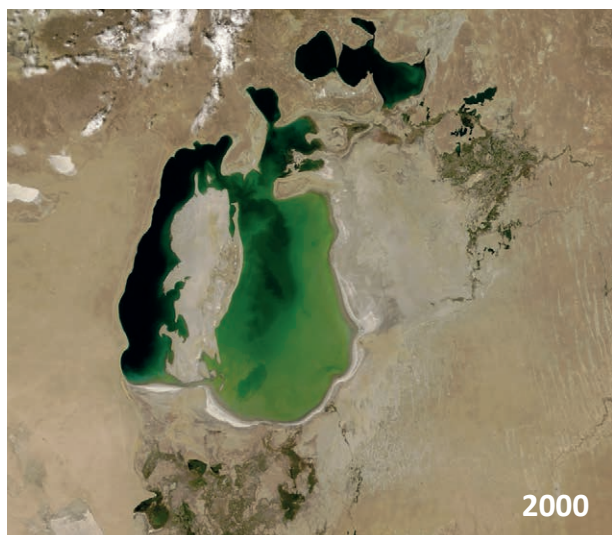
Orol dengizi — Yer sharining materiklar ichida joylashgan eng katta suv havzalaridan biridir. U O'rta Osiyoning cho'l mintaqasida — Turon past tekisligida, Ustyurt yassi tepaligining sharqiy chekkalarida joylashgan. Orol dengiziga O'rta Osiyoning ikki daryosi — Amudaryo va Sirdaryo

quyiladi, ularning suvidan qadimdan sug'orishda foydalaniladi. Orol dengizi havzasining deyarli barcha daryolari transchegaraviydir.

Ming yilliklar davomida Amudaryo o'zani Orol dan boshqa tomonga (Kaspiy dengizi) oqib turgan holatlari ham bo'lgan, bu Orol o'lchamlarining kichrayishiga olib kelgan. Biroq daryoning yana eski o'zaniga qaytishi bilan Orol dengizi oldingi chegaralarida tiklanavergan.

Hozirgi kunda bu ikki daryo suvining paxta yetishtiradigan va sholi ekiladigan maydonlarga katta miqdorda olinishi, ularning deltalariga kirib keladigan suv miqdorini va, unga mos ravishda, dengizga quyiladigan suvni ham keskin kamaytirdi. Yomg'ir va qor ko'rinishidagi yog'inlar, shuningdek, yer osti suvlari Orol dengizi yuzasidan bo'ladigan bug'lanishga nisbatan ancha kamdir. Natijada ko'l-dengizdagi suv hajmi kamayib, uning sho'rlanish darajasi ortib bormoqda. Markaziy Osiyodagi Orol dengizi 1960-yilda dunyodagi eng yirik ko'llarning to'rtinchisi edi. 2007-yilga kelib, u o'zining dastlabki o'lchamlariga nisbatan 10% ni tashkil etadigan bo'lib qoldi. Orolni to'yintiradigan Amudaryo va Sirdaryo sohillari bo'ylab joylashgan cho'l yerlarni jadal va suvni isrof qilgan holda sug'orish dengizga quyiladigan chuchuk suv oqimini jilg'aga aylantirib qo'ydi.

Oldingi dengizdan ikkita yirik suv havzasi-shimoliy (kichik) dengiz va janubiy (katta) dengiz qoldi. Ular suvi shu darajada sho'rki, bu yerda hayot belgilaridan asar ham qolmadi. Bir paytlar mashhur bo'lgan baliqchilik floti yo'q bo'lib ketdi. Sohil bo'yidagi shaharlar xo'jalik inqiroziga uchradi. Juda



katta maydonlarda dengiz tubi ochilib qoldi: shamol bu yerdan havoga tuz va zaharli moddalarni ko'tarib uchirmoqda, ular aholi zich joylashgan hududlarga uchib bormoqda. Bu esa odamlar sog'lig'i bilan bog'liq bo'lgan jiddiy muammolarni keltirib chiqarmoqda.

Shunga qaramasdan 2005-yilda qurilgan to'g'on sharofati bilan ushbu havzalarning eng shimoldagisining maydoni tez kattalasha boshladi, sho'rliги esa kamayib bordi. Hozir bu yerda baliqlar ko'paya boshladi va botqoqli yerlar tiklanmoqda, ayni paytda iqtisodiy qayta tiklanish belgilari ko'zga tashlanmoqda.

Orolni achinarli taqdirini dunyodagi boshqa yirik ko'llar, birinchi navbatda Markaziy Afrikadagi Chad ko'li, AQSHning Kaliforniya shtati janubidagi Solton-si ko'llari takrorlamoqda. Orol dengizining yo'qotilishi va so'ngra qisman tiklanishi tajribasi hammaga ibrat bo'lishi mumkin.

Xatarlarni qanday qilib kamaytirish mumkin?

Yaqin-yaqinlargacha suv xo'jaligiga ma'sul bo'lgan rahbarlar iqlim o'zgarishini hisobga olib, suv resurslarini boshqarishning butun tizimini qayta ko'rib chiqish lozimligi haqida o'ylamagan edi. Biroq endilikda busiz hech nima qilib bo'lmaydi. Agar oldindan tegishli choralar ko'rib qo'yilmasa kutilmagan kuchli qurg'oqchilik, toshqinlar yoki chuchuk suv zaxiralarning kamayishidan ko'riladigan zarar juda ulkan bo'lishi mumkin.

Birinchiidan, doimiy ravishda meteorologik prognozlarni takomillashtirish lozim. Ular u yoki bu turdagi xavfli ob-havo hodisalarini, kuchli jala yoki ekstremal qurg'oqchilik bo'lsa-da, kuzatilish ehtimolliklarini oldindan aytishga yordam beradi.

Ikkinchiidan, inson va infratuzilmalarda bo'ladigan xatarlarni kamaytirishning ko'plab muhandislik yechimlari mavjud. Ular daryolarda yangi to'g'onlarni, suv omborlarini qurish bo'lishi mumkin. Bu bilan daryo oqimini boshqarish osonlashadi, daryolar qirg'oqlari bo'ylab maxsus dambalarni qurish esa sohilbo'yi aholi punktlarini kuchli toshqinlardan saqlaydi.

Uchinchiidan, suv iste'molini tartibga solish lozim. Masalan, bu borada yomg'ir suvlaridan yoki suvdan qayta foydalanishni yo'lga qo'yish lozim. Hozirning o'zidayoq dengiz suvini chuchuklashtirib beradigan maxsus qurilmalar mavjud (2.4.9-rasm). Ha, albatta, suvdan tejamli foydalanish lozimligini ham yoddan chiqarmaslik kerak!

2.4.9-rasm. Dengiz suvini chuchuklashtiradigan zavod, Birlashgan Arab Amirliklari



Lotin Amerikasining qadimgi hindulari o'zgarib borayotgan iqlimga qanday moslashganlar

Markaziy va Janubiy Amerikaning tub xalqi uchun yashab qolishning asosiy manbasi qishloq xo'jaligi ekinlari bo'lgan. Ular bu ekinlarni o'zlarining yashash joylari atroflarida parvarishlagan. Hindularning ko'plab qadimgi sivilizatsiyalari paydo bo'lgan baland tog'li rayonlarda suv resurslarining notekis taqsimlanganligi tufayli oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqish cheklangan bo'lgan.

Yomg'irlar mavsumida suv taqchilligi bo'lmagan. Xo'sh, quruq mavsumlarda ahvol qanday bo'lgan?

Quruq mavsumlar vaqtida baland tog'lardagi muzliklardan boshlanadigan daryolar asosiy suv manbasi bo'lgan. Biroq daryolar o'zlarining sohillari bo'ylab joylashgan manzilgohlarnigina suv bilan ta'minlagan. Suvga bo'lgan talabga erishish doimiy ehtiyojni qondira olish uchun qadimgi hindular turli-tuman texnologiyalarni va moslamalarni o'ylab topishga majbur bo'lgan.

Hindularning qadimgi sivilizatsiyali yomg'ir suvlarini to'plashni, filtrlashni va saqlashni, yer usti va yer osti sug'orish kanallarini qurishni, saqlanayotgan suvning miqdorini o'lchash qurilmasini yaratishni bilgan. Hatto Tinch va Hind okeanlaridagi daryolar havzalarini tutashtirishga ham erishgan. Ular tomonidan ob-havoni prognozlash tizimli yaratilgan. Ular qachon yomg'irli mavsumlar, qachon quruq mavsumlar boshlanishini aniqlagan. Bu esa ularga yerga urug' qadash va qachon hosilni yig'ib olishni qulay tashkil etish imkonini bergan.

Amerika tub aholisining muhandislik imkoniyatlari daryolar o'zanini to'g'irlash, osma yoki daryo tubiga o'rnatilgan ko'priklarni qurish imkoniyatlarini bergan. Qadimgi hindular oqar suvlardan hordiq chiqarishda va diniy marosimlarni o'tkazishda foydalangan. Masalan, Chavin madaniyati taqvodorlari suvni quvurlar yordamida binolar ichida oqizgan. Bundan ularning asosiy maqsadi Yaguarning (yaguar ularning xudolaridan biri bo'lgan) baqirishlariga o'xshash ovozni hosil qilish bo'lgan.

Suvdan qurilishda ishlatiladigan yirik toshlarni bo'laklashda ham foydalanilgan.

Bunda toshda ustalik bilan qilingan yoriqqa suv quyilgan va u tungi past haroratlarda muzlagan. Muz, o'z navbatida, toshdan istalgan shakllarni hosil qilishga imkon beradigan kichik yoriqlar hosil qilgan.

Bir so'z bilan aytganda, Markaziy va Janubiy Amerika hindulari, shimolda hozirgi Meksika hududlaridan tortib, janubda Chili va Argentinagacha bo'lgan ulkan sarhadlarda yashab, iqlimning noqulay sharoitlariga moslashishda xilma-xil texnologiyalardan foydalanish bo'yicha birinchilardan bo'lgan.

Bugungi iqlim o'zgarib borayotgan va ob-havo injiqliklari kuzatilayotgan sharoitda, hozirgi ilmiy bilimlarni hisobga olgan holda, moslashishning qadimgi choralarini esga olish va ularni yangilash o'ta foydalidir.

B.K.Beyts va boshqalarning materiallari asosida. «Iqlim o'zgarishi va suv resurslari». MGEIK — IO'HEG, Jeneva, 2008.

2.4.10-rasm. Naskadagi suv to'plash tizimi (Peruning janubiy sohillari), ular suvni akveduklar orqali grunt suvlari qatlamiga uzatadi.



Savollar

1. Tabiiy suvlarni o'rganadigan fan qanday nomlanadi?
2. Qaysi mamlakat eng katta suv zaxiralariga ega?
3. Dunyoning qaysi mintaqalari, olimlarning prognozlariga ko'ra, chuchuk suv yetishmasligidan boshqalarga nisbatan ko'proq aziyat chekadilar, nima uchun?
4. Sizning qadrdon shahringiz qaysi daryo yoki dengiz havzasida joylashgan?



Topshiriq

Dunyoning tabiiy geografik xaritasidan Amazonka daryosini toping. Uning uzunligi, suv to'plash havzasi maydonini aniqlang va bu raqamni mamlakatingizdagi eng yirik daryo bilan solishtiring.



2.5. Iqlim o'zgarishi qishloq xo'jaligiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Bir qarashda global iqlim shimoliy mamlakatlarda qishloq xo'jaligining rivojlanishiga imkon beradigandek tuyiladi. Biroq bularning hammasi oddiy emas. Ilgari, boringki, o'ta sovuq bo'lgan joylarda bug'doy yetishtirish uchun, uning iqlimi shu kungacha qishloq xo'jaligi uchun o'ta qulay bo'lgan joylardagi havo ilishi bilan mutanosib bo'lishi kerak. Ikkinchi tomondan, ilgari qulay bo'lgan joylar va umuman, quruqlikning katta qismi ancha issiq bo'lib qoladi. Endi bu yerlarda yuz yillar davomida madaniylashtirilib kelingan o'sha sabzavot va mevalarni yetishtirib bo'lmaydi, chunki qishloq xo'jaligining shakllangan an'analari buziladi, shu tufayli ularni yana qayta yo'lga qo'yish murakkablashadi (yoki umuman mumkin bo'lmay qoladi).

Shunday qilib qishloq xo'jaligi qayerdadir foydali bo'lsa, qayerdadir uning aksidir. Shu tufayli hozirgi, turli davlatlar uchun «qishloq xo'jaligini global qayta qurish»ning oxirgi natijalarini oldindan aytish ancha murakkabdir.

Iqlimdan tashqari qishloq xo'jaligiga boshqa tabiiy omillarning ta'sirini ham hisobga olish lozim.

O'zbekiston uchun qishloq xo'jaligi sohasi iqtisodiyotining muhim sektorlaridan biri hisoblanadi. O'zbekistonda bu soha ko'p jihatdan ob-havo hamda iqlim sharoitlariga bog'liq.

Bajarilgan tadqiqotlar natijalariga ko'ra, kutilayotgan iqlim o'zgarishlarining O'zbekiston qishloq xo'jaligi uchun asosiy salbiy oqibatlari sifatida quyidagilarni ko'rsatish mumkin:

- ekstremal yuqori havo harorati kuzatiladigan kunlar sonining ortishi;
- iqlimiy qurg'oqchilikning kuchayishi va qurg'oqchilik takrorlanishining ortishi;
- jala yomg'irlar hissasining ortishi;
- qor zaxiralari hajmining va barqaror qor qoplami kuzatilgan kunlari sonining qisqarishi;
- ob-havo rejimining yillararo va mavsumlar ichida o'zgaruvchanligining ortishi;
- qishloq xo'jaligi ekinlari kasalliklarining va zararkunandalarining rivojlanishi begona o'tlarning tarqalishi.

Yuqorida qayd etilganlar bilan bir qatorda, qishloq xo'jaligida iqlim o'zgarishining ijobiy samaralari ham namoyon bo'ladi. Ularga vegetatsiya davri davomiyligining ortishi va don ekinlari (bug'doy) hosildorligining ortishi kabilar kiradi.

Qishloq xo'jaligi, O'zbekistonda iqtisodiyot sektorining iqlim o'zgarishiga nisbatan eng nozik qismi bo'lib, uning mamlakat milliy yalpi ichki mahsulotining shakllanishida muhim o'rin tutishi (YIM ning



17% i) davom etmoqda. Mazkur sektor O'zbekiston oziq-ovqat xavfsizligini ta'minlashga juda katta hissa qo'shadi. O'zbekiston paxta tolasi yetishtirish bo'yicha dunyoda yetakchi mamlakatlardan biri hisoblanadi va bug'doy bo'yicha yirik ishlab chiqaruvchilar qatoriga kiradi. O'zbekiston Markaziy Osiyo mintaqasida eng asosiy meva va sabzavot yetishtiruvchi hisoblanadi. Ulardan tashqari respublikada kanop va jut ham yetishtiriladi. O'zbekistonda qishloq xo'jaligi ekinlari ekiladigan umumiy maydon 4 mln gektardan ortiqni tashkil etadi. Shundan sug'oriladigan yer maydonlari 87% ga teng.

Qishloq xo'jaligi iqtisodiyot tarmoqlari ichida iqlim o'zgarishiga nisbatan eng sezuvchani hisoblanadi. Qishloq xo'jaligi siyosatini yuritishning aniq rejasi bo'lmasa, iqlim o'zgarishi hisobga olingan qishloq aholisining hayoti doimo xavf ostida bo'ladi. Ko'pchilik mamlakatlarda, shu jumladan O'zbekistonda ham iqlim o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan xatarlar ko'proq, chunki qishloq aholisining katta qismi to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita qishloq xo'jaligi bilan bog'liqdir.

Shunday qilib, qishloq xo'jaligini samarali boshqarish iqlim o'zgarishi bilan bog'liq holda ro'y berishi mumkin bo'lgan xatarlarni ma'lum darajada yumshatish vositasi bo'lib xizmat qiladi. Qishloq xo'jaligi texnologiyalarini yaxshilash (masalan, sug'orish tizimlari, yuqori sifatli urug'lardan foydalanish, energiyadan foydalanish imkoniyati), yer resurslaridan foydalanishning barqaror usullarini qo'llash, fermerlarning moliyaviy holatini mustahkamlash yoki ularni sug'urtalash va boshqalar qishloq xo'jaligining iqlim o'zgarishiga moslashishining muhim omillaridan hisoblanadi.

O'zbekistonning uchta agroekologik zonasi va beshta asosiy daryo havzalaridagi qishloq xo'jaligiga iqlim o'zgarishlarining ta'siri prognozlari shu soha uchun o'ta muhim bo'lgan harorat o'zgarishlari va yog'inlarning taqsimlanish rejimi ma'lumotlariga tayanadi. Hisoblash natijalariga ko'ra, hosildorlikning kamayishi quyidagicha kutilmoqda:

- paxta tolasi — 2030-yilga kelib 4–5%, 2050-yilga kelib esa 6–10%;
- kuzgi bug'doy — 2030-yilda 7–9%, 2050-yilda 14–17%;
- beda — 2030-yilda 6–7% va 2050-yilda 9–15%;
- bog'larda — mos ravishda 6–8% va 10–17%.

Iqlim o'zgarishi meva va sabzavotlar ishlab chiqarishga ham ta'sir etadi. Danakli mevalar, ayniqsa, olcha va gilosning pishib yetilishi uchun salqin kunlar kerak bo'ladi. Ketma-ket bir necha kun issiq bo'lishi changlanishga, mevaning yetilishiga salbiy ta'sir ko'rsatadi va natijada hosildorlik ancha kamayadi. Favqulodda qorasovuqlar ham juda katta ziyon keltirishi mumkin. Masalan 2012-yildagi kechikkan qorasovuq AQSH ning Michigan shtatida olchanning 90% hosilini nobud qildi.



Mo'tadil va ancha sovuq mintaqalarda joylashgan Rossiya va Kanada kabi mamlakatlar o'rmon va qishloq xo'jaliklari o'rtasidagi raqobatning o'sishi yana bir muammoga duch kelishlari mumkin. Iqlim o'zgarishi tufayli hozirgi kunda o'rmonlar bilan qoplangan joylarda yangi yerlarni o'zlashtirish suratlari ortadi. Buning natijasida o'rmonlarni kesish suratlari ham ortadi. Hatto qishloq xo'jaligi ekstremal holatga yaqin hududlarda (qishloq xo'jaligining eng chekka shimoli) ham 1 ga qishloq xo'jaligi ekinlari bilan band bo'lgan yerlarning mahsuldorligi, baribir, 1 ga o'rmonga nisbatan kattadir. Shuning uchun yangi yerlarni qishloq xo'jaligi maqsadlarida o'zlashtirishni o'ylab, reja asosida amalga oshirish lozim.

Butun dunyo bo'yicha qishloq xo'jaligi yangi iqlimiy sharoitga moslashishiga to'g'ri keladi. Xalqaro oziq-ovqat tashkiloti ekspertlari xulosasiga ko'ra, 2030-yildan keyin sayyoramizning ko'pgina mintaqalarida iqlim o'zgarishi tufayli qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligi kamaya boradi. Prognozlarning ko'rsatishicha, eng jiddiy oqibatlar tropik mintaqalarga to'g'ri keladi, chunki bu yerlarda kelajakda yog'inlar miqdorining kamayib borish ehtimoli katta.

Afrikaning tropik mamlakatlarida qurg'oqchilikning kuchayishi, toshqinlar va yog'inlar miqdorining kamayishi tufayli aholini oziq-ovqat bilan ta'minlash masalalari yaqin o'n yilliklarda eng asosiy muammolardan biri bo'lib qoladi. Jahon banki mutaxassislarining baholashlariga, 2030–2040-yillarga kelib dunyo miqyosida o'rtacha haroratning 1,5–2,0 °C ga ko'tarilishi va yog'inlar miqdorining kamayishi natijasida makkajo'xori, tariq va jo'xori (sorgo) yetishtiriladigan maydonlar 40–80% ga kamayadi.

Meksikada qurg'oqchilik tufayli bu mamlakatda, asosan, qishloq xo'jaligi ekini hisoblangan maisa (makkajo'xori) yetishtirishga yaroqli yerlar maydoni qisqaradi.





Donli ekinlar — inson uchun don, asosiy oziq-ovqat mahsulotlari, sanoatning ko'plab tarmoqlari uchun xom ashyo hamda chorva mollari uchun ozuqa beradigan o'simliklarning eng muhim guruhi hisoblanadi. Donli ekinlarga bug'doy, jovdar, sholi, suli, arpa, makkajo'xori, jo'xori, tariq, qorabug'doy va boshqalar kiradi.

Janubiy-Sharqiy Osiyoning asosiy donli ekini — sholidir. U yirik daryolarning deltalarida yetishtiriladi. Okeanda suv sathi ko'tarilishi bilan daryolar deltalaridagi past joylar okeanning sho'r suvi bilan ko'miladi, bu esa ekinlarning nobud bo'lishiga olib keladi. Dengizda suv sathining ko'tarilishidan sholi yetishtirish bo'yicha dunyo markazlaridan biri hisoblangan Vyetnamning Mekong daryosi deltasidagi hududlar, ayniqsa, ko'proq zarar ko'radi. Bu yerda dengiz suvi sathining atigi 30 sm ga ko'tarilishi mazkur ekin turi ishlab chiqarishini 11% ga kamaytirishi mumkin.



Shunday qilib, qishloq xo'jaligi uchun eng katta xavfli iqlim o'zgarishi namoyon bo'lishini belgilaydigan havo haroratining ko'tarilishi, yog'inlar taqsimlanish rejimining o'zgarishi, dengiz sathining ko'tarilishi (sohil bo'yi pastliklarida) va tabiiy ofatlar o'chog'i hisoblangan joylarda tez-tez bo'lib turadigan qurg'oqchiliklar hamda suv toshqinlarida namoyon bo'ladi. Bu o'zgarishlar qishloq xo'jaligiga salbiy ta'sir ko'rsatib, oziq-ovqat bilan ta'minlash muammosini yana-da orttiradi.



Oziq-ovqat xavfsizligi u barcha odamlarni istalgan vaqtlarda, xavfsiz, to'yimli, shuningdek, o'zlari iste'mol qilib odatlangan va mazali, sog'lom va faol hayot tarzini ta'minlash uchun zarur bo'lgan iste'mol mahsulotlari bilan ta'minlashni nazarda tutadi.

Qishloq xo'jaligi Yer yuzasida ishlayotgan barcha odamlarning 1/3 qismi uchun daromad manbai ekanligini ham esdan chiqarmaslik kerak. Osiyo va Afrikaning ayrim mamlakatlarida aholining yarimidan ko'prog'i qishloq xo'jaligida banddir! Iqlim o'zgarishi nafaqat oziq-ovqat mahsulotlarini ishlab chiqarish hajmining kamayishiga, balki aholining shu soha bilan bog'liq bo'lgan daromadlariga ham ta'sir ko'rsatadi! Ushbu zanjirni davom ettirish mumkin: agar jazirama issiq va qurg'oqchilik natijasida taqchil bo'lib qolgan yegulik taom iflos idishlarda, yuvilmagan



qo'llar bilan tayyorlansa, uni gigiyena qoidalariga mos holda to'g'ri saqlab ham bo'lmaydi. Natijada bunday yegulik odamlar sog'lig'i uchun xavfli bo'lib qoladi.

Shunday qilib, iqlim o'zgarishi qishloq xo'jaligi uchun, hatto shimoliy mamlakatlarda ham, faqat ijobiy natijalar bera olmaydi. U yerlarda biz siz bilan birga yaqin kelajakda o'z dalamizda ananas yetishtira olmaymiz. Shuning uchun katta yo'qotishlarning oldini olish maqsadida qishloq xo'jaligidagi o'zgarishlarni o'ta sinchkovlik va diqqat bilan rejalashtirish lozim. Bunda imkoniyat bo'lsa, agar iqlim ilishidan biror manfaat ko'rishga ham harakat qilish lozim.

Iqlim o'zgarishi kofe ishlab chiqaruvchilarga zarba berdi

Dunyodagi 77 mamlakatni birlashtiradigan xalqaro kofe tashkiloti ishining kofe biznesiga zarar keltirayotganligini ma'lum qildi. Oxirgi 100 yil davomida sayyoramizda 1 °C ga ko'tarilgan harorat kofe plantatsiyalari uchun jiddiy holatni yuzaga keltirdi.

Kofe Braziliya, Indoneziya va Kosta-Rika kabi mamlakatlariga ancha katta daromad keltiradi. Birgina Braziliyaning o'zida yiliga 2 mln tonnadan ortiq kofe doni yetishtiriladi. Biroq kofe yetishtiriladigan hududlarda kuzatilayotgan haroratning ko'tarilishi, tez-tez qaytarilayotgan qurg'oqchiliklar va zararkunandalarning yangi turlari yig'ib olinayotgan donning ham sifati, ham miqdorini kamaytirmoqda.

Kofe yetishtirishga imkon beradigan, nisbatan salqin yerlarni topish oson emas: tropik mamlakatlarda buning uchun baland tog'larga ko'tarilish va ayni paytda uni yetishtirishga mos bo'lgan maydonlarni topish kerak bo'ladi. Bunday maydonlar ko'p bo'lmagani uchun, ular tekisliklardagiga nisbatan qimmat turadi. Shu bilan birga yangi plantatsiyalarni yaratish ham katta mablag'lar sarflashni talab etadi.

Demak, yaqin kelajakda, bir finjon qahva uni qadrlaydiganlar uchun xushbo'y ichimlik sifatida haqiqiy dabdabaga aylanadi.



Savollar

1. O'zbekiston qaysi qishloq xo'jaligi ekinlari bo'yicha yetakchi hisoblanadi? Bu holat mamlakat uchun qanday muammolarni keltirib chiqarmoqda?
2. Sizning mintaqangizda qanday donli ekinlar yetishtiriladi? Ularga iqlim o'zgarishi xavf soladimi?
3. Nima uchun Janubiy-Sharqiy Osiyoda dengiz suvi sathining ko'tarilishi sholi ishlab chiqarish uchun xavfli?
4. Oziq-ovqat xavfsizligi nima? Misolda tushuntiring.
5. Dunyo bo'yicha odamlarning qancha qismi qishloq xo'jaligida band?



Topshiriq

O'qituvchingiz bilan birgalikda mintaqangizda yetishtiriladigan asosiy qishloq xo'jaligi ekinlari ro'yxatini tuzing.

Oxirgi yillarda mazkur ekin turidan mintaqangiz bo'yicha hosildorlik haqida axborot to'plang. Hosildorlik ortmoqdami yoki kamaymoqdami? Shu vaqt ichida hosil yo'qotilgan yillar ham bo'ldimi, ular nimalar bilan bog'liq deb o'ylaysiz?

Mintaqangizdagi bu va boshqa ekinlar hosildorligiga iqlim o'zgarishi qanday ta'sir ko'rsatishini o'ylab ko'ring. Balki, yangi iqlim sharoiti boshqa turdagi ekinlarni yetishtirish imkonini berar?

2.6. Iqlim o'zgarishi sohilbo'yi mintaqalariga qanday ta'sir etadi?



Dunyo aholisining 50% dan ortig'i sohilbo'yi mintaqalarida yashaydi, dunyo bo'yicha ishlab chiqariladigan mahsulotning 70% dan ko'prog'i shu mintaqalar hissasiga to'g'ri keladi. Bu yerda ko'plab juda yirik shaharlar, portlar, turistik zonalar joylashgan bo'lib, jadal iqtisodiy faoliyat yo'lga qo'yilgan.

Bundan tashqari, sohilbo'yi mintaqalari o'zidan uzoqda joylashgan yerlar bilan iqtisodiy aloqalarni yaxshi yo'lga qo'ygan. Shu tufayli qirg'oqbo'yiga ko'rsatiladigan ta'sir o'zidan ancha uzoqda joylashgan hududlar iqtisodiyoti va hayot tarzida ham aks etadi.

Qirg'oqbo'yi hududlarga iqlim o'zgarishi kuchli ta'sir ko'rsatadi. Ular uchun eng katta xavfni okean suvi sathining ko'tarilishi, qirg'oqlarni suv bosishi va yuvilishini keltirib chiqaradigan po'rtanalar jadalligining ortishi, xavfli ob-havo hodisalari sonining ko'payishi kabilar keltirib chiqaradi.

Dunyo okeani sathining ko'tarilishi

Mana qariyb 100 yildirki, Dunyo okeani sathi to'xtovsiz ortib bormoqda. Butun XX asr davomida u 17 sm ga ko'tarildi. Bu raqam uncha katta emasdek tuyuladi, biroq okean sathi balandligiga yaqin (yoki undan past) joylashgan mamlakatlar uchun bu hodisa o'ta xavfli bo'lishi mumkin! Bu jarayonning eng asosiy sabablaridan biri — bu global iqlim o'zgarishidir.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhining ta'kidlashicha, Dunyo okeani sathining o'rtacha ko'tarilishi XIX asrning o'rtalaridan boshlab, oldingi ikki ming yillikka nisbatan jadal suratlarda ro'y bera boshlaydi.

O'zingiz xulosa chiqaring: Dunyo okeani sathining ko'tarilish tezligi 1901–2010-yillarda o'rtacha yiliga 1,7 mm ni (ya'ni 100 yillikda 17 sm ni), 1971–2010 yillarda yiliga 2,0 mm ni, 1993–2010-yillarda esa yiliga 3,2 mm ni tashkil etdi.

Okean sathi ko'tarilishining quyidagi ikkita sababi mavjud:

1) Grelandiya va Antarktidadan muzliklarning erishi natijasida Dunyo okeaniga qo'shimcha hajmdagi suv tushmoqda;

2) suvning issiqlikdan kengayishi (harorat ortishi bilan suv kengayadi va sathi kattaroq hajmni egallaydi).

Iqlim o'zgarishini prognozlash uchun olimlar murakkab matematik modellardan foydalanadi. Ushbu modellar iqlim o'zgarishiga olib keladigan juda ko'p omillarni hisobga oladi. Albatta, ushbu modellar okean sathining 30, 50 yoki 100 yildan so'ng necha santimetr ga ko'tarilishini aniq aytib bera olmaydi. Lekin okean sathi ko'tarilishi mumkin bo'lgan balandlik oralig'ini aniqlash mumkin.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhining beshinchi baholovchi ma'ruzasida, turli bashoratlarga ko'ra, Dunyo okeani sathi 2050-yilga kelib, 17–38 sm ga, 2100-yilga kelib esa 26–82 sm oraliqlarda ko'tarilishi mumkinligi qayd etilgan. Okean suvi sathining ko'tarilishi yuz yillik oxiriga borib, o'rtacha 40–63 sm ni tashkil etadi. Bu sohilbo'yi hududlari uchun jiddiy xavfdir. Bu holatlar, ayniqsa, Tinch okeanidagi marjon orollari va janubiy Sharqiy Osiyoning past sohilbo'yi joylariga tegishlidir. Okean sathining ko'tarilishi bir tekis bo'lmaganligi uchun, uning ancha katta qiymatlari tropik kengliklar uchun prognoz qilinmoqda. Masalan, bu yerlarda XXII asrda bunday o'sish 1–3 m ni, undan keyingi yuz yillikda esa ko'tarilish hozirgiga nisbatan 5–10 m gacha ortishi mumkin.

Sohilbo'yi mintaqalar suv ostida qoladimi?

Dunyo okeani sathining ko'tarilishi natijasida dengizbo'yi tekisliklar suv ostida qoladi, ularni asta-sekin dengizlar yutib boradi, natijada sohilbo'yi hududlarning suv ta'minoti buziladi. Bu holat Bangladesh, Nigeriya yoki Indoneziya kabi aholisi zich bo'lgan mamlakatlar uchun o'ta jiddiy xavfdir. Okean sathining ko'tarilishidan Shanxay, Bangkok, Mumbay, Jaxarita, Buenos-Ayres, Rio-de-Janeyro, Mayami, Yangi Orlean kabi yirik shaharlar ham aziyat chekadi.

Niderlandiya aholisi iqlimiy zarbaga tayyorlanmoqda

Niderlandiya okean sathidan pastda joylashgan. Mazkur uncha katta bo'lmagan, lekin sanoati o'ta rivojlangan mamlakat hududining katta qismi sohilbo'yi yerlarni quritish yo'li bilan olingan.

Suvni chiqarib tashlash texnologiyasining takomillashtirilib borayotganligiga mana bir necha yuz yil bo'ldi. Niderlandiyaning dengiz sathining ko'tarilishini oldindan bilgan ixtirochi muxandislari mamlakatdagi suv inshootlari konstruksiyalarini ilgaridan takomillashtirib kelmoqdalar. Ular suv massalarining yildan-yilga ortib borayotgan bosimini ushlab qolish imkonini beradi..

Shamol tegirmonlaridan ko'ldagi suvni chiqarib tashlashda foydalaniladi.



Afslyoytdeyk-Yevropadagi eng katta dambadir.

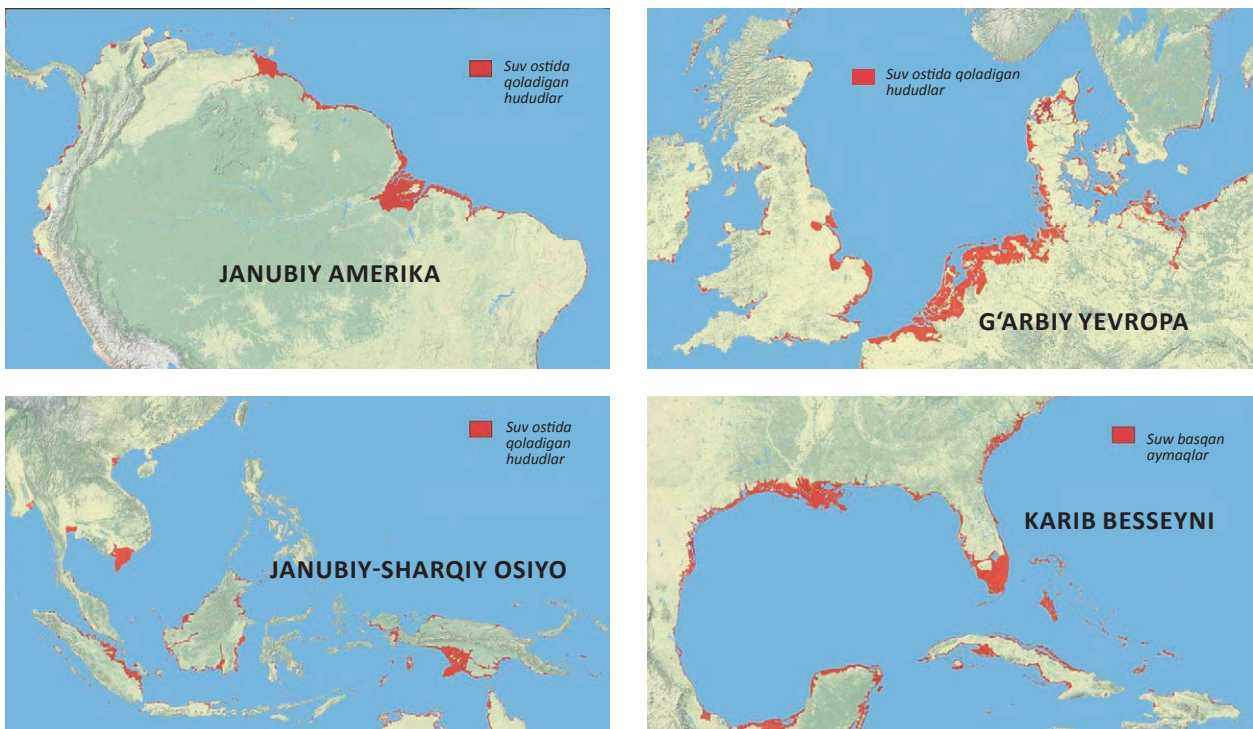


Okean suvi sathi 1 m ga ko'tarilganda, Misrning 15% haydaladigan, Bangladeshning 14% ekin ekiladigan yerlari suv ostida qoladi, natijada millionlab odamlarni boshqa joylarga ko'chirishga to'g'ri keladi!

Dengizning sho'r suvi sohilbo'yi grunt suvlariga qo'shiladi, ma'lumki, ular Yer sharining ko'pgina hududlarida chuchuk suvning asosiy manbayi hisoblanadi.

Olimlarning prognozlariga ko'ra, dengiz sathining atigi 0,5 m ga ko'tarilishi natijasida Xitoyning tekisliklaridagi 40 ming km² unumdor yerlari suv ostida qoladi. Bu borada bepoyon past tekisliklar va yirik daryolar hisoblangan Xuanxe, Yanszi va boshqalarning quyi oqimlari o'ta jiddiy hisoblanadi. Bu yerlarda ayrim holatlarda aholining o'rtacha zichligi 800 ming/km² gacha yetadi.

2.6.1-rasm. *Dunyo okeani sathi 5 m ga ko'tarilganda turli materiklarda suv ostida qoladigan sohilbo'yi hududlari prognozi.*



Dunyoda 4 ta kichik orol mamlakatlari hisobga olingan. Ularning ko'pchiligi dengiz sathidan bor yo'g'i bir necha o'n santimetr ko'tarilib turadi. Dunyo okeani sathi ko'tarilganda bu orollar butunlay suvga cho'kadi, ularda yashaydigan odamlar esa boshqa mamlakatlarda makon izlashga majbur bo'ladi.

Po'rtanalarning ogohlantirishi

Oxirgi yillarda sohilbo'yi hududlar va ochiq dengizda po'rtanalar tez-tez kuzatiladigan bo'lib qoldi.

Qirg'oqlar yaqinida yoki ochiq dengizda esadigan ekstremal po'rtana shamollar yarim ochiq suv havzalarida (qo'ltiqlar, daryolarning quyi oqimida) po'rtana bosqinlarini (suv sathining keskin ko'tarilishi) keltirib chiqaradi. Po'rtana shamollar sohilbo'yi hududlarga yopirilib kelib, ko'pincha kuchli yog'inlar va toshqinlar bilan birgalikda kechadi. Bu holat kemalar qatnoviga, neft va gaz platformalari ishiga xalaqit beradi, qirg'oqlarda eroziya keltirib chiqaradi, sohil bo'yida dam oluvchilar oromini buzadi.



Filippindagi fojia

2013-yil noyabrda Filippinda falokat ro'y berdi. Uni bundan ikki yil oldin Yaponiyada ro'y bergan fojia bilan solishtirsa bo'ladi. Uning sababchisi Tinch okeanida, suv ostida ro'y bergan yer silkinishi keltirib chiqargan sunaming ulkan to'lqinlarining Yaponiyaga yopirilib kelishidir. Odatda, bu yerdagi tog'li arxipelag Tinch okeani tayfunlarining juda katta qismini o'ziga qabul qilib oladi va bu bilan o'zidan keyingi materikni to'sib qoladi. Bu safar ham xuddi shunday bo'lgan.

Dastlab, Filippinda «Yolanda» supertayfuni to'polon ko'taradi. U 1800 odamning hayotini olib ketgan. Shundan so'ng orollarga yangi «Zorayda» bo'roni bostirib kelgan. Filippin hukumati ma'lumotlariga ko'ra, supertayfundan 6,94 mln filippinliklar zarar ko'rgan, 580 mingdan ortiq kishi uy-joylaridan judo bo'ldi. Chunki ofat 21,2 ming uyni butunlay buzib yubordi va 20 mingtasiga katta zarar yetkazdi.

Hammasidan ham Filippinga po'rtana bosqinining bostirib kelishi qo'rqinchli bo'ldi. Ayrim hududlarda uning balandligi 5 m gacha ko'tariladi. Po'rtanali bosqinlar boshqa joylarda, masalan, Neva daryosining quyilishida ham tez-tez bo'ladi, bunda Sankt-Peterburgni suv bosadi, biroq Sankt-Peterburgni po'rtana bosqinlaridan maxsus dambalar himoya qiladi, Filippin esa bunday hodisaga tayyor emas edi.



Qirg'oqlarning yemirilishi

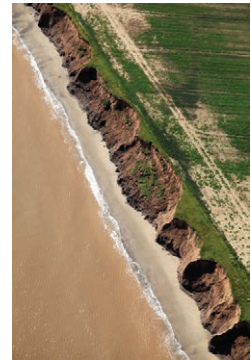
To'lqinlar ta'sirida qirg'oqlarning yuvilishi va yemirilishi — dengiz sathi ko'tarilishining yana bir oqibatidir (2.6.2–2.6.4-rasmlar).

Kuchli yemirilishlar, ayniqsa, Arktika sohilbo'yi joylari uchun xosdir. Ilgari qirg'oqlar muz bilan himoyalangan edi. Hozirda esa ilish tufayli muz kamayadi, lekin po'rtanalar esa, aksincha, ko'proq takrorlanadigan bo'ldi, natijada qirg'oqlarning yemirilishi tezlashadi. Shunday joylar ham borki, qirg'oqlar yiliga 10–25 m va undan ko'proq chekinmoqda.

2.6.2-rasm. Arktikadagi Novosibirsk orollari qirg'oqlarining yemirilishiga misollar.



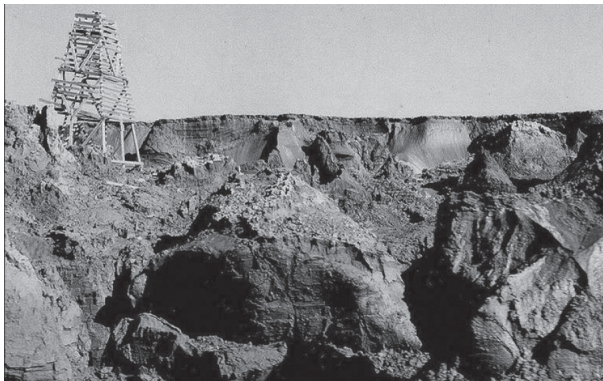
Suv yuvib yuborgan orollar shu soʻz bilan nomlangan. Agar 100 yil oldin tuzilgan xaritaga qaralsa, biz unda koʻplab orollarning yoʻq boʻlib ketganini koʻramiz (2.6.3-rasm). Hozirda bu jarayon yana-da tezlashdi. Jarlikdan uzoqroq, xavfsiz joyga oʻrnatilgan mayoqlar qulamoqda, nisbatan ancha yirik qoʻrgʻonlar «yeyilib» ketmoqda, u yerlardagi odamlarni koʻchirishdan boshqa yoʻli qolmayapti!



Hozirdayoq binolar, navigatsiya mayoqlari toki yoʻllarning bir qismini erroziya tufayli tashlab ketishga misollar bor. Ularni saqlab qolishning imkoni boʻlmagan. Undan tashqari ayrim aholi manzilgohlarni qutqarishning iloji yoʻq.

2.6.3-rasm. Arktikadagi eroziyaga misollar. Hozirda yoʻq boʻlib ketgan orollar qizil rang bilan oʻralgan, ularni poʻrtanalar «yeb qoʻygan». 1890- yildagi xarita qirqmasi. Laptevlar dengizi, Novosibirsk orollari.

2.6.4-rasm. «Vankin» navigatsiya belgisi endilikda yoʻq. Sharqiy Sibir dengizi, Katta Lyaxovski oroli.



Masalan, Alyaskada butun bir Kivaluna qoʻrgʻonini tashlab ketishga toʻgʻri keladi. Bu qishloq Shimoliy muz okeani sohillaridagi tor quruqlik yoʻlagida joylashgan edi, unda yashayotgan 400 nafar odamni qirgʻoqdan uzoqroqqa koʻchirishga toʻgʻri keldi. Qoʻrgʻon uncha katta boʻlmasada, unda atigi 70 ga yaqin uy boʻlishiga qaramay ushbu loyiha 200 mln dollarga tushdi.

Portugaliya plyajlari yoʻq boʻlib ketmoqda

Ekologlar ancha sarosimadalar, chunki ushbu Yevropa mamlakatining sohilboʻylari kuchli erroziya tufayli yoʻq boʻlib ketmoqda: yaqin vaqtlardayoq Portugaliyaning koʻplab plyajlari yoʻq boʻlib ketishi mumkin.

Tadqiqotchilarning baholashlaricha, ayrim joylarda okean yiliga bir necha metr qirgʻoqni yutib yubormoqda. Mamlakat shimolidagi Eshpinyu hududida vaziyat ancha ogʻir bu yerda oxirgi oʻn yillik davomida qirgʻoqning 70 metrgacha qismi yoʻq boʻlib ketdi. Eng yomoni bu orqaga qaytmaydigan jarayondir!

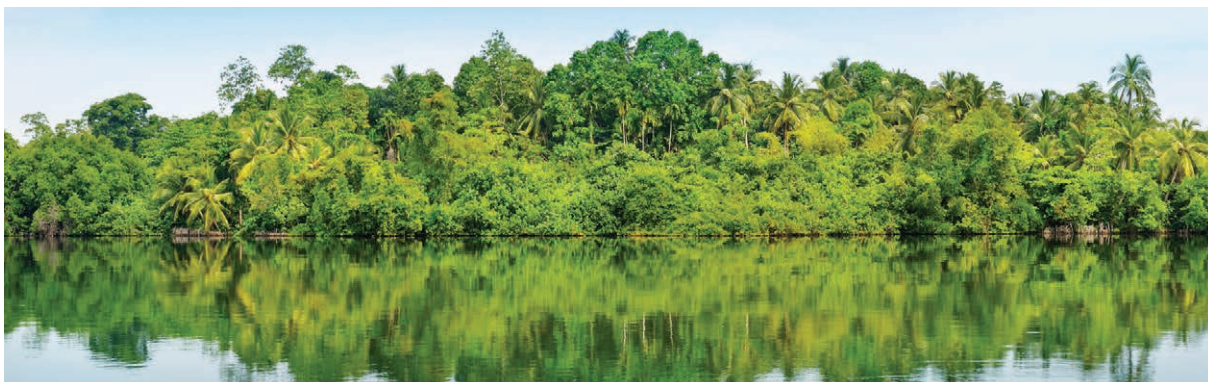


Sohilbo'yi ekotizimlari uchun xavf

Dengiz sathining ko'tarilishi nafaqat odamlar va ularning iqtisodiy faoliyati uchun, balki sohilbo'yi ekotizimlari hamda ham quruqlik, ham dengizda yashaydigan ekotizimlar uchun ham xavflidir.

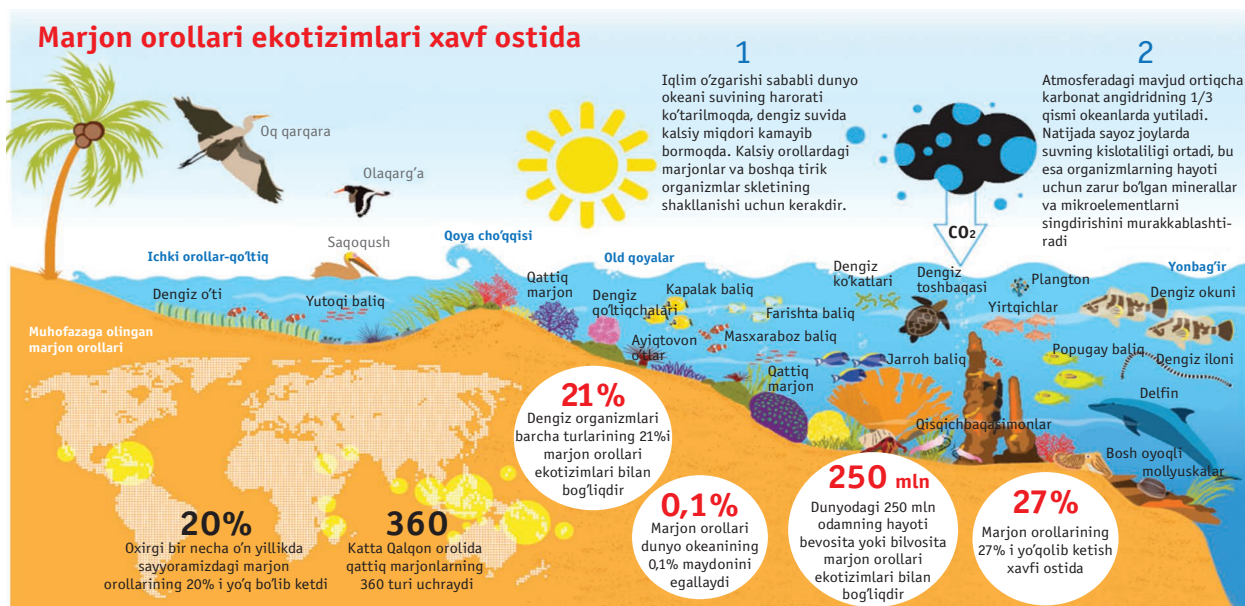
Bu borada sohilbo'yi past tekisliklardagi ekotizimlar, ayniqsa, nozikdir. Ma'lumki, ular dengiz sathidan atigi bir necha santimetr yuqori sathda yashaydi. Bu past tekisliklar ko'plab hayvonlar va o'simliklar turlarining yashash joyidir. Ayni paytda ular ozuqa moddalarining to'planishida tayanch bo'g'in hisoblanadi. Ularga sho'rlangan marshlar ekotizimlari kiradi. Suv qalqishi vaqtida sohilbo'yi past tekisliklarining dengizning sho'r suvi bosadigan yerlari **sho'r marshlar** deb ataladi.

Mangra o'rmonlari — nam tropik iqlimli sohilbo'yi past tekisliklarida tarqalgan bo'ladi, ular ham okean sathi ko'tarilishidan jabr ko'radi.



Okeanning ilishi marjon qoyalari uchun ham jiddiy xavf tug'diradi. Suvning harorati ma'lum darajada ko'tarilgach, mikroskopik suv o'tlarining nobud bo'lishiga olib keladi. Ular marjonlar bilan hamnafas yashab, ular o'sish va ko'payishlari uchun energiya yetkazib beradi. Mazkur suv o'tlarisiz marjonlar noqulay holatga tushadilar, hatto rangsizlanadilar, nobud bo'ladi. Dengiz suvi haroratining uzoq vaqt ko'tarilishi ko'plab tirik organizmlar uchun yashash muhiti hisoblangan marjon qoyalari ekotizimining degradatsiyasiga olib kelishi mumkin (2.6.5-rasm).

2.6.5-rasm. Marjon qoyalari ekotizimlari uchun iqlim o'zgarishining oqibatlari.

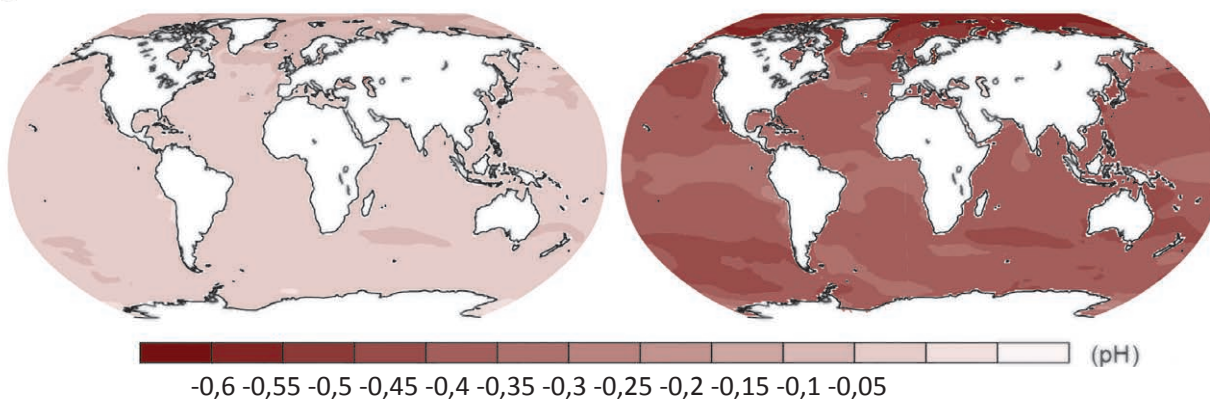


Marjonlarning rangsizlanishi ancha ko'p tarqalgan hodisa bo'lib qoldi. Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhining prognozlariga ko'ra, kelgusi uch yillikda qator omillar ta'sirida, dunyo miqosida 18% marjon qoyalarning yo'qotilishi kutilmoqda.

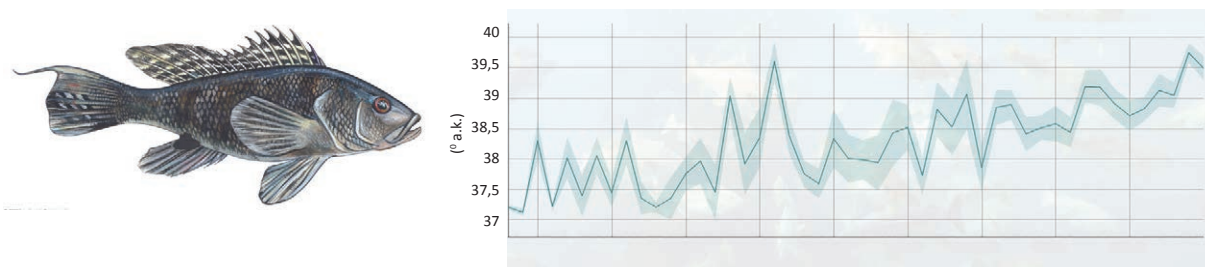
Iqlim o'zgarishi va baliq ovlash

Olimlar va baliqchilarni okean suvlari harorati va kislotaliligining ortishi xavotirga solmoqda. Atmosferada CO₂ konsentratsiyasining ortishi va uning okean tomonidan yutilishi bilan dengiz suvining kislotaliligi (pH) ortadi. Hozircha okeanda pH va suv haroratining o'zgarishi uncha katta emas, biroq ular marjonlarning rangsizlanishi uchun yetarlidir. Joriy asrning o'rtalariga borib, kislotalilik 0,06–0,34 pH birligiga ortishi mumkin. Bu raqamlar uning qadimgi, hech bo'lmaganda oxirgi 20 mln yildagi o'zgarishlariga nisbatan 100 marta tezdir.

2.6.6-rasm. Okean yuza suvlari kislotaliligi o'zgarishlari XXI asr oxiri uchun iqlimiy tizimga inson ta'sirining eng qulay (chapda) va eng noqulay (o'ngda) holatlari bo'yicha prognozlari



2.6.7-rasm. Okean suvi harorati ko'tarila borgan sari dengiz olabug'a baliq'i shimolga ko'cha boshladi.



Bunday tez o'zgarishlarda ko'plab dengiz organizmlarining yangi sharoitlarga moslashishi qiyin bo'ladi. Okean suvi xossalari o'zgarishi hozirdayoq dengiz va chuchuk suv baliq turlarining yalpi ko'chishiga olib kelmoqda, bu ko'chish o'z-o'zidan emas, balki maqsadga yo'naltirilgan holda bormoqda. Issiqsevar baliqlar nisbatan sovuq kengliklarga surilmoqda. Natijada ularning yashash joylari o'zgarmoqda. Ko'chishning asosiy sababi faqat suv haroratining ko'tarilishi emas, balki okean baliqlari uchun asosiy ozuqa bo'lgan fitoplanktonlarning kamayishidir. Grenlandiya qirg'oqlari yaqinida treska, norveg seldi, yapon va adriatika sardinasini sonining oqim ilishi davrida ko'payishi va sovushi davrida esa keskin kamayishi qayd etildi.

AQSH okean va atmosfera tadqiqotlari milliy boshqarmasi (NOAA) va Ratger universiteti mutaxassislari baliqlar va umurtqasizlarning iqlim o'zgarishi va okeanning ilishi natijasida ko'chishini kuzatish uchun OCEANADART interfaol dasturini ishlab chiqdi. Dastur oxirgi 40–50-yil davomida qariyb 650 dengiz turlari tarqalish zonalarining ko'chishi haqidagi axborotlardan barcha xohlovchilarning foydalanishlariga imkon beradi. Mazkur axborot resursi, ayniqsa, baliqchilar va baliq sanoati vakillari uchun foydalidir. Ular mazkur dastur bergan o'zgarishlarni hisobga olib, o'zlarining faoliyatini o'z vaqtida ularga moslashtiradi.

Muammo shundaki, bugungi kunda baliqlarning ko'plab turlari inson tomonidan ularning tiklanish chegarasida ovlanmoqda. Bu holat bezovtalik uyg'otadi. Ushbu avlodlarning moslashishi va saqlanib qolishi noma'lum.

Marjon qoyalar va Mangra o'rmoni o'simliklaridan tortib, sohil bo'yidagi yashash muhitini yo'qotish — bularning hammasi baliqlar mahsuldorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadigan jiddiy omillar hisoblanadi.

Butunjahon oziq-ovqat tashkiloti ta'kidlashicha, 2,9 mlrd dan ortiq odamlar uchun baliq o'rtacha oqsil me'yoringning 15% ini tashkil etadi. Kichik orol mamlakatlari va Bangladesh, Kambodja, Ekvatorial Gvineya, Fransuz Gvianasi, Gambiya, Gana, Indoneziya va Syerra-leone kabi rivojlanayotgan mamlakatlarda baliq butun iste'mol qilinadigan ovqatlardagi hayvonlar oqsilining 50% i dan kam emas. Mazkur baliqchilikka bog'liq bo'lib qolgan mamlakatlarda mahalliy baliq resurslarining har qanday kamayishi ancha jiddiy muammo hisoblanadi.



Savollar

1. Agar okean sathi yarim metrdan ko'proq ko'tarilsa, qaysi mamlakat ko'proq zarar ko'radi, Shveysariyami yoki Niderlandiyami?
2. Dengizlar qirg'oqlarining buzilishi nima uchun kuchaydi?
3. Eollar nima?
4. Iqlim o'zgarishining sohilbo'yi ekotizimlariga ta'siriga misollar keltiring.
5. Nima uchun baliqlar nisbatan yuqori kengliklar tomon «ketmoqda»?



Topshiriq

1-topshiriq. Dunyoning tabiiy xaritasidan Maldiv Respublikasi va Tuvalu davlatlarini toping. Ularning dengiz sathiga nisbatan balandligini aniqlang va ular uchun Dunyo okeani sathining ko'tarilishi nima uchun xavfli ekanligini tushuntirib bering. Turli materiklardagi orol va sohilbo'yi mamlakatlaridan qaysi birlari yaqin 50–100-yilda to'la va qisman suv ostida qolishi mumkinligini aniqlang. Muammoni hal etish yo'llarini taklif eting.

2-topshiriq. Agar Dunyo okeani sathi 100 m ga ko'tariladigan bo'lsa, Janubiy Amerikaning qiyofasi qanday o'zgarishini kontur xaritada ko'rsating: rangli qalam bilan bo'yab, quruqlikning suv ostida qoldirgan qismini ko'rsating. Mahalliy hayvonlar va o'simliklarga nima bo'ladi, ular nobud bo'ladimi? O'zingizning taxminlaringizni daftarga yozing.

3-topshiriq. Orangizda ingliz tilini biladiganlar internetdagi (<http://oceanadapt.rutgers.edu/>) OCEANADAPT dasturidan foydalanishi va uning yordamida oxirgi 40–50-yil davomida baliqlar va dengiz hayvonlari xilma-xil turlarining tarqalish mintaqalari qanchalik o'zgarganini aniqlashi mumkin. Ular orasidan qanday turlar shimol tomon ko'proq ko'chadilar va nima uchun?



2.7. Iqlim o'zgarishi tog'li mintaqalarga qanday ta'sir etadi?

Tog'lar o'zi nima?

«Tog'dan go'zalrog'i faqat sen ko'rmagan tog' bo'lishi mumkin». Ushbu misralar eng mashhur va suyukli muallif-ijrochilaridan biri Vladimir Semyonovich Visotskiyga tegishlidir. Haqiqatan ham tog'lar tabiatning buyuk ijodkorligi namunasidir. Tog' cho'qqisida turganingizda sizni qamrab olgan ilohiy ruhiyatni boshqa holatlar bilan tenglashtirishni o'zi kamlik qiladi: qarang-tepangizda faqat zangori osmon, pastda esa ko'z ilg'amasdek bo'lib qolgan kichik olamni va oq bulutlarni ko'rasiz. Ushbu daqiqalarda tabiatning naqadar go'zalligi va ayni paytda uning nozikligini ham his qilamiz.

Ilmiy nuqtayi nazardan tog'lar — relyefning ko'tarilgan shakllaridir, ular atrofidagi tekisliklardan ko'tarilib turadi. Tog'lar, agar kelib chiqishli vulkanik bo'lmasa, yakka holda juda kam uchraydi, aksariyat hollarda ular tog' zanjirlarini va tizmalarni hosil qiladi. Tizmalar, o'z navbatida, tog'li o'lkalarga yoki tog' tizmalariga birlashadi.

Tog'larni baland (balandligi 3 ming metrdan baland), o'rtacha (1–3 ming m) va past (1 ming metrgacha) tog'larga bo'linadi. Past tog'lar, odatda, yumaloq cho'qqilar va uncha nishab bo'lmagan yonbag'irlarga ega bo'ladi. Baland tog'lar, aksincha, katta nishablikdagi yonbag'irlarga va o'tkir uchli cho'qqilarga ega bo'ladi.

O'zbekiston hududidagi tog'larning balandligi 4000 m gacha yetadi va ba'zan undan ham balandroqdir. O'zbekiston tog'lari G'arbiy Tyan-Shan va Janubiy Tyan-Shan tog' tizmalariga kiradi. Janubiy Tyan-Shan Hisor-Oloy va uning tarkibidagi Turkiston, Zarafshon, Hisor, Qorategin va Oloy tizmalari kiradi. G'arbiy Tyan-Shan nomi bilan ataladigan ulkan tog'li hudud uchta qo'shni davlat — O'zbekiston, Qozog'iston va Qirg'iziston tutashgan ulkan hududda joylashgan bo'lib, sayyoramizning noyob sarhadlaridan biri hisoblanadi. O'zbekiston tog'lari 96 ming km² maydonni egallab, Respublika hududining 21,3% ini tashkil etadi.

Hazrati Sulton cho'qqisi — O'zbekistonning eng baland (4643 m) nuqtasi bo'lib, Hisor tizmasida Surxondaryo viloyatining O'zbekiston bilan Tojikiston o'rtasidagi chegaraga yaqin joylashgan. Adelunga (4301 m) cho'qqisi Piskom tizmasidagi eng baland cho'qqi bo'lib, Beshtor (4299 m) cho'qqisi kabi Qirg'iziston bilan chegaraga yaqin joylashgan. G'arbiy Tyan-Shan tog'lari hayvonot va o'simlik olamiga juda boydir, ularning anchagina qismi sayyoramizda juda kam uchraydigan turlar va oiladoshlarga to'g'ri keladi. O'rta Osiyoning ulkan va murakkab tog' sistemasi Yevrosiyo tog' mintaqasining baland tog'lari tizimiga kiradi. Mazkur tog' mintaqasi Yevrosiyo materigini g'arbdan sharqqa qarab kesib o'tadi. Tyan-Shan va Pomir-Oloy uning markaziy, Baland Osiyo deb ataladigan eng baland qismiga to'g'ri keladi va uning shimoliy-g'arbiy chekkasini tashkil etadi.

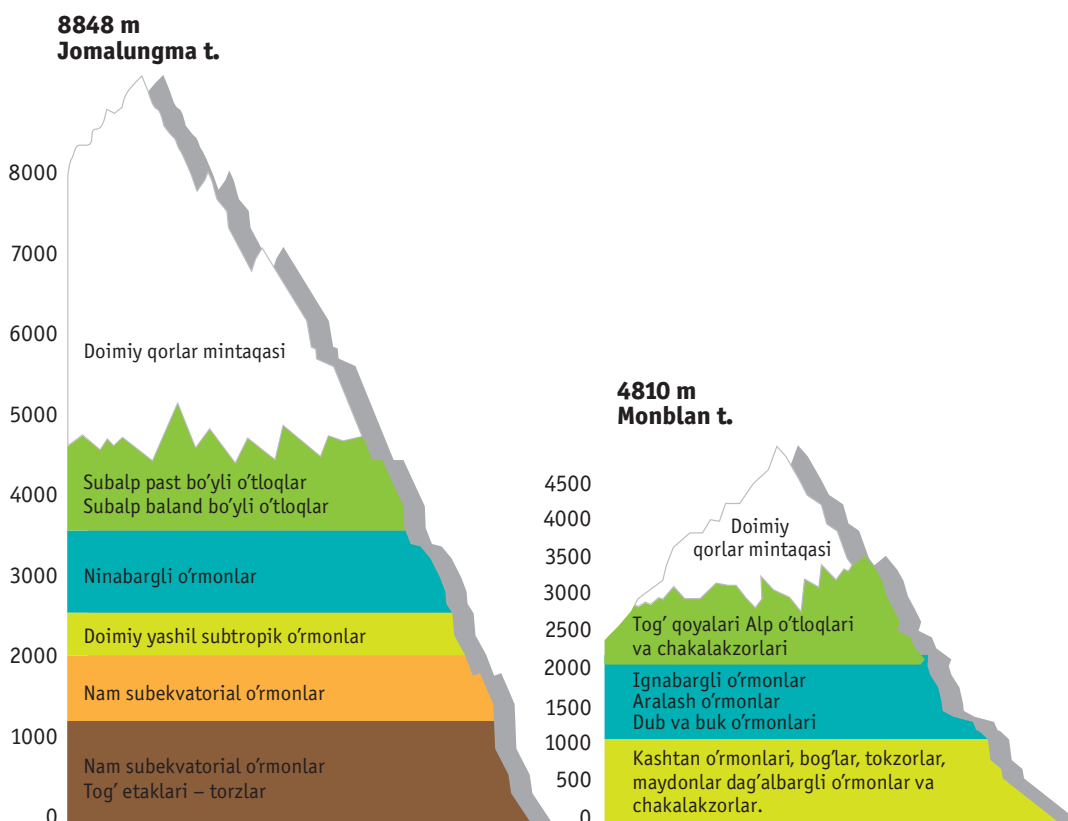


Tog'lar va iqlim

Tog'lar iqlim hosil bo'lishida muhim ahamiyatga ega. Ular havo massalari uchun to'siq vazifasini o'taydi, natijada ular baland cho'qqilardan oshib o'ta olmaydi. Shu sababli turli tog' yon bag'irlari turlicha iqlimiy sharoitga ega bo'ladi: yonbag'irning bir tomoniga yog'inlar ko'p tushsa, boshqa tomoniga kam yog'adi; shu kabi o'rtacha havo harorati hamda landshaftlar ham turlicha bo'ladi.

Tog'larning yana bir ulkan xususiyati ularning balandlik bo'yicha mintaqaviylikni keltirib chiqarishidir. Bu xususiyat quyidagicha namoyon bo'ladi: tog'larda balandlikning ortishi bilan iqlimiy va landshaft zonalarining o'zgarishi bo'ladi (2.7.1-rasm).

2.7.1-rasm. Balandlik mintaqalari: Jomalungma (Himolay) va Monblan (Alp) tog'lari.



Yer yuzasidagi eng baland tog'lar

Yer yuzidagi eng baland tog' tizmasi — Himolay tog'laridir, bu sanskritdan tarjima qilinganda «qorlar o'lkasi» ma'nosini beradi. O'n ikkita «sakkizmingliklar»dan (balandligi 8 ming m dan baland bo'lgan tog'lar shunday ataladi) o'ntasi shu yerda joylashgan. Quruqlikning eng baland nuqtasi — Everest ham xuddi shu yerda joylashgan. Bu cho'qqi Jomalungma yoki Sagarmatxa nomi bilan ham mashhurdir. Uning balandligi 8848 m ga teng.

Quruqlikdagi eng uzun tog' tizmasi — And tog'laridir. Janubiy Amerikaning ushbu ulkan tog' zanjiri Tinch okeani sohillari bo'ylab yastanib yotadi. Andning, shuningdek, Yerning g'arbiy va janubiy yarim sharidagi eng baland nuqtasi Akonkagua (6960 m) dir.

Alp tog'lari — Yevropaning asosiy tog' tizimasidir. U sakkizta davlat hududidan o'tadi: Avstriya, Germaniya, Italiya, Lixtenshteyn, Monako, Sloveniya, Fransiya va Shveysariya. Fransiya va Italiya chegarasidagi Monblan (4807 m) tog'lari Alp va G'arbiy Yevropaning eng baland nuqtasidir.

Shimoliy Amerikadagi **Kordilyera tog'lari** bir necha tog' zanjirlaridan tarkib topgan. **Alyaska tizmasi va Qoyali tog'lar** ular orasida eng balandlari hisoblanadi.

Shimoliy Amerika va AQSH ning eng baland nuqtasi Alyaskadagi Mak Kingli (6193 m) tog'laridir.

Kilimanjaro vulkani (5895 m) Afrikadagi tog'larning eng balandidir. Avstraliyaning eng baland nuqtasi esa **Kostsyushko** (2228) tog'idir.

Rossiyadagi eng baland tog' sistemasi Katta Kavkaz bo'lib, u Qora dengizdan Kaspiy dengizigacha yastanib yotadi. Katta Kavkaz, Rossiya, yana ba'zi bir baholashlar bo'yicha butun Yevropaning eng baland nuqtasi ikki boshli **Elburs vulkanidir**, uning balandligi 5642 m ga teng

N.Rerix. Himolay tog'lari. Everest. 1938-y.



Elburs (5642 m) ikki boshli vulkani-Rossiya va butun Yevropaning eng baland nuqtasi

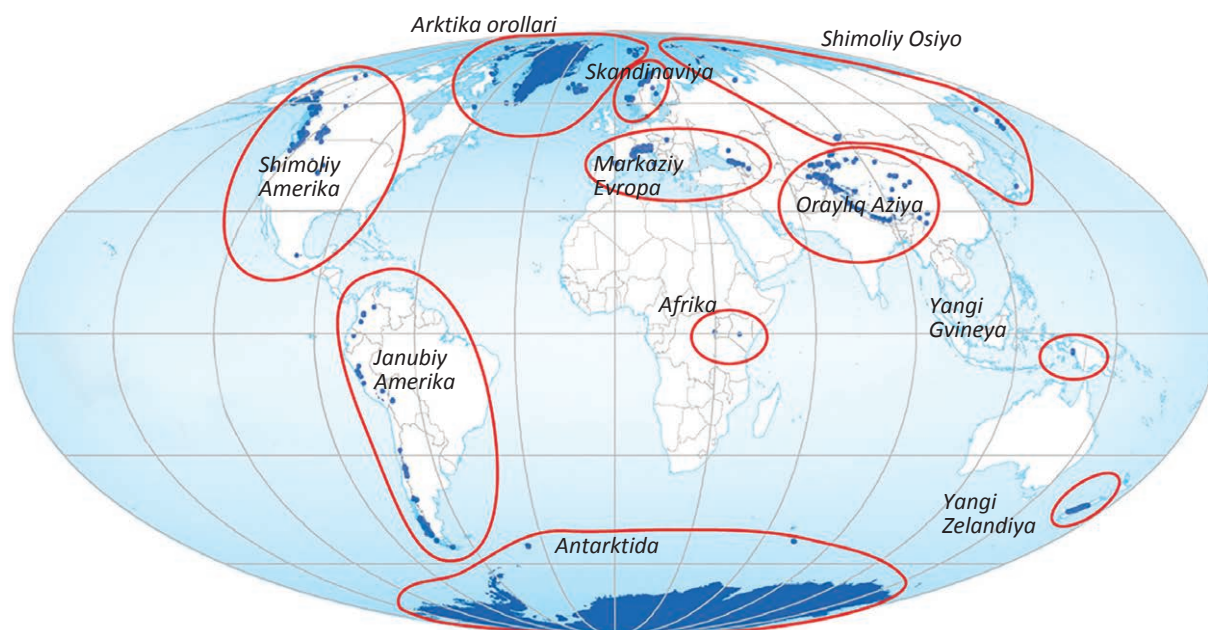


Siz, balki, o'ylab qolgandirsiz, nima uchun tog' cho'qqilari, hatto tropik kengliklarda ham ko'pincha qor bilan qoplangan bo'ladi. Tog'larni zabt etuvchilar birinchi qadam qo'rganlarining o'zida balandlikka ko'tarilishi bilan haroratning pasayishini va nafas olish qiyinlashishini sezgan. Havo quyosh nurlari va yer yuzasi bilan isiydi. Havo isigandan so'ng yuqoriga ko'tariladi va kengayadi, ayni paytda issiqlik yo'qotadi. Boshqacha qilib aytganda, dengiz sathiga nisbatan balandlik ortishi bilan havo bosimi va uning harorati pasayadi.

Ma'lumki, har bir kilometr ga ko'tarilganda, havo harorati 6 °C ga pasayadi. Masalan, balandligi 4000 m ga teng bo'lgan tog' etagida harorat +24 °C bo'lsa, uning cho'qqisida 0 °C ga teng bo'ladi. Shuning uchun ham, tropik kengliklarda o'rtacha yillik havo harorati hech qachon nul belgidan pastga tushmasa ham, u yerdagi katta balandliklarga ega bo'lgan tog'larda qor qoplami mavjud bo'ladi.

Tog'lar nafaqat iqlimga ta'sir qiladi, balki ularning o'zi iqlimga bog'liqdir. Tog'li mintaqalar birinchilardan bo'lib, iqlim sharoiti o'zgarishini sezadi! Tog'larda iqlim o'zgarishining asosiy «indikator» — muzliklardir. Ular haroratning ilishida kamayib borsa, soviganda esa o'z massasini kengaytiradi.

2.7.2-rasm. Yerning muzliklar tarqalgan oblastlari.



Erib borayotgan go'zallik

Tog'lardagi muzliklar uning baland joylarida to'plangan qor muzga aylangandagina hosil bo'ladi. Muzlik hosil bo'lishi uchun sovuq va nam iqlim bo'lishi kerak. Bunday sharoitda yil davomida qor ko'p yog'adi, erishga ulgurmaydi. Harorat ko'tarilishi bilan tog'larda yog'in miqdori kamayadi, muzlik massasi ortmaydi, aksincha u erishini boshlaydi.

Butun dunyo bo'yicha tog' muzliklarining erishi, boshqacha qilib aytganda, chekinishi bundan qariyb 15 ming yil oldin boshlangan. O'sha vaqtlarda yoq muzlik davri yangi global ilish davri bilan o'rin almashgan.

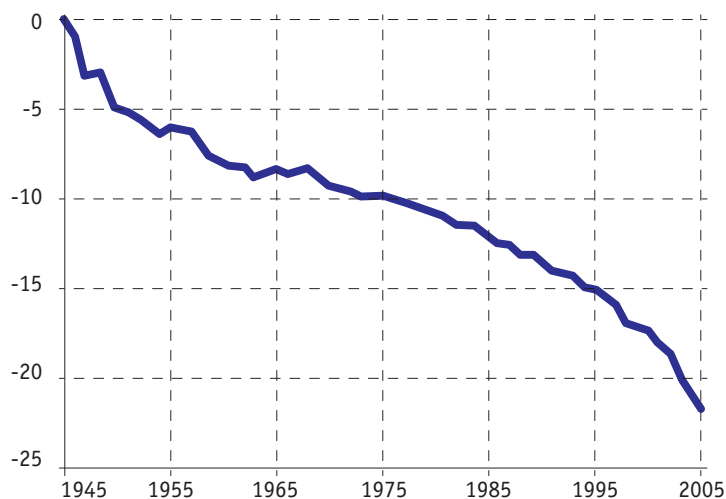
Muzliklarning erishi vaqti-vaqti bilan muzlik bosishi bilan almashib turgan. Tarixdan ma'lumki, V–VII asrlarda ko'plab tog' dovonlari karvon yo'llariga xizmat qilgan, lekin ularning ko'pchiligi hozirgi kunda muzliklar bilan qoplangan. Shundan so'ng iqlim ancha sovib, muzliklar kattalasha boshlagan, XVII–XVIII asrlarga kelib, yuqorida qayd etilgan dovonlardan o'tish imkoniyati yo'qolgan. Alpdagi Sen-Gotard dovoni bunga bir misoldir.

2.7.3-rasm. Alpdagi Sen-Gotard davoni



Biroq oxirgi 40 yil davomida dunyo bo'yicha muzliklar jadal cheklanmoqda (2.7.4-rasm). Olimlar bong urmoqdalar: hozirgi kunda tog'lardagi muzliklarning jadal suratlarda erishi tabiiy siklga umuman mos kelmaydi! Eng xavfli joyi shundaki, tog'larda muzliklar hajmining kamayishi tabiat va tog'li mintaqalar iqtisodiyoti uchun, shuningdek, Yerdagi aholining oz emas, ko'p emas 1/6 qismi yashaydigan tog'oldi tekisliklari uchun halokatli oqibatlariga olib kelishi mumkin.

2.7.4-rasm. *Dunyo bo'yicha tog' muzliklari massasining o'zgarishi, 1945–2005-yillar*



2.7.5-rasm. *Olimlar muzliklarni shunday o'rganadi.*



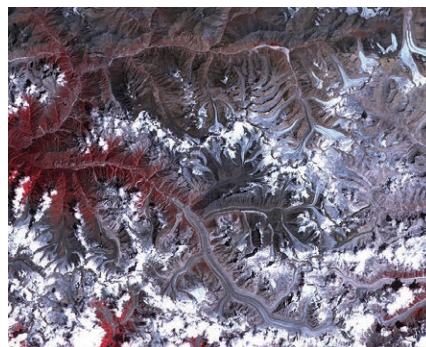
Tog' muzliklari chekinmoqda

Himolay muzliklari yiliga o'rtacha 10–15 m chekinmoqda. Ayniqsa, Gang daryosi boshlanadigan Gangotri muzligi tez erimoqda. U yiliga 30 m qisqarmoqda. Gangotri muzligi Gang daryosi vodiysida yashaydigan 500 mln odamga suv beradigan asosiy manbalardan biridir.

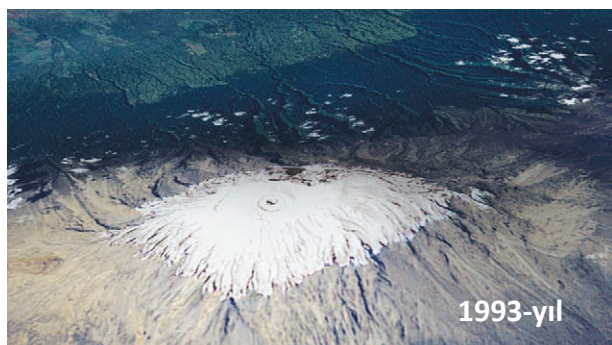
Perudagi muzliklar ham favqulodda tez chekinmoqda. Oxirgi 30 yilda ularning maydoni, eng oddiy hisoblashlar bo'yicha uchdan birga qisqargan.

Afrikadagi Kilimanjaro vulkaniga ofat keldi: qachonlardir amerikalik yozuvchi E.Xeminguey o'zining «Kilimanjaro qorlari» hikoyasida tilga olingan mashhur muzlik qalpog'i deyarli erib ketdi.

2.7.6-rasm. *Gangotri muzligi*



2.7.7-rasm. *Kilimanjaro vulkanining qor qalpog'i deyarli erib ketdi.*



AQSH va Kanada chegarasidagi «Gleysher» milliy bogʻi (inglizchadagi glacier — muzlik) uni birinchi oʻrgangan olimlar tomonidan shunday deb atalgan. Ushbu muzliklarni ular, yaʼni tadqiqotchilar shu yerdagi togʻ qoyalarida koʻrib qolgan. XIX asrning oʻrtalarida bu yerlarda koʻrish mumkin boʻlgan 150 ta muzlikdan hozirgi XXI asr boshida faqat 25 ta qolgan. Shu tufayli sayyoramizning ushbu goʻzal joyiga borib ulgurish uchun shoshiling: olimlarning prognozlariga boʻyicha yaqin oʻn yillikda parkdagi muzliklar butunlay yoʻq boʻlib ketishi mumkin.

2.7.8-rasm. «Gleysher» Milliy bogʻi, avgust 2013-yil



2.7.9-rasm. «Gleysher» Milliy bogʻidagi Grinnel muzligining erishi



Arjantyer va Monblan muzliklarining Alpdagi boshqa muzliklar kabi keskin kamayishi 1870-yildan boshlanadi. Oʻtgan vaqt mobaynida ular 1 km ga chekindi. Yevropa atrof-muhit agentligining baholashiga koʻra, 2050-yilga borib, Alp muzliklarining 75% i erib ketadi.

Yangi Zelandiyada 1975-yildan 2005-yilgacha muzliklar hajmi 11 tadan 5 taga kamaydi. Tez eriyotgan muzliklarga Tasman, Klassen, Myuller va Mod kabilar kiradi.

Forslar «Dunyo tomi», Xitoyliklar «Osmon Togʻlari», deb atagan Markaziy Osiyo togʻlari qadimdan Yevrosiyo markazining bepoyon hududlarida tayanch ahamiyat kasb etadi. Bu yerda beshta mamlakat, jumladan Qozogʻiston Respublikasi, Qirgʻiziston Respublikasi, Tojikiston Respublikasi, Turkmaniston Respublikasi va Oʻzbekiston Respublikasi joylashgan. XXI asr kun tartibida togʻ ekotizimlari «insoniyatning yashab qolishi uchun hayotiy zarurat» deb tan olingan. 2002-yil Xalqaro togʻ yili deb belgilangan edi. Ushbu yil Bishkekda Global togʻ sammitini oʻtkazish bilan yakunlandi (Qirgʻiziston). Ushbu sammit Markaziy Osiyoda iqtisodiy koʻtarilish bilan mos tushdi va uni togʻli hududlar barqaror rivojlanishining muhim davri sifatida eʼtirof etdi.

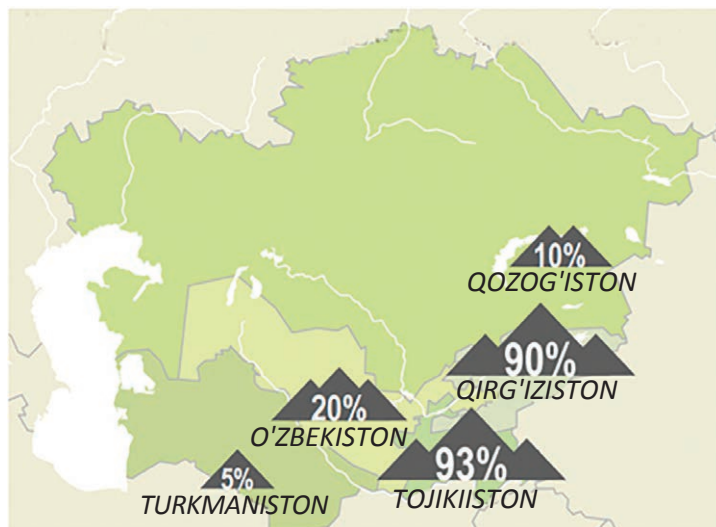
Umuman olganda, Markaziy Osiyoda togʻlar egallagan maydon uning 20% ini yoki 800 ming km² ni tashkil etadi. Markaziy Osiyoning ulkan togʻ tizmalaridan biri — Tyan-Shan butun Qirgʻizistonni egallab, Qozogʻiston va Xitoyning Sinszyan oʻlkasigacha choʻzilib boradi. Tyan-Shanning eng baland choʻqqisi Markaziy Osiyodagi Gʻalaba choʻqqisi boʻlib, uning balandligi 7439 metrga teng.

Janubiy-Sharqiy Qozogʻistonda maftunkor Jungʻor Olatovi va Tyan-Shan togʻlari uning Xitoy bilan 400 km lik tabiiy chegarasini hosil qiladi.

Markaziy Osiyodagi togʻ aholisi va u yerdagi muzliklarga tez-tez borib turadigan sayohatchilar oʻzlari koʻrayotgan oʻzgarishlar haqida axborot bermoqdalar. Bundan 30 yil oldin ishonchli boʻlgan, koʻplab togʻ soʻqmoqlari yoʻq boʻlib ketmoqda yoki tanib boʻlmas darajada oʻzgarmoqda. Muzlik yuzasi yupqa tortib, uning sirti koʻpchilik hollarda koʻllar va morena qoplami bilan qoplanmoqda. Nisbatan kichik balandliklarda koʻplab kichik muzliklar (maydoni 0,5 km² dan kichik) hozirning oʻzida toʻla erib ketdi. Hozirgi kunda Markaziy Osiyodagi muzliklarning yillik yoʻqotilishi 0,5–1% ni tashkil etadi. Oxirgi 50–60-yilda, Tyan-Shan va Pomirdagi muzliklarning, ularning joylashishiga, oʻlchami va balandligiga bogʻliq holda, 15% dan 35% igacha erib ketdi. Bu oʻzgarishlar Alp, Kavkaz va Himolay togʻlaridagi muzliklarning kamayish suratlari bilan mosdir. Ushbu moslik glyatsiologik va meteorologik kuzatishlar bilan tasdiqlanadi.

Tojikiston markazidagi yirik Fedchenko muzligining degradatsiyasi iqlim ilishining yorqin dalilidir. Uzunligi 70 km va kengligi 2 km boʻlgan muzlikning uzunligi hozirgi kungacha 1 km ga qisqarib ancha yupqalashdi.

2.7.10-rasm. Markaziy Osiyo mamlakatlaridagi togʻlar egallagan maydonlar



2.7.11-rasm. Zarafshon muzligining erishi



chiqaradi. Bunday toshqinlar odamlarning mol-mulki va hayotiga zarar keltiradi.

Oxirgi 15 yilda odamlar hayotiga zomin bo'lgan birqancha halokatli sel toshqinlari bo'lib o'tdi. Masalan, Shohimardonsoy (O'zbekiston va Qirg'iziston, 1998-yil), Dashtsoy (Tojikiston, 2002-yil) va Issiqko'l bo'yidagi (Qirg'iziston, 2008-yil) muz erishidan kelib chiqqan sellar katta vayronagarchiliklar keltirib chiqargan.

Markaziy Osiyo tog'larida 1 mingga yaqin muzlik ko'llarini sanash mumkin. Har yili tog'larda, Almati, Bishkek va Toshkentning yuqori qismida, Issiqko'l va aholi zich joylashgan Farg'ona vodiysi atrofida, shuningdek, Pomir-Oloydagi to'g'onni buzib o'tish xavfi bo'lgan ko'plab ko'llar hosil bo'ladi. Ekspertlarning fikricha, iqlim o'zgarishi ta'sirida bunday ko'llar soni ortishi mumkin.

Masalan, erib borayotgan Petrov muzligining quyi qismida maydoni 4 km² va suv hajmi 60 mln m³ ga teng bo'lgan katta muzlik ko'li hosil bo'ldi va u kattalashib bormoqda. Ma'lumki, bu muzlik markaziy Qirg'izistonning Oqshyroq tog' tugunining shimoliy qismida, mamlakatning yirik oltin koni bo'lgan Qumtorga yaqin joylashgan. Mustahkamligi noaniq bo'lgan yo'g'on, ko'ldagi suv sathining ko'tarilishi va ko'p yillik muzloqning erishi toshqinlar xavfini va ularning Norin hamda boshqa daryolarning yuqori oqimlaridagi infratuzilma salbiy ta'sirini kuchaytirmoqda.

Petrovo muzligi va ko'li



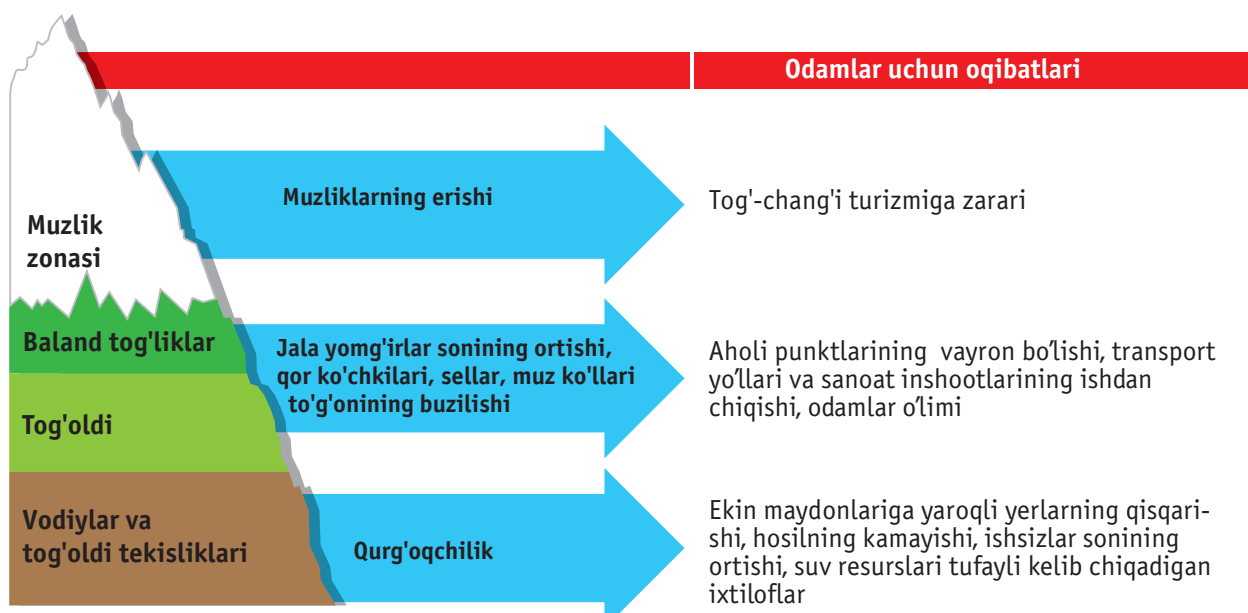
Iqlim o'zgarishi tog'lardagi odamlar hayotiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Tog'larda odamlarning hayoti o'ta noqulay sharoitda kechadi. Katta balandliklar, murakkab relyef va tez-tez o'zgaradigan ob-havo tog'larda xo'jalik yuritishni tekisliklarga nisbatan ancha noqulay qilib qo'yadi.

Qadimdan odamlar tog'lar orasidagi tor vodiylarida joylashgan. Bu vodiylar bir-biridan baland tog' tizmalari va tik yonbag'irlari bilan ajralib turgan. Shu sababli qo'shni vodiylar bilan (u yerda yashayotganlar bilan ham) aloqalar ancha murakkab bo'lgan. Shu tufayli shu kunga qadar tog'li mintaqalardagi har bir xalq o'zining noyob urf-odatlarini, madaniyatini va xo'jalik yuritishning o'ziga xos xususiyatlarini saqlab qolgan. Ayni paytda tog'liklarning hayot tarzi, ularning asosiy bandlegi hisoblangan qishloq xo'jaligi va turizm — tog'ridan to'g'ri iqlimiy sharoitga bog'liqdir. Hatto iqlimning juda oz o'zgarishlari ham tog' mintaqalari farovonligiga o'ta salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.



2.7.13-rasm. Iqlim o'zgarishining tog'lardagi odamlar hayotiga ta'siri



Turizm yonbag'ir bo'yicha sirpanmoqda

Tog'li mintaqalarning turistik jozibadorligiga iqlim o'zgarishining ta'siri Alp tog'lari misolida yaqqol ko'rinadi. Bugungi kunda bu yerda eng daromadli soha — tog'-chang'i turizmidir. Alp tog'lari mamlakatlarning 20% gacha daromadi shundan qoplanadi. Avstriya, Germaniya, Shveysariya va Fransiyaning Alp tog'laridagi 13 mln aholisi uchun qorning yo'qligi-iqtisodiy halokatdir: sayyohlarning 2/3 qismi bu yerga chang'iga va snoubordda uchish uchun keladi.

Biroq prognozlar yaxshi emas: 2030-yilga kelib, Alp tog'larida qor 1000 m dan pastda deyarli yog'maydigan bo'ladi, natijada bu yerdagi hamma biladigan tog'-chang'i oromgohlari o'z faoliyatini to'xtatishi mumkin. Avstriyada tog'-chang'i bazalarining yarmi 1300 m gacha balandliklarda joylashgan, ular qor yo'qligi tufayli berkitilishi mumkin. Bunday noxush prognozlar o'z tasdig'ini topa boshladi: 2006–2007-yillarning qishida 660 ta Alp oromgohlaridan 60 tasi berkitildi. Qolganlarining ko'pchiligi qor ishlab chiqadigan maxsus qurilmalar tufayligina faoliyat ko'rsatdi. Bu esa Alp oromgohlarida dam olishni qimmatlashtirib yubordi. Busiz ham bu oromgohlar Yevropada eng qimmat edi, natijada bu yerga keladiganlar soni kamaydi.

Qor bo'lmasa nima qilish mumkin? Sport industriyasi imkon qadar iqlim o'zgarishiga moslashmoqda. Sayyohlik va dam olishning qorga bog'liq bo'lmagan boshqa turlari qidirilmoqda. Chang'ilarga mo'ljallangan hududlar maxsus bog'larga, yil davomida ishlaydigan sihatgohlarga aylantirilmoqda. Balki, shunday vaqt kelishi mumkinki, sayyohlar Alp sportining qishki turlari uchun emas, balki maftunkor ko'llar sohillarida sayr qilish, mahalliy mahsulotlarni ko'rish va toza tog' havosidan nafas olish uchun kelar.



Trift ko'li ustidagi ko'prik.

Shveysariyaning Bern regionidagi Trift ko'li misol bo'lishga arzigulidir. 1990-yillarda bu yerdagi muzlik tez qisqarib, suv uncha katta bo'lmagan ko'lni to'ldira boshladi, vodiy muzlikdan xalos bo'ldi. Ilgari bir cho'qqidan ikkinchisiga oddiygina muzlik ustidan yurib o'tish mumkin edi. Mahalliy hukumat muzlik to'la erib ketishini kutib o'tirmasdan, bu yerda osma ko'prik qurishga qaror qildi. Ko'prikning ochilishi bilan u mintaqaning tashrif kartochkasiga aylandi. Hozirgi kunda u dunyo bo'yicha sayyohlarni o'ziga jalb qilmoqda



Perudagi Pastoruri muzligi chekinmoqda

And tog'laridagi **Pastoruri muzligi** yaqin-yaqingacha sayyoh va professional toqqa chiquvchilarning oqimini Peruga jalb qilar edi. Biroq oxirgi 30 yilda muzlik j qismga kichraydi, olimlarning fikrlariga ko'ra, bir necha o'n yildan so'ng u butunlay yo'q bo'lib ketishi mumkin. Qor va muzliklardan iborat chiroyli manzara o'rnini qora qoyalar egalladi. Ayni paytda amaldorlar, gruntni barqaror emasligini hisobga olib (bu muzlikning erishi bilan bog'liq) sayyohlarning toqqa ko'tarilishini taqiqlab qo'ydi.

1990-yillarning boshlanishi bilan solishtirganda, hozirgi kunga kelib, bu yerga tashrif buyurayotgan sayyohlarning soni 3 marta kamaydi. Bu holat Perudagi turizmga va mahalliy aholining daromadiga o'ta salbiy ta'sir ko'rsatdi. Biroq perulik biznesmenlar qo'l siltamadilar va, aksincha bu go'zal manzaradan foydalanishning o'ta noodatiy usulini o'ylab topdi. Endi ular muzlikni iqlim o'zgarishining o'ta noxush natijasi sifatida ko'rsatmoqdalar. Bu holat mintaqaga yana-da ko'proq ekologlarni va tabiatshunos sayyohlarni jalb etmoqda.

Biznesmenlar iqlim ilishida foyda olish yo'lini topdilar, lekin bu bilan tabiatni qayta tiklab bo'lmaydi-da!



Tog'lardagi tabiiy ofatlar

Sayyohlik sohasidagi yo'qotishlar-bu hali qo'rqinchlisi emas. Undan ham jiddiyroq xatarlar bor. Bular tabiiy ofatlar: qor ko'chkilari, sel toshqinlari. Bularning hammasi iqlim o'zgarishi tufayli tog'larda tez-tez ro'y bermoqda. Ularning natijasi — katta iqtisodiy yo'qotishlar va insonlar hayoti uchun xatarlardir.



Qor ko'chkilari — tog'lar yonbag'irlaridan qulab yoki sirpanib tushayotgan ulkan qor massasidir. Qor ko'chkilar halokatli oqibatlarni keltirib chiqarishi mumkin. Masalan, 1990-yil fevralda massasi 170 ming tonna bo'lgan qor ko'chkisi Avstriyaning Galtur qo'rg'onini butunlay vayron qildi va 30 ta odamning hayotini olib ketdi. 2012-yil martning boshida Afg'onistonda bir necha marta ro'y bergan qor ko'chkilari uylarni buzib yubordi, 100 dan ortiq

odamni nobud qildi.

Sel oqimlari — tog' daryolari vodiylarida to'satdan kelib chiqadigan, katta kuchga ega bo'lgan loy-toshli oqim. Sel oqimlarining kelib chiqishiga, odatda, jala yomg'irlar, qorning jadal erishi sabab bo'ladi. Sel oqimlarining hosil bo'lishiga sabablardan yana biri — muzlik ko'llari to'g'onining buzilishidir. Qor ko'chkilari kabi sel oqimlari ham katta voyronagarchiliklarni keltirib chiqarishi mumkin.

Muzlik chekinayotganda, undan erigan suv oqib chiqadi. Tog' vodiysida to'planib, u muzlik ko'lini hosil qiladi. Suv ko'p qo'shilganda, ko'l suvga to'lib, qirg'oqlaridan oqib chiqa boshlaydi va natijada kuchli toshqin ro'y beradi. Olimlarning baholashlariga ko'ra, Nepaldagi 20 ta va Butandagi 24 ta muzlik ko'llari vodiylarning quyi qismlarida yashaydigan odamlar uchun katta xatar tug'diradi. Agar ular to'g'onlarni buzib o'tsa, ularning suvi vodiydagi ko'plab odamlarni nobud qilishi yoki ular uy-joysiz qolishlari mumkin. Shunga o'xshash suv toshqinlari oxirgi yillarda ko'p marta kuzatildi, ular Butandagi Tximpxu, Paro va Punakxa-Vangdu daryolari vodiylarida takrorlandi.

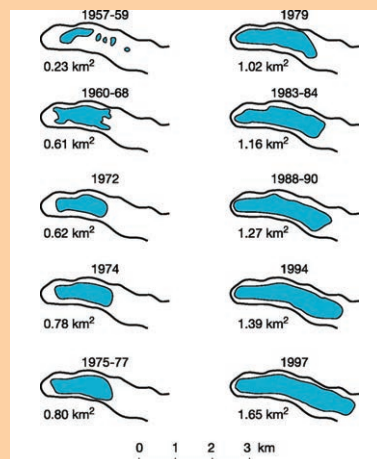
Bunday holatlarda mahalliy aholini muhofaza qilish uchun suv o'tkazib yuboradigan kanallar qazish va to'g'onlar qurish lozim bo'ladi.

Nepaldagi Tsho Rolpa ko'li erigan muzliklar suvidan hosil bo'lgan. Oxirgi 50 yil davomida u 7 marta kattalashgan mintaqada muzliklar shu darajada tez erimoqda. Tadqiqotlarga ko'ra, Nepaldagi 20 dan ortiq, Butandagi 24 ta muzlik ko'llari yaqin vaqtlar ichida qirg'oqlaridan toshib chiqishi mumkin. Agar oldindan ogohlantiruv choralari ko'rilmasa, roy beradigan toshqinlar ushbu mamlakatlar odamlari hayoti va iqtisodiyoti uchun halokatli oqibatlar keltirib chiqarishi mumkin.

2.7.14-rasm. Himolay tog'laridagi muzlik ko'llar



2.7.15-rasm. Oxirgi 50 yilda Tsho Rolpa ko'li 7 marta kattalashdi





Chuchuk suv zaxiralarning kamayishi

Chuchuk suvning kelajakda kutilayotgan taqchilligi juda jiddiy masaladir. Bu muammo hozirdayoq nafaqat tog'li mintaqalar, balki tog'oldi tekisliklari uchun ham xosdir. Muzliklar Yerdagi chuchuk suvlarning asosiy manbayidir, chunki ko'pchilik daryolar muzlikdan boshlanadi. Muzliklar hajmining kamayishi tog'oldi hududlari suv ta'minotini yomonlashtiradi, demak, kelajakda bu yerlarda qishloq xo'jaligi, tog'-kon sanoati va elektroenergetikani rivojlantirish imkoniyati bo'lmaydi. Tog'oldi hududlarida chuchuk suv taqchilligi hozirning o'zidayoq jiddiy siyosiy nizolarga sabab bo'lmoqda.

Tog'larda ko'plab xavf-xatarlar yashiringandir. Yer iqlimi o'zgarib borishi bilan bunday xavf-xatarlar kuchayishi mumkin. Haroratning ortib borishi, yog'in miqdorining o'zgarishi, tog' muzliklarining erishi va oldindan bilib bo'lmaydigan tabiiy ofatlarning tez-tez takrorlanishi tog'li hududlar iqtisodiyoti, aholisi, shuningdek, yirik tog'oldi tekisliklari tabiati uchun xatarli bo'lgan oqibatlarni keltirib chiqaradi.



Savollar

1. Alpinist turgan joyda harorat — 9°C ga teng, Xuddi shu vaqtda u ko'tarilishni boshlagan tog' etagidagi harorat $+18^{\circ}\text{C}$ ga teng bo'lsa, alpinist qancha balandlikka ko'tarilgan?
2. Tog' cho'qqisining balandligi 5200 m ga teng. Uning etagida, yozning eng issiq kunida havo harorati $+30^{\circ}\text{C}$ bo'lsa, tog' cho'qqisida yil davomida qor bo'lishi mumkinmi?
3. Nima uchun tog' muzliklarini ko'pincha iqlim o'zgarishi indikatori deb atashadi?

Havo haroratining o'zgarishi bilan ularda nimalar ro'y beradi?

4. Nima uchun tog' mintaqalari etnik xilma-xillik bilan ajralib turadi?
5. Tog' mintaqalarining asosiy xo'jalik tarmoqlarini aytib bering.

Ularga iqlim o'zgarishi qanday ta'sir etadi?



Topshiriq

1-topshiriq. Dunyo kontur xartasida har bir materikdagi eng baland cho‘qqilarni belgilang. Ular qaysi tog‘ tizimlariga mansub? Qaysi davlatlar hududida joylashgan?

2-topshiriq. Tog‘ tizmalarining go‘zalligi va lekin ularga yetishib bo‘lmasligi har doim mashhur shoirlar, yozuvchilar, rassomlar va kompozitorlarga ilhom manbayi bo‘lib kelgan. Turli tog‘ tizimlari yoki alohida tog‘ cho‘qqilari tasvirlangan mashhur badiiy va rassomlik asarlarini aytib bering. O‘zingizga yoqqan asarni tanlang va uning muallifi global iqlim o‘zgarishi davrida yashaganida o‘z asarida nimalarni o‘zgartirgan bo‘lar edi, shu haqida gapirib bering.

Katusika Xokusay. «Fudzining o‘ttiz olti turi» seriyasidan «Inume tog‘ davoni, Kyusyu». Yaponiya, 1830-y.



3-topshiriq.

O'yin

O'yin qatnashchilari ikki guruhga bo'linadi.

1-guruh tog' da, Bistraya daryosi vodiysida joylashgan Visokoye tog' qishlog'i aholisi. Oxirgi yillarda baland tog'lardagi muzliklarning erishi tufayli Bistraya daryosi qirg'oqlaridan toshib, qishloqni tez-tez suv toshqinlaridan saqlash uchun mahalliy aholi daryoda to'g'on qurish istagidalar. Bu bilan ular bir yo'la elektr energiyasi ishlab chiqarish va yangi ishchi o'rinlarni tashkil etish istagidalar. Tog' qishlog'i boy emas, to'g'on qurish uchun pul yo'q, aholi esa, asosan, uy xo'jaligi hisobiga yashaydi. Oxirgi yillarda qishloq aholisi tog'larda haroratning ko'tarilishi tufayli gullar va ekzotik mevalar yetishtira boshladi.

2-guruh Bistraya daryosining quyi oqimidagi tog' oldi tekisligidagi Korovino qishlog'i aholisi. Qishloq ancha badavlat yashaydi, uning aholisi fermer xo'jaligi bilan shug'ullanadi, ular Bistraya daryosi suvidan ekin maydonlarini sug'orishda va ichimlik suvi sifatida foydalanadi. Korovino aholisi ekzotik taomlari, o'yinkulguni va sayohatni yaxshi ko'radi. Korovinning jamg'armasida yangi loyihalarni mablag' bilan ta'minlash uchun pul yetarli.

Guruhlar a'zolari quyidagi masalalarni muhokama etishlari lozim (o'qituvchi yoki o'quvchi bolalardan biri muzokaralarni olib boradigan mintaqaviy rivojlantirish vaziri sifatida gapiradi):

- 1) Visokoye aholisi Korovino qishlog'ining roziligisiz to'g'on quradigan bo'lsa, bu qishloq aholisini qanday oqibatlar kutadi?
- 2) qanday shartlar bilan Korovino qishlog'i to'g'on qurishga rozi bo'ladi va o'z pullarini taqdim etadi?
- 3) Visokoye aholisi iqlim o'zgarishi oqibatlaridan boshqacha ko'rinishda ham himoyalaniishi mumkinmi?
- 4) Ular hamkorlikda qanday yangi loyihalarni va xo'jalik tarmoqlarini rivojlantirishlari mumkin?



2.8. Iqlim o'zgarishi Arktika mintaqalariga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Arktika — Yerning shimoliy qutbiy hududidir. Uning tarkibiga Shimoliy muz okean va uning dengizlari, Tinch va Atlantika okeanlarining shimoliy qismlari, Kanadaning Arktika arxipelagi, Grenlandiya, Shpitsbergen, Frans-iosif Yeri, Novaya Zemlya, Severnaya Zemlya orollari, Novosibirsk orollari va Vrangel orollari, shuningdek, Yevrosiyo va Shimoliy Amerika materiklarining shimoliy sohillari kiradi.

Arktikaning umumiy qabul qilingan chegarasi yo'q. Arktikaning janubiy chegarasi sifatida ko'proq qutub doirasi ($66^{\circ} 33'$ sh.k.) dan foydalaniladi. Ushbu belgilashlarda arktikaning umumiy maydoni 21 mln km² ni tashkil etadi. Arktika chegarasini aniqlashning ikkinchi usuli (iqlimiy) — iyul oyi izotermasi bo'yichadir. Iyul izotermasi yilning eng iliq oyida o'rtacha harorat $+10^{\circ}\text{C}$ dan ortmaydigan taxminiy chiziqdir. Mazkur iqlimiy chegara amalda daraxtlar o'sadigan chegara bilan mos keladi, undan shimolda daraxtlar o'smaydi.

Arktika mintaqasida Rossiya, AQSh (Alyaska), Kanada, Norvegiya, Shvetsiya, Finlyandiya, Islandiya, Daniya (Grenlandiya) mamlakatlarining shimoliy hududlari joylashgan.



Arktikada butun sayyoramizga nisbatan tezroq iliydi

Arktikada iqlim o'zgarishi, Rossiya yoki butun dunyo bo'yicha olgandagiga qaraganda kuchliroq seziladi. Oxirgi o'n yillikda Rossiyaning Arktika sohili bo'ylarida harorat $2\text{--}3^{\circ}\text{C}$ ilidi.

Arktikada ob-havoning o'zgarishlari ham yaqqol ko'rinadi. Agar Rossiyaning o'rta kengliklarida harorat «sakrashlar»i 10°C dan oshmasa, ya'ni bugun iliq ertaga esa 10°C sovuqroq bo'lsa, bir haftadan so'ng yana iliydi, bu farq Arktikada 20°C gacha yetadi. Ko'pincha Arktikaning biror mintaqasida XX asrning o'rtalaridagiga nisbatan 5°C iliqroq bo'lsa, qo'shni mintaqada esa oldingi davrdagiga nisbatan 5°C sovuqroq bo'ladi.

2.8.1-rasm. Arktika chegaralarini aniqlash.



Meteorologiyada **shamol-sovuq indeksi tushunchasi mavjud**. U insonning bir vaqtning o'zida sovuq va shamol ta'sirini shaxsan his etishini aks ettiradi. Masalan, -10°C haroratda shamolning tezligi 30 km/soat bo'lsa, shamol-sovuq indeksi -20°C ga teng bo'ladi, ya'ni odam va uning tanasi aynan shu sovuqqa mos haroratni, ya'ni -20°C ni his etadi!

Arktikada insonlar hayoti va ekotizimlarga boshqa iqlim parametrlarini, jumladan, shamol kuchi (izg'irin va po'rtana), dengiz va daryo muzlarining qisqarishi, qirg'oqlarning kuchli yemirilishi, ko'p yillik muzloqlarning erishi ham ta'sir etadi. Shu bilan birga ularning o'zgarishi oddiygina haroratning ko'tarilishi emas, balki mazkur faol kuchlarning o'zi ham haroratni ko'taradi. Olimlar buni teskari bog'lanishlar deb ataydilar va ular kamida ikkitadir.

1. Haroratning ko'tarilishi hisobiga muz qoplangan maydonlar eriydi va parchalanadi, ushbu parchalar orasida katta maydonlarda suvli yuzalar ochilib qoladi, shu tufayli havo tezroq iliy boshlaydi. Muzdan farqli ravishda suvning qoramtir yuzasi quyosh nurlarini qaytarmaydi, aksincha yutadi, natijada suv isiydi, muzlarning erishi yana-da tezlashadi va bu effekt kuchaya boradi.

2. Ochiq suv yuzasi qancha katta bo'lsa, bug'lanish ham, bulutlar miqdori ham shuncha ko'p bo'ladi. Bilasiz, bulutli tunlarda ob-havo iliq, havo ochiq bo'lganda esa sovuq bo'ladi, chunki bulutlar issiqlikni saqlaydi. Shu kabi Arktikada ham ochiq suv yuzasi va bulutlik qancha katta bo'lsa, harorat ko'tarilib, ayniqsa, tungi soatlarda, muzlarning erishi tezlashadi.

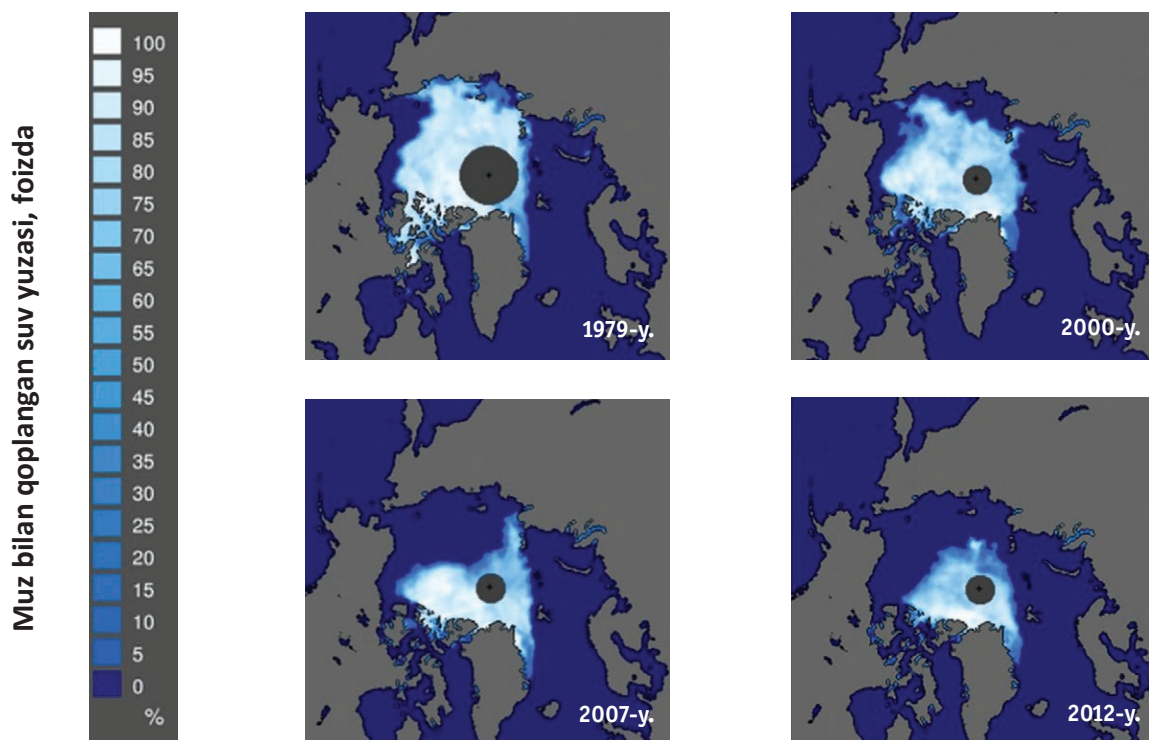
Arktika iqtisodiyoti o'zida ikkita butunlay qarama-qarshi faoliyatni mujassam etgan. Bir tomondan tub aholining xo'jalik yuritishning an'anaviy usullari, ya'ni ovchilik, baliqchilik va bug'uchilik bo'lsa, ikkinchi tomondan neft va tabiiy gaz, temir, rux, oltin, olmos kabi tabiiy resurslarni keng miqyosda qazib olish, shuningdek, xalqaro bozor uchun yog'och va dengiz mahsulotlarini yetkazib berishdir. Arktikadagi yirik iqtisodiyotga, asosan, Rossiya va AQSh (Alyaska) ning qazib oluvchi hamda neft-gaz tarmoqlari kiradi. Kanada va Grenlandiyaning Arktika mintaqalarida esa inson faoliyatining an'anaviy usullari ustuvordir.

Arktikaning yo'qolib borayotgan muzlari

Olimlar 1979-yildan boshlab, Arktika muzlarini Yerning sun'iy yo'ldoshlari yordamida kuzatib bormoqdalar. Sun'iy yo'ldoshlar bergan ma'lumotlarga ko'ra, Arktikadagi muzlar miqdori keskin kamayib bormoqda (2.8.2-rasm). Oxirgi 35 yil davomida muzlar maydoni Shimoliy Muz okeanida va uning dengizlarida 15–20% ga kamaydi.

Muz maydoni haqida uning yil davomidagi eng kichik miqdoriga qarab hukm chiqariladi. Odatda, eng kichik maydon sentabrning oxiriga to'g'ri keladi. Muz maydonining kichrayishi bo'yicha mutloq rekord 2012-yil sentabrda kuzatildi. Shu yili dengiz muzlari maydoni 3,41 mln km² gacha qisqardi (2.8.3-rasm).

2.8.2-rasm. Arktika muzlari xaritasi (sentabrda kuzatiladigan yozgi minimum).



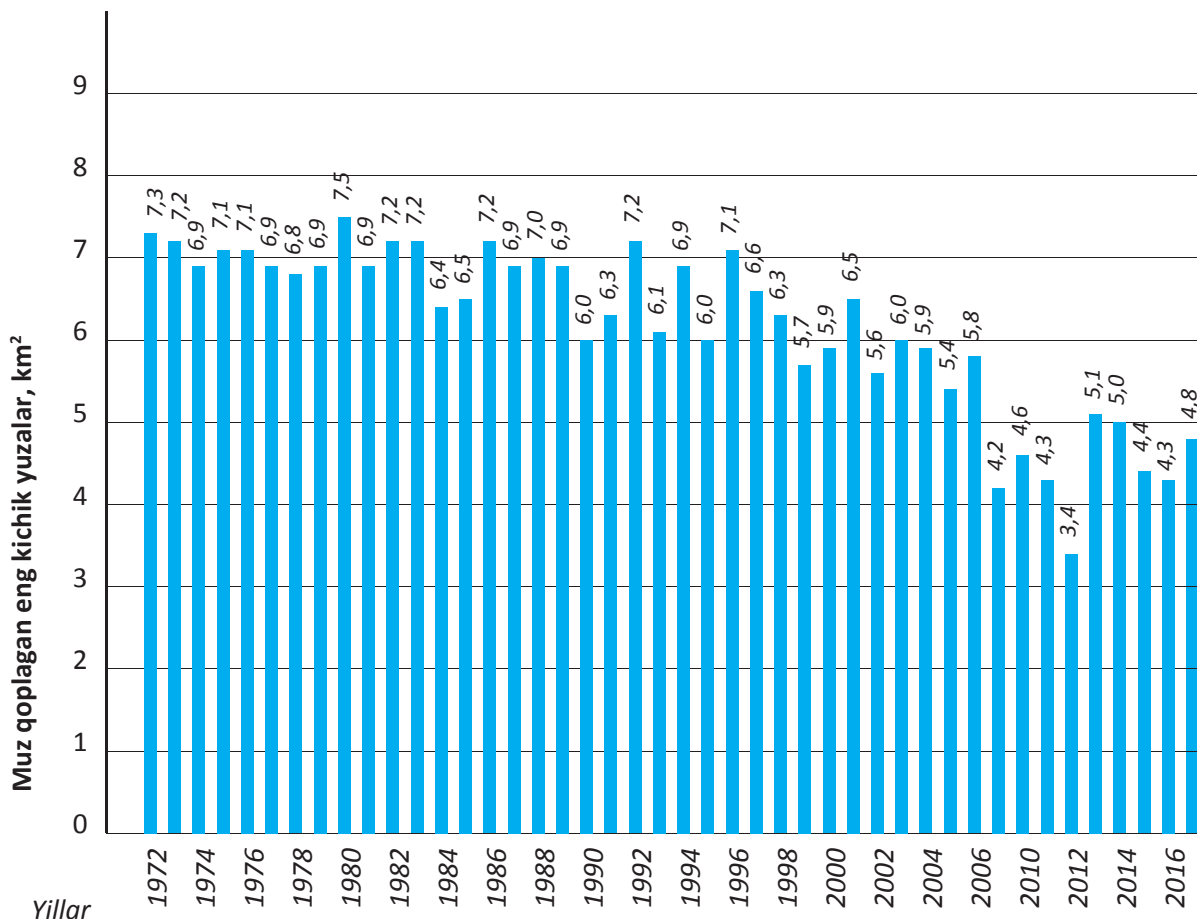
Albatta, qishda Arktika yuzasini avvalgidek to‘laligicha muz qoplaydi. Hatto 15–20 °C atrofidagi juda yuqori darajadagi ilishlar ham qutbiy mintaqalarda (qishki) haroratning musbat bo‘lishiga olib kelmaydi, shu tufayli dengizlar yuzasi baribir muz bilan qoplanadi. Lekin muz qoplarning qalinligi katta bo‘lmaydi.

Rossiyaning Arktika va Antarktida ilmiy-tadqiqot instituti mutaxassislarining baholashlaricha, dengiz muzlari maydoni va qalinligining kamayishi, yuklarning Yevropadan Osiyogacha yoki aksincha, tashishda Shimoliy dengiz yo‘lidan yana-da faolroq foydalanishning yangi imkoniyatlarini ochib beradi. Mazkur Shimoliy Muz okean dengizlaridan o‘tadigan suv transporti yo‘nalishi an‘anaviy hisoblangan Suvaysh kanali yo‘nalishidan ancha qisqadir. Demak, yuk tashish harakatlarini ancha qisqartirish mumkin.

Kemalarning Shimoliy dengiz yo‘lidan ochiq suv yuzasi orqali o‘tish imkoniyati sentabr oyida eng katta bo‘ladi, chunki bu davrda muz bilan qoplangan suv yuzasi eng kichik bo‘ladi. 2.8.2-rasmda ko‘rinib turganidek, hatto, rekord darajasidagi eng kichik suv yuzalarida ham barcha bo‘g‘ozlar ochiq bo‘lmaydi. Birinchi qavatda bu holat Shimoliy dengiz yo‘lidagi eng tor joy hisoblangan, Taymir bilan Severnaya Zemlya orasidagi Vilkitskiy bo‘g‘oziga tegishlidir. 2007-yilda xuddi shunday bo‘lgan. Ba‘zan teskarisi ham bo‘ladi: muz ko‘p bo‘lishi mumkin, lekin bo‘g‘ozlar ochiq bo‘ladi. Hozircha Rossiyaning muzdan xalos bo‘lgan Arktika sohillari bo‘ylab erkin suzish haqida gapirishga hali erta. Iqlimiy modellar shuni ko‘rsatadiki, taxminan 2050-yilga kelibgina, yozda Arktika muzdan to‘la xalos bo‘lishi mumkin.

Yana shuni ham yoddan chiqarmaslik kerakki, muzlarning erishi jarayonida Arktikada aysberglar paydo bo‘ladi, ular kemalar, ochiq dengiz shelflarida joylashgan neft platformalari uchun juda xavflidir. Kemalar qatnovini tashkil etadigan va neft kompaniyalari uchun kelajakda aysberglardan faol himoyalaniшни ular bilan to‘qnashishning oldini olishni nazarda tutishi lozim.

2.8.3-rasm. Arktikada 1972–2017-yillar davomida muz qoplagan eng kichik yuzalar



Arktikadagi hayvonlarga xavf

Qutbiy kengliklarda muzning erishi dengiz hayvonlariga, jumladan Arktika «xo'jayini» hisoblangan oq ayiqqa ham kuchli ta'sir ko'rsatadi. Albatta, unga muzning o'zi kerak emas, lekin uning ozuqasi bo'lgan tyulenlar doim muz parchalarining chekkalarida to'planadi.

Arktika bahorida muzlarning chegarasi shimol tomon juda tez siljiy boshlaydi. Natijada ayiqlar bu jarayonni tez ilg'ay olmaydi va muzlari erigan katta suv havzalari kengayib borib, natijada tyulenlardan uzoqda qoladi (2.8.4-rasm). Ayiq bir necha o'n kilometr ga suza oladi. Afsuski, ayiq bolalari buni ham qila olmaydi! Natijada qirg'oqda ko'p sondagi hayvonlar qolib ketadi. Ular ko'pincha och qoladi, aholi qo'rg'onlariga boradi, ovqat qoldiqlarini izlaydi, odamlar bilan to'qnash keladilar, bu esa har ikki tomon uchun xavflidir.

Muammoni yechish yo'llari bor. Birinchidan, barcha yoshi katta odamlarda ayiqlarni qo'rqitadigan qurollar masalan, rezina o'qli miltiq bo'lishi kerak; ikkinchidan, qo'rg'onlarni ko'p yillik oziq-ovqat mahsulotlari qoldiqlaridan tozalash, masalan, ularni qo'rg'ondan 1–2 km uzoqlikdagi masofaga olib borib tashlash lozim. Shunda ayiqlar odamlar tomon emas, balki qoldiqlar tomon boradi. Uchinchidan, ayiqlarni doimiy kuzatib borish zarur, buning uchun maxsus o'qitilgan qurollangan odamlar, ularda esa texnika, ratsiya va mobil telefonlar bo'lishi kerak. Shundagina ayiqlarning odamlarga hujum qilishini va brakonerlikni oldindan bartaraf etish mumkin.

Aslida, ayiq qirg'oqda ham tyulen go'shti kabi mazali va mo'l-ko'l bo'lmasada, o'lgan qushlar, tuxum, mayda hayvonlar kabi ozuqani topishi mumkin. Ayiq morjlarni ham ovlashi mumkin, lekin ba'zan u yoshi katta morjlarga bas kela olmaydi. Kuchsiz, shikast yegan yoki yosh morjlarni topishi kerak. Ba'zi ayiqlar morjlar to'ldasiga birdan bostirib kiradi. Shunda to's-to'polon boshlanib, sarosimadan qo'rqqan morjlar bir-birini ezib qo'yadi, ayrim erkak morjlar yosh morjlarni bosib, shikastlantiradi. Agar morjlar tekis yuzali, ya'ni muz ustida emas, balki yonbag'irda yoki notekis qoyalarda yastanib yotgan bo'lsalar, bu holat ayiqlarga juda qo'l keladi. Shunda yirik morjlar pastga qulab tushib yosh morjchalarni ezib qo'yadi.

Afsuski, morjlarni ana shunday noqulay joylarda to'planib qolishiga ham muzning yo'qligi sabab bo'ladi. Morjlarga nafaqat suzib yuradigan yirik muz parchalari kerak. Aytish lozimki, morjlar ular kuch sarflamay, dam olib, migratsiyani ham amalga oshiradi. Lekin ular uchun qirg'oqbo'yi muzlari juda muhimdir. Ilgari qirg'oq bo'ylarida «pripay», yani qalin muz bo'lgan, uning bir qismi sohilda yotgan va muz kromkasini hosil

2.8.4-rasm. Muzli qirg'oqlar tyulenlardan 100 km uzoqda qolgan oq ayiqning iqlim o'zgarishidan «uvillagisi kelmoqda».



2.8.5-rasm. Alyaska sohillaridagi 35 ming morjlarning 2014-yil sentabrda, dengiz muzlarining erishi natijasida, yastanib yotishlari uchun joy qidirib, katta masofalarga suzib borishlariga to'g'ri keldi.



qilgan. Hozirda u ham kam, chunki po'rtanalar morjlarga qulay bo'lgan joylarni yuvib ketmoqda! Shu tufayli hayvonlar boshqa joylarda dam olishga majbur bo'lmoqdalar, bu yerda esa morjlarga nafaqat ayiqlar, balki odamlar ham xavf solmoqdalar.

Minglab morjlar yangi joylarda, xususan, aerodromlar yaqinida paydo bo'lgan holatlar ham kuzatilgan. Shunda samolyot paydo bo'lganda to's-to'polon bo'lib, o'nlab morjlar nobud bo'lgan. Buni osongina bartaraf etishda, samolyot paydo bo'lguncha shovqin ko'tarilib, morjlarning sarosimaga tushmay, dengizga tomon harakatlana boshlaydi. Buning uchun morjlarning harakatlanish yo'nalishini kuzatib borish zarur bo'ladi, bu esa odamlar va texnikani talab qiladi.

Barens va Kara dengizlarida atlantika morji yashaydi, u «Qizil Kitob»ga kiritilgan. Bu hayvonlar yotadigan joylar kam, shu bilan birga ular Frants-Iosif Yerining uzoq hududlari bilan birga, nisbatan odamlar osongina yetib boradigan joylarda ham uchraydi. Bunday joylarda kemalarning qatnov yo'llari bo'lib, ularda yuk tashish yana-da faollashishi kutilmoqda, neft va gaz qazib olish uchun platformalar o'rnatish rejalashtirilmogda. Shuning uchun bu yerda o'ta sinchikovlik bilan kuzatish olib borib, ishning boshidanoq muammolarni aniqlab, Arktikaning bu qismida morjlarning yo'q bo'lib ketishiga yo'l qo'ymaslik kerak.

Yana bir muammo Oq dengizda grenlandiya tyulenlarini saqlab qolishdir (bu tyulenlarning Grenlandiyaga aloqasi yo'q, faqat ular shunday nomlanadi). Ayiqlar va morjlardan farqli ravishda, tyulenlar qirg'oqlarda yashay olmaydilar, chunki bu yerlarda ularga bo'rilar, itlar va boshqa yirtqichlar xavf soladi. Uzoq vaqt grenlandiya tyuleni dengiz ovchiligining obyekti bo'lgan, ayniqsa, ularning ikki yoshigacha bo'lgan oq rangli, momikli mo'ynalilari qimmatbaho hisoblangan. Hozirda ovchilik taqiqlangan. Tyulenlar to'plangan joylardan kemalar o'tganda ham ularning ko'pi nobud bo'ladi. Hozir kemalar kapitanlari ularni yonlab o'tishlari zarur.

Ilgari Oq dengizda tyulenlarning bolalarini ularning oq mo'ynalari uchun ovlashgan. Keyinchalik tyulenlar to'planadigan joylardan qatnaydigan kemalar ularga jiddiy xavf sola boshladi. Hozirda tyulenlarda boshqa muammo, u ham bo'lsa, iqlimning ilishi va Oq dengizda muzning kamayishidir: mustahkam muz bo'lmasa, ular avlod qoldira olmaydi.



Tyulenlarda boshqa muammo ham bor: uning mo'ynasi juda issiq, lekin u suvga chidamli emas, uning suvga tegishi yoki erish natijasida muz yuzasida hosil bo'lgan ko'lmak ham ular uchun halokatlidir. Ular sovuq qotadi, kasal bo'ladi va ko'plab nobud bo'ladi. Ehtimol, kelajakda, muz juda kamayib ketsa, yosh tyulenlar bemalol o'sib ulg'ayadigan qo'riqxonalar orollar zarur bo'lar.

Iqlim o'zgarishidan nafaqat dengiz hayvonlari, balki shimol bug'ulari ham aziyat chekmoqdalar. Kola yarim orolida bug'ularga daryolardagi muz qoplaminig yuqqaligi xalaqit beradi, qish boshida cho'ponlar ularni zarur joyga haydab bora olmaydi. Bunday sharoitda bug'ular daryodan suzib o'tishlari yoki muzi mustahkam joydan o'tishga majbur bo'ladi. Ular uchun yuqqa muz o'tib bo'lmaydigan to'siq hisoblanadi. Taymirda daryolarning muzdan erta xolos bo'lishi va tundraning erishi shimol bug'ularining migratsiyasiga xalaqit beradi va ayrim hollarda hayvonlarning nobud bo'lishiga ham olib keladi.

Biz iqlim o'zgarishini tezda to'xtata olmaymiz. Shuning uchun inson tomonidan yaratilgan bochqa to'siqlarni bartaraf etib, muammoni hal etish mumkin. Masalan, gazo'tkazgichlarning bug'ular migratsiyasiga xalaqit bermaydigan qilish kerak. Hozirgi kunda gaz quvurlari muzloqlar ustidagi maxsus tayanchlarga o'rnatiladi. Eng yomoni bug'ular uning ostidan ham ustidan ham sakrab o'tolmaydi. Shuning uchun ularning ayrim joylarida «П-симон» maxsus o'tish joylarini qurish lozim, undan hayvonlar bemalol o'ta oladi. Shunday qilinganda bug'ular yangi hayot sharoitiga yengil moslashadi.

Ko'p yillik muzloqlarning erishi

Yana-da katta miqyosdagi muammo — bu ko'p yillik muzloqlarning erishidir.

Bilamiz, odamlar Arktika va uning muzloq zonasida ko'p ming yillardan beri yashaydi. Bular shimolning tub aholisi bo'lgan chukchalar, nenetslar, yoqutlar, evenklar, aleutlar, yupiklar va eskimoslardir. Ular uylar qurishmagan, ularning hayotidan muzloqlarga hech qanday zarar yetmagan. Ruslar Arktikaga kelib, ilk bor yerning bir necha metr gacha muzlashini va yozda uning faqat yuza qismining erishini bilgach, o'ta hayratlangan. Shunda ular podshoga yerning muzlaganligini va shu tufayli bug'doy ekish mumkin emasligini yozgan. Ular Yoqutistondan yerni qancha muzlaganini bilish uchun maxsus quduq ham qazigan. Ular 1686-yilda 30 m chuqurlikkacha tushganlar, lekin muzloqning tubiga yeta olmagan. Oradan 150 yil o'tib quduqni 116 m gacha chuqurlashtirgan, lekin bu chuqurlikda ham muzloq bo'lgan.

2.8.6-rasm. Ko'p yillik muzloqning ochilib qolgan qatlami.



Muzloqning nima ekanligini faqat XIX asr oxiriga kelibgina tushundi. Qarang, qator joylarda muzloq 1500 m gacha yetar ekan, odatda $-2-7^{\circ}\text{C}$ haroratdagi muzlagan qatlam 100 m gacha bo'ladi.

Muzloq bo'lmagan yerlarda yer osti «iliq», ya'ni noldan bir necha daraja yuqori bo'ladi, shuning uchun yirik shaharlardagi yer ostidan yoki tunnellardan o'tkazilgan suv quvurlari muzlamaydi, shuningdek, yer osti suvlaridan to'yinadigan jilg'alar va soylar ham muzlamaydi. Rossiyaning 60% hududi ko'p yillik muzloqlar zonasiga to'g'ri keladi. Bu yerlarning eng chekka shimolida tuproqning ustki qatlami atigi 10 sm gacha, muzloq yerlarning janubida esa 1 m gacha eriydi (2.8.6-rasm).

Muzloq yerlarda biror inshoot qurish juda murakkab jarayondir, bu masala poydevor bilan bog'liqdir. Muzlagan tuproqni qazib bo'lmaydi, uni faqat sekin-asta ko'chirib olish yoki isitib, erigan loyni chiqarib olish mumkin. Muzlagan tuproq-gruntni burg'ulash, arralash va hatto portlatish mumkin, lekin bu juda qimmat bo'lib, maxsus texnikani talab etadi. Yaxlagan tuproqda muz ko'p bo'ladi, ba'zan butun bir qatlam muzdan iborat bo'ladi (2.8.7-rasm). Shu tufayli muzloq eriganda, yaxshi birikmagan va natijada mustahkam bo'lmagan qatlam hosil bo'ladi.

Shu tufayli u binolarni ham, ko'priklar va elektr uzatkichlarning qoziqlarini ham ushlab tura olmaydi. Shuning uchun yerga chuqur kirib boradigan muzlagan grunt da mustahkam turadigan qoziqlarni qoqishga to'g'ri keladi.

Bundan tashqari yozgi erish notekis kechadi, grunt tarkibi esa 2 m chapga yoki o'ngga o'tganda turlicha bo'lishi mumkin. Tasavvur qiling, yilning iliq vaqtlarida ma'lum chuqurlikda ko'p suv to'plansin-da, yerga shimilib ketmasin, chunki grunt muzlagan. Sovuq boshlanganda, bu suvlar qatlam shaklida muzlaydi. Biroq muz suvga nisbatan katta hajmga ega bo'ladi. Shunda yer go'yoki semiradi. Natijada do'ngli va notekislik hosil bo'lib, ular binolar va yo'llarni buzadi.

2.8.7-rasm. Muz qatlamli ko'pyillik muzloq jinsning vertikal qirgimi



Agar iqlim o'zgarib, harorat ko'tarilsa, vaqt o'tishi bilan yozda muzloq yerlar borgan sari chuqurroq eriydi, bunday holatda ilgari qoqilgan qoziqlarning chuqurligi kamayib boradi va ular yer sirtiga «suzib» chiqadi. Natijada bino tebrana boshlaydi va buziladi.

Biroq jarayon bu bilan yakun topmaydi. Harorat o'sishi bilan alohida xususiyatli ma'lum bir yilda erishi kuchayadi va muz qatlamlari shunday eriydiki, undan suv oqib chiqadi. Bunda yer ostida bo'shliq paydo bo'ladi — grunt cho'kadi. Hosil bo'lgan o'raga ko'prik yoki elektr uzatish liniyasining tayanch qoziqlari, hatto uncha katta bo'lmagan bino ham unga tushib ketishi mumkin. Bu jarayon, ya'ni gruntning notekis cho'kishi yer ostidagi erishning natijasi bo'lib, «termokarst» deyiladi. U katta binolar uchun ham xavfli bo'lib, amalda termokarstning rivojlanishi tufayli bunday buzilishlar bir necha marta ro'y bergan. Afsuski, bunday binolarni loyihalash va qurish vaqtida shunday bo'lishi mumkinligi umuman kutilmagan edi (2.8.10 va 2.8.11-rasmlar).

Biroq ayrim hollarda to'g'ri ma'noda aytganda, insonning o'zi ham, ta'sir o'tkazishi mumkin. Masalan, muzloqlarning o'ta kuchli erishi sharoitida, suv yoki kanalizatsiya quvurlaridagi nosozliklar oqibatida, suv

2.8.8-rasm. Temir yo'lining buzilgan qismi



2.8.9-rasm. Bo'rtish yoki cho'kish tufayli yuzaga kelgan notekislikdan buzilgan harbiy qism binosi



2.8.10-rasm. Cherskiy (Rossiya) qo'rg'onidagi qulab tushgan bino.



2.8.11-rasm. Burchak qismi buzilgan bino. Yakutsk shahrining markazi (Rossiya).



oqib chiqishi mumkin. Ilgari silliq ketgan bo'lsa, bunday holat juda katta muammoni keltirib chiqarishi mumkin. Uy tomi va uning atrofini qordan tozalashda ham tegishli qoidalarga rioya qilinishi muhimdir. Bunda qorning erishidan hosil bo'lgan suvning bino ostiga sizib o'tishiga yo'l qo'yib bo'lmaydi.

Nima qilish kerak? Biz iqlim o'zgarishini birdan to'xtata olmaymiz-ku, buzilish jadalligi esa juda yuqori! Tuproq — gruntlarni to'g'ridan-to'g'ri muzlatishga ham, yangi sharoitdan qo'rqmaydigan yana-da qimmatroq konstruksiyalarga ham ancha mablag' sarflashga to'g'ri keladi.

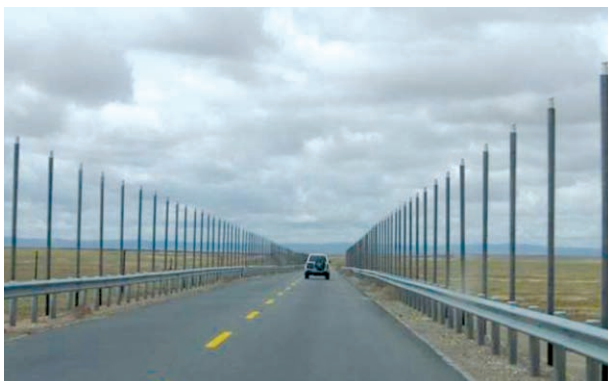
Arktikadagi tuproq-gruntni birmuncha oddiy qurilmalar yordamida muzlatish mumkin. Buning uchun yer ostidan ventilyatsiya quvurlarini o'tkazish yetarli bo'ladi. Shunday qilinganda qishda sovuq havo muzlagan gruntни juda past haroratlargacha sovutadi, shu tufayli yozda u erib ulgurmaydi. Bu usulni, ayniqsa, muzloq ustidan o'tgan yo'llarda qo'llash qulay. Buning uchun har 50 sm da yo'lga ko'ndalang qilib, ma'lum chuqurlikda diametri 20 sm li quvrlarni joylashtirish yetarlidir.

Ko'pincha grunt **termosifon** deb nomlanadigan qurilmalar yordamida muzlatiladi. Bu har ikki tomonidan germetik berkitilgan quvur bo'lib, uning quyi qismi gruntда, yuqori qismi esa yerdan 2–3 m chiqib turadi (2.8.13-rasm). Quvurning ichi qisman sovutuvchi modda (xlodogent), ammiak yoki suyuq ko'mir kislotasi bilan to'ldiriladi. Qishda termosifon nisbatan iliqroq bo'lgan grunt bilan havo harorati farqi hisobiga gruntни muzlatadi. Qishda havo harorati gruntningiga nisbatan 20–40 °C atrofida sovuqroq bo'ladi. Eng

2.8.12-rasm. Ko'p yillik muzloqlarning XXI asr davomida erishi prognozi. Qizil rang bilan 2050-yilgacha, binafsha rang bilan 2100-yilgacha erishi mumkin bo'lgan, sariq rang bilan esa ko'p yillik muzloqlar asr oxirigacha saqlanib qoladigan zonalar ko'rsatilgan.



2.8.13-rasm. Muzlatuvchi termosifonlar oʻrnatilgan yoʻl.



2.8.14-rasm. Yerga chuqur koʻmilgan maxsus tayanchlardagi yoʻl.



muhimi yuqorida sovuqroq, pastda esa iliqroq boʻlishidir. Quvurning quyi qismidagi sovuq xlodogent grunt haroratda bugʻlanadi. Bu jarayonda, har qanday bugʻlanishda boʻlgani kabi sovish roʻy beradi. Xlodogent bugʻlari yuqoriga koʻtariladi, u yerda esa sovuq boʻlganligi uchun bugʻlar kondensatsiyalanadi. Albatta, bu jarayonda issiqlik ajralib chiqadi va quvurdagi boʻshliqni toʻldirgan havoni biroz isitadi. Suyuq Xlodogent pastga oqib tushadi va buning hammasi takrorlanaveradi. Termosifon shu yoʻl bilan yer ostiga sovuqni yuboradi. Natijada gruntning harorati bir necha gradusga pasayadi, uning yozda erib ketmasligi uchun shuning oʻzi yetarli. Termosifon yozda ishlamaydi, chunki grunt harorati hayvonikidan past boʻlib, xlodogent quvur ichida serkulyatsiya qilmaydi. Albatta, quvurning metall devorlari yer ostiga issiqlik oʻtkazadi, lekin bu effekt qishki muzlatishga nisbatan kuchsiz boʻladi. Xuddi shu yoʻl bilan yoʻllar, gaz quvurlarining qoziqlari va hatto katta binolar ostidagi gruntlar muzlatiladi. Buning uchun termosifonlar har bir metrda oʻrnatilishi lozim (2.8.13 va 2.8.14-rasmlar).

Biroq termosifonlar boʻlsa, muzloqning erishi qoʻrqinchli emas, deb oʻylash notoʻgʻri. Shunday boʻlsa-da ularni zichroq qoʻyish kerak, lekin oddiy boʻlishiga qaramay termosifonlar qimmat. Rossiyada gaz quvurlarining tayanchlari ostidagi gruntni muzlatish uchun bir yoʻla 10 mlrd dollar sarflash lozimligi hisoblab chiqilgan! Shu bilan birga termosifonlar — bu vaqtinchalik choradir, ular grunt haroratini bir necha gradusga pasaytirishi mumkin. Biroq juda kuchli ilish boʻlsa ham ish berishi qiyin boʻladi. Yoʻllarni yerga chuqur kiritilgan maxsus tayanchlarga oʻrnatishga toʻgʻri keladi, shunda amalda qoziqlarga oʻrnatilgan estakada hosil boʻladi, bu esa qurilishni koʻp marta qimmatlashtiradi (2.8.14-rasm).

Har doim ham gruntni muzlatishning imkoni boʻlmaydi, masalan, poʻrtanalarda yoki kuchli qirgʻoq eroziyasida muzlatish bilan himoyalani boʻlmaydi! Oxirgi yillarda u yoki bu obyektlarni saqlab qolish imkoniyati boʻlmagan vaziyatlar tez-tez yuzaga kelmoqda. Bunday sharoitda odamlarni yangi joylarga koʻchirishga toʻgʻri keladi.

Yana bir muhim masala shundaki, tundrada doimiy muzloqlarning erishi jarayonida gruntlardan katta miqdorda issiqxona gazlari ajralib chiqadi. Ular juda katta miqdorda atmosferaga kelib qoʻshiladi. Natijada issiqxona effekti kuchayib, sayyoramizda global ilishni tezlashtiradi.

Arktikada ob-havo anomaliyalari

Bilasizki, ob-havo sharoitini baholashda nafaqat harorat, balki shamol ham muhimdir. Shamolsiz sovuq kuchli izgʻiringa nisbatan har tomonlama yaxshidir. Izgʻirinda ochiq havoda biron narsa qilish oʻta murakkab, bunda odatdagi transport ham harakatlana olmaydi. Bunday sharoitda ishlash ham murakkab, ham xavflidir. Kuchli shamollar Arktikada koʻp takrorlanmoqda, demak, maxsus texnika kiyimlar, qutqaruv uskunalari va izgʻirin uzoq davom etadigan holatlar uchun zaxiralar yana-da koʻproq kerak boʻladi.

Namlik ortdimi, ilish va qora sovuqlarning almashinishi tezlashadi. Bunday sharoitda yo'llar, ko'priklar, elektr uzatish liniyalari tez-tez muz bilan qoplanadigan halokatlar va buzilishlar ko'proq kuzatiladigan bo'ladi. Binolar va inshootlar tez nosoz holga kelmoqda, chunki ular mikroyoriqlar bilan qoplangandir. Ana shu yoriqlarga juda oz bo'lsa-da suv tushib, u muzlasa, bu jarayon yoriqni yana-da kattalashtiradi, so'ng u eriydi, yoriq esa yana-da ko'proq suv bilan to'ladi, u yana muzlaydi, yoriq esa yana-da kengayadi. Bu jarayon qancha ko'p takrorlansa, buzilish shuncha tez ro'y beradi.

Past joylarda, masalan, Yamal yarim orolida, kuchli bahorgi to'linsuvning tez-tez takrorlanishi holatlari jiddiy muammo bo'lib qolmoqda, chunki bunda juda katta hududlar bir metrgacha va undan ko'proq suv qatlami bilan qoplanmoqda. Yamalda qor ko'p yog'adigan bo'ldi, arktika bahori esa uni tezroq eritib yubormoqda. Bundan tashqari, bu yerlarda grunt suvlariga dengiz suvlari ham kelib qo'shilmogda. Bu esa barcha inshootlarning yer osti qismining kuchli korroziyasini keltirib chiqarmoqda.

Iqlim o'zgarishi Shimolning tub aholisiga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Shimolning kam sonli tub aholisi iqlim o'zgarishidan kuchli aziyat chekadi, chunki ularning hayot tarzi va iqtisodiy faoliyatining an'anaviy turlari to'g'ridan-to'g'ri iqlimiy sharoitga bog'liqdir. Ovchilik, baliq ovlash, termachilik va bug'uchilik bu yerdagi odamlarni yegulik bilan ta'minlaydi, ular daromadining asosiy manbayi bo'lib xizmat qiladi. Bularning hammasi shu yerda yashayotgan xalqning madaniyati, udumlari, hududning bir butunligini saqlashda muhimdir.

2.8.15-rasm. Arktika tub aholisining hayot tarzi.



Arktika mintaqasi tub aholisi uchun bug'uchilik muhim faoliyat turi hisoblanadi. Tez-tez takrorlanayotgan ilish tufayli grunt ustida muz qatlami hosil bo'lmoqda, bu esa shimol bug'ularining muz qoplami ostida qolib ketgan lishayniklardan bebahra qilmoqda. Ko'p yillik muzloqning erishi, qor qoplaminig o'zgarishi hamda daryolar suvini qoplagan muzning erta erishi va qaytadan kechroq muzlashi, shimol bug'ularining qishki va yozgi yaylovlarga migratsiyasi yo'llarining o'zgarishiga olib kelmoqda. Yovvoyi bug'ular migratsiyasi yo'lining o'zgarishi va Shimolning kam sonli xalqlari uchun eng zarur hisoblangan dengiz hayvonlari sonining kamayishi va boshqalar odamlarni ozuqa va daromadlarning yangi manbalarini izlashga majbur etmoqda.

Arktikaning tub aholisiga o'zgarib borayotgan iqlimiy sharoitlarga moslashishlarida yordam berish uchun nimalar qilish kerak?

1) Iqlim o'zgarishi va ularning mumkin bo'lgan oqibatlariga haqida axborot tarqatish lozim, shunda mahalliy aholida ro'y berishi mumkin bo'lgan xatarlarga oldindan tayyorgarlik ko'rish imkoniyati yaratiladi.

2) Mazkur hududlarda ekoturizimni rivojlantirish.

3) Shimolda, ayniqsa, borish qiyin bo'lgan tumanlari va qo'rg'onlariga sifatli tibbiy xizmat ko'rsatish, shuningdek, issiqlik va elektr energiyasi bilan kafolatli va uzluksiz ta'minlash lozim.

Ilishning ijobiy effektlari qanday?

Albatta iqlim o'zgarishi Arktikada ayrim ijobiy imkoniyatlarni ham beradi. Isitish uchun yoqilg'ini kam ishlatish mumkin, muzdan xolos bo'lgan dengiz yo'lidan ancha erkin foydalanish mumkin va yuklarni Yevropadan Yaponiya, Xitoyga yetkazib berish yoki bu ishlarni, aksincha, bajarish osonlashishi mumkin. Shimoliy dengiz yo'li bo'ylab kemalar qatnovi uchun infratuzilmani, jumladan, mayoqlar, favqulodda vaziyatlarda harakatlanish uchun qutqaruv vositalari, kuchli po'rtanalar yoki to'satdan paydo bo'lgan muz bo'laklari maydonlaridan kemalarni saqlab turish uchun portlar qurish lozim. Bundan tashqari, ancha barqaror bo'lib qolgan iqlim, o'rtacha haroratning o'sishi bilan bir qatorda, izg'irinlar yoki kuchli sovuq to'lqinlari ko'rinishidagi ko'plab kutilmagan tabiat hodisalariga ro'para qilishi mumkin.

Isitish mavsumini qisqartirish mumkin, biroq taqvimga qarab emas, balki deraza tashqarisidan real haroratga qarab, o'tinni aql bilan yoqish kerak, isitish radiatorlariga regulyatorlar o'rnatish lozim, shunda uy egalarining o'zi xonadagi haroratni boshqarish imkoniga ega bo'ladi. Buning uchun maxsus harakatlar va uskunalar talab etiladi.



Arktikaning barcha mintaqalarida yoqimsiz hodisalar ijobiyliklarga nisbatan ancha ko'pdir.

Iqlimshunoslar va iqtisodchilarning xulosalari aniq muzloqning erishiga, eroziyaga va boshqa barcha salbiy oqibatlariga moslashish mumkin, biroq bu ancha qimmatdir. Shuning uchun global cheklash usullarini topish juda muhimdir.



Savollar

1. Ilish qayerda kuchliroq, dunyo bo'yichami yoki Arktikadami?
2. Nima uchun havo harorati, Arktika bahorida muz qoplamlari parchalanib, katta maydonlarda suv yuzasi ochilib qolganda, tez ko'tariladi?
3. Nima uchun oq ayiqlar muzlar qisqarishidan aziyat chekadi, aslida, ularga muz kerakmi?
4. Oq dengizda tyulenlarga hozirgi kunda qanday xavf tahdid qilmoqda?
5. Nima uchun doimiy muzloqlarning erishi binolar uchun xavfli?
6. Iqlim o'zgarishi Arktikaning tub aholisi an'anaviy hayot tarziga qanday ta'sir ko'rsatadi? O'zgarib borayotgan iqlim sharoitiga moslashishlarida ularga yordam berish uchun nima qilish mumkin?



Topshiriq

1-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: suv hajmining muzlaganda o'zgarishini kuzatish.

Materiallar: germetik berkiladigan shisha idish, suv.

Tajribaning borishi. Shisha idishga suvni to'ldirib quyib, uning og'zini berkiting va muzlatgichga qo'ying. Suv muzlaganda shishada qanday o'zgarish bo'ldi? Nega shunday boldi? Bu hodisani doimiy muzloqda bo'ladigan jarayonlar bilan solishtiring.

2-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: modda muzlaganda va eriganda ularning fizik xususiyatlari qanday o'zgarishini ko'rib borish.

Materiallar: smetanalik plastik yoki qog'oz quticha.

Izoh. Agar tuproq muzlasa va keyin erisa, u muzlamasdan oldingiday bo'lmaydi. Unda muz qatlamlari bo'lishi mumkin, ular eriganda tuproq suv va gruntlarga ajralishi mumkin. Bu qanday ro'y berishini smetana misolida ko'rish mumkin.

Tajribaning borishi. Qog'oz yoki plastik qutichaga solingan smetanani oling. Muzlatgichga qo'ying. Smetana muzlaganda bir butun bo'lib qolmaydi, unda muz qatlamlari ko'rinib turadi. Smetana eriganda, oq rangli suyuqlikka va nisbatan quyuc substansiyaga ajraladi (ular aralashtirilgandan so'ng smetana muzlamasdan oldingi ko'rinishdagi holatiga qaytadi, albatta, uni iste'mol qilish mumkin).



2.9. Iqlim o'zgarishi shaharlarga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Dunyo aholisining yarmi shaharlarda yashaydi

Qadimdan har bir mamlakat yoki geografik mintaqa aholisi shahar va qishloq aholisiga bo'lingan. Shaharlarda tarixan hunarmandchilikka mos sharoit shakllangan, unda ilk ishlab chiqarish korxonalari joylashgan va umuman shahar xavfsiz yashash mumkin bo'lgan devorlar bilan himoyalangan. Qishloq joylarida qishloq xo'jaligi bilan mashg'ul bo'lishgan: o'simliklar yetishtirilgan va hayvonlar ko'paytirilgan.

2.9.1-rasm. Bern (Shveysariya) shahrining eski shahar mahallasi, 1820-yil.



Biroq XIX asrning oxiridan boshlab, odamlar ya'pisiga shaharlarga intila boshladi. Bu jarayonni mutaxassislar **urbanizatsiya** deb ataydi.

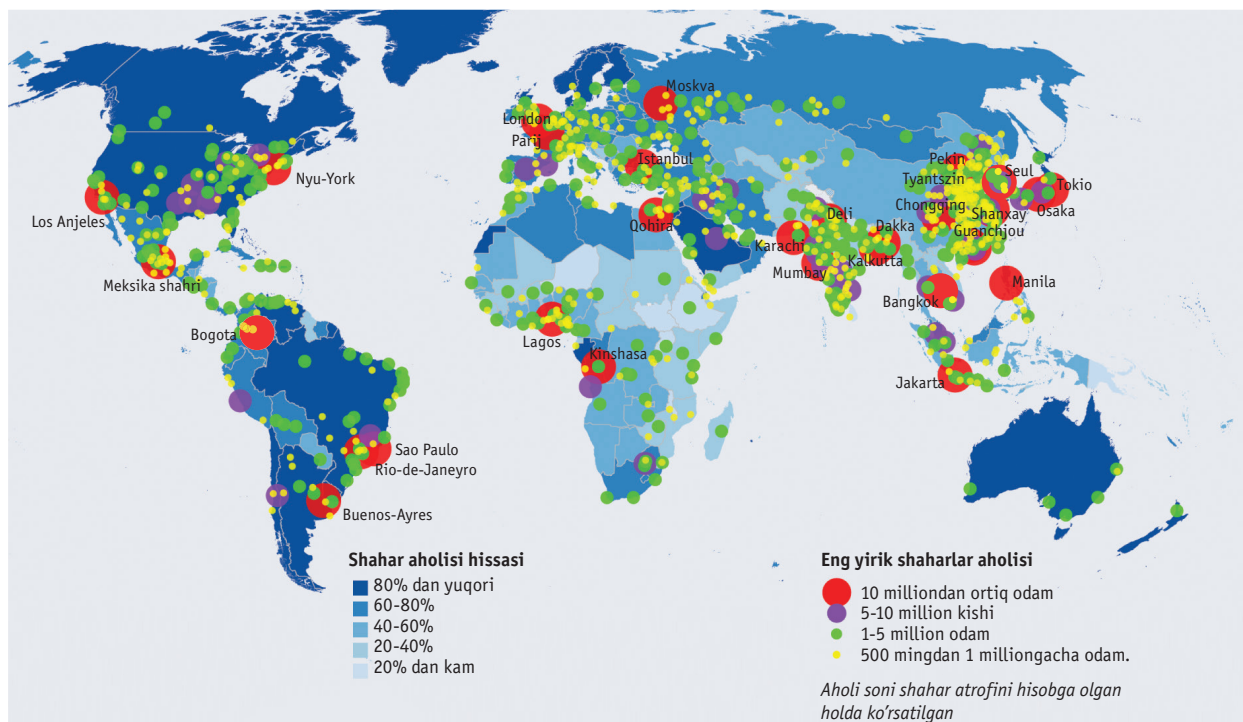


Urbanizatsiya — jamiyat rivojlanishida shaharlar ahamiyatining ortishi jarayoni. Urbanizatsiyaning belgilari: shaharlarda sanoatning o'sishi, ularning madaniy va faoliyatlarining rivojlanishi, mehnatning hududiy taqsimlanishi chuqurlashuvi.



Urbanizatsiya natijasida 2008-yilga kelib, butun hozirgi zamon tarixi davomida shahar aholisining hissasi 50% dan ortdi (2.9.2-rasm). Demak, shahar hududlari iqlimini o'rganish, sayyoramiz aholisining u yerda yashaydigan yarimi uchun muhimdir.

2.9.2-rasm. Shahar aholisining hissasi va dunyoning eng yirik shaharlari, 2014-yil.



Dunyoning aholisi 10 mln kishidan ortiq bo'lgan eng yirik shaharlari

No	Shahar	Mamlakat	Aholi soni (mln. kishi)
1	Tokio	Yaponiya	38,1
2	Dehli	Hindiston	26,5
3	Shanxay	Xitoy	24,5
4	Mumbay	Hindiston	21,4
5	San-Paula	Brazilya	21,3
6	Pekin	Xitoy	21,2
7	Mexiko	Meksika	21,2
8	Osaka	Yaponiya	20,3
9	Qohira	Misr	19,1
10	Nyu-York	AQSh	18,6
11	Dakka	Bangladesh	18,2
12	Karachi	Pokiston	17,1
13	Buenos-Ayres	Argentina	15,3
14	Kalkutta	Hindiston	15,0
15	Stanbul	Turkiya	14,4

O'zbekistonda shahar va qishloq aholisining nisbati 50,6% va 49,4% ni tashkil etadi.

O'zbekistonning eng yirik shahri — Toshkent, mamlakat poytaxti, aholisi 2485900 kishi (1-iyul 2018-yil).

Aholisi soni bo'yicha ikkinchi o'rinda Namangan shahri turadi (591,8 ming), u Farg'ona vodiysida joylashgan. Vodiya yana bir qator yirik shaharlar bor: Andijon (425,5 ming), Farg'ona (264,9 ming), Qo'qon (233,4 ming), Marg'ilon (215,4 ming). Mamlakatning aholi soni bo'yicha uchinchi shahari Samarqanddir (519,7 ming), 1930-yilgacha sobiq O'zbekiston SSR ning poytaxti bo'lgan. Qadimiy va o'z vaqtida O'rta Osiyoning yirik madaniy va siyosiy markazlaridan biri bo'lgan Buxoro (273,5 ming) va Qoraqalpog'iston Respublikasi poytaxti Nukus shahri (309,3 ming) ham ajralib turadi.

2.9.3-rasm. *Shanxay — dunyoning aholisi eng ko'p shaharlaridan biri: unda 25 mln dan ortiq odam yashaydi.*



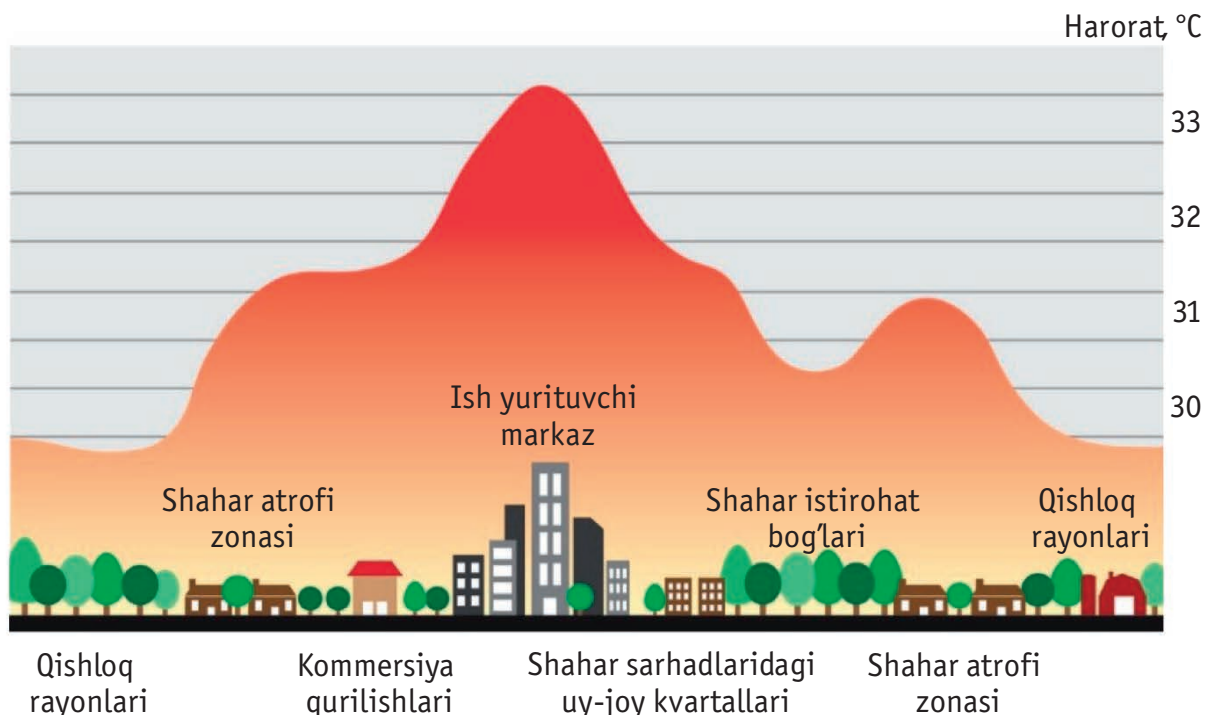
Nima uchun shaharlarni issiqlik orollari deb atashadi?

Shaharlar — bu sayyoramizning o'ziga xos issiq ekologik nuqtalaridan biri hisoblanadi. Bu yerda ishlatilgan «issiqlik» so'zini to'g'ri ma'noda tushunish lozim. Korxonalar va avtotransportdan chiqadigan turli moddalar, chiqindilar, binolarning zichligi tufayli, shaharlar ustidagi atmosferaning yer sirtiga yaqin qismida turib qoladi. Ular issiqxona effektini berib, shahar hududi va unga yaqin qismlarda havo haroratini atrofga nisbatan bir necha gradusga ko'taradi. Shuning uchun olimlar shaharlarni issiqlik orollari deb ataydi.

Issiqlik orollari — katta shahar markazidagi maydon, bu hudud uchun havo haroratining atrofga nisbatan yuqoriligi xosdir. Shahar issiqlik orolining samarasi ko'proq kechki va tungi soatlarda, ayniqsa, bahor va kuzda seziladi. Bunday vaqtlarda shahar markazi bilan uning atrofidagi haroratlar farqi 10–15 °C ga yetishi mumkin.

Issiqlik oroli effekti yirik megapolislarda, sayyoramizda harorat ortib borgan sari kuchayaveradi. Shahar issiqlik oroli haqida biz o'z shaxsiy tajribamizdan bilamiz: jazirama yoz kunlarida kechqurun shahar markazidagi binodan chiqar ekanmiz biz yoqimli salqinlikni sezamiz, bu holat kechqurun yengil kiyimda shaharni aylanishimizga xalaqit bermaydi. Shahar atrofida esa, hatto yozning eng issiq oyida ham, xuddi shunday vaqtda, bitta yengil kurtkada ham salqinni his etasiz. Bu holat shahar muhitida yer sirtiga yaqin bo'lgan havoning sekinroq sovushi tufayli yuz beradi. Uni binolar devorlari va tomlari kunduzi olgan issiqlik zaxirasi bilan isitib turadi.

2.9.4-rasm. Shahar ustida haroratning taqsimlanish chizmasi (shahar issiqlik oroli)



Shaharlar iqlimiga oid ilk tadqiqotlar

Shahar iqlimining ilk tadqiqotchisi sifatida ingliz olimi Lyuki Xovardni (1772–1864) tan olish lozim.

Xovard 1806-yildan 1831-yilgacha London shahri atroflarida har kuni atmosfera bosimi, havo harorati va namligi, yog'inlar va bug'lanish miqdorini o'lchab bordi. U o'z kuzatishlarini gazetalarda u yoki bu meteorologik hodisalar haqida yozilgan ma'lumotlar bilan to'ldirib bordi. Biroq Xovard London iqlimini maxsus o'rganmadi, u iqlimni umumiy o'rganishda Londondan ob-havoni kuzatishda tayanch punkt sifatida tanladi. Shahar iqlimshunosligining ilk tadqiqotchisi hisoblangan bu olimning xizmati shundaki, u o'zining shaxsiy o'lchashlari natijalarini Qurollik jamiyati amalga oshiradigan meteorologik o'lchashlar bilan solishtirishga harakat qildi. Jamiyatning kuzatish punkti esa London markaziy qismida joylashgan edi. Ana shu solishtirish natijasida hozirgi kundagi tadqiqotchilar tomonidan shahar issiqlik oroli deb nomlanadigan taassurot kashf etildi.

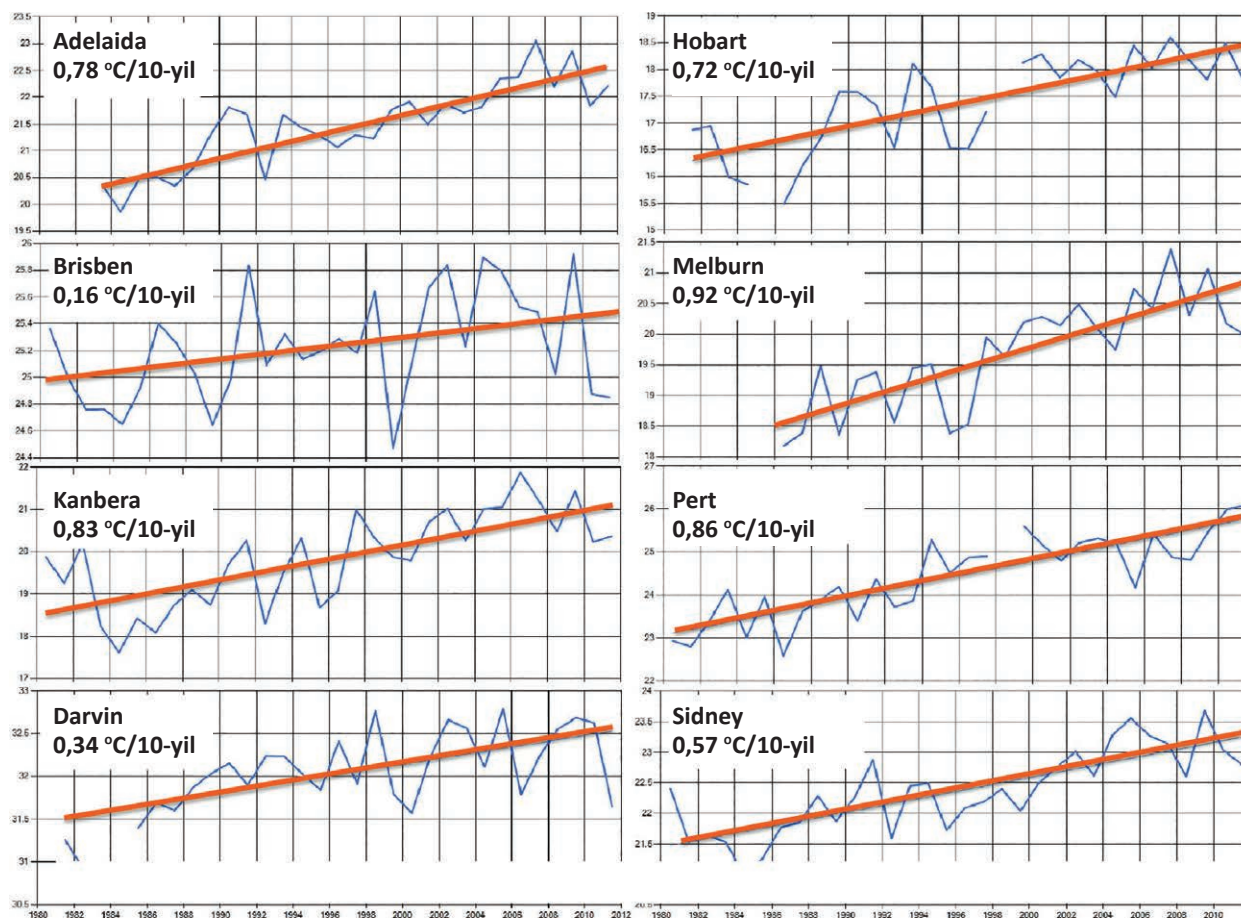


Iqlim o'zgarishi shaharda yashovchilar sog'lig'iga qanday ta'sir ko'rsatadi?

Iqlim o'zgarishi inson hayoti va sog'lig'iga katta ta'sir ko'rsatadi. Agar biz ilgari sog'lig'imiz, asosan, xavfsiz yurish-turishimizga, ajdodlarimizga, mashg'ulotimiz turiga, atrof-muhitga va tibbiy-sanitariya qoidalariga rioya qilishimizga bog'liq bo'lgan bo'lsa, hozirgi kunda u iqlim o'zgarishiga ham bog'liq bo'lmoqda.

Shaharlarda, ayniqsa, yirik shaharlarga iqlim o'zgarishi yorqin namoyon bo'lmoqda. Dunyoning barcha yirik shaharlarida havo harorati juda tez ko'tarilmoqda (2.9.5-rasm).

2.9.5-rasm. Avstraliyaning eng yirik shaharlarida 1980–2010-yillarda o'rtacha ko'p yillik kunduzgi maksimal havo haroratining o'zgarishi. Qizil chiziq o'n yillik ko'rsatkichlarni ifodalaydi.



Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti ekspertlarining taxmin qilishlaricha, ilish natijasida shaharlarda ekstremal issiq ob-havo davrining takrorlanishi tezlashadi va uzoqroq davom etadi. Ma'lumki, havo bosimi, harorati, namligining tebranishi hayot uchun noqulay sharoitni keltirib chiqarishi mumkin va bunday o'zgarishlar yoshi katta odamlar, yosh bolalar va sog'lig'i yaxshi bo'lmagan odamlar uchun o'ta halokatli bo'lishini ko'rsatadigan misollar ko'proq paydo bo'ladi. Jazirama issiq paytlarida havoda o'simliklar gullarining changlari va allergiya hamda isitmani chiqaradigan boshqa zarrachalar miqdori ortadi. Yirik shaharlarda jazirama kunlarida shahar markazida yashaydigan va ishlaydiganlar, shuningdek, kasbiy faoliyati uzoq vaqt ochiq havoda bo'lish bilan bog'liq bo'lgan odamlar (masalan, yo'l ishchilari, quruvchilar) ham xatarli guruhga kiradi.

Jazirama issiqning kirib kelishi haqida o'z vaqtida ogohlantirish katta ahamiyatga ega, shunda tibbiyot xodimlari tayyorgarlik ko'rish imkoniyatiga ega bo'ladi. Butunjahon sog'liqni saqlash tashkiloti ekspertlarining baholashlariga ko'ra, bunday prognoz jazirama boshlangunga qadar kamida 2 kun oldin bilish lozim.

Shaharlarda yozdagi tungi jazirama issiq sog'liq uchun, ayniqsa, xavflidir. Agar bunday jazirama issiq to'liqini bir haftadan ortiq davom etsa, yurak kasalliklari muammosiga va hatto qariyalar hamda sog'lig'i yaxshi bo'lmagan odamlarda o'limga olib kelishi mumkin. Yevropada 2003-yilning yozida uzoq turib qolgan jazirama issiqni 50 mln dan ortiq kishi ko'tara olmadi.



Aholiga yordam ko'rsatish dasturini yaratishga AQSh, Kanada, Fransiya va boshqa mamlakatlar ulgurdi. Masalan, Amerikaning Filadelfiya shahrida jazirama issiq to'liqini vaqtida xolis xizmat ko'rsatish tizimi targ'ib qilindi. Ommaviy axborot vositalari uzluksiz ravishda ob-havo o'zgarishlari haqida xabar berib bordi, shuningdek, issiqlik kasalliklaridan saqlanish yo'llari haqida suhbatlar olib borildi. «Qaynoq ulanishlar» telefonlarda, gazetalarda chop etiladi, shuningdek, shahar markazida uzoqdan yaxshi ko'rinadigan katta ekranlarda ko'rsatib boriladi. Tez tibbiy yordam xizmati va yong'in xavfsizligi boshqarmasi xodimlari sonini ko'paytiradi. Qariyalar uchun konditsionerli maxsus xonalar ajratilib, bu yerga ular maxsus xizmat yordamida, haq olmasdan keltiriladi. Qariyalar bu xonalarda jazirama issiqdan dam olishlari mumkin.

Issiqlikda yashaydigan odamlar uchun odatiy bo'lgan harorat, nisbatan yumshoq iqlimda yashaydiganlar uchun anomal yuqori hisoblanishi mumkin. Masalan, Amerika Qo'shma Shtatlarida issiqlik to'liqlari regionlarga qarab aniqlanadi. Shimoli-Sharqiy shtatlarda 90 °F (32,2 °C) li harorat uch kun ketma-ket davom etsa, issiqlik to'liqini hisoblanadi.

Jazirama issiq ob-havoda ehtiyotkorlik choralarini

- Tabiiy matodan bo'lgan kiyimni afzal ko'ring: ular tana terisining nafas olishiga imkon beradi va isib ketishga yo'l qo'ymaydi.
- O'zingiz bilan iloji boricha, o'ta sovuq bo'lmagan, suvli idish olib yuring. Issiqda kuniga kamida 3 l suyuqlik ichish lozim.
- Quyosh nurlari ostida iloji boricha kamroq bo'lishga harakat qiling. Soat 12 dan 16 gacha Quyosh faolligi yuqori bo'ladi, shuning uchun bu vaqtlarda ko'chaga chiqishdan saqlanishga harakat qiling.
- Albatta, bosh kiyimda bo'ling.
- Tez buziladigan mahsulotlarni sotib olmang. Yuqori haroratda bakteriyalar juda tez ko'payadi, shunda ayrim ichak kasalliklaridan xalos bo'lasiz.
- Sabzavot, mevalar, turli salatlar va muzdek suyuq ovqatlar iste'mol qiling.
- Yog'li va sho'r ovqatlardan voz keching.
- Tanangizni sport mashg'ulotlari bilan kamroq band etishga harakat qiling.
- Kayfiyatingizni buzmaslikka harakat qiling: har qanday stress issiqlik va quyosh urishi hamda yurak-qon tomir kasalliklari kelib chiqishi xavfini kuchaytiradi.
- Konditsioner tagida o'tirmang: tashqaridagi jazirama bilan salqin xonadagi haroratlar farqi juda katta bo'ladi, haroratning bunday pasayishi shamollash va hatto o'pka shamollashi bilan xavflidir.
- Iqlim o'zgarishi inson sog'lig'iga salbiy ta'sir etadi (2.9.6-rasm). Ilgari umuman bo'lmagan hududlarda xavfli yuqumli kasalliklar (masalan, ensefalit, malyariya) tarqaladi va yuqumli kasalliklar tarqalishi mumkin bo'lgan davr xavfi ortadi.

Iqlim bir muncha iliq bo'lgan Kaliforniyada issiqlik to'liqini ancha yuqori bo'lib, 100 °C (37,8 °C) li harorat bu yerda uch kun va undan ortiqroq davom etishi lozim. Milliy ob-havo xizmati kutilayotgan issiqlik davri haqida oldindan xabardor qiladi.



Kana ensefaliti — virusli infeksiyadir. Virus inson organizimiga kana chaqishi orqali o'tadi. Ensefalit kanalari asosiy virus tashuvchidir. Ular taygada hamda Sibir, Ural va Uzoq Sharqning o'rmonli joylarida uchraydi. Biroq oxirgi yillarda ushbu infeksiyani yuqtirish Rossiyaning o'rta polosasida, shimoli-g'arbiy mintaqalarida, Volga bo'yida ham qayd etila boshladi. Kana ensefaliti Rossiyaning hatto ilgari umuman kuzatilmagan Yevropa qismi mintaqalarida ham uchramoqda. Olimlar bu holatni iqlimning ilishi bilan bog'liq, deb hisoblamoqdalar.

Iliq qish va bahor kanalarning tarqalishiga qulay sharoit yaratadi: ular qishda kamroq o'ladi va bahorda tez ko'payadi. Odatda barcha kanalarning uncha katta bo'lmagan qismigina ensefalit bilan zararlangan bo'ladi. Biroq kanalarning umumiy soni ortadi, demak, ular bilan birga zararlanganlar soni ham ortadi.

Bezgak — molyariya (italyancha mala aria — «yomon havo») yoki botqoq bezgagi (lixoradkasi), yuqumli kasallik, u odamga «bezgak» chivinlarining chaqishi natijasida yuqadi isitma va talvasa hamda titrash keltirishi bilan kechadi.

Bezgak yuqtirish uchun zarur bo'lgan sharoitlarga o'sha joylarda «bezgak» chivinlarining hamda ma'lum haroratning bo'lishi lozim. Ana shunday haroratdagina ushbu kasallik qo'zg'atuvchisi chivin organizimda rivojlanishi mumkin.

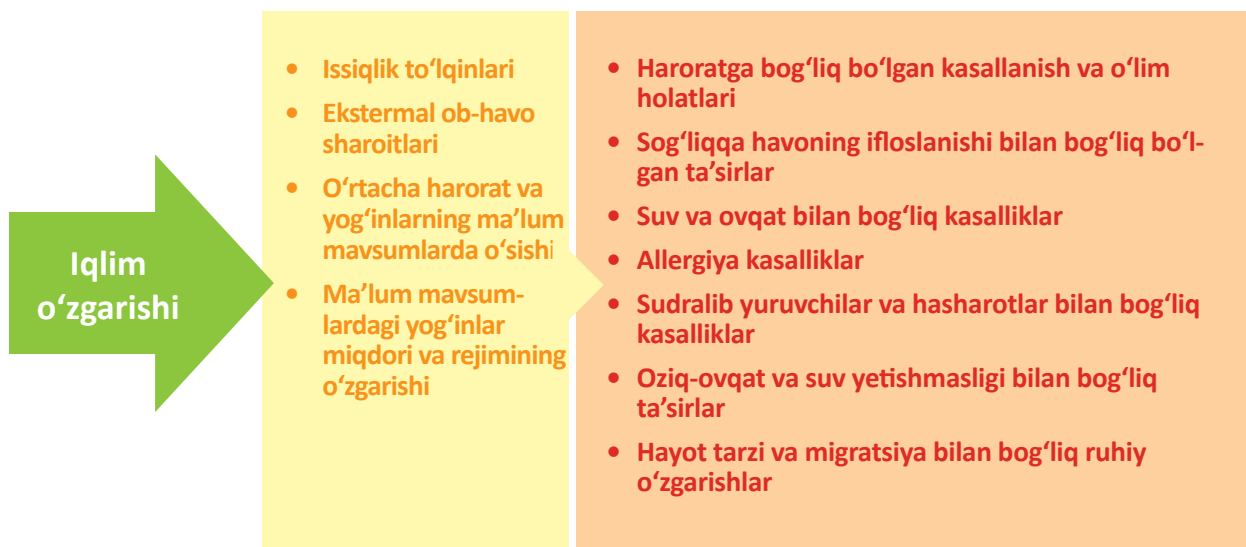
Bezgak tropik mamlakatlar uchun xosdir, hatto issiq iqlimda ham joyning dengiz sathiga nisbatan balandligi muhim ahamiyatga ega: kasallik tog'li hududlarda kam tarqalgan. Sovuq harorat zararkunandaning chivin ichida rivojlanishini sekinlashtiradi. Iqlim ilishida uning tarqalish zonasining chegarasi, bezgakning yuqish xavfi nuqtayi nazaridan, ekvator dan shimolga qarab, tog' yonbag'irlarida yuqoriga qarab siljiydi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, Keniya, Kolumbiya va Efiopiyada bezgak sekin-asta yuqori tomon siljimoqda, bu bilan millionlab odamlar kasallanishi xavfi ortmoqda.

Shuningdek, «bezgak mavsumi» yil davomida uzoqroq bo'lmoqda, shu davrda kasallanish ham avj olmoqda.

Mutaxassislarning baholashlaricha, hozirgi kunda Rossiya hududining 48 ° shimoliy kenglikdan janubda bu mavsum 75 kun atrofida bo'lmoqda. O'rta kengliklarda uning davomiyligi 50 kundan ortmaydi. Biroq olimlarning prognoz qilishicha XXI asrning o'rtalariga kelib, u 10–15 kunga uzaydi. Demak, yaqin kelajakda bezgakga qarshi kurashning qo'shimcha choralarini ko'rishga to'g'ri keladi.



2.9.6-rasm. Iqlim o'zgarishining inson sog'lig'iga ta'siri oqibatlari.



Toshqinlar ham o'zida yashiringan xatarlarga ega bo'ladi. Toshqinlar vaqtida suv ta'minoti tizimlari va kanalizatsiyaning ishi buziladi, natijada ichak kasalliklari xavfi ortadi. Bundan tashqari, ayrim hududlarda, hammayoqni yuvib ketayotgan toshqin suvlarida zaharli ilonlar va hatto 2011-yilda Avstraliyadagi toshqin paytida bo'lganidek, timsohlar ham bo'lishi mumkin.

Atrof-muhit va hayot tarzidagi o'zgarishlar bilan bog'liq bo'lgan ruhiy zo'riqish, depressiyalar kuchaymoqda. O'zingizda his etgan bo'lsangiz kerak, yoqimsiz ob-havoda biror joyga borishni yoki biror ishni bajarishni xohlamaysiz. Agar derazangiz ortida yoqimsiz ob-havo tez-tez takrorlanib tursa-chi?

Iqlim o'zgarishi shahar xo'jaligiga qanday ta'sir etadi?

Shahar xo'jaligiga ekstremal ob-havo hodisalari xavf soladi. Ular transport, energiya va suv ta'minoti tizimi ishini izdan chiqaradi. Toshqinlar tufayli binolar, avtomobil va temir yo'llar, dengiz portlari va aeroportlar suv ostida qolishi mumkin. Haroratning ko'tarilishi tufayli yo'llarning qoplamalari tez buziladi, ularni tez-tez ta'mirlashga to'g'ri keladi. Qishda haroratning keskin pasayib ketishi va elektr uzatish liniyalarida yopishga muzlarning hosil bo'lishi sim arqonlarning uzilib ketishiga olib kelishi mumkin. Bunda uy, maktab, shifoxona yoki korxonalar elektrdan uzilib qoladi.

Shimoliy mamlakatlar aholisi yilning sovuq vaqtlarida havo haroratining ko'tarilishi hisobiga, uylarini isitishga ketadigan xarajatlarni tejab qolishlari mumkin. Faqat janubdagi shaharlarda sarflanadigan xarajatlar yana-da ortishi mumkin, chunki konditsionerlardan ko'proq foydalanishga to'g'ri keladi.

Oxirgi 10 yilda olimlar iqlim o'zgarishining shaharlarga ta'sirini o'rganishga katta e'tibor qaratmoqda. Bu holat o'z-o'zidan tushunarli, chunki ilishning mumkin bo'lgan oqibatlari haqida to'g'ri tasavvurga ega bo'lish, shahar budjetida sarf bo'ladigan mablag'larni jiddiy kamaytirishga yordam beradi. Bu navbatdagi toshqin keltirgan zararni qoplashdan ko'ra to'g'riroqdir. Zararni, masalan, qish vaqtida issiqlikni tejash hisobiga qoplash mumkin.

Savollar

1. Sayyoramizda shahar aholisi ko'pmi yoki qishloq aholisi?
2. Qayerda issiqroq, shahar markazidami yoki uning atrofidami?
3. Issiqlik oroli nima uchun sog'liq uchun xavfli?
4. Iqlim ilishining sog'liq uchun qanday salbiy ta'sirlari mavjud?
5. Issiq ob-havoda qanday ehtiyot choralarini ko'rish lozim bo'ladi?



Topshiriq

1-topshiriq. Agar yozgi ta'til vaqtida siz qishloq joylarida dam oladigan bo'lsangiz, termometrni deraza ortiga, soyaga inson bo'yi balandligida o'rnatib. Har kuni erta tongda uning ko'rsatishlarini yozib boring. Ularni o'zingizga yaqin bo'lgan yirik shaharga beriladigan havo haroratining xuddi shu kunga tegishli tungi prognozlar bilan solishtiring. Raqamlarda farq bormi? Nima uchun?

2-topshiriq. Darsliklar, ma'lumotnoma va internetdan foydalanib, issiqlik urishi, quyosh nurlaridan kuyish, kuchli sovuq qotish, changga nisbatan allergik reaksiyada va kana chaqqanda insonga qanday birinchi yordam ko'rsatish kerakligi haqida hikoya tayyorlang. Kasallanmaslik uchun qanday profilaktik choralarini ko'rish kerak?



2.10. Iqlim o'zgarishi ijtimoiy muammolarga qanday ta'sir etadi?

Turfa olam: rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar

Dunyoda 200 dan ortiq mamlakatlar bor. Barcha mamlakatlar bir-biridan juda farq qiladi. Ularning geografik o'ri, hududi, tabiati, iqlimi, aholisi, iqtisodiyoti, hayot tarzi turlichadir. Shu tufayli iqlim o'zgarishi ularning har biriga turlicha ta'sir ko'rsatadi. Ayni paytda mamlakatlarda yangi iqlimiy muammolarni hal etishlari uchun imkoniyatlari ham turlicha.

Rivojlanish darajasiga ko'ra ikkita katta guruhga bo'lish qabul qilingan: **rivojlangan va rivojlanayotgan**.

Rivojlangan mamlakatlar — yashash uchun qulay sharoitga ega bo'lgan boy davlatlar, ularning iqtisodiyoti kuchli, unda sanoatning, xizmat ko'rsatish sohasi va moliya sektorining ahamiyati katta. Bu mamlakatlarning aholisi eng yuqori daromadga ega. Ularda sifatli tibbiy xizmat, yaxshi ta'lim olish imkoniyati, istiqbolli ish o'rnini topish, shuningdek, pul erkinligi mavjud. Ular o'z pullarini restoranlarga borishga, xaridlarga yoki sayohatlarga sarflashlari mumkin. Rivojlangan mamlakatlar guruhiga AQSH, Kanada, Avstraliya, Yangi Zelandiya, Yaponiya, Singapur, Fransiya, Germaniya, Buyuk Britaniya va Yevropaning boshqa mamlakatlari kiradi. Rivojlangan mamlakatlardan iqtisodiyoti o'tish davrida bo'lgan mamlakatlar guruhi ajratiladi. Ularga Rossiya va Sharqiy Yevropa, Kavkaz va Markaziy Osiyoning qator mamlakatlari kiradi.



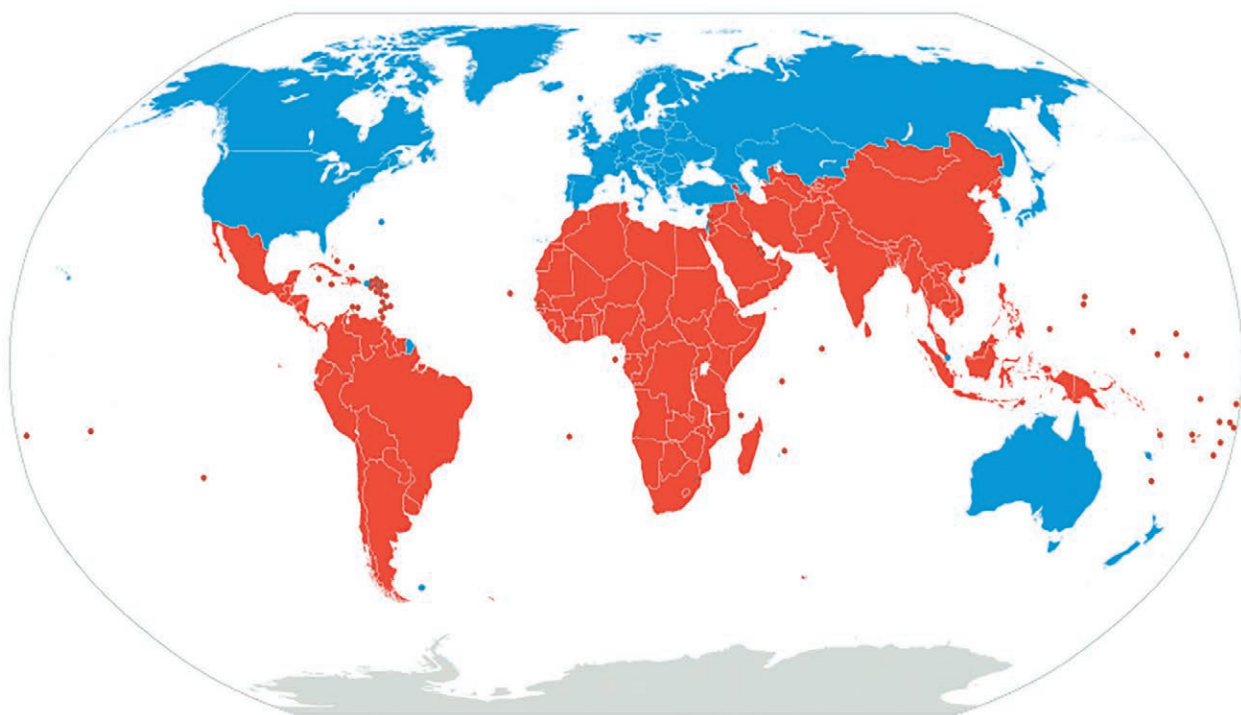
Rivojlanayotgan mamlakatlar yaqindagina o'z iqtisodiyotini rivojlantira boshladi. Ular hozirgacha xo'jalik yuritishning an'anaviy tarmoqlariga, jumladan, dehqonchilik, chorvachilik, foydali qazilmalarni qazib olish kabilarga kuchli darajada bog'liqdir. Ularda hayot faravonligi biroz past, sog'liqni saqlash tizimi yaxshi rivojlanmagan, aholi uchun ijtimoiy dasturlar, ta'lim olish va ish topish imkoniyatlari kam.

Rivojlanayotgan mamlakatlar guruhi o'ta xilma-xildir. Ular orasida iqtisodiyoti tez rivojlanayotgan yoki yangi Xitoy, Hindiston, Janubiy Koreya, Turkiya, Braziliya, Argentina, Meksika va boshqalar kabi sanoat mamlakatlari bor. Ular sanoat ishlab chiqarishi o'sishining yuqori sur'atlari tufayli rivojlangan mamlakatlarni quvib yetmoqdalar. Biz har kuni ishlatadigan ko'p narsalar, jumladan, kiyim-kechaklar, poyabzallar, idishlar, mebel, maishiy texnika, o'yinchoqlar va boshqalar shu mamlakatlar hududida ishlab chiqariladi, bunda Xitoyning hissi katta. Xitoy bugungi kunda tovarlar ishlab chiqarish va xizmat ko'rsatish hajmi bo'yicha faqat AQSHdan keyingi o'rinda turadi.



Dunyoda 47 ta uncha rivojlanmagan mamlakatlar ham bor. Ushbu guruhga kichik orol mamlakatlari, dengizga chiqa olmaydigan tog'li hududlardagi mamlakatlar, noqulay iqlim sharoitidagi aholisi o'ta zich joylashgan hududlar kiradi. Bular o'ta kambag'al mintaqalar bo'lib, iqtisodiyoti kuchsiz, odamlari va ularning odatiy hayot tarzi tabiiy ofatlarning kuchli ta'siridadir. Uncha rivojlanmagan mamlakatlarning katta qismi Afrika va Osiyodadir. Ularning ham eng kambag'allari Burundi, Kongo, Liberiya, Serra-Leone, Malavi, Efiyopiya, Tanzaniya, Bangladesh, Zambiya va boshqalardir. Bu mamlakatlarda o'ta darajada qashshoqlik: aholining juda katta qismiga kuniga atigi 2 AQSH dollari to'g'ri keladi. Odamlarga ovqat, toza ichimlik suvi, shifoxona va maktablar yetishmaydi. Bu mamlakatlarning hukumatlari o'z fuqarolariga ijtimoiy to'lovlar yoki pensiyalarni to'lay olmaydi. Bu mamlakatlarning oilalari imkoni boricha ko'proq bolali bo'lishadi. Bolalar ota-onalariga xo'jalik yuritishda, dalada ishlashda yordam beradilar va ularni qariganda boqadi. Shu bilan birga, esdan chiqarmaslik kerakki, bu mamlakatlarda ko'pchilik bolalar, sanitariya holatining yomonligi, ovqat hamda toza ichimlik suvining yetishmasligi, shuningdek, poliklinika hamda shifoxonalarning yo'qligi tufayli balog'at yoshiga yetmasdan o'lib ketadilar! Shuning uchun oilada qancha ko'p bola tug'lsa, ularning ota-onalariga shuncha ko'p kafolatlangan yordam bo'ladi. Hozirgi kunda jahonning qashshoq mamlakatlarida 800 mln ga yaqin odam yashaydi (Yer yuzasi aholisining 11% i), lekin ular dunyo mahsulotining atigi 1% ini ishlab chiqaradi.

2.10.1-rasm. Shimol (ko'k) va Janub (qizil) mamlakatlari



Ba'zan rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlarni Shimol va Janub mamlakatlari deb ham atashadi. Xaritaga (2.10.1-rasm) qarab nimaga shunday atalishini bilib olish qiyin emas. Deyarli barcha rivojlangan mamlakatlar (Avstraliya va Yangi Zelandiyadan tashqari) shimoliy yarim sharining mo'tadil iqlim mintaqasida joylashgan, rivojlanayotgan mamlakatlar esa ularga nisbatan janubiy kengliklardan o'rin olgan.



Ijtimoiy tengsizlik

Jahon aholisi 2011-yil oktabrda 7 mlrd kishiga yetdi. Ularning asosiy qismi 5,9 mlrd kishi yoki Yerning 84% aholisi rivojlanayotgan mamlakatlarda, qolgan 16% aholi yoki 1,1 mlrd («olti milliard» deb ataladigan) kishi esa rivojlangan mamlakatlarda yashaydi. Ayni paytda ana shu boy davlatlarda yashaydigan 16% odamlar dunyoda ishlab chiqarilgan mahsulotlarning katta qismini iste'mol qiladi. Bu holat shundan darak beradiki, bu mamlakatlarning aholisi issiqxona gazlarining («uglerod izi» deb ataladigan) global chiqindilariga rivojlanayotgan mamlakatlarda yashaydiganlarga nisbatan juda katta hissa qo'shadi. Axir ular har kuni iste'mol qiladigan mahsulotlarni ishlab chiqarishga juda katta miqdordagi resurslar va energiya talab qilinadi. Masalan, o'rtacha bir amerikalik hayotini qo'llab-quvvatlash uchun Yerning o'rtacha bitta aholisiga nisbatan 3,5 marta, Hindistonning bir odamiga nisbatan esa 9 marta ko'p resurslar sarflanadi. Demak, 1 mlrd ta'minlangan odamlar iqlim o'zgarishi oqibatlari uchun ko'proq javobgarlikka ega.

Sayyoramizdagi boy va kambag'al tushunchasi juda nisbiydir. Dunyoning 20 dan ortiq boy mamlakatlarning o'rtacha daromadi 20 dan ortiq qashshoq mamlakatlarnikiga qaraganda 37 marta ko'pdir. Bu degani, Yevropa yoki AQShda yashovchi aholi o'rtacha 100 dollar oladigan bo'lsa, Nepal yoki Efiopiyada yashovchilar 2,5 dollar olishini anglatadi. Dunyodagi 500 ta eng boy kishilarning daromadi sayyoramizdagi 416 mln kambag'al odamlarning daromadidan ko'pdir.

Hammasidan yomoni shuki, rivojlanayotgan mamlakatlarda tug'ilish sur'atining yuqoriligi tufayli, ularda aholining o'sishi yaxshi ta'minlangan qo'shnilariga nisbatan 3,5 marta ortiqdir. Afrika va Osiyoning ko'pgina qashshoq mamlakatlarida aholi soni 40 yil yoki undan kam muddatlarda ikki marta ko'payishi mumkin. O'z-o'zidan ko'rinib turibdiki, bunday holatda sayyoramizdagi kambag'allar soni ham ortadi.

Sayyoramizdagi boy va kambag'allar orasidagi farqi juda katta. Dunyo aholisining 16% ini tashkil etadigan rivojlangan mamlakatlarda yashaydiganlar jahonda ishlab chiqariladigan mahsulotning katta qismini va 70% dan ortiq energiyani iste'mol qiladi. Ikkinchi tomondan esa dunyoning 2,5 mlrd ga yaqin odamlari esa kuniga 2 dollar hisobiga yashaydi. Ayni paytda 1 mlrd odam toza ichimlik suvidan mahrum bo'lsa, sayyoramizning 500 mln aholisi esa doimiy ochlikda yashaydi.

Qashshoqlik faqat yaxshi rivojlanmagan davlatlar uchun xos deb o'ylasak, xato bo'lmaydi. Boy mamlakatlarda ham qoloq mintaqalar va jamiyatning kambag'al qatlamlari mavjud. Masalan, AQSHda kambag'allar soni 2010-yilda 46 mln kishi deb baholangan, bu raqam mamlakat aholisining 15% ini tashkil etadi. Germaniyada aholining 1/7 qismi yoki 11,5 mln kishi kambag'allik chegarasida yoki undan quyi darajada yashaydi. Rivojlangan mamlakatlardagi kam ta'minlangan fuqarolarning aksariyat qismini migrantlar — rivojlanayotgan mamlakatlardan qishloq hududlaridan pul ishlash uchun ko'chib kelganlar kam daromadliligi uchun zavod va fabrikalar yopilgan eski sanoat shaharlaridan kelib qolganlar tashkil etadi.

Biroq amerikalik kambag'allar bilan afrikalik kambag'al o'ta katta farq bor. Masalan, AQSHda kambag'allik chegarasi 4 kishidan iborat oila uchun 22 ming dollar hisoblanadi (ya'ni bir kishi uchun kuniga 15 dollar). AQSHda narxlar juda yuqori bo'lganligi uchun bular katta pul hisoblanmaydi. Biroq xojaxonasi, yuvinish xonasi bo'lgan o'z uyiga ega kam ta'minlangan amerikalik Afrika mamlakatining kambag'ali uchun haqiqiy Rokfellerdek tuyiladi.

Sayyoramiz aholisi hayot sharoitining teng emasligi, ular orasida daromadlar va imkoniyatlarni taqsimlashdagi noteklik Yerdagi eng o'tkir ijtimoiy muammolardan biri hisoblanadi. BMT Taraqqiyot Dasturining «Insoniyat rivojlanishi haqida ma'ruza-2013»da to'g'ri ta'kidlanganidek, «har bir inson to'laqonli hayot bilan yashash huquqiga ega. Hech kim xoh u ayol, xoh u erkak bo'lsin, o'z hayotida ma'lum bir sinfga mansub emasligi yoki ma'lum bir mamlakatda yashamasligi, u yoki bu irq yoki etnik guruhga yoki jinsga tegishli bo'lmagani uchun kambag'allikka mahkum etilmaydi». Afsuski, ro'y berayotgan iqlim o'zgarishi ijtimoiy tengsizlik muammosini faqat kuchaytirmoqda va kambag'allikni bartaraf etish vazifasini murakkablashtirmoqda.



Iqlim o'zgarishi ijtimoiy muammolarni kuchaytiradi

Biz dunyoning barcha mintaqalari va mamlakatlari baravariga iqlim o'zgarishi ta'sirini boshidan kechirayotganligi haqida gapirib o'tdik. Biroq ularning ayrimlari, masalan, sohil bo'yidagi, Arktikadagi, tog'li hududlardagi yoki ularning qishloq xo'jaligi hududlari iqlim o'zgarishi oqibatlaridan kuchliroq aziyat chekmoqdalar. Buning sababi shundaki, bu yerlardagi mahalliy aholining hayot tarzi va xo'jaligi tabiiy sharoit va iqlimga kuchli darajada bog'liqdir. Shuning uchun bu yerlardagi har qanday o'zgarishlar iqtisodiyot va jamiyat uchun katta muammolar tug'diradi.

Qashshoq mamlakatlar va mintaqalar aholisi, asosan, qishloq xo'jaligida banddir. Har qanday ofat, jumladan, qurg'oqchilik, toshqinlar yoki dovullar zarbasi bu yerlarda yashaydigan odamlarni shu onning o'zidayoq yagona daromad manbalaridan mahrum etadi. Bangladesh, Gaiti yoki Chad kabi mamlakatlar nafaqat birinchilardan bo'lib o'zlarida iqlim o'zgarishi oqibatlarini sezadilar, balki ular ro'y berishi mumkin bo'lgan ushbu xatarlarning oldini olish uchun yetarli pul va resurslarga ham ega emas.

Iqlim o'zgarishi qashshoq mamlakatlarda, ayniqsa, ayollarga ko'proq ta'sir ko'rsatadi. Ma'lumki, ayollar bolalarni tarbiyalaydi, bemorlar va qariyalar haqida qayg'uradilar, oilani boqadi, ekinlarni parvarishlaydi, suv keltiradi va o'tin teradi. Ular mehnatining natijasi hamma narsadan ko'proq iqlim o'zgarishi oqibatlariga bog'liqdir.

Boshqa hududlarda, hatto ularning daromadi yuqori bo'lsa ham, yosh bolalar, qariyalar, nogironlar o'ziga xos xavf ostida bo'lishlari mumkin, chunki ularning sog'lig'i ko'proq ob-havo sharoitiga bog'liqdir.

Nohaqlik shundaki, Yerda haroratning ko'tarilishiga eng past darajada mas'ul bo'lganlar, global ilish natijasidan hammadan ko'p aziyat chekishlari mumkin.

Iqlimiy migratsiyalar

Iqlim o'zgarishi bo'ronlar, qurg'oqchilik, toshqinlardan qochib, boshqa joylarga ko'chib ketayotgan millionlab odamlar migratsiyasiga sabab bo'lmoqda. Ekologlarning baholashlariga ko'ra, 2010-yilda dunyoda 40 mln dan ortiq iqlimiy migrantlar hisobga olingan. Ular atrof-muhitning o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan sabablar tufayli o'z uylarini tashlab ketishga majbur bo'lgan. Prognozlarga ko'ra 2050-yilga kelib, ularning soni 200–250 mln kishiga yetishi mumkin.

Bunday xavf bo'lishi mumkin bo'lgan mintaqalar qatoriga Janubi-Sharqiy Osiyodagi Mekong va Gang daryolari deltalari kiradi. Bu yerlar aholi zich joylashgan qishloq xo'jaligi hududlariga kiradi. Bu daryolarda prognoz qilinayotgan suv sathining 2 m ga ko'tarilishi, dehqonchilikda foydalanilayotgan katta hududlarning suv ostida qolishiga olib keladi. Bu holat ekin maydonlarida band bo'lgan mahalliy aholining yashash va ishlash uchun yangi joylarni qidirishga majbur etadi.

Ayniqsa, qishloq xo'jaligiga o'ta salbiy ta'sir ko'rsatadigan qurg'oqchilik va toshqinlar takrorlanishining tezlashishi qishloq hududlaridagi ko'plab aholining pul topish uchun shaharlarga ko'chib borishlariga majbur etadi. Bunday migratsiyalar shaharlarda qishloq migrantlari, shu jumladan, xaroba kulbalarda yashaydigan alohida mahallalar shakllanishiga olib keladi. Bu yerlarda, odatda, antisaniitariya va jinoyatchilik hukmronlik qiladi.

2.10.3-rasm. *Kuchli qurg'oqchilik tufayli o'zlarining ona yurtlarini tashlab ketishga majbur bo'lgan migrantlar lageri. Somali, 2011-yil.*



2.10.2-rasm. *Reo-de-Janeyrodagi trush xaroba kulbalar (Braziliya)*



2.10.4-rasm. *Filippindagi «Xayyan» dovulining oqibatlarini, 2013-yil.*



Karib orollari aholisi, tropik dovullar va to'fonlarning kuchayishi tufayli o'zlarining tug'ilib o'sgan joylarini tashlab keta boshladi. Gap shundaki, hozirgi kunda mintaqadagi davlatlaridan birortasi, AQSH va Kubani hisobga olmaganda, bu ofatlarga qarshi tura olish imkonini beradigan mablag'larga ega emas.

Avstraliya va Yangi Zelandiya Okeaniyadagi orol mamlakatlaridan kelajak iqlimiy migrantlar bilan to'qnash keldi. Avstraliyadan uncha uzoqda bo'lmagan Tuvalu va Kiribatu arxipelaglaridagi orollar, okeanda suv sathi ko'tarilishi tufayli asta-sekin suv ostida qolmoqda. Suv ostida qolayotgan orollar aholisi bundan qutilish uchun qochib ketishga majburdir. Yangi Zelandiya hozirdayoq iqlim o'zgarishi qurboni bo'lgan shu orollar aholisidan har yili 75 nafardan odamni qabul qilishga rozilik berdi. Avstraliyadagi ekologlar o'z hukumatiga iqlimiy qochoqlar uchun maxsus migratsiyon kvotalar ajratishni taklif etmoqda. Maldiv orollari hukumati Shri-Lanka davlati bilan o'zlari yashayotgan orollarning suv ostiga cho'kishi xavfi ortganda, o'z aholisini u yerga ko'chirish haqida kelishib oldi.



Kiribati orol davlatining hududi, asosan, marjon orollaridan tarkib topgan. Orollarning dengiz sathiga nisbatan o'rtacha balandligi 2 m ni tashkil etadi. Shuning uchun Dunyo okeani sathining ko'tarilishi tufayli ular taxminan 50 yil davomida suv ostida qolishi mumkin. Hozirgi kunda mazkur orollarda 100 mingga yaqin odam yashaydi.

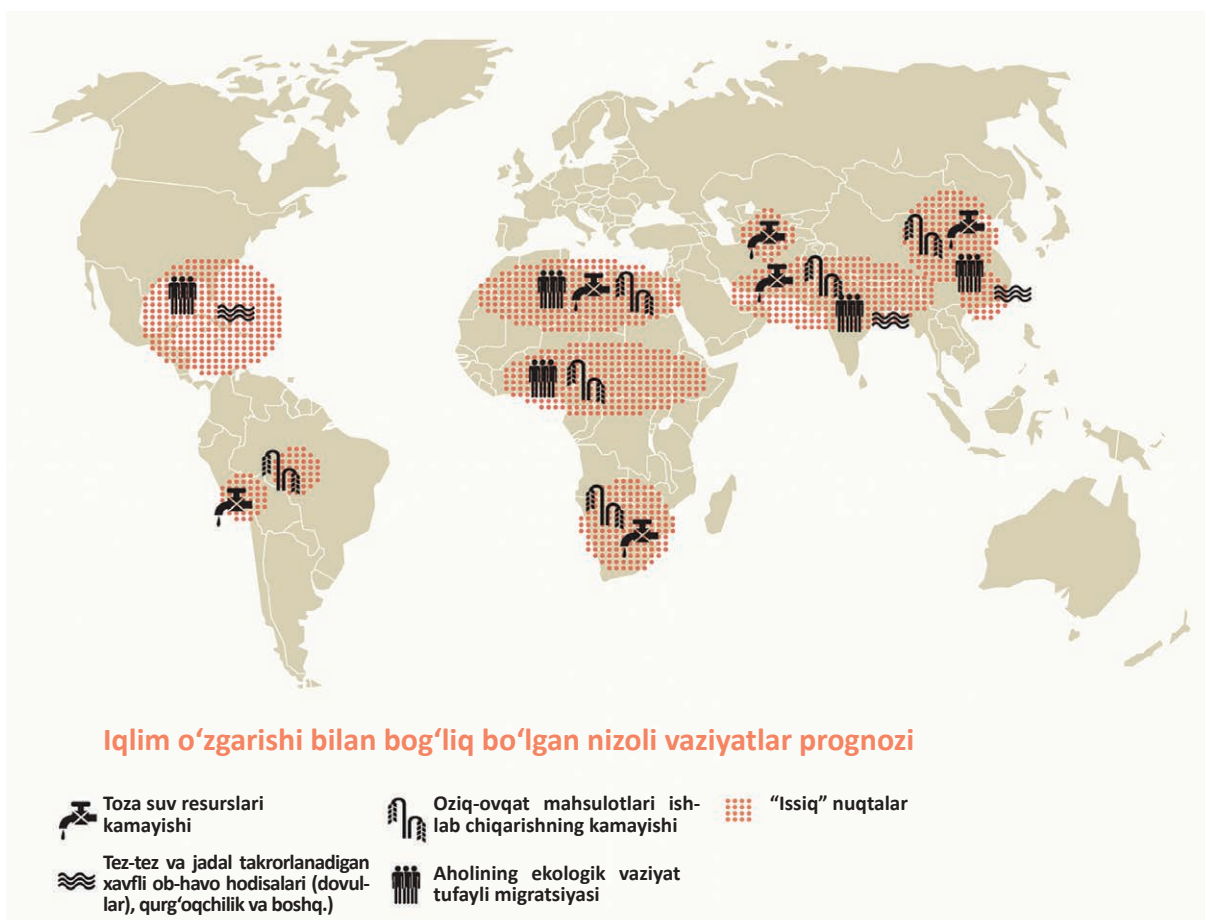
Mamlakat hukumati 2012-yilda Fidji Respublikasidan yer sotib olish va u joyga suv ostida qolishi mumkin bo'lgan orollar aholisini ko'chirish haqida qaror qabul qildi.

Yangi nizolar

Iqlim o'zgarishi odamlar o'rtasida jiddiy nizolarga sabab bo'lishi mumkin. Ayniqsa, yerga egalik qilish huquqi, suv yetishmasligi va aholining iqlimiy migratsiyasi bilan bog'liq bo'lgan nizolar xavfining ortishi yuqori.

2.10.5-rasmda keltirilgan xaritada dunyoning turli mintaqalarida iqlim o'zgarishining mumkin bo'lgan ijtimoiy oqibatlarini tasvirlangan. Qizil «issiq» nuqtalar iqlim o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan nizoli vaziyatlar kelib chiqishi ehtimoli yuqori bo'lgan mintaqalarni ko'rsatadi. Bular, siyosiy va ijtimoiy inqiroz, shuningdek, migratsion oqimlar ortishi xavfi katta bo'lgan mintaqalardir. Ushbu migratsiyalarning sababi uzoq davom etadigan qurg'oqchilik va suv yetishmasligi, dengiz sathining ko'tarilishi tuproqning sho'rlanishi va hosildorlikning kamayishi, energiya manbalarining yo'qligi kabi qator muammolar bilan bog'liqdir.

2.10.5-rasm. Dunyoda iqlim o'zgarishi bilan bog'liq bo'lgan nizoli vaziyatlar prognozi.



Ijtimoiy yordam ko'rsatish borasida xalqaro hamkorlik

Iqlim o'zgarishiga bog'liq ijtimoiy xatarlarni kamaytirish uchun jamiyatning eng nozik qatlamlariga yordam ko'rsatishning maxsus dasturlarini amalga oshirish lozim. Bular quyidagilar bo'lishi mumkin. Qishloq joylarida yashaydigan odamlarni o'qitish va kasbiy qayta tayyorlash, shunda ular yangi kasblarni egallab, qishloq xo'jaligiga bog'liqlikdan to'la qutuladi; odamlarni xavfli mintaqalardan ko'chirish loyihalari; kambag'al hududlarda yangi ish o'rinlarini yaratish; qishloq xo'jaligi ekinlarining qurg'oqchilikka chidamli bo'lgan yangi navlarini yaratishga qaratilgan ilmiy tadqiqotlarni amalga oshirish; tabiiy ofatlar bo'lganda, aholini oldindan ogohlantirish tizimini qo'llashga kirishish va boshqalar. Biroq ushbu chora-tadbirlarning barchasiga mablag' kerak bo'ladi, bu mablag' esa qashshoq mamlakatlar va kambag'al aholida yo'q!

Hozirgi kunda kelib ko'plab turli jamg'armalar va moliyaviy instrumentlar yaratilgan. Ularning maqsadi-rivojlanayotgan mamlakatlarga ijtimoiy va iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlari bilan bog'liq bo'lgan muammolarni yengib o'tishda yordam berishdir. Bu ishlarda rivojlangan mamlakatlar hukumatlari donordir, ya'ni belgilangan vazifalarni hal etishda ularni mablag' bilan ta'minlaydi. Ularni yirik biznes-kompaniyalar va xalqaro tashkilotlar, birinchi navbatda BMT qo'llab-quvvatlaydi.

Savollar

1. Rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar bir-biridan qanday farq qiladi? Nima uchun ushbu guruh mamlakatlari shunday nomlanadilar?
2. Yerdagi aholining katta qismi rivojlangan mamlakatlardami yoki rivojlanayotgan mamlakatlarda yashaydimi?
3. Iqlim o'zgarishiga nisbatan qaysi mamlakatlar eng nozik hisoblanadi?
4. Nima uchun iqlim o'zgarishi oqibatlari sayyoramizning eng kambag'al qatlamiga kuchli ta'sir ko'rsatadi? Iqlim o'zgarishi oqibatida qanday ijtimoiy muammolar keskinlashadi?
5. Iqlimning tez o'zgarishiga hayvonlar va o'simliklar moslasha olmaydilar, insonlar-chi?



Topshiriq

1-topshiriq. Dunyoning kontur xartasida jahondagi iqtisodiyoti rivoji bo'yicha 20 ta yetakchi mamlakatlarini yashil rangga bo'yang va yozib qo'ying. Shu xaritaning o'zida issiqxona gazlari chiqindilari hajmi katta hisoblangan 20 ta yirik mamlakatlarni qizil rangga bo'yang va nomlarini yozib qo'ying (ma'lumotlarni ilovalardan topish mumkin).
O'xshashliklar ko'p bo'ldimi? Dunyoning yetakchi mamlakatlari orasida Yer iqlimiga eng katta zarar keltiradigan «ifloslangan-jigarrang» mamlakatlar nechta ekan?
Izoh bering, nima uchun mazkur mamlakatlar ro'y berayotgan iqlim o'zgarishida aybdor hisoblanadilar?

2-topshiriq. Tasavvur qiling, siz iqlim o'zgarishi oqibatlarini bilan kurashadigan loyihalarga mablag' ajratadigan xalqaro jamg'armada ishlaysiz. Siz qashshoq mamlakatlarga yordam beradigan qanday loyihalarni birinchi navbatda moliyalashtirgan bo'lar edingiz?



Iqlimning xavfli o'zgarishlarini qanday bartaraf etish mumkin?



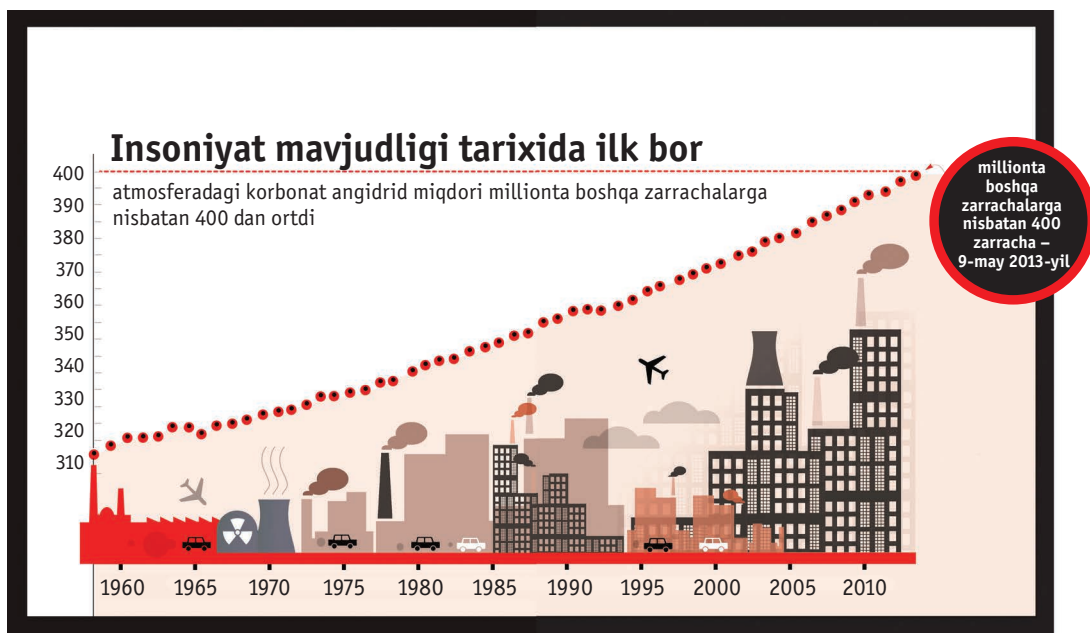
3-QISM. Iqlimning xavfli o'zgarishlarini qanday bartaraf etish mumkin?

3.1. «Yashil» energiya manbalari	185
3.1.1. Energiya nima?	186
3.1.2. Energiyaning asosiy manbalari	187
3.1.3. Energiyaning uglevodorodli manbalari	189
3.1.4. Atom energetikasi	192
3.1.5. Energiyaning qayta tiklanadigan manbalari	195
3.1.6. Energiya turli manbalarining afzalliklari va kamchiliklari	210
3.2. Energiya samaradorligi va energiya tejamkorlik	216
3.2.1. Transportning ekologik turlari	220
3.2.2. Maishiy texnika va elektr asboblari	226
3.2.3. Yashil qurilish. Sust va faol uylar	228
3.3. Uglерod izi	240
3.4. Men sayyoramizga qanday yordam berishim mumkin? Uglерod izimizni qisqartiramiz	244
3.5. Iqlim o'zgarishi va barqaror rivojlanish sohasidagi global hamkorlik	255

3. Iqlimning xavfli o'zgarishlarini qanday bartaraf etish mumkin?

Siz endi bilasiz, oxirgi yillarda Yer atmosferasida issiqxona gazlari hajmi tez ortib bormoqda (3.1.1-rasm). Ma'lumki, oxirgi ming yillikda atmosferadagi karbonat angidrid gazining tabiiy miqdori boshqa zarrachalarning milliontasiga nisbatan 180–300 zarracha oralig'ida o'zgargan. Atmosferadagi CO² miqdori 2013-yilda eng kamida oxirgi 800 ming yilda ilk bor millionga nisbatan 400 zarrachadan ortib ketdi.

3.1.1-rasm. Atmosferada karbonat angidrid miqdorining 1960-yildan buyon o'sishi.



Har bir odam, har yili atmosferaga issiqxona gazlarini tashlash bilan, ro'y berayotgan iqlim o'zgarishiga o'z hissasini qo'shadi. Darhaqiqat biz tovarlar va xizmatlarning oxirgi iste'molchisimiz. Ularni ishlab chiqarish uchun energiya sarflanadi, energiya esa tiklanmaydigan uglevodorod resurslaridan (neft, ko'mir va tabiiy gaz) olinadi. Inson faoliyati bilan bog'liq holda ularni qazib olish va ulardan foydalanishda atmosferaga barcha issiqxona gazlarining 75% i gacha chiqariladi.

Insoniyat atmosferadagi issiqxona gazlari miqdorini qanday qilib kamaytirishi mumkin? Buning bir necha asosiy yo'li mavjud.

Birinchi yo'l — iqlimiy xavfsiz energiya manbalaridan foydalanishga o'tish. Gap yerdan qazib olinadigan turli xil uglevodorod yoqilg'ilari haqida ketganda, ular orasida ekologik nuqtayi nazardan eng qulayi tabiiy gazdir.

Qazib olinadigan yoqilg'ilardan foydalanmasdan ham energiya ishlab chiqarish mumkin. Bu borada qadimdan insoniyat Quyosh issiqligidan, shamol va suv oqimi kuchidan foydalanadi, biomassalarni qo'llaydi, bular qayta tiklanadigan energiya manbalaridir. Zamonaviy texnologiyalar ularni yana-da kengroq qo'llash imkonini beradi.

Ikkinchi yo'l — kundalik energiya iste'molini qisqartirish, bunga energiya tejamkor qurilmalarni yaratish va o'z odatlarimizni o'zgartirish hisobiga erishiladi.

Va nihoyat uchinchi yo'l — o'simliklarni yordamga chaqirish. Ma'lumki, o'simliklar karbonat angidridni yutadi. Demak, o'rmonlarni qirqishni kamaytirib, yangidan daraxtlar va boshqa o'simliklarni ekib ko'kartinib, odamlar atmosferadagi issiqxona gazlari miqdorini kamaytirishlari mumkin.

3.1. Energiyaning «yashil» manbalari

3.1.1. Energiya nima?

Dunyoda tabiat yoki inson tomonidan yaratilgan hamma narsa energiya yordamida yaratiladi.

Oddiy shokoladni olaylik. Magazinga u fabrikadan kelgan, fabrikada odamlar uni ishlab chiqargan va qadoqlangan. Buning uchun ular kakao dukkaklari va qanddan foydalanganlar, ular esa fabrikaga daladan keltirilgan, dalada esa odamlar kakaoni va shakarqamishni yetishtirgan. Shokoladni tayyor holga keltirguncha mehnat qilgan odamlarning barchasi nimadir yegan va kiygan. Shokoladning tayyor bo'lishiga yordam bergan barcha stanoklar va uskunalar ishlov berilgan foydali qazilmalardan tayyorlangan va ular biror energiya yordamida harakatga keltiriladi. Boshqa so'z bilan aytganda, biz nimaga ega bo'lsak, ularning tayyor bo'lishi uchun barchasiga kimdir energiya sarflagan. Hatto bizning o'zimiz ham nozik pushtdan o'sishimizda ham kimyoviy birikmalar energiyasidan bahramand bo'lganmiz.



E'tibor bering, demak, biz o'z hayotimiz davomida tabiatdan doimiy ravishda faqat nimanidir olamiz, lekin unga hech narsa bermaymiz?!

Yo'q, albatta! Biz olgan energiyani boshqa shaklga aylantiramiz va uni olamga qaytaramiz. Shunday qilib, energiya hech qachon yo'q bo'lmaydi, u o'zining holatini o'zgartiradi. Mexanik va issiqlik energiyasini boshqa turga aylanishi hamda uzatilishining eng umumiy qonuniyatlarini o'rganish bilan shug'ullanadigan fan termodinamika deb ataladi, energiyaning saqlanish qoidasi esa termodinamikaning birinchi qonuni deyiladi.

Termodinamikaning boshqa qonunlari energiyaning bir turdan ikkinchi turga o'tishida uning qandaydir, balki uncha katta bo'lmagan qismi yo'qotilishi va sochilishi mumkinligi, shu tufayli uni qayta «tiklab» bo'lmasligi haqida darak beradi.

Keling, hozirgi odamlar energiyadan qanday foydalanayotganligini tahlil qilaylik. Nima uchun energiya iste'moli va iqlim o'zgarishi muammosi bu darajada o'zaro kuchli bog'liq? Insoniyat energiya tufayli Yerdagi butun hayotni o'zgartira olishi, uni yam-yashil, gullagan va baxtli sayyoraga aylantirishi mumkin? Eng muhimi, bizning o'zimiz ham bugundan boshlab bunday ijobiy o'zgarishlarda ishtirok eta olamizmi?

3.1.2. Energiyaning asosiy manbalari

Insoniyat energiyadan har doim foydalangan, olimlar bu jarayon haqida qadimgi vaqtlardan o'ylay boshlagan. O'sha vaqtlardayoq ular energiyaning oddiy turlarini, jumladan, mexanik energiyani o'rganganlar va uni dastlab «tirik kuch» deb atagan. Keyinchalik, asta-sekin energiyaning elektr, elektromagnit, issiqlik, yadro kabi turlari ham aniqlandi. Yangi energiya turini ochar ekan, inson uning manbalarini topishni o'rgandi va undan zarur maqsadlarda foydalanish usullarini o'ylab topdi.

Biz kundalik hayotimizda juda ko'p asboblardan foydalanamiz. Televizor, kompyuter, sovutgich — ushbu uskunalarning barchasi uyimizga elektr toki o'tkazilganligi tufayli ishlaydi, bu tur energiya biz uchun odatiy bo'lib qolgan. U qayerdan olinadi?

Odamlar elektr energiyasini, tabiatda o'zlari uchratgan energiya turlarini boshqa turga aylantirish yo'li bilan, olishni o'rgandi. Eng oddiy usul — bu neft, tosh yoki qo'ng'ir ko'mir, torf yoki tabiiy gaz kabi qazib olinadigan uglevodorodlarni yoqish, so'ng ulardan olingan issiqlik energiyasini olishning an'anaviy deb nomlangan mazkur yo'lida tiklanmaydigan energiya manbalaridan foydalaniladi va bu jarayonda katta miqdordagi zararli moddalar hamda issiqlik ajralib chiqadi. Bu esa atrof-muhitning ifloslanishiga va iqlim o'zgarishiga olib keladi. Shuning uchun elektr energiya olishning yuqorida qayd etilgan an'anaviy usulidan voz kechish va elektr energiyasi olishda tezda uning muqobil energiya manbalari deb nomlanuvchi manbalardan foydalanishga o'tish maqsadga muvofiqdir.

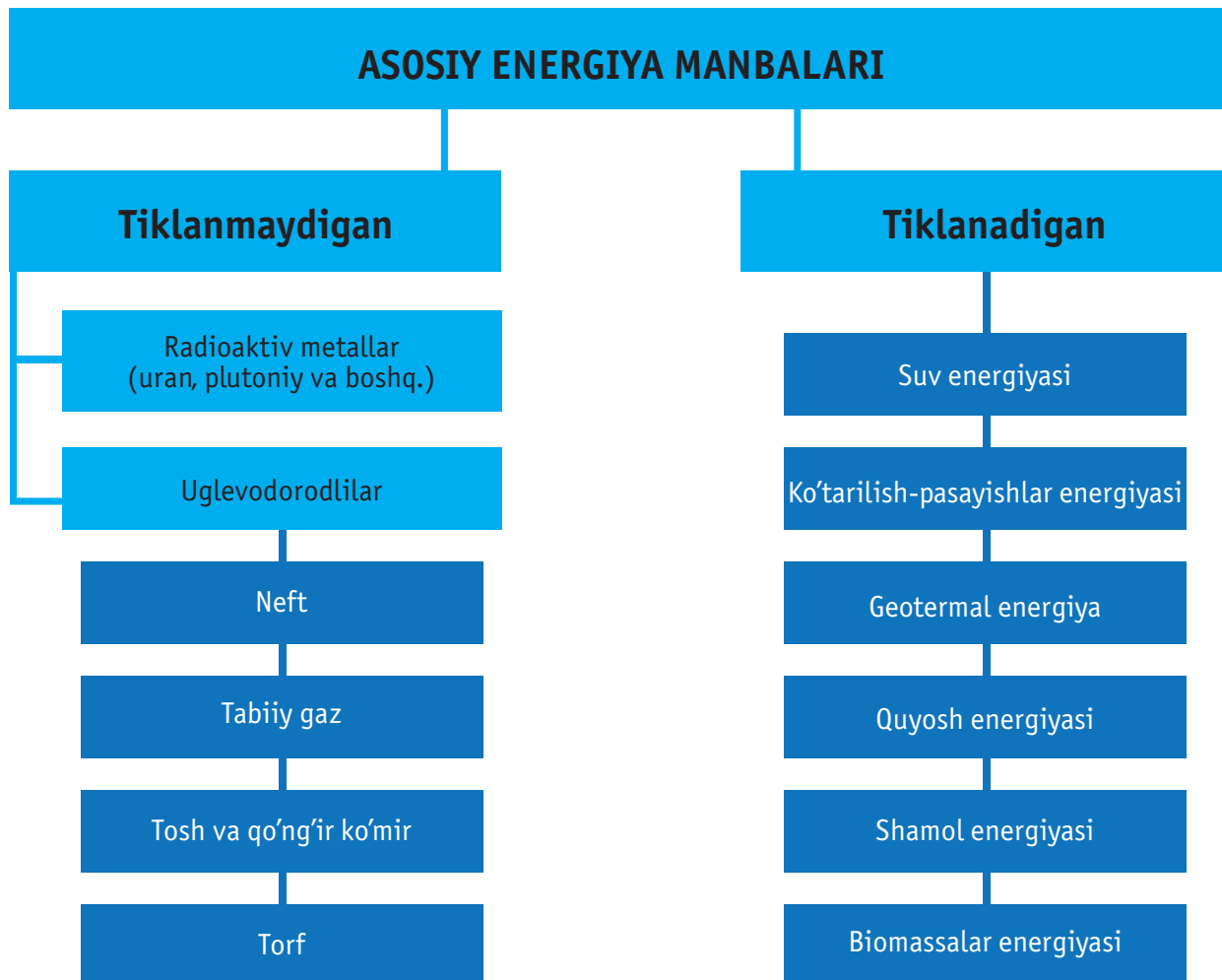
Muqobil energitika-bu energiyani olish, uzatish va undan foydalanishning istiqbolli usullari to'plamidir. Aytish joizki, ular an'anaviy usullar kabi keng tarqalmagan. Biroq ular atrof-muhitga keltiradigan zarari xavfining kichikligi va foydalanishda qulayligi bilan qiziqish uyg'otadi. Muqobil, ya'ni tiklanadigan energiya manbalaridan foydalangan holda elektr energiyasini olish atrof-muhitni ifloslantirmaydi va iqlim o'zgarishiga olib kelmaydi.

3.1.2-rasm. Shamol energiyasi olinadigan shamol tegirmonlari



Sayyoramizdagi tabiiy energiya manbalarini quyidagi ikkita guruhga bo'lish qabul qilingan: tiklanmaydigan (yoki an'anaviy) va tiklanadigan (yoki muqobil) (3.1.3-rasm).

3.1.3-rasm. Asosiy tabiiy energiya manbalari.



Tiklanmaydigan energiya manbalari tabiatda sarflanishiga nisbatan juda sekin hosil bo'ladi yoki tiklanadi. Bular ko'mir, neft, tabiiy gaz, torf bo'lib, ular uglevodorodli foydali qazilmalar yoki qazib olinadigan yoqilg'ilar deb ham ataladi. Radioaktiv metallar (uran, plutoniy va boshqalar) ham tiklanmaydigan energiya manbalariga mansub bo'lib, ulardan yadro energetikasida foydalaniladi.

Tiklanadigan manbalar energiyani tabiatda doimiy va uzluksiz kechadigan jarayonlardan oladi. Quyosh nurlari (yorug'ligi), oqar suv, yomg'ir, dengizlarda suv ko'tarilishi-pasayishi, yerning issiqligi katta miqdorda energiya berish qobiliyatiga ega bo'lib, ayni paytda ular tugamaydi, ular hatto faraz qilib bo'lmaydigan uzoq kelajakda, Quyosh sistemasi o'zining hayot siklini yakunlagandagina so'nishi mumkin. Biomassa (masalan, o'simlik xomashyosi yoki hayvonlar hayot faoliyati chiqindilar, shuningdek, qadim o'tmishda keng foydalanilgan yog'ochdan olingan ko'mir) ham tiklanadigan manbalarga mansubdir, chunki u tabiiy yo'l bilan juda tez tiklanadi.

3.1.3. Uglevodorodli energiya manbalari

Sayyoramizdagi tirik organizmlar evolyutsiyasi oddiydan murakkabga qarab boradi. Shunday vaqtlar bo'lganki, sayyoramizda faqat oddiy organizmlar va o'simliklar bo'lgan. Ular quyosh energiyasini qabul qilib olib, uni tirik massaga — o'zlariga aylantirgan. Aytish mumkinki, ularning mavjud bo'lganligini isbotlovchi izlar bizning davrimizgacha yetib kelgan. Darhaqiqat, oldingilar to'plagan energiya yo'q bo'lib ketmagan. Bu energiya foydali qazilmalar — moddalarda yashashni davom ettirmoqda, bular esa nobud bo'lgan tirik organizmlarning qoldiqlaridan paydo bo'lgan. Ular neft, tabiiy gaz, toshko'mir va torfdir.



Bularning barchasi ajdodlarimizning in'omidir, ular hayotining natijasidir. Biz ushbu in'omga ehtiyotkorona munosabatda va buning uchun ajdodlarimizdan minnatdor bo'lishimiz lozim. Bunda, albatta, har qanday merosning cheksiz emasligini esdan chiqarmasligimiz kerak. Uni oxirini o'ylamasdan sarflaydigan bo'lsak, biz bolalarimizga hech narsa qoldira olmaymiz



Uglevodorodli energiya manbalari (qazib olinadigan yoqilg'ilar) — bu neft, toshko'mir, tabiiy gaz (shu jumladan ko'mir va slanes qatlamlaridan olinadigan slanesli gaz), yonadigan slaneslar va boshqa yer ostidan yoki ochiq usul bilan qazib olinadigan yonuvchi minerallar va moddalardir. Qazib olinadigan yoqilg'ilar yer po'stida tirik organizmlarning qoldiqlaridan million yillar davomida hosil bo'ladi. Inson ularni yoqib issiqlik energiyasini oladi va undan foydalanadi.

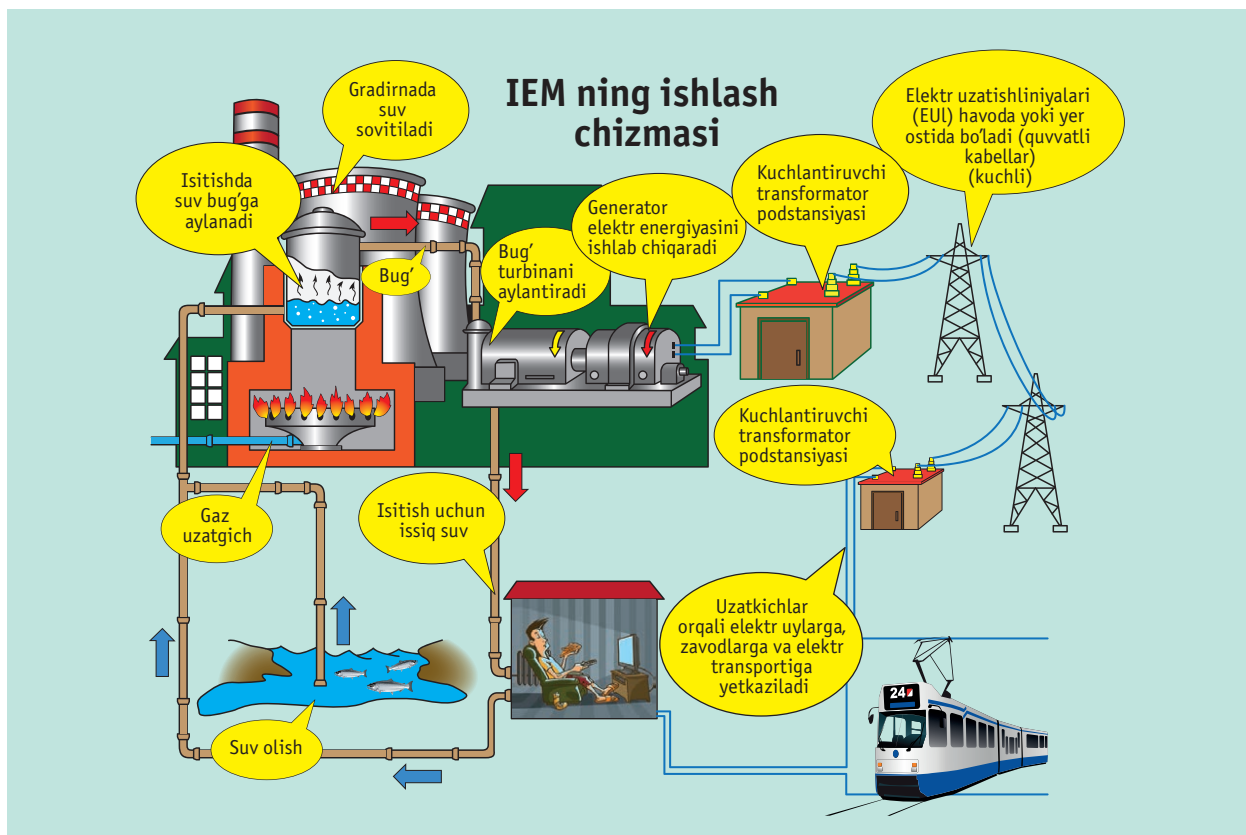
Uglevodorod xomashyolari — ko'mir, neft yoki tabiiy gazni yoqishda energiya ishlab chiqariladi. Bu jarayon issiqlik elektrostansiyalari (IES)da bo'ladi. IESning mashina zalida suvli qozon o'rnatiladi. Yoqilg'i yonganda qozondan suv isib, bug'ga aylanadi. Bug' bosim ostida bug' turbinasini aylantiradi va elektr energiyasini ishlab chiqaradi. Shundan so'ng elektr yoki elektr uzatkichlar orqali binolarga o'tkaziladi.

Ma'lum bo'ldiki, elektr tokini olish bilan suvni isitish jarayonlarini qo'shib olib borish hammasidan qulay ekan. Chunki keyinchalik isigan suv quvurlar orqali xonadonlar, shifoxonalar, maktablar ba bolalar bog'chalari, sanoat korxonalar va boshqa binolarning isitish hamda suv uzatish tizimlariga yetkazib beriladi. Bunday elektrostansiyalar issiqlik elektr markazlari (IEM) deb nomlanadi.

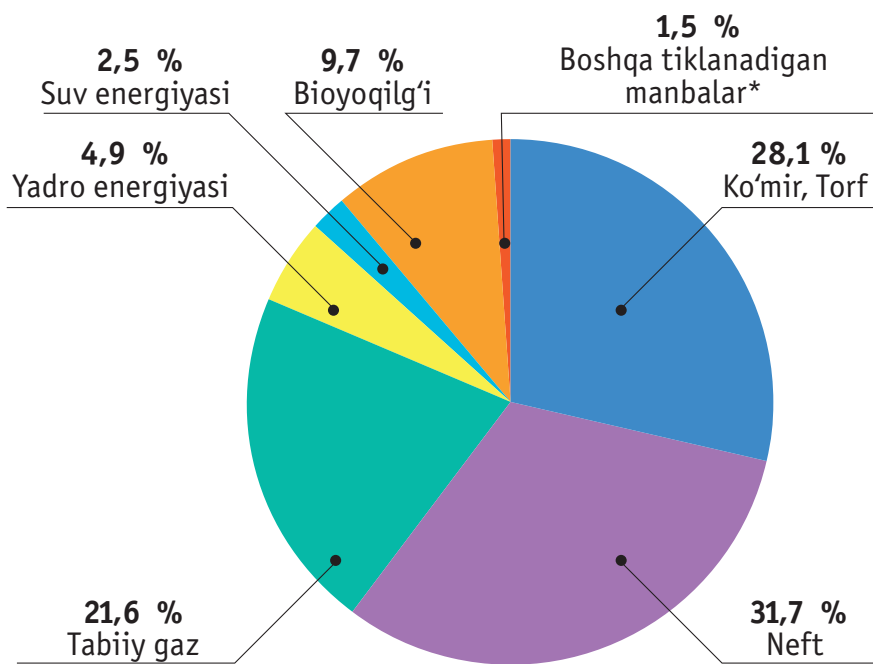
IEM dan issiqlikni barcha uy-joy binolarigacha yetkazib berish imkoniyati bo'lmaganda, qozonxonalar quriladi. Ular issiqlik energiyasidan faqat isitishda foydalanadi.



3.1.4-rasm. IEM ning ishlash chizmasi.



3.1.5-rasm. Dunyo bo'yicha asosiy energiya manbalarining hissi, 2017-yil.



*Boshqa tiklanadigan manbalar: shamol, quyosh energiyasi, geotermal energiya, past potentsialli issiqlik va boshqalar.

Uglevodorodli yoqilg'ildan foydalanish yaqinda, aniqrog'i sanoat revolyutsiyasi boshlanishi bilan yo'lga qo'yildi. Bungacha, bir necha ming yilliklar davomida yog'och, quyosh shamol, suv energiyasidan foydalanildi. Lekin ayrim joylarda foydali qazilmalardan ilgari ham foydalanilgan. Bugungi kunda dunyo miqyosida iste'mol qilinadigan barcha energiya hajmining 81,4% i qazib olinadigan yoqilg'iga to'g'ri keladi, ularning orasida neft hissasi eng katta bo'lib, 31,7% ni tashkil etadi, ko'mirning hissasi 28,1% va tabiiy gazniki 21,6% dir (3.1.5-rasm).

Uglevodorodli xomashyolardan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan ikkita asosiy muammo mavjud. Birinchidan, ularning zaxirasi cheksiz emas, kamayib boradi, bu ko'proq neft va gazga tegishlidir. Ikkinchidan, tabiiy gaz, neft va, ayniqsa, ko'mirni yoqishda atmosferaga juda katta miqdorda ifloslantiruvchi moddalar, shuningdek issiqxona gazlari chiqariladi, ular nafaqat iqlim uchun, balki tabiat va inson sog'lig'i uchun ham xavflidir. IES va IEM lari ham atmosferaga ifloslantiruvchi moddalar va issiqxona gazlarini chiqaradi.

Yodimizda, bizning sog'lig'imiz uchun issiqxona gazlari bevosita zararli emas, lekin ular atmosferada to'planib, issiqxona effektini kuchaytiradi, bu esa sayyoramizda haroratning ko'tarilishiga va boshqa iqlim o'zgarishlariga olib keladi.

Odamlar ilk bor qazib oladigan yoqilg'idan qachon foydalana boshladi?

Yer yuzasida hozirgi kunda ishlayotgan eng qadimgi shaxta Gollandiyada 1113 yilda ochilgan edi. Biroq tosh va qo'ng'ir ko'mir, torfdan foydalanganlik haqida bundanda qadimiy bo'lgan ma'lumotlar mavjud.

O'rta asrlarda ko'mir Yevropaning ko'pgina shaxtalarida qazib olinar edi, shuning uchun yog'ochdan arzon bo'lib qoldi. Natijada ko'mirdan maishiy hayotda, hatto kambag'al oilalarda ham, faol foydalanila boshlandi. O'sha paytlarda uylarda tutun yo'li qurilmaganligi uchun xonalarda zaharli tutun to'planib, xonalar ichida nafas olish qiyin bo'lar edi.

Sanoat revolyutsiyasi boshlanishi bilan ko'mirga bo'lgan ehtiyoj keskin ortdi.

XIX asrga kelib, yiliga 700 mln tonna ko'mir qazib olindi, so'ng neftning navbati keldi.

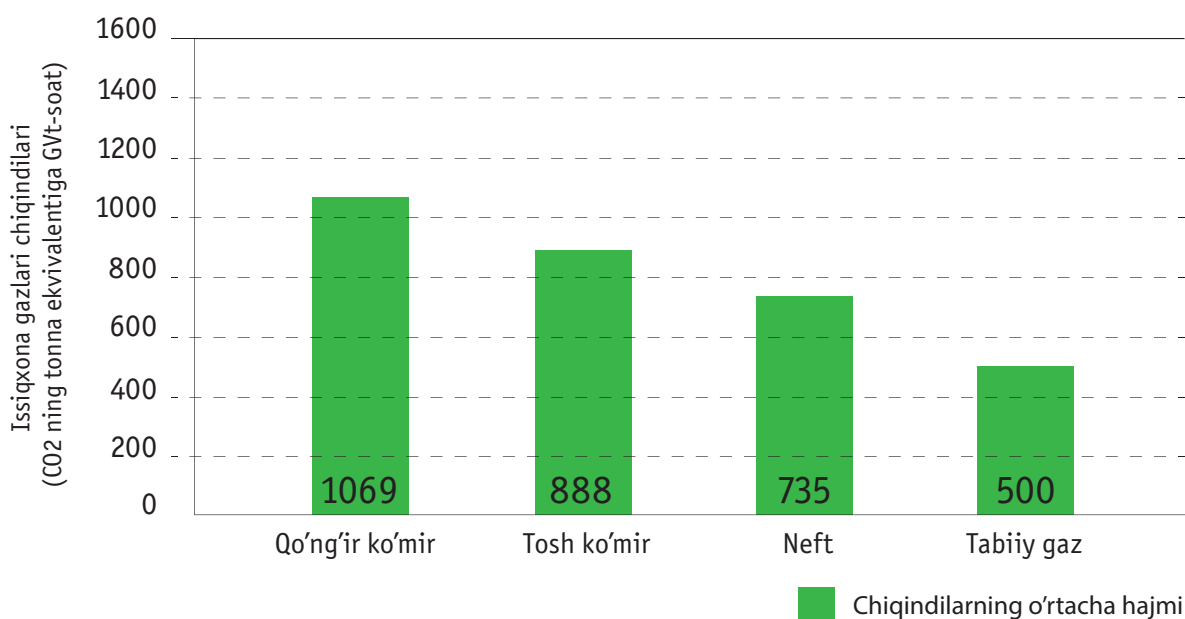
Neft ham insoniyatga qadimdan ma'lum. Biroq undan yoqilg'i sifatida foydalanish XIX asrning o'rtalaridan boshlandi. Bu holat AQSH lik kimyogar olim B.Silliman neftdan kerosin olish mumkinligini kashf qilgandan keyin boshlandi. Keyingi neft dabdabalariga o'sha vaqtlarda neftni qazib olishda quduqlar o'rniga burg'ulash quduqlaridan foydalanish ham sababchi bo'ldi.

Tabiiy gazni ommaviy tartibda qo'llash amalda XX asrdan boshlandi.



Olimlarning hisoblashlari, qazib olinadigan yoqilg'idan energiya ishlab chiqarishda hozirgi miqyosida foydalanish issiqxona effektiga sezilarli ta'sir etishini ko'rsatadi. Demak, insoniyat iqlimni himoya qilishi uchun uglevodorodli resurslarni iste'mol qilishni kamaytirishi, uning o'rniga iqlim uchun eng xavfsiz bo'lgan energiya manbalaridan foydalanishi lozim.

3.1.5-rasm. Energiyaning turli uglevodorodli energiya manbalaridan foydalanishda chiqadigan issiqxona gazlari miqdori



3.1-jadval

Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida turli xildagi qazib olinadigan yoqilg'ilarda ishlaydigan elektrostansiyalardan atmosferaga chiqadigan chiqindilar				
Qazib olinadigan yoqilg'i	Chang	Is gazi (CO ₂)	Azod oksidlari (NO _x)	Oltinugrut ikki oksid (SO ₂)
Qo'ng'ir ko'mir	3254	89	183	1361
Tosh ko'mir	1203	89	292	765
Neft	16	16	195	1350
Tabiiy gaz	0,1	15	93	1

3.1.4. Atom energetikasi

Atom elektrostansiyalarida (AES) issiqxona gazlarini chiqarish deyarli nolga teng. Balki, masalani ular hal etar.

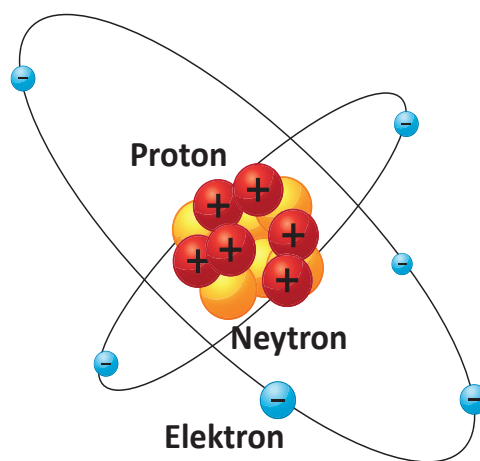
Fan vaqt o'tishi bilan materiyaning tuzilishiga yana-da chuqurroq ko'z tashlamoqda. Dastlab barcha moddalarning ko'payib bir-biriga o'xshash zarrachalar — molekulalardan tashkil topganligi aniqlangan edi. Keyin molekularning o'zi atomlar to'plamidan bino bo'lishi ma'lum bo'ldi. Turli xil ko'rinishdagi atomlar kimyoviy elementlar deb ataladi. Ularning har biri raqamlanib maxsus jadval — Mendeleev jadvaliga joylashtiriladi.

Turli moddalarning molekulari ma'lum sharoitlarda, atomlarga parchalanishi va yangi moddalarning molekularini hosil qilishlari mumkin, bu jarayon kimyoviy reaksiya deyiladi. Kimyoviy reaksiya vaqtida atomlarni birlashtirib turgan energiya ajralib chiqadi. Yangi birikmalar katta yoki kichik energiyani talab qilishi mumkin. Demak, kimyoviy reaksiya vaqtida makondan yutilishi yoki ajralishi mumkin. Oddiy yoqilg'ining yonishi — bu issiqlik energiyasi ajralib chiqadigan kimyoviy reaksiya.

Xo'sh, molekulaning tuzilishiga emas, balki atomning tuzilishiga aralashadigan bo'lsak, nima bo'ladi?

Axir u ham zarrachalardan tarkib topgan: Olimlar ularning yadrosi (proton va neyronlarning o'zaro zich birikmasi) va uning atrofida aylanadigan elektronlari borligini aniqladi. Ayrim kimyoviy elementlarning yadrosi parchalanish qobiliyatiga ega. Bunda, birinchidan, katta miqdorda energiya ajralib chiqadi (uni to'plash va undan foydalanish mumkin), ikkinchidan, o'ziga xos zarrachalar nurlanadi-radiatsiya jarayoni kuzatiladi. Bu hodisani radioaktivlik, radioaktiv parchalanish deb atadi. (реактивность)

Radioaktivlik sayyoramizning tabiatida-da ishtirok etadi. Mintaqalarga bog'liq holda, tabiiy radioaktivlik darajasi soatiga 5–20 mikrorentgen oralig'ida tebranishi mumkin. Radiatsiyaning bunday dozalari tabiiy hisoblanadi, insonlarga va umuman tirik tabiatga zarur hisoblanadi. Biroq radiatsiya dozasi ortishi o'lim xavfiga olib keladi.



AQSHda 1975-yilda ilk bor atom elektrostansiyalaridagi xavfli halokatlarning chastotasi-takrorlanishiga oid hisoblashlar bajarildi. Ularning ko'rsatishicha bunday halokatlar 10 ming yilda bir marta ro'y berishi mumkin. Lekin shundan to'rt yil o'tiboq AQSHning Garrisberg shahri yaqinidagi Tri-Mayl-Aylend atom elektrostansiyasida bunday avariya sodir bo'ldi. Bunda bevosita zarar 1 mlrd. dollarni, bilvosita zarar esa 100 mlrd. dollarni tashkil etdi. Yaxshi, undan aziyat chekkanlar ko'p bo'lmadi. Shundan 7 yil o'tgach, shu kabi halokat sobiq Sovet Ittifoqida, Chernobil shahrida sodir bo'ldi. Atomchi olimlar bu yerda ham, bo'lib o'tgan miqyosidagi halokat kabi halokatning 10 ming yilda faqat bir marta bo'lishi mumkinligiga ishontirgan edi.



Bunday baholashlar haqida nemislarning «Interatom» kompaniyasining sobiq boshqaruvchisi Klaus Taube shunday degan edi: yadro yoqilg'i elementlarining balqishi bilan kechadigan halokatlar haqidagi har qanday raqamli ma'lumotlarni g'ayriilmiy, bezab ko'rsatilgan, ma'nosizlik deb hisoblash mumkin.

Inson yadro reaksiyasini boshqarishni va unda ajralib chiqadigan energiyadan foydalanishni o'rgandi. Xuddi mana shu jarayoni atom elektr stansiyalarining ishlashiga asos bo'ldi. Atom elektrostansiyasi energiya manbasi sifatida radioaktiv yadro parchalanishi murakkab jarayonidan foydalanadi. Uncha katta bo'lmagan miqdordagi yadro yoqilg'isidan olinadigan energiya juda ulkandir. Eng muhimi, bu jarayonda atmosferaga hech qanday issiqxona gazlari chiqarmaydi. Iqlimga ta'sir etish nuqtayi nazaridan atom energetikasi xavfsiz hisoblanadi. Biroq atom elektrostansiyalari uchun zarur bo'lgan uranni qazib olishga ham juda katta miqdorda energiya sarflanishini va bunda kam bo'lmagan issiqxona gazlari chiqarilishini esdan chiqarmaslik kerak.

Atom elektrostansiyalarida jiddiy nuqsonlar ham mavjud. Sun'iy parchalanishda hosil bo'lgan yangi yadrolar (ular docher deb nomlanadi) ham radioaktiv bo'lishi mumkin. Ulardan yoqilg'i sifatida foydalanish naf keltirmaydi, shu bilan birga ularni shu holatda tabiatga qaytarish ham mumkin emas, chunki ular xavfli. Ular **radioaktiv chiqindilar** deb nomlanadi. Albatta, olimlar buni yaxshi biladilar va shuning uchun ularni ko'mishning turli usullari ustida jiddiy o'ylamoqdalar. Agar ushbu usullar o'ylab topilganidek naf berganida, atom stansiyalari zararsiz, degan xulosa qilish mumkin edi. Biroq hayotda hammasi ham shunday emas.

Yadro energiyasidan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan favqulodda xavf hatto stansiya berkitilgandan keyin ham saqlanib qoladi. Bu esa atom elektrostansiyalar haqida qanday qarorga kelish kerak, ularni kelajakda yana-da rivojlantirish kerakmi yoki ularni butunlay taqiqlash kerakmi, degan va hozirgi kunda ham poyoniga yetmagan munozaralarga xizmat qiladi.



Chernobil AES da 1986-yil 26-apreldagi portlash butun dunyoni sarosimaga solib qo'ydi. Ko'plar o'lib ketdi va o'limga olib boradigan kasalliklarga uchradi. Qishloq xo'jaligida foydalanilayotgan 5 mln ga atrofidagi yer yaroqsiz holga keldi (bu Ukrainaga qo'shni bo'lgan Slovakiya hududiga teng bo'lgan katta maydondir). Halokat ro'y bergan joy atrofida 30 km kenglikdagi ajratish zonasi yaratildi, yuzlab kichik aholi punktlari yer bilan bitta qilindi.

Oradan o'tgan ko'p yillar davomida stansiya loyihachilari, yangi, mukammallashtirilgan asbob-uskunalar bo'lsa, ilgari bo'lib o'tgan xatolar takrorlanmasligini ta'kidlamoqdalar.

Biroq iqlim jiddiy o'zgarib borayotgan hozirgi zamonda bizni kelajakda yana qanday kutilmagan va halokatli hodisalar kutishi mumkinligini oldindan aytish mumkin emas.

Yaponiyada atom stansiyasini qurishda, aytish mumkinki, bu yerda tez-tez takrorlanadigan yer silkinishlarida himoyalaniş nazarda tutilmagan. Biroq 2011-yil 11-martda kuchli yer silkinishi va u bilan bog'liq holda kuzatilgan sunami natijasida, reaktorning me'yoriy va halokat vaqtida ishlaydigan barcha sovutish tizimlari ishdan chiqdi shu tufayli issiqlik portlashlari sodir bo'ldi.



Katta miqdordagi radioaktiv moddalar dengizga va atmosferaga kelib tushdi, ularning belgilari dunyoning ko'plab mamlakatlarida aniqlandi! Hozirga qadar «Fukusima-1» AES joylashgan sohil bo'ylarida radiatsiya darajasi me'yorga nisbatan 100 marta ortiqdir. Shu tufayli ushbu zararlangan yerlarda yashaydigan 80 mingdan ortiq aholi boshqa joylarga ko'chirildi. Yaponiya hukumatining vaziyat barqarorlashgani haqidagi gaplariga qaramasdan, halokatdan ikki yildan so'ng stansiya ostidagi grunt suvlariga yangi radioaktiv moddalar qo'shildi, ularning konsentratsiyasi ortdi, radioaktiv suv saqlovchi idishlardan sizib chiqish davom etdi.

Atom energiyasi — o'ta kuchli energiya, biroq uni xavfli qiladigan bu emas. Nazoratdan chiqib ketsa, u shu qadar vayronagarchiliklar oqibatini keltirib chiqaradiki, bunday holatda uni xavflimas, arzon, deb atash mumkin bo'lmay qoladi.

3.1.5. Tiklanadigan energiya manbalari

Tiklanadigan energiya manbalari, biz aytib o'tganimizdek, tabiiy jarayonlar va resurslardan foydalanadi. Ularning ba'zilar umuman tugallanmaydigan bo'lsa, ba'zilar tabiiy yo'l bilan juda tez tiklanadi. Bular quyosh yorug'ligi, shamol, oqayotgan suv, ko'tarilish, pasayish, Yerdagi issiqlik bo'lib, energiyaning ushbu turlari muqobil yoki yashil deb ataladi. Chunki ular uglevodoradli yoqilg'ilarga qarshi ravishda ekologik va iqlimiy xavfsiz energiya manbalaridir. Ular qatoriga, o'ziga xos xususiyatlariga qaramasdan, biomassa ham qo'shiladi.

Xalqaro energitika agentligi baholashlariga ko'ra, hozirgi kunda dunyo miqyosida ishlab chiqarilayotgan elektr energiyasining 20% ga yaqini tiklanadigan manbalar hisobidan ta'minlanadi. Ekspertlar kelajakda tiklanadigan energitika rivojlantirishning turli ko'rinishlarini tayyorladi.

Quyosh

Quyosh — tabiatning o'zi Yerdagi hayot uchun yaratgan energiya manbayidir. Shunday ekan, nima uchun quyosh energiyasidan to'g'ridan-to'g'ri foydalanish yo'llarini qidirmaymiz? Yerning har kvadrat metrini Quyosh bir megavattga yaqin quvvat bilan isitadi.

Har qanday oynali xona Quyosh nurlari ta'sirida isiy boshlaydi. Agar sizning derazangizni Quyosh yoritssa, lekin uyda salqin bo'lsa, pardalarni surib qo'ying va oynani changdan tozalang. Bu harakatingiz xonangizga ancha ko'proq issiqlikni olib kiradi. Qadimgi vaqtlarda qadimgi odamlar yog'och to'siqlardan foydalanishgan. Kunduzi yorug'lik tushsin deb deraza ochib qo'yilgan, tunda esa to'siq bilan yopilgan, bundan maqsad to'plangan issiqlikni saqlab qolish bo'lgan.

Fan rivojlanishi bilan odamlar «Quyoshni tutish» ni yana-da yaxshi o'rganib oldi. Uning energiyasidan foydalanishning ikkita asosiy turi bor.



3.1.7-rasm. Biomassadan bioyoqilg'i ishlab chiqaradigan zavod





Quvvatning o'lcham birliklari

Vatt — asbob quvvatining o'lcham birligi, ya'ni ma'lum vaqtda u bajarishi mumkin bo'lgan ish miqdori.

1 vatt (Vt) — oddiy mobil telefoni uzatkichining quvvati.

1 kilovatt (kVt, 1000 Vt) — uncha katta bo'lmagan isitgichning quvvati. Quyosh tush paytida taxminan shuncha quvvat bilan Yerning bir metr kvadratini isitadi.

1 megavatt (MVt, 1000 kVt) — temiryo'l lokomotivlarining o'rtacha quvvati 3 dan 10 megavattgacha bo'ladi.

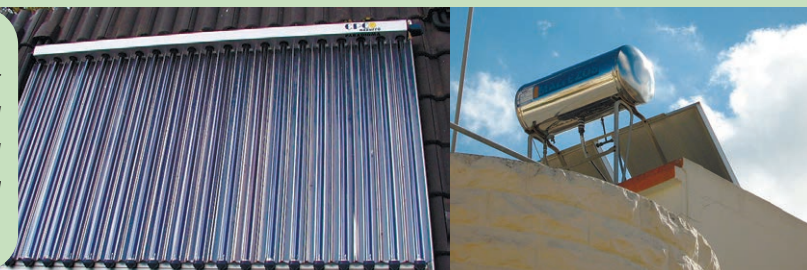
1 gigavatt (GVt, 1000 MVt) — dunyodagi yirik elektr stansiyalarining quvvati megavattlarda o'lchanadi.

1 teravatt (TVt, 1000 GVt) — chaqmoqning urishidagi quvvati. 2011 yilda insoniyat tomonidan ishlab chiqarilgan elektr energiyaning umumiy quvvati 22 ming GVt ga teng bo'ldi.

Quyosh kollektorlari quyosh issiqligini tutib qoladi. Kollektorlar ichidagi naychalardan suv oqadi va isiydi (ba'zan suv o'rnida havo yoki maxsus modda — antifriz bo'lishi mumkin). Bunday Quyosh kollektorlaridan uy-joylarni va suvni isitishda foydalanish mumkin.

Fotovoltaika — Quyosh energiyasini tutib qolish va to'plashning eng ko'p tarqalgan ikkinchi usuli. Fotoelementlar quyosh yorug'ligini elektr energiyasiga aylantiradi. Fotoelementlar bilan ishlaydigan kalkulyatorlar, kunduzi energiya to'plab, tunda yoritadigan bog' fonarlari hammaga odatiy bo'lib qoldi. Xuddi shu kabi, biroq biroz kattaroq fotoelementlar « quyosh fermalar » ni — yirikroq fotoelektrostansiyalarni hosil qiladi.

Quyosh kollektorlari uylar-ning tomlariga, gorizontga nisbatan joyning kengligiga teng bo'lgan burchak ostida o'rnatiladi.



Fotoelektr elementlardan turli transport vositalari, jumladan, qayiq, avtomobillar va hatto samolyotlar uchun ham foydalanish mumkin. Italiya va Yaponiyada fotoelementlar poyezdlarning tomlariga o'rnatiladi. Ular kondensiyalar, yoritish va halokat tizimlari uchun elektr toki ishlab chiqaradi.

Quyosh energiyasining asosiy afzalligi — uning qulayligi, tugamasligi va xavfsizligidir. Quyosh qurilmalaridan foydalanishda atmosferaga issiqxona gazlari yoki ifloslantiruvchi moddalar chiqarilmaydi. Demak, energiya olishning bu usuli iqlim uchun zararsizdir.



Quyosh energiyasi: Issiq suv va unga qo'shimcha elektr toki

Issiq iqlimli mintaqalarda quyosh issiqligidan juda qadimdan buyon foydalanib kelinadi. Mazkur mamlakatlardagi uylarning tomlarida suv to'ldirilgan idishlarni juda ko'p uchratish mumkin, ular quyosh nurlaridan isiydi. Keyin isigan suv kundalik ehtiyojlar uchun ishlatiladi.

Isroilda har bir bino suv isitishga mo'ljallangan quyosh kollektorlari bilan jihozlangan bo'lishi lozim. Hatto nisbatan bir muncha sovuq bo'lgan Germaniyada ham haqiqiy quyosh shaharchasi — Frayburg bor. Undagi ko'pchilik hududlar to'laligicha quyoshning muqobil energiyasi hisobiga yashaydi. Hozirgi kunda shunga o'xshash misollar kundan-kunga ko'payib bormoqda!



Energiya olishning ushbu usulida ham kamchiliklar bor. Masalan, ular bir tomondan ob-havo hamda kunning vaqtiga bog'liqligi bo'lsa, ikkinchi tomondan quyosh panellarida nodir elementlarni qo'llash natijasida konstruksiyalar bahosining yuqoriligida aks etadi. Biroq yangi texnologiyalarning rivojlanishi bilan quyosh qurilmalarining bahosi asta-sekin pasayib bormoqda, ulardan foydalanish imkoniyatlari esa, aksincha, ortib bormoqda. Yana bir muammo — ishlatilgan quyosh elementlarining utilitatsiyasi masalasidir, chunki ularda zararli moddalar bo'ladi. Quyosh panellarini utilitatsiya qilish bozori hali shakllanmadi, ularning xizmat qilish muddati esa bir necha o'n yilni tashkil etadi. Keyingi yana bir kamchilik quyosh panellarini ishlab chiqarishda energiya sarfi va katta miqdordagi toza suvning ishlatilishi bilan bog'liqdir. Shuning uchun kashfiyotchilar yangi, ekologik nuqtayi nazardan yana-da qulayroq fotoelementlarni yaratishga harakat qilmoqdalar, ularni ishlab chiqaruvchilar esa ishlatilgan panellarni qabul qilish va qayta ishlash texnologiyalari haqida o'ylab ko'rishlari lozim bo'lmoqda.

Quyosh energiyasi Quyosh botgandan so'ng ishlaydimi?

Solana elektrostansiyasi Amerikaning Arizona shtatidagi Finks shahridan taxminan 100 km janubi-sharqda joylashgan. U quyosh energiyasidan 280 MVt gacha elektr energiyasi ishlab chiqarish qobilatiga ega bo'lib, dunyodagi eng quvvati ko'p parabolik oynalardan foydalanadigan quyosh elektrostansiyalardan biri hisoblanadi. Lekin majmuaning eng asosiy xususiyatlaridan biri — ularning quvvati emas, balki Quyosh botgandan so'ng 6 soat davomida elektr energiyasi ishlab chiqarishni davom ettirishdir. Hududda aynan xuddi mana shu vaqtga elektr energiyasiga bo'lgan talabning cho'qqisi to'g'ri keladi. Bunga issiqlikni saqlaydigan maxsus idishlar tufayligina erishildi.



3.1.8-rasm. «Quyosh» geokompleksi. Parkent tumani, Toshkent viloyati



Ko'pchilik ekspertlar quyosh energetikasini an'anaviy uglevodordli energiya manbalariga muqobil bo'la oladigan kelajak energetikasini, deb hisoblaydi. Turli mamlakatlarning hukumatlari quyosh energetikasini rivojlantirishni qo'llab quvvatlaydilar, xususiy kompaniyalar esa quyosh elektrostansiyalari qurilishiga katta pul mablag'larini ajratmoqdalar. Quyoshli mamlakat hisoblanmasa-da, Germaniya bu sohada yetakchi hisoblanadi. Quyosh energetikasi bo'yicha, boshqa mamlakatlar o'rtasida Ispaniya, Italiya, Fransiya, AQSh, Yaponiya va Xitoy oldingi o'rinlardadir.

O'zbekiston geografik o'rni va iqlimiy sharoitlari bo'yicha quyosh energiyasini rivojlantirish uchun juda qulay imkoniyatlarga ega. Quyoshli kunlar soni mamlakatimizda 320 kundan ortiq bo'lib, dunyoning ko'pgina mintaqalarini orqada qoldiradi. Bundan tashqari, O'zbekiston ancha katta ilmiy-texnika bazasiga, quyosh energiyasini loyihalash va undan foydalanish bo'yicha katta hajmdagi konstruktorlik va texnologik ishlanmalarga, shuningdek, tajribali, yuqori malakali kadrlar zaxirasiga ega.

Xususan, mamlakatimizda O'zbekiston Respublikasi Fanlar Akademiyasining «Fizika-Quyosh» IICHB — ilmiy-eksperimental markazi loyihalarni faol amalga oshirmoqda. «Fizika-Quyosh» IICHB — ochiq tepalikda, ekologik toza hududda qurilgan, bu yerda yil davomida quyoshli kunlar soni 280 kunga yaqinlashadi. Qurilish olib borilgan tepalikning zamini tabiiy kelib chiqishli yaxlit plitadir. Bu holat majmuaning noqulay syesmologik vaziyatlarda ham yuqori aniqlikda ishlashini ta'minlaydi. Institutda 1948 yildayoq S.A.Azimov tomonidan kosmik nurlar laboratoriyasiga asos solingan edi. Ushbu laboratoriya O'zbekistonda yuqori energiyalar fizikasi sohasidagi ishlarni boshlab berdi. Institutning ilmiy-texnik ishlanmalari asosida, akademik S.A.Azimov rahbarligida, issiqlik quvvati 1000 kVtli katta quyosh pechiga ega bo'lgan, noyob optik-ko'zguli majmua foydalanishga topshirildi. Bunday inshootlar dunyoda ikkita: bittasi Fransiyada bo'lsa, ikkinchisi Markaziy Osiyodadir. Unda oynalarda qaytarilib to'plangan nurlar konsentratsiyasidan foydalaniladi. Quyosh nurlari yonbag'irda joylashgan geliostatlar oynalari yordamida tutilib, so'ng konsentratorga yo'naltiriladi, undan qaytib, texnologik minorada to'planadi. Quyosh energiyasini to'playdigan ulkan konsentratör 10700 ta ko'zgulardan tashkil topgan. Konsentratörning o'lchamlari 54 m x 47 m ga teng.

Samarqand viloyatida 2014-yilda quvvati 100 MVt ga teng bo'lgan birinchi quyosh elektrostansiyasi qurilishi boshlandi. Umumiy quvvati 200 MVt ga teng bo'lgan ikkita quyosh elektrostansiyasini Namangan va Surxondaryo viloyatlarida qurilish rejalashtirilmoqda.

Shamol

Yana bir ko'p foydalaniladigan tiklanadigan energiya manbasi — shamol. Shamol energetikasining asosida birorta harakatlanayotgan narsaning mexanik energiyasini elektr energiyaga aylantirish mumkinligi tamoyili yotadi. Bolalar turli rangdagi parraklarni aylantirib, zavqlanadi. Xuddi shu kabi, katta parraklar qurilsa, ularning ko'p sonidagisi birorta shamolli joyda to'plansa, ular turbinani aylantirsa, u odamlar uchun elektr energiyasi manbayiga aylanadi.

Shamol tegirmonlari qadimdan ma'lum, lekin ular o'rta asr Yevropasida ko'proq qo'llanilgan. Uzoq vaqtlar davomida ular, suv tegirmonlari bilan birga, insoniyat foydalangan yagona mashinalar hisoblanadi. Shamol tegirmonlaridan, asosan, donni maydalashda, yog'ochga ishlov berishda yoki dalalarni sug'orishda foydalanilgan. Niderlandiyada ko'plab shamol tegirmonlaridan dengizdan ajratib olingan yerlardagi suv chiqarib tashlangan, keyinchalik bu yerlardan qishloq xo'jaligida foydalanilgan.

Hozirgi shamol qurilmalari (ular qisqacha «vetryaki» deb ataladi) shamol tegirmonlariga o'xshash qilib qurilgan.

O'zbekistonda quvvati 0,75 MVt li tajriba shamol energetika qurilmasi Toshkent viloyatining Bo'stonliq tumanida qurilgan. 2020-yilgacha umumiy quvvati 100 MVt bo'lgan 6 ta shamol elektrostansiyasini qurish va ishga tushirish rejalashtirilmogda. Ushbu shamol elektrostansiyalarini Buxoro, Navoiy, Qashqadaryo va Toshkent viloyatlarida hamda Qoraqolpog'istonda joylashtirish rejalashtirilmogda.

Ko'pchilik hollarda shamol qurilmalari sohil bo'ylariga joylashtiriladi, chunki bu yerlarda doim kuchli shamol esadi. Aytish lozimki, insoniyat shamol tegirmonlarini nafaqat quruqlikda, balki dengizda ham qurishni o'rganib oldi. Qirg'oqdan 10–12 km masofada (ba'zan undan ham uzoqroqda) offshor deb ataladigan shamol elektrostansiyalari quriladi. Shamol generatorining binolari 30 m chuqurlikkacha qoqilgan qoziq poydevor o'rnatiladi. Eng yangi texnologik ishlanmalardan biri suzuvchi shamol qurilmalarini qurishdir. Ular qalqimali platformalarga o'rnatiladi.



Dunyodagi eng yirik offshor vetroparki

Dunyodagi eng yirik, «Uolni Ekstenshn» nomli offshor vetroparki 2018-yilda ishga tushirildi. U Irland dengizidagi Buyuk Britaniyaga qarashli Uolni oroli qirg'oqlaridan 14 km masofada joylashgan. Umumiy quvvati 59 MVt bo'lgan ushbu elektronstansiya 87 ta shamol turbinalaridan tarkib topgan. Ushbu stansiya 2013-yilda ish boshlagan bu ham Buyuk Britaniyaga qarashli «London Errey» obyektiga va boshqalarni eng katta quvvatli ro'yxatidan surib qo'ydi. Unda 175 ta turbinalar bo'lib, 630 MVt quvvatga ega.



Yirik shamol fermasi bir necha yuzlab shamol tegirmonlaridan tuzilgan bo'lishi mumkin. Ular yirik hududlardan tortib, to bir necha yuzlab kilometr kvadrat maydonlarda joylashadi. Bunday shamol fermalari umumiy energiya tarmog'iga ulanadi va energiyani uzoq masofalarga uzatib beradi! Nisbatan mayda shamol fermalari yoki alohida shamol qurilmalaridan ko'pincha uzoqda joylashgan hududlarni yoki uncha katta bo'lmagan obyektlarni elektr toki bilan ta'minlashda foydalaniladi.

Bugungi kunga kelib, dunyo miqyosida iste'mol qilinayotgan elektr energiyasining 2,3% ga yaqiniga shamol energiyasi hisobiga to'g'ri keladi. Biroq shamol energetikasi juda tez rivojlanmoqda, doimiy ravishda yangi, yana-da takomillashtirilgan texnologiyalar paydo bo'lmoqda. Ular shamol energiyasidan foydalanish samaradorligini oshiradi. Xalqaro Energetika agentligi ekspertlarining prognozlariga ko'ra, 2035 yilga kelib, shamol va quyosh energiyasi birgalikda dunyoda elektr tokiga bo'lgan ehtiyojning 18% i gacha ishlab chiqarishi mumkin.



Bugungi kunning o'zidayoq Yevropaning ayrim mamlakatlarida shamol energetikasi asosiy rol o'ynaydi. Masalan, Daniyada barcha elektr energiyasining deyarli 30% i, Portugaliyada 20% i va Ispaniyada 18% i shamol yordamida ishlab chiqariladi.

3.1.9-rasm. AQSHning Kanzas shtatidagi va Avstriyadagi shamolparklar



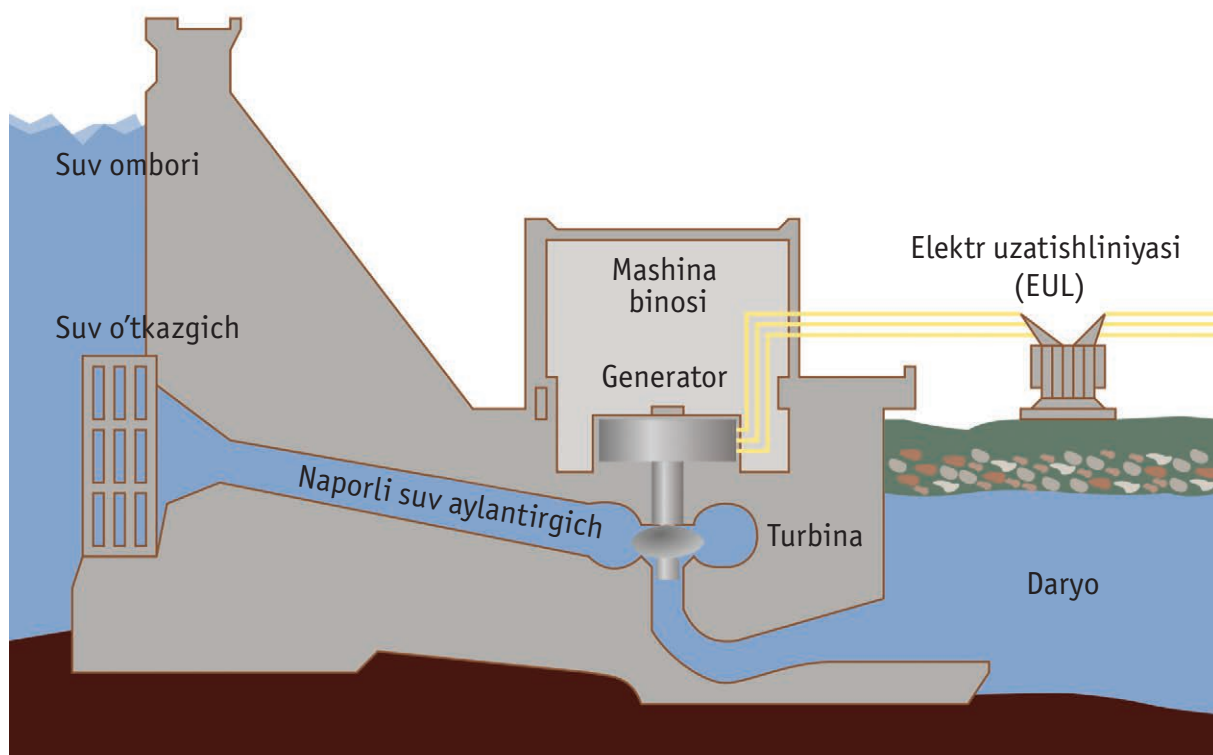
Suv

Harakatlanayotgan suv energiyasidan turli usullarda foydalanish mumkin.

Eng ko'p tarqalgan gidroenergetika bo'lib, u ham eskicha, ya'ni suv tegirmonlari tamoyilida ishlaydi, ya'ni daryo oqimi parrakni aylantirib, aylanishdan hosil bo'lgan energiya elektr tokiga aylantiriladi.

Hammasi oddiy tuyulishi mumkin, biroq energiyani bu usulda ishlab chiqarish ham o'zining salbiy tamonlariga ega. Samarador va ko'p quvvat beradigan gidroelektrostansiya (GES) ni yaratish uchun baland to'g'on qurish kerak va daryoning barcha quvvatini generator parraklarini aylantirishga yo'naltirish lozim. Bunda GES qurilishi daryoning tabiiy suv rejimini buzadi va mikroiklim o'zgarishiga, daryodagi jonivorlarning nobud bo'lishiga sababchi bo'lishi mumkin. Boshqacha qilib aytganda, gidroelektrostansiyalar qurilishiga juda ehtiyotkorlik bilan yondashish kerak va bunda ekologik muvozanatni saqlash zarurligini esdan chiqarmaslik lozim.

3.1.10-rasm. *Gidroelektrstansiya to'g'oni chizmasi*



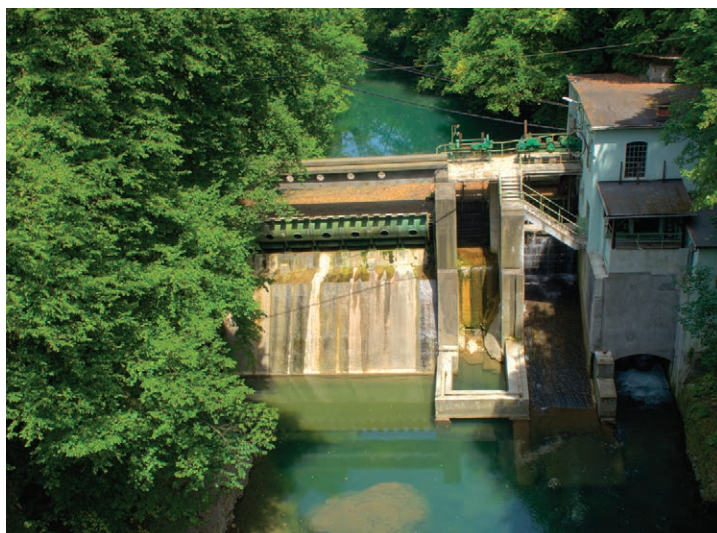
Bundan tashqari, katta to'g'onlarning sozligini sinchkovlik bilan kuzatib borish juda muhimdir. Chunki halokat natijasida to'g'on devori buziladigan bo'lsa, juda katta suv oqimi daryodan quyi oqimi tomon bostirib boradi va yo'ldagi barcha narsalarni yuvib ketadi, daryo quyi oqimga tomon ko'payib bir necha kilometr masofada qirg'oqlaridan chiqib ketadi. Masalan, 1975-yilda Xitoydagi Bansao GESi to'g'onining buzilishi natijasida 170 mingdan ortiq odam halok bo'ldi. Bunga qo'shimcha sifatida bizga ancha yaqin bo'lgan Sayano-Shushenskiy GESida 2009 yil bo'lib o'tgan avariyaning eslashimiz mumkin. Ushbu halokat natijasida 75 kishi halok bo'ldi, Yenisey daryosiga katta miqdordagi turbina moyi oqib tushdi.

To'g'onsiz gidrogeneratorlar ham mavjud, ular kichik-GES yoki mikro GES deb ataladi. Ular kichik daryolarda, xatto qishloqlarda o'rnatiladi va oqim energiyasini akkumulyatorlarda to'playdi. Ularning quvvati katta bo'lmaydi, kichik xo'jaliklarni, masalan, qo'riqxonalaridagi o'rmonchilar uyini energiya bilan ta'minlashga yaroqlidir. (3.1.11-rasm).

Shunga qaramasdan, ular uglevodorodli yoqilg'i bilan ishlaydigan issiqlik elektrostansiyalar bilan solishtirganda, energiya ishlab chiqarish usuli bo'yicha ancha xavfsiz hisoblanadi.

Ayni paytda gidrostansiyalarda ishlab chiqarilgan elektr energiyasining tannarxi issiqlik elektrostansiyalarida ishlab

3.1.11-rasm. *Slovakiyaning Kokra daryosidagi kichik GES.*



chiqarilganga qaraganda taxminan ikki marta kamdir. Shu sababli ko'plab mamlakatlar energiya ishlab chiqarishda o'zlarining daryolari potensialidan maksimal darajada foydalanishga harakat qiladi. Qator davlatlar borki, ularda GESlar 90% dan 100% gacha elektr energiyani ishlab chiqaradi. Bunday davlatlarga Paragvay, Norvegiya, Tojikiston, Urugvay, Uganda, Zambiya, Kamerun, Brazilya kabi mamlakatlar kiradi.

Xitoy ham gidroenergetikani faol rivojlantirmoqda. Ushbu mamlakatda dunyodagi kichik gidroelektrostansiyalarning deyarli yarimi, shuningdek, Yer yuzasidagi eng yirik «Uch dara» GESi joylashgan. U Yanszi daryosida qurilgan bo'lib, quvvati 22,5 GVt ga teng (3.1.12-rasm). Undan ham yirikroq, quvvati 39 GVt ga teng bo'lgan «Grand Inga» nomli yirik GES ni Afrikaning Kongo Demokratik Respublikasidagi Kongo daryosida qurish rejalashtirilmoqda.

3.1.12-rasm. Xitoydagi «Uch dara» GESi..



3.1.13-rasm. Paragvay va Argentina chegarasida, Parana daryosida qurilgan «Yasireta» GESi.



O'zbekiston Respublikasida ham ko'plab GESlar qurilgan. O'zbekistonda gidroenergetikaning rivojlanishi sug'orma dehqonchilik bilan bog'liqdir. Ko'plab GESlar daryolardan chiqarilgan sug'orish kanallarida ham qurilgan. Eng yirik GES-Chorvoq GESidir (666 MVt), undan tashqari Xo'jakent va G'azalkent GESlari ham bor.

3.1.14-rasm. O'zbekiston gidroelektrostansiyalari.



3.2-jadval. O'zbekistonning yirik gidroelektrostansiyalari

T.r.	Nomi	Belgilangan quvvati, MVt	Viloyat	Daryo
1.	Chorvoq GESi	666	Toshkent viloyati	Chirchiq
2.	Xo'jakent GESi	165	Toshkent viloyati	Chirchiq
3.	Tuyamo'yin GESi	150	Xorazm viloyati	Amudaryo
4.	Andijon GESi	140	Andijon viloyati	Qoradaryo
5.	Farxod GESi	126	Sirdaryo viloyati	Sirdaryo
6.	G'azalkent GESi	120	Toshkent viloyati	Chirchiq
7.	Chirchiq GESi	84	Toshkent viloyati	Chirchiq
8.	Tovoqsoy GESi	72	Toshkent viloyati	Chirchiq
9.	Andijon GESi-2	50	Andijon viloyati	Chirchiq
10.	Hisorak GESi	45	Qashqadaryo viloyati	Oqsuv
11.	Oqqavoq GESi	34,5	Toshkent viloyati	Chirchiq
12.	To'polang GESi	30	Surxondaryo viloyati	To'polangdaryo

Chorvoq GESi — O'zbekistonning Toshkent viloyati shimolida Chirchiq daryosida, Chorvoq qo'rg'oni yaqinida qurilgan. Bu O'zbekistonning eng yirik GESi, shuningdek, Chirchiq daryosidagi gidroelektrostansiyalar majmuasi, ya'ni Chirchiq-Bo'zsuv gidroelektrostansiyalar kaskadi tarkibidagi bosh va eng quvvatli GES. To'g'on yaqinida energetiklar va gidroquruvchilar shahri joylashgan.

Andijon GESi — Qoradaryodagi gidroelektrostansiya bo'lib, O'zbekistonning Xonobod shahriga qarashli Kampirrovot qo'rg'oni yaqinida joylashgan Andijon GESi majmuasi to'g'on yaqinidagi ikkita gidroelektrostansiyalardan tashkil topgan. Hidrouzel Qoradaryoning Farg'ona vodiysiga chiqish joyidagi Xonobod tog'li manzilgohida joylashgan. Hidrouzelning asosiy vazifasi daryo oqimini sug'orma dehqonchilik maqsadlarida boshqarish va bir yo'la elektr energiyasi ishlab chiqarishdir.



Farhod GESi — Sirdaryodagi gidroelektrostansiya bo'lib, Tojikiston Respublikasi So'g'd viloyati Xo'jand shahri yaqinida hamda O'zbekistonning Sirdaryo viloyatida joylashgan. Hidroelektrostansiya uzunligi 22 km bo'lgan hududda joylashgan murakkab inshootlar majmuasidir. Farxod GESi elektr energiyasi ishlab chiqarishdan tashqari, qator sug'orish kanallariga suv olishni ta'minlaydi.

To'lqin elektrstansiyalari — okeanlardagi to'lqinlar kuchidan foydalanish imkoniga ega. To'lqinlarda harakatlanadigan qalqima energiyasini ham boshqa turga aylantirish mumkin ekan. Qadimgi vaqtlarda dengizchilarga faqat xavf soladigan suronli ofat bugun insonning do'sti bo'lishi mumkin. To'lqinlanish quvvati shamol quvvatidan o'nlab marta ortiqdir, faqat undan foydalanishni o'rganish kerak.

Ko'tarilish elektrostansiyalari shunday bir ajoyib hodisadan ko'tarilish va pasayishlardan foydalanadi. Barcha sayyoralar, yulduzlar va boshqa koinot jisimlari o'zaro gravitatsiya kuchlari bilan bog'langan bo'lib, bir-biriga ta'sir etadi. Yer o'z o'qi va Quyosh atrofida aylanadi, Oy ham shu kabi Yer atrofida aylanadi. Quyosh, Yer va Oyning o'zaro joylashuvi har doim o'zgarib turadi. Bu esa Dunyo okeaniga ta'sir etadi.



To'lqinlar energiyasidan foydalanishga oid tajribalar XVIII asrning oxirlarida boshlangan. To'lqin tegirmoniga patent olish uchun birinchi 1799-yilda bo'lgan. Biroq uni sanoat miqyosida qo'llashgacha ancha muddat o'tdi. Birinchi to'lqin elektrostansiyasi rasmiy ravishda 2008-yilda Portugaliyaning Agusodoro rayonida, qirg'oqdan 5 km masofada ochildi. Ushbu elektrostansiyaning quvvati 2,25 MVt ga teng bo'lgan.

2013-yilda Rossiya kompaniyasi xalqaro ko'rgazmada Rossiyada ilk bor yaratilgan to'lqin elektrostansiyasini namoyish etdi. Mazkur ishlanma yoppasiga ishlab chiqarishga mo'ljallangan edi.



Kuchli suv qalqishlari kuzatiladigan joylarda to'g'on quriladi. Dastlab u suv qalqishiga to'siq bo'ladi va suvni maksimal suv sathiga yetguncha qo'ltiqqa o'tkazmaydi. So'ng darvoza ochiladi va okean suvi o'z yo'nalishida shiddat bilan harakatlanib, parrakni aylantiradi. To'g'onni har ikki tomonda suv sathi bir xil bo'lgach, darvoza yana berkitiladi. Endi suv pasayishini kutish lozim bo'ladi: okean suvlari chekina boshlagach, uning qo'ltiqda ushlab qolingan qismi ham undan okean tomonga oqib tushishga shoshiladi, buning uchun darvozani yana ochish kerak bo'ladi, shunda g'ildirak yana aylana boshlaydi.

Dunyodagi eng yirik suv qalqishi elektrstansiyasi Fransiyada Rans daryosining quyilishida joylashgan. U 1967-yilda qurilgan bo'lib, dunyodagi birinchi suv qalqishi stansiyasi hisoblanadi. Bu yerda suv qalqishi va pasayishi vaqtlaridagi farq o'rtacha 8 m ga yetadi, uning maksimal qiymati esa 12 m ni tashkil etadi. Diametri 5,35 m bo'lgan va massasi 470 t bo'lgan 24 ta generatorning har biri 240 MVt elektr energiyasini ishlab chiqaradi.



Yerning issiqligi

Geotermal energetika Yerning issiqligidan foydalanadi. Ushbu energiya qat'iy ravishda qayta tiklanadigan deb hisoblamaslik kerak, biroq aytish lozimki, sayyoramiz qa'ridagi issiqlik zaxiralari juda ulkandir. Vulqonlar faol bo'lgan hududlarda issiqlik yer osti suvlari yoriqlardan yer yuzasiga ko'tarilishi mumkin va ma'lum vaqtdan so'ng ular suv oqimi va bug' ko'rinishida otilib chiqib boshlaydi, bu hodisa geyzer deb ataladi.



Tegishli bir joyda burg'ulab yer osti issiq ko'llariga yetguncha quduq qazilsa, ularning suvidan isitishda yoki elektr energiyasi ishlab chiqarishda, agar suv qulay tarkibga ega bo'lsa, undan suv ta'minotida ham foydalanish mumkin. Hidrotermal energetikaning murakkabligi ishlatilgan suvni yana yer ostiga qaytarish muammosida aks etadi. Ko'pchilik holatlarda bu suvlarning kimyoviy tarkibi, ularni daryolarga, ko'llarga oqizish imkonini bermaydi. Bundan tashqari issiq suvlardan foydalanish natijasida bo'shliq paydo bo'lib gruntlarning cho'kishi sodir bo'lishi mumkin.

Quduqlar orqali yer yuzasidan suvni yer qa'riga yuborish mumkin, u yerdagi yer osti «isitgichi» da u qiynaydi va qo'shni quduqdan bug' ko'rinishida qaytib chiqadi. Mazkur energetika **petrotermal** deb nomlanadi. Petrotermal loyihalar AQSh, Avstraliya, Yaponiya, Germaniya va Fransiyada rivojlantirilmoqda.

Eng katta quvvatga ega bo'lgan va mashhur geotermal elektrostansiyalar AQSHda San-Fransiskoning shimolida joylashgan. U «Geyzers» deb nomlanadi va 22 ta geotermal elektrostansiyalardan tashkil topgan bo'lib, umumiy belgilangan quvvati 1517 MVt ga teng.

Vulkanlar faoliyati bilan mashhur bo'lgan Filippin va Islandiyada geotermal stansiyalar barcha iste'mol qilinadigan elektroenergiyaning $\frac{1}{4}$ qismini ta'minlaydi. Geotermal resurslardan Yangi Zelandiya, Indoneziya, Yaponiya va Italiyada ham faol foydalaniladi

3.1.15-rasm. Geotermal elektrostansiya quvuri



Past potentsiilli issiqlik

Shunday asbob borki, u past issiqlikni kuchaytirib beradi. Mazkur asbobning «akasi» har bir xonadonda mavjud va u xolodilnik-sovutgich deb ataladi.

Sovutgich ishlashining bir necha tamoyillari bor. Ulardan asosiysi quyidagicha. Kompresor mashina Xlodogentni so'rib olgandan keyin, uni bosim ostida siqadi, shunda fizika qonuniga, asosan, issiqlik ajralib chiqadi va u atrofga tarqaladi. Agar biz sovuqgichning sirtiga qo'l tegizsak u issiq bo'ladi! Xuddi shuning uchun ham sovuqgichlar isitish asboblaridan uzoqroq turishi kerak va ularga quyosh nurlari to'g'ridan-to'g'ri tushmasligi lozim. Chunki undan «tashlab yuborilgan» issiqlik tezda havoga o'tishi va sovuqgichning tashqi devorlarida ushlanib qolmasligi kerak.

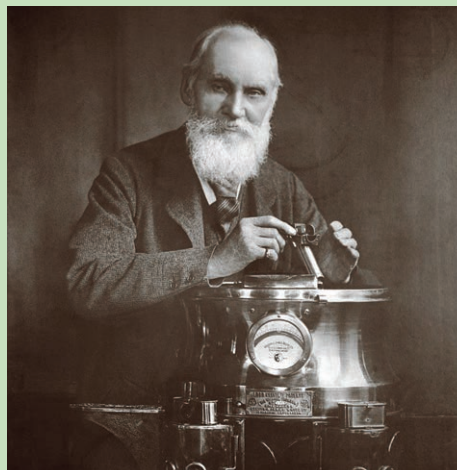
Sovuqgichda sovuq saqlanadi, issiqlik esa «tashlab yuboriladi», lekin buning teskarisi ham bo'lishi mumkin: hosil bo'lgan issiqlik saqlanishi, sovuqlik esa «tashlab yuborilishi» mumkin. Bunday asbob bor, u issiqlik nasosi deb ataladi. Issiqlik nasoslari kuchsiz isitilgan suyuqlik, havo yoki boshqa moddalardan issiqlik olish imkonini beradi. Ular yerdan, uncha katta bo'lmagan chuqurliklardan issiqlik «olishi»



mumkin. Agar qishda xonadondan chiqib ketayotgan iliq havoni yoki vannadan oqib chiqayotgan foydalanilgan iliq suv issiqlik nasosidan o'tkazilsa, chiqib ketayotgan issiqlikning katta qismini yana xonadonga qaytarish mumkin bo'ladi. Biroq issiqlik nasosi suvni juda kuchli isitmaydi, ko'pchilik holatlarda +50–60 °C dan oshira olmaydi. Shuning uchun undan mustaqil energiya manbayi sifatida foydalanilmaydi, u yoqilg'i sarfini kamaytiradigan qo'shimcha vazifasini bajaradi.

Issiqlik nasoslari konsepsiyasi XIX asrdayoq, britaniyalik U. Tomson (lord Kelvin) tomonidan ishlab chiqilgan va avstriyalik P. Ritter fon Pittenger tomonidan takomillashtirilgan. Biroq issiqlik nasosini amaliyotda qo'llash keyinroq, XX asrda amalga oshirildi. Bir kuni kashfiyotchi R. Veber muzlatgich kamera ustida tajribalar o'tkaza turib, tasodifan kameraning issiq quvuriga qo'li tegib ketadi. U ushbu quvurda suv isitishni o'ylab topdi, lekin bunda qaynoq suv juda ko'p hosil bo'ldi, shunda Veber quvurdan ilonsimon panjara yasadi, u esa uydagi havoni ham isitdi. Keyin kashfiyotchi yerdan issiqlikni so'rib olishga moslashdi... va tezda o'zining ko'mir bilan isiydigan eski pechkasini sotib yubordi, chunki u oilasiga kerak bo'lmay qolgan edi.

*Britaniyalik fizik Uilyam Tomson
(lord Kelvin)*



Biomassa

Hozirgi kunda o'simliklar, fotosintez tufayli quyosh energiyasini o'z tanalarida to'plab, o'zlarining qadimgi ajdodlari mehnatini davom ettirmoqda. Gulxan yoki kamin bizni isitadi, chunki o'tinga aylantirilgan daraxt uzoq yillar davomida quyosh energiyasini tutib qolib, to'plab borgan, shuningdek, havoni karbonot angidrididan tozalagan. Daraxtlar hayoti davomida biz uchun mehnat qiladilar, ular o'tda yoqayotib ham o'zlarini bizga baxshida etadi.

Agar juda qadimda hosil bo'lgan foydali qazilmalar o'rni to'lmaydigan bo'lsa, biomassani yangidan olish mumkin. Qari daraxtni yoqish uchun qirqib olib, uning o'rniga yangisini ekishimiz mumkin, u bir necha o'n yilda o'sib, yetiladi. Turli o'tlar, chakalakzorlar yoz davomida yoki undan ham ertaroq o'sib yetiladi va ulardan ham yoqilg'i sifatida foydalaniladi.

Biroz, eslab ko'raylik-chi, bizlarning ko'pchiligimiz gulxan yonida o'tirib olib yoki bog' pechkasida yonayotgan olovning o'yiniga qarab turib daraxtlarning yordamidan foydalanganmiz, lekin ularning o'rniga necha tup daraxt ekdik? Katta dunyoda ham xuddi shunday bo'ladi. Turli ehtiyojlar uchun o'rmonlarni qirqish uncha murakkab ish emas, lekin har doim ham o'rmonlarni qirqayotganlar ularning o'rniga yangilarini ekadimi? Aslida buni bajarish juda muhimdir!

Yoqilg'i sifatida nafaqat daraxtlardan, balki o'simliklarning chiqindi deb hisoblanadigan qismlaridan ham foydalanish mumkin. Masalan, kiyim uchun yetishtiriladigan paxtaning, oziqlanish uchun yetishtiriladigan don yoki mevalarning qoldiqlaridan sheluxa, danaklar, somon olish mumkin.





Bioyoqilg'i o'simlik yoki hayvon xomashyolaridan, turli organizmlar hayot faoliyati mahsulotlaridan yoki organik sanoat chiqindilaridan olinadigan yoqilg'i biomassadir. Hozirgi vaqtda odamlar ichki yonuv dvigatellari uchun suyuq bioyoqilg'ilar — (masalan, bioetanol yoki biodizel), qattiq bioyoqilg'ilar (o'tin, briketlar, yoqilg'i granularlar, tarasha, somon, po'choqlar), gazsimon (biogaz) yoqilg'ilarini olishni o'rganib oldi.

O'simliklarning o'z hayoti davomida taxminan qancha karbonat angidrid yutgan bo'lsa, yonganida shuncha miqdordagina ajratib chiqaradi. Agar o'simliklar nobud bo'lgach tabiatda qolsa, ularning sekin-asta chirishi davomida ham shuncha gaz ajralib chiqqan bo'lar edi. Biomassa nisbatan xavfsiz energiya manbasi hisoblanadi. Agar yoqilg'i sifatida ishlab chiqarish chiqindilaridan, masalan, qirindi va qipig'dan foydalanilsa, bu biomassadan foydalanishning eng qulay usuli hisoblanadi, agar sog'lom o'rmon o'tin uchun qirilsa, o'ta isrofarchilikka misol bo'ladi.



Biomassadan energiya ishlab chiqarishning eng oddiy va ko'p tarqalgan usuli — bu uni yoqishdir. Lekin gulxanni quruq va smolali o'tinlardan o't oldirish osondir, bunda ularning bir-biriga nisbatan ma'lum holatda yotishi ham muhimdir. Shuning uchun ixtirochilar yana-da tejamli qurilmalarni o'ylab topishga intilmoqdalar. Ular turlicha namlik va tarkibida o'simlik xomashyolarini katta samaradorlik va ekologik usulda yoqish imkonini beradigan yana-da tejamli qurilmalarni o'ylab topishga harakat qilmoqdalar.

Braziliya — shakarqamishdan bioetanol ishlab chiqarish va undan foydalanish bo'yicha dunyodagi yetakchi mamlakatlardan biri hisoblanadi. Etil spirti mamlakatning bugungi kunda avtomobil yoqilg'isiga bo'lgan ehtiyojining 18% ini qoplaydi.

3.1.16-rasm. Braziliyadagi bioetanol ishlab chiqaradigan zavod



3.1.17-rasm. Braziliyadagi yoqilg'i quyish shaxobchalarida mashinaga bioyoqilg'i quyish mumkin.



O'simlik tolasini nafaqat yoqish, balki undan tashish qulay bo'lgan va an'anaviy asboblardan va qurilmalarda foydalanish oson bo'lgan universal yoqilg'ilar ham ishlab chiqarish mumkin. Tarkibida yog' bo'lgan o'simliklardan turli dizel yoqilg'ilarini (yoki biodizel) ishlab chiqarish mumkin.

Shakarli va kraxmalli mahsulotlardan spirt olish mumkin, undan ham yoqilg'i (bioetanol) sifatida foydalanish mumkin.

Energiyaning g'aroyib manbalari

Avstraliyada dunyoda birinchi marta elektrokuch beruvchi qurilma ishga tushirildi. Unda yoqilg'i sifatida yong'oq po'chog'idan foydalaniladi. Bunday generatorni qurish avstraliyaliklarga 3 mln avstraliya dollariga tushdi. Biroq elektrostansiyaning yuqori darajadagi unumdorligi tezda uni oqlashiga ishonch bildirish imkonini beradi. U bir soatda 1680 kg yong'oq po'chog'ini ishlatib, 1,5 MVt elektr tokini ishlab chiqaradi.



Xind olimlari yana bir muqobil energiya manbayini o'ylab topdi. Ular shu maqsadda batareya ichida banan, boshqa mevalar va sabzovatlarni, shuningdek, ularning chiqindilaridan (po'choqlari, mag'izlari) foydalanishga qaror qildi. Bunday batareyalarning to'rttasida devoriy soat, elektron o'yinchoq yoki cho'nchak kalkulyatori ishlashi mumkin. Mazkur yangilik avvalo qishloq hududlari aholisi uchun mo'ljallangan, ular batareykalarni zaryadlash uchun meva-sabzovot ingredientlarini o'zlari tayyorlashlari mumkin.



Insonning o'zi mustaqil ravishda elektr olishi mumkinligi uncha uzoqqa o'xshamaydi! Amerikalik tadqiqotchilar plastmassa tagcharleme maxsus oyoq kiyimini yaratmoqdalar: yurish vaqtida inson oyog'i bilan plastinkani bosadi, bu bilan uni siqilishga va cho'zilishga majbur etadi, bu esa 3 Vt gacha elektr energiyasini ishlab chiqarish imkonini beradi. Bu miqdordagi energiya yurish vaqtida batareykalarni tejash radio yoki musiqa eshitish uchun yetarlidir.

Fermentatsiya — biomassadan foydalanishning yana bir usuli qishloq xo'jaligi hayvonlari o'simliklarni yeb va hazm qilib, so'ng go'ng qoldiradi. Bu ham energiya olish uchun xizmat qilishi mumkin. Agar go'ng va turli xil oziq-ovqat chiqindilarini berk qozonda to'plab, so'ng uni +50–60 °C gacha isitilsa, batareyalar organik moddalarni iste'mol qilishni boshlaydilar, bunda metan gazi hosil bo'ladi, uni to'plab, yoqilg'i sifatida foydalanish mumkin.



Yerda har yili 170 mlrd. t birlamchi biologik massa hosil bo'ladi va taxminan shuncha hajmda parchalanadi.

3.1.6. Turli xil energiya manbalarining afzalliklari va kamchiliklari

Biz turli xil energiya manbalarini bilib olgach, ulardan qaysi birlari eng yaxshisi ekanligini bilishni xohlaymiz. Qaysilari ekologik nuqtayi nazardan eng qulay? Iqlim uchun eng kam zararlisi qaysi? Qaysi energiya manbasi eng arzon?

Energiya manbalarini taqqoslash parametrlari

- Qazib olish va foydalanishda chiqariladigan issiqxona gazlari.
- Qazib olish va foydalanishda inson sog'lig'i va atrof-muhit uchun xavfli bo'lgan zararli moddalarni chiqarish.
- Yoqilg'ini qazib olingan joydan elektrostansiyagacha olib borish tannarxi.
- Issiqlik va yoqilg'ini masofaga uzatish tannarxi.
- Elektrostansiyani qurish, ishlatish va xizmat muddati tugagach uni demontaj qilish tannarxi.
- Ekologik sarf-xarajatlar (halokatlarni bartaraf etish, odamlarni davolash va o'lganlarning oilalariga kompensatsiyalar to'lash, chiqindilarni kompensatsiyalash uchun o'simliklar ko'chatlarini o'tkazishga ketadigan xarajatlar).
- Energiya ishlab chiqaradigan korxonalar joylashishining iqlimiy va geografik sharoitlari. Suv qaysi manbadan keladi, uni tozalashni ta'minlash qanchalik oson? Bu yerda shamollar qaysi tomon esadi, noqulay ob-havo yoki seysmik sharoitlar bo'ladimi?
- Xomashyo keltiriladigan yo'llar qay darajada qulay? Qanday tabiiy obyektlar va aholi punktlari unga bevosita yaqin joylashgan?
- Tozalash uskunalari va chiqindilarni qayta ishlash. Stansiyada qay darajada zamonaviy uskunalar o'rnatilishi mumkin? Tozalash tizimi yetarli darajada yaxshilash, chiqindilarni saqlash va qayta ishlashga mo'ljallangan maydonlar yetarlimi? Stansiyaning dastlabki yillardagi ish davrida chiqindilar borasida «aniq muammolar» bo'lmasligi mumkin, lekin ma'lum vaqtda bunday muammoga duch kelinishi mumkin va u qanday hal etiladi?

Dastlab ushbu savollarga javob berish oson emasdek tuyuladi. Gap shundaki, yoqilg'ilarni taqqoslashda biz foydalanadigan parametrlar juda ko'p.

Texnologiyalar samaradorligi va energiyaning tannarxi masalalari haqida iqlim o'zgarishi, ekologiya va sog'liqdan ajralgan holda gapirib bo'lmaydi. Shuning uchun ham energetika stansiyalari qurilishi va ishlashi haqida qaror qabul qilishdan oldin juda ko'p turli, jumladan texnik, iqtisodiy, ekologik va boshqa ekspertizalarini o'tkazishi lozim.

Keling, yana bir marta asosiy tabiiy energiya manbalarining afzalliklari va kamchiliklarini eslaylik va taqqoslab ko'raylik.

Ko'mir



Ko'mir — universal yoqilg'idir: undan turli quvvatdagi elektrostansiyalardan tortib, shaxsiy qozonlarda ham, har qanday iqlimda foydalanish mumkin. Uni tashish ham juda xavfsiz, u portlamaydi, uni ochiq platformalarda ham tashish mumkin.



Ko'mir elektrostansiyalari eng ifloslantiruvchi hisoblanadi. Quvvati 1 MVt li ko'mir IESi har yili atmosferaga 36,5 mlrd. m³ issiqlik gazlarini chiqaradi, ularning tarkibida chang va zararli moddalar bo'ladi. Shuningdek, katta miqdorda kul qoladi, uni bir joyga to'plash lozim bo'ladi. Eng asosiysi, boshqa uglevodorodli energiya manbalari bilan solishtirganda, ko'mir elektrostansiyalari, ishlab chiqarilgan birlik energiya hisobiga, eng ko'p CO₂ chiqaradi.

Ko'mirni qazib olish usuli ham xavfsiz emas. Yer ostida to'plangan gazlarning portlashi hisobiga shaxtyorlar nobud bo'ladi. Shaxtalardan sho'r va loyqa suvlar tortib olinadi, ular esa keyin daryolar va ko'llarda tashlanadi (1 t ko'mirga o'rtacha 3 t suv tortib olinadi). Natijada ko'mir qazib olinadigan hududida o'simliklar, hayvonlar nobud bo'ladi, suv havzalari va tuproq ifloslanadi.

Neft



Neftdan foydalanish juda oddiy, uni ham quvurlar orqali, ham sisternalarda uzoq masofalarga tashish mumkin. Neftdan rezina, plastmassa, bo'yoqlar, yuvish vositalari va boshqa mahsulotlar ishlab chiqarishda foydalaniladi.



Neft zaxiralari kamayib bormoqda, tannarxi va qazib olish yildan yilga o'sib bormoqda. Neft yong'indan xavfli, neftning to'kilishi yirik ekologik halokatga olib boradi, u yupqa parda bilan hamma joylarni qamrab oladi, ekotizimni buzadi. Agar bunday to'kilish daryo yoki dengizda bo'lsa, u juda katta masofalarga tarqaladi. Bundan tashqari neft mahsulotlari yondirilganda ham juda katta miqdorda CO₂ hosil bo'ladi.

Tabiiy gaz



Tabiiy gaz-eng toza hamda atrof-muhit va iqlim uchun xavfsiz bo'lgan uglevodorodli yoqilg'isidir. Uni tashish ham oson.



Gaz, nisbatan oz miqdorda bo'lganda ham portlovchiligi bilan xavflidir. Boshqa uglevodorodli yoqilg'ilarga nisbatan issiqxona gazlarini kam chiqaradi, lekin baribir miqdori ancha katta. Darvoqe, tabiatdagi gaz zaxiralari ham cheksiz emas! Hozirgi kunda slanesli gazni qazib olish texnologiyasining o'zlashtirilishi bilan u «ko'p» bo'lib qoldi, lekin baribir gaz miqdori cheklangan.

Atom energiyasi



Atom energiyasini ishlab chiqarishda issiqxona gazlari chiqarilmaydi. Yadro yoqilg'isi zaxiralari yetarli darajada ulkandir, chunki nisbatan kichik miqdordagi yoqilg'idan katta miqdordagi energiya olinadi.



Atom energiyasini faqat yirik stansiyalarda ishlab chiqariladi va faqat elektr toki ko'rinishida trasportirovka qilinadi, chunki bunday o'ta xavfli stansiyaning yirik shaharga, ya'ni issiq suv va issiqlik iste'molchisiga yaqin qurib bo'lmaydi. Uning xavfi asrlar davomida saqlanib qoladi, chunki ular maxsus ko'mib tashlashni talab qiladi. Garchi issiqxona gazlari chiqindilari bo'lmasa-da, boshqa turdagi chiqindilar ishlatilgan radioaktiv suvlar bo'ladi. Atom energiyasining eng asosiy kamchiligi-hatto uncha katta bo'lmagan nosozlikda ham halokatli oqibatlariga olib kelishi mumkin.

Quyosh



Quyosh energiyasi tiklanadi, undan Yerning ko'pgina hududlarida foydalanish mumkin, zararli chiqindilar yo'q, issiqxona gazlarini chiqarmaydi.



Quyosh oqimlari barqaror emas, masalan, tungi soatlarda yoki bulutli ob-havoda uning energiyasini boshqa turga aylantirish uchun qo'shimcha akkumulyatorlar talab etiladi. Hozircha quyosh fotoelementlari qimmat, olimlar ularni ishlab chiqarishni arzonlashtirish usullarini izlamoqdalar. Ishlatilgan fotoelementlarni yo'q qilish bilan bog'liq bo'lgan ayrim muammolar ham mavjud, chunki ularda zararli moddalar bor. Quyosh elektrostansiyalari katta maydonlarni egallaydi.

Shamol



Shamol energiyasi tiklanuvchandir, unda issiqxona gazlari va zararli moddalar chiqarilmaydi.



Shamol stansiyalari uchun doimiy esadigan kuchli shamollar zarur. Shamol elektrostansiyasini bir turdan ikkichisiga aylantiruvchilar zarur bo'ladi. Parraklar aylanganda havo tebranib, shovqin chiqaradi, bu esa hayvonlarni cho'chitishi va odamlar g'ashiga tegishi mumkin. Ayrim hayvonlarni ulkan parraklarning o'zi ham cho'chitadi, chunki ular inson ko'zi o'rganib qolgan birlamchi peyzajni buzadi. Qushlar aylanayotgan parraklarga urilib ketmasligi uchun ularni qo'rqitish tizimini ham o'rnatish zarur.

Suv



Gidroenergetika, suv qalqishi va pasayishi hisobiga elektr energiya ishlab chiqariladi. To'liq energiyalari ham tiklanuvchandir, ulardan energiya olish oson, issiqxona gazlari va zararli moddalarni chiqarmaydi.



Suv energiyasidan foydalanish suv havzalari bilan bog'liqdir. Yirik GESlarni, to'g'onlarni qurish natijasida katta yer maydonlari suv ombori ostida qoladi. GESlarning yaratilishi daryo va sohil bo'yi ekotizimlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bundan tashqari gidrostansiyada halokat bo'lishi va ularning natijasida daryolarning quyi oqimida aholi punktlarini suv bosishi xavfi mavjud bo'ladi.

Yer issiqligi va past potentsialli issiqlik



Yer qaridagi issiqlik tiklanuvchan bo'lib, undan hamma joyda foydalanish imkoniyati mavjud. Undan issiqxona gazlari va zararli moddalar chiqarilmaydi.



Hozircha chuqur yerosti manbalaridan energiya olish jarayoni qimmat va murakkabd. Geotermal havzalarni uzoq muddat ishlatish natijasida (suv bug'ni chiqarib olish) grunt cho'kadi. Bunday issiqlik faqat yordamchi energiya manbayi bo'lishi mumkin.

Biomassa



Biomassa hamma joyda mavjud va uning qo'llanishi oddiydir. Atmosferadagi CO₂ ni chiqarish, o'simlikning tabiiy sharoitda chirishi natijasida hosil bo'ladigan gazlarni chiqarish bilan o'xshashdir. Biomassadan u ishlab chiqariladigan joyda foydalanish (qishloq xo'jaligi, yog'och tayyorlash) chiqindilarni yo'q qilish muammosini hal etadi. Chunki energiya chiqindidan olinadi! Go'ngdan, gazdan tashqari, o'g'it ham olish mumkin.



Yetilmagan biomassani tashish noqulay va foyda keltirmaydi. Undan gaz yoqilg'isini ishlab chiqarishda bijg'ish haroratini ushlab turish, portlashga olib keladigan vaziyatga yo'l qo'ymaslik, bakteriyalarni tashqariga «chiqib ketishi» ga ularning kasalliklar manbayiga aylanib qolishiga yo'l qo'ymaslik lozim. Bundan tashqari gaz yoqimsiz hidga ega bo'ladi.

Endilikda ayrim ishbilarmon qishloq xo'jaligi mahsulotlarini ishlab chiqaruvchilar yer maydonlarida o'zlari uchun odatiy bo'lgan oziq-ovqat ekinlarini ekish o'rniga, ulardan biomassalar ishlab chiqarishda foydalanishni xohlamoqdalar, chunki bunday ishlar katta daromad keltiradi. Natijada ishlab chiqarish va Yer aholisining oziq-ovqat taqsimoti pasayadi.

Agar tiklanadigan energiya manbalari tugallanmaydigan va ekologik qulay bo'lsa, u holda nima uchun yashil energiya foydasiga universal ko'mir, neft, gaz va atom elektrostansiyalaridan butunlay voz kechilmayapti?!

Hozircha tiklanadigan energetikani rivojlantirish imkoniyatlari cheklangan. Tiklanadigan energiya manbalariga ishlaydigan elektrostansiyalarning faoliyati iqlimiy sharoitlarga (shamol kuchi, daryolarning mavjudligi, quyoshli kunlar soni) bog'liq. Ulardan foydalanishning bir marta ishlab chiqilgan va doimiy foydalanishga mo'ljallangan hisob-kitoblari yo'q. Har biri alohida olingan holatning o'ziga xos xususiyatlari bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, tiklanadigan energiya manbalaridan

foydalanish uchun ularni ishlab chiqish va qurish vaqtida katta kuch (va pul) sarflash lozim. Biroq yangi texnologiyalar tufayli, tiklanadigan manbalardan energiya ishlab chiqarish samaradorligi asta-sekin ortib bormoqda, ishlab chiqarish tannarxi esa kamaymoqda.

Energetika sohasi, ayniqsa, uning neft, gaz va ko'mirdan foydalanish bilan bog'liq bo'lgan sohalari juda katta foyda keltiradi, chunki energiyaga bo'lgan ehtiyoj doimiydir. Shu tufayli mazkur sohada juda katta pul mablag'lari aylanadi. Shuning uchun hukumat, biznes va jamoat tashkilotlari vakillari orasida tabiat muhofazasi borasida ko'plab to'qnashuvlar kelib chiqadi. Bunday vaziyat dunyoning barcha mamlakatlariga xosdir. Lekin vaziyatga asrlar miqyosida qaraladigan bo'lsa, ishonch bilan aytish mumkinki, umuman olganda, insoniyat jamoatchilik foydasiga harakatlanmoqda?. Yakuniy xulosa sifatida aytadigan bo'lsa, insonning idroklash inersiyasi yangi texnologiyalarni qo'llashga to'sqinlik qilmoqda. Olam o'z energiyasini bizga in'om etishga tayyor, biroq biz buning uchun iqlimimizni yaxshilash, faqat shu kunlardagi foydaning ketidan quvib, uni buzmaslik maqsadida tabiat imkoniyatlaridan foydalanishni astoydil o'rganishimiz lozim!

Savollar

1. Qadimda qanday energiya manbalaridan foydalanilgan?
2. Siz quyosh batareyalaridan foydalanishning qanday usullarini bilasiz?
3. U yoki bu turdagi energiya manbalaridan energiya olishning umumiy tannarxini aniqlash uchun hisobga olinadigan omillar sonini iloji boricha ko'proq sanab bering?
4. Elektr dvigatellari o'zidan so'ng zararli chiqindilar qoldirmaydi. Ularni eng ekologik qulay deb hisoblash mumkinmi?
5. Yupqa quyosh kollektorlari uylarning tomlariga gorizontga nisbatan joyning kengligiga teng bo'lgan burchak ostida o'rnatiladi. Siz qanday o'ylaysiz, nima uchun shunday qilinadi?



Topshiriqlar

1-topshiriq.

Tajriba

Maqsad: Muqobil yoritishni konstruksiyalash.

Materiallar: suv to'ldirilgan shaffof plastik idish, ixcham stolcha, qalin mato.

Tajribaning borishi. Stolchani qalin mato bilan shunday berkitingki, hosil bo'lganga «uycha»ga yorug'lik tushmasin. Suvli idishni to'laligicha «uyga» yashiring. Idishni qalin matoning tutashgan joyiga qo'ying. Siz qorong'i «uycha»ni yoritadigan lampochkaga ega bo'lasiz. Kaftlar orasidagi shaffof plastik chizgichni ham shunday yoritishi mumkin.

2-topshiriq.

Elektr energiyasini ishlab chiqarish usullari soni bo'yicha guruhlarga bo'lining. Har bir guruh o'zining energiya olish usulining afzalliklarini himoya qilish va boshqa barcha usullarning salbiy tomonlari haqida ma'ruza tayyorlashi lozim.

So'ng turli elektrostansiyalar, shu jumladan, o'zingiz yashaydigan hudud misolida ularning foydasi va zarari haqida munozaralar tayyorlang va ularni o'tkazing.



3.2. Energiya samaradorlik va energiya tejamkorlik

Sayyoramiz haqida qayg'urishning birinchi usuli — bu energiyaning shunday manbalaridan foydalanishga o'tish kerakki, ularni olishda zararli tomonlari juda kam bo'lsin.

Ikkinchi usul — bu, o'zimizning energiya iste'molimizni kamaytirishdir. Biz ikki o'zaro yaqin, lekin turlicha bo'lgan energetik samaradorlik (energiya samaradorligi) va energiya tejamkorligi tushunchalari bilan tanishamiz.

Qachon u zarur natijani olish uchun boshqa o'ziga o'xshash qurilmalarga nisbatan kam energiya sarflasa, qurilma energiyasi samarali hisoblanadi.

Masalan, ikkita lampochka xonangizni bir xil yoritishi mumkin, lekin ular buning uchun turli miqdordagi elektr tokini iste'mol qiladi. Lampochkalarining kam energiya sarflaydigani eng energiya samaradorligiga bo'ladi.

3.2.1-rasm. Turli lampochkalarining energiya samaradorligini taqqoslash



An'anaviy qiziydigan lampochka

Lyumenesent lampochka

Diodyorug'lik lampochkasi (LED)



Energiya samaradorlik — foydali mahsulot bilan ularni olish uchun sarflanadigan (yoki mavjud) energiyaning nisbati

Energiya tejamkorligi — foydalaniladigan energiya hajmini kamaytirishga va tiklanadigan energiya manbalarini xo'jalik ishlab chiqarishiga jalb etishga qaratilgan choralar..

Elektr energiyasini tejash uchun, lampochkani kerak bo'lmaganda o'chirib qo'yish kerak, derazani o'z vaqtida tozalash kerak, lampochkalarni almashtirishda eng tejamkorlarini tanlash zarur.

Aniqroq aytganda, ko'pchilik holatlarda energiya tejamkorlik uchun hech qanday ixtiro kerak emas, o'z odatlarimizni oddiygina o'zgartirish va energiyani bekorga sarflashga chek qo'yishning o'zi yetarli!

Dunyo bo'yicha binolar iste'mol qiladigan energiyaning o'rtacha 20% i yoritishga sarflanadi. Energiatejamkorlik choralari elektr toki iste'molini va elektr energiyasi to'lovlarini kamaytirishga yordam beradi, ayni paytda xonaning yoritilganligiga zarar yetmaydi. Xalqaro energetika agentligi tahlillariga ko'ra, 2030-yilga kelib binolarni yoritishda tejalgan elektr energiyasi miqdori, Afrikaning yil davomidagi iste'moliga teng bo'ladi.

Masalan, hammamiz ertalab tishimizni tozalaymiz. Shu vaqtda jo'mrakdan suv oqib turishi shartmi? Yo'q! U bizga faqat og'zimizni chayqayotganimizda kerak bo'ladi. Biroq o'zingiz va oilangizni kuzatib ko'ring, hammada ham tish tozalanayotganda jo'mrak o'chirilib qo'yilganmi? O'ylab ko'ring, bizning jo'mrakimizga suv berish uchun suv tayyorlash stansiyasi, nasoslar tizimi ishlagan, bir so'z bilan aytganda, ularga ancha energiya sarflangan, hali suv to'g'risida gapirmayapmiz!

Siz televizorni (aksariyat hollarda boshqa elektron asboblarni ham) tarmoqqa ulaganingizda, uni kutish rejimida qoldirasiz. Biroq ushbu holatda televizor energiya iste'mol qilishni davom ettirishini hamma ham sezmaydi. Bu holatdan oila hisobi biroz ortadi. Bu juda kamdek tuyiladi, biroq butun uy, shahar, mamlakat miqyosida hisoblaydigan bo'lsak, qancha energiya isrof bo'ladi! Shuning uchun, energiya tejamkorligiga jiddiy yondashadigan mamlakatlarda, texnikani kutish rejimida qoldirmasdan, tarmoqdan uzib qo'yish tavsiya etiladi.



Bitta mobil telefonni yil davomida zaryadlashga ketgan energiya 0,3 kg CO₂ ajralishiga tengligi hisoblab chiqilgan, agar zaryadlash qurilmasi tarmoqqa doimiy ulab qo'yilsa, bunda ishlatilmasa ham, 2,4 kg CO₂ ga teng energiya yo'qotiladi.

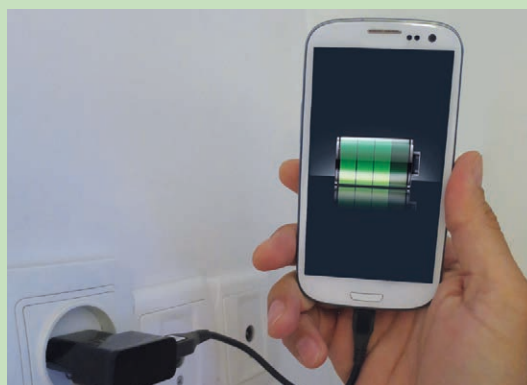
Mobil telefonlar bilan bog'liq bo'lgan CO₂ chiqindilari

*Yiliga 47 kg — bir kunda 2 minut foydalanilganda
Yiliga 1250 kg — bir kunda 1 soat foydalanilganda*

1 minut taxminan — 57 g

1 SMS xabar — 0,014 g

Googlda izlash — 0,2 g (Google tufayli bir yillik chiqindi 1,3 mln m)



IT — industriyasi karbonat angidrid gazlarining global miqyosdagi chiqindilarining taxminan 2–2,5% iga mas’uldir. Bunda shaxsiy kompyuterlar va monitorlarning hissasi katta bo’lib, IT — industriyasining barcha chiqindilariga nisbatan 40% ni tashkil etadi.

Balki, sizlarning ko’pchiligingiz bilmassiz, hozir jahonda internet-xostingning «yashil xosting» degan yo’nalishi rivojlanib bormoqda. Ushbu yo’nalish iqlim va atrof-muhitga salbiy ta’sirini kamaytirish uchun yashil texnologiyadan foydalanadi. Qoidaga muvofiq u karbonat angidrid gazlari chiqindilarini kompensatsiyalash, tiklanadigan energiya manbalari (Quyosh, shamol, suv, Yer issiqligi)dan foydalanishni, daraxtlar hamda boshqa o’simliklarni ekishni va energiyaning saqlanishiga yo’naltirilgan boshqa harakatlarni qamrab oladi. Agar IT — industriyasi shunday tezlikda rivojlanadigan bo’lsa, u holda 2020-yilga borib, hisoblash tizimlari ishlashining yig’indi ta’siridan ifloslanish aviatsiya chiqindilardan ortib ketadi. Ayrim mutaxassislar yashil xostingning varianti sifatida bulut texnologiyalarni ajratmoqdalar. Ular hisoblash quvvatlaridan yana-da samarali foydalanish imkonini beradi. (birinchi navbatda elektr energiyasi iste’molini kamaytiradi).

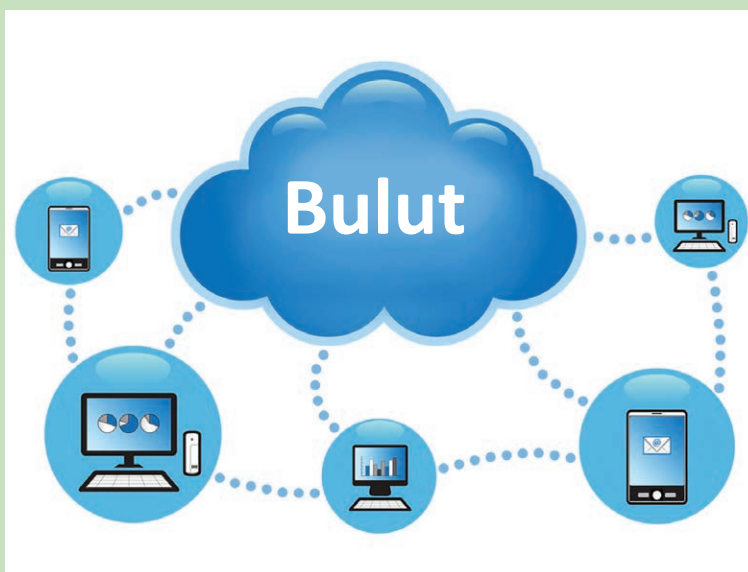
Bulutli texnologiyalar

Nafaqat real dunyo, balki virtual dunyo ham o’zgarib bormoqda. Yaqindagina internetdan foydalanuvchilar «bulutli texnologiya» ni o’z ixtiyorlariga qabul qilib oladi. Hozir ulardan, xususan, Facebook, Twitter hamda Google Docs, Gmail va kabi xizmatlar asos bo’lgan «dviyki» deb nomlanuvchilar foydalanmoqdalar.

Ko’pchilik veb-saytlar va server ilovalari aniq kompyuterlar va serverlarda ishlaydi.

«Bulutlar» — bu ma’lum tizimlarning ishlashini ta’minlaydigan kompyuterlar tarmog’idir. Ular iste’molchilarga xizmatlarni dasturiy ta’minotdan foydalanish yoki saqlash ko’rinishida taqdim etadi. Aytish mumkinki, u global virtual kompyuter bo’lib, unga ilovalar har bir aniq kompyuterga va uning konfiguratsiyasiga bog’liq bo’lmagan holda ishlaydi.

Internetga keng yo’lakli kirishning rivojlanishiga zarurat shundaki, ilovaning faqat sizning kompyuteringizda ishlashiga ehtiyoj borgan sari kamayib boradi. Barcha «bulutlar» hamkorlikda ishlashga sozlangani uchun, ushbu kompyuterlarning hamma yig’indi quvvati ilovadan foydalanish imkonini beradi, bu ish ya’ni mazkur ilova go’yoki alohida olingan yagona kompyuterda bajarilganday bo’ladi. Zamonaviy dasturiy ta’minotlarning katta qismi veb-texnologiyalarga asoslangan «bulutlar» esa estafetani qabul qilib olmoqda. Bundan maqsad veb-ilovalar afzalligini yangi darajaga ko’tarishdir.



Insoniyatning texnik kashfiyotlari kundan-kunga takomillashib bormoqda. Lekin ularning juda oz qismidagina foydalanilmoqda. Chunki eskisining o'rniga yangi kashfiyotlarni qo'llash uchun yoshi katta odamlar o'zlarining o'rganib qolgan odatlari inersiyasini yengib o'tishlari kerak.

Birinchidan, yangi ixtiro bilan tanishishga vaqt topishi kerak.

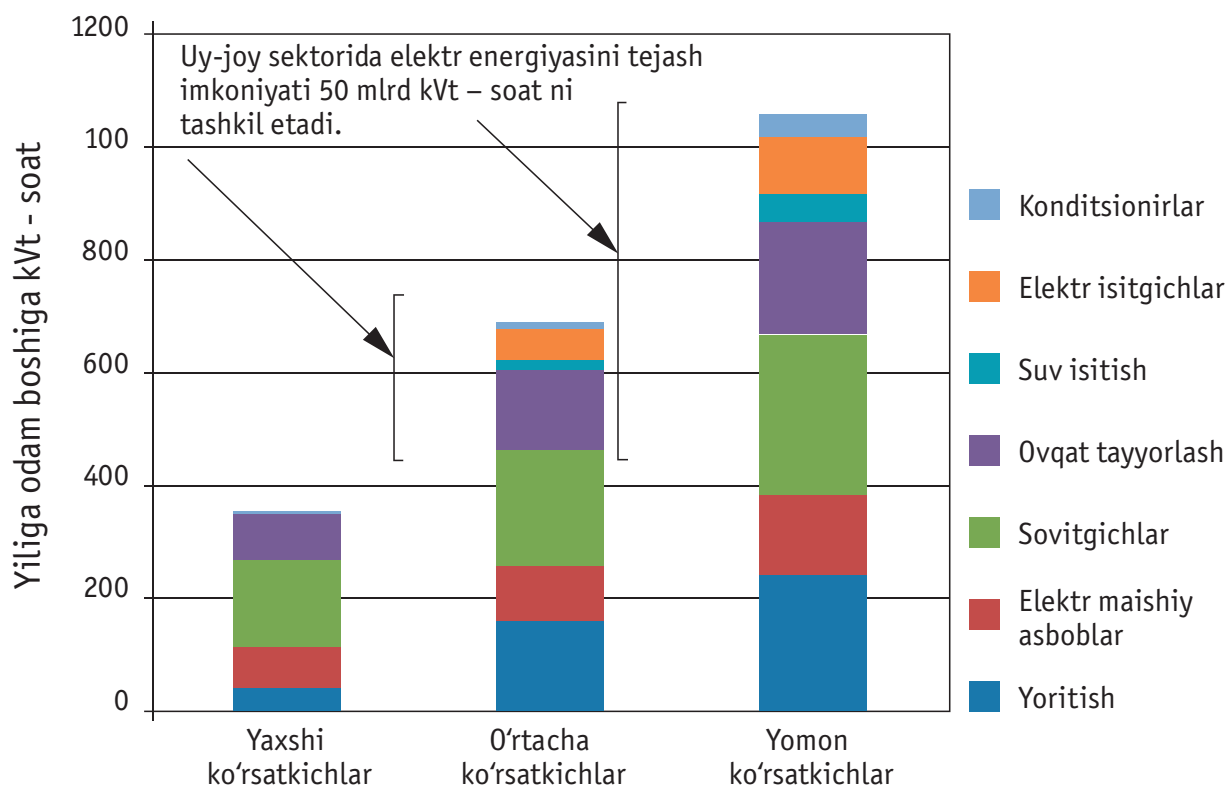
Ikkinchidan, misol uchun, eski stanok bo'lsin, uni olib tashlash va yangisiga almashtirish uchun mablag' va kuch sarflash lozim, unda ishlagan odamlarni esa yangi ixtirodan foydalanishga o'rgatish kerak bo'ladi. Shundan so'ng, sarflangan mablag'lar qoplanib, foyda keltiradi. Lekin bu birdan amalga oshmaydi, Chunki kelajak istiqboli uchun hamma ham jonbozlik ko'rsatishni xohlamaydi.

Uchinchidan, eski uskunalarni sotib, pul ishlaydigan odamlar o'zlarining bizneslarini yo'qotishni xohlamaydilar, ayniqsa, bunday ishlar ularga yaxshi daromad keltirgan bo'lsa. Ular yangi ixtirolarni yoqtirmasliklari aniq va shu tufayli ularning amaliyotda qo'llanishiga har tomonlama xalaqit berishga, odamlarni ixtirolarga qarshi qo'yishga harakat qiladilar, hatto, ixtirochilar bilan kurash boshlab, ularga qarshi qonunga xilof usullarni ham qo'llaydi.

Energiya tejamkor texnologiyalar bayoni uchun qalin jildlar kerak bo'ladi. Hayotning biz kelajakda ishlashimiz mumkin bo'lgan har bir sohasida, qaror qabul qilish uchun uskunaning texnik tavsiflari bilan batafsil tanishib chiqish va eng samarador ishlanmalarni qo'llab quvvatlash lozim. Esdan chiqarmaslik kerakki, har doim ham samaradorlikning siri faqat mexanizmida emas, ko'p narsalar, jarayonni tashkil etishga ham bog'liqdir.

Energiya samaradorlik va energiya tejamkorlik juda muhim. Har bir oila-kommunal xarajatlarni qisqartirish uchun energiyani tejashga odatlanishi lozim. Energetika kompaniyalari uchun yoqilg'iga ketadigan xarajatni kamaytirish — bu elektr energiyasi qiymatini pasaytirish demakdir. Mamlakat uchun esa — resurslarni tejash, ishlab chiqarish unumdorligini va sanoatning raqobatbardoshligini oshirishdir. Iqlim uchun esa — bu atmosferaga issiqxona gazlarini chiqarishni kamaytirishdir.

3.2.2-rasm. Uy-joy binolarida elektr energiyasini tejash imkoniyatlari



3.2.1. Transportning ekologik qulay turlari

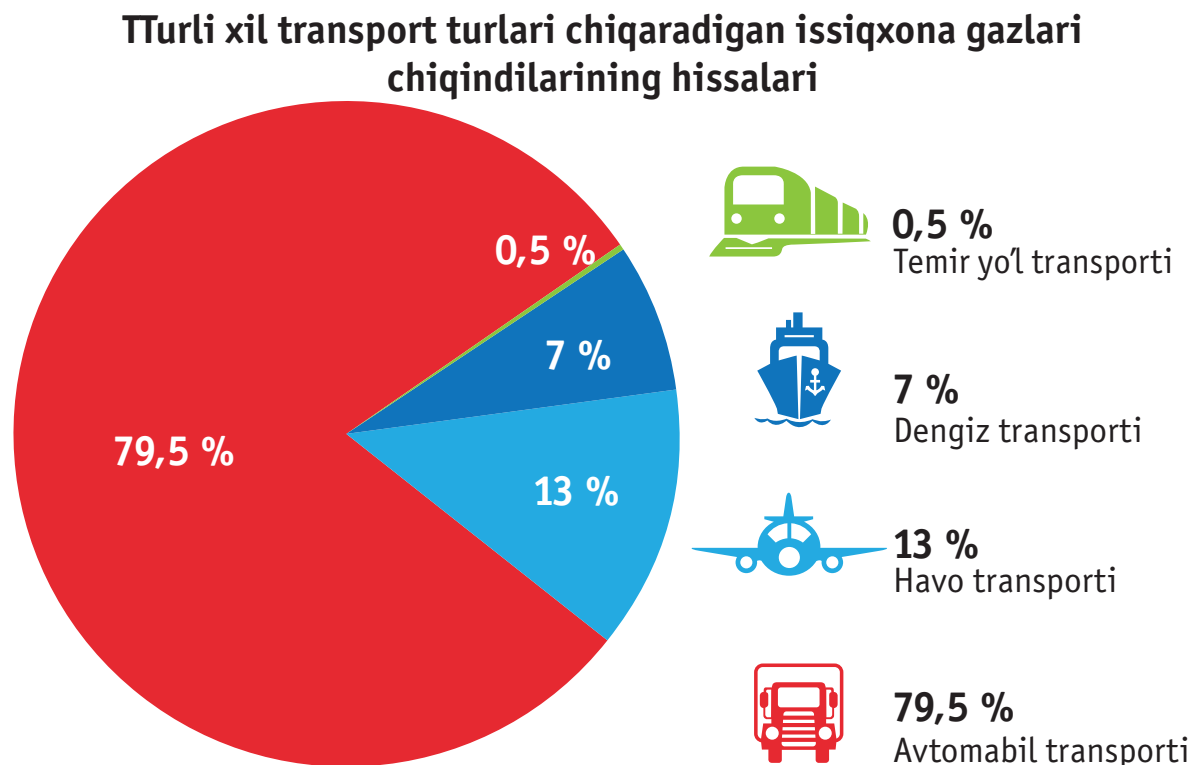
Elektrostansiyalardan tashqari, transport ham uglevodorodli yoqilg'ilarning doimiy iste'molchilari hisoblanadi. Albatta, yirik elektrostansiyalarga sarflanadigan yoqilg'i bilan taqqoslaganda avtomobilga sarflanadigan yoqilg'i juda kichikdir, biroq avtomobillar soni elektrostansiyalar sonidan ko'p marta ortiqdir. Umumiy qo'shib hisoblaganda dunyo miqyosidagi chiqindilarning 13,5% i transportga, shu jumladan, 10% i avtomobillarga to'g'ri keladi.

Yengil avtomobillarning aksariyati asosiy qismi benzin yoqilg'isidan foydalanadi. Zamonaviy avtomobil 1 l benzin ishlatganda, 200 l ga yaqin kislorod sarflaydi. Bu bir kun davomida inson nafas oladigan kislorod hajmidan ko'pdir. Bir yil davomida o'rtacha 15 ming km yuradigan avtomobil 1,5–2 t yoqilg'i va 20–30 t kislorod sarflaydi. Ichki yonuv dvigatelining ishlash jarayonida atmosferaga chiqariladigan gazlar tarkibida azot, suv bug'lari, karbonat angidrid (chiqindilar hajmining 1 dan 12% i gacha), shuningdek, toksin birikmalar va hatto kanserogenlar (qurum va benzapiren) ham bo'ladi.

CO₂ chiqindisi 1 t benzinda, uni qazib olishdan to'yoqqungacha, 3769 kg CO₂ ni tashkil etadi.

Transportning iqlim o'zgarishiga ta'siri juda katta, chunki ko'pchilik transport turlari qazib olinadigan yoqilg'idan foydalanadi, ularning mahsulotlari yoqilganda atmosferaga karbonat angidrid chiqariladi. Biroq bu turli transport turlariga turli darajada ta'sir etadi. Bu borada temir yo'l transporti eng xavfsiz hisoblanadi. Avtomobillar hissasiga transportdan chiqariladigan umumiy issiqxona gazlarining 80% i to'g'ri keladi (3.2.3-rasm).

3.2.3-rasm. Turli xil transport turlari chiqaradigan issiqxona gazlari chiqindilarining hissalari



Transportning iqlimga ta'sirini kamaytirish uchun nima ish qilish kerak?

Eng ma'qul va eng ta'sirchan usul-bu ayrim bordi — keldilarni telefon yoki video, audio aloqalar bilan almashtirishdir. Ehtimol, bu borada Skype dasturi keng qo'llaniladigan bo'lib qoladi, chunki u dunyoning internet bor joydagi istalgan nuqtasidagi do'stlar bilan aloqa qilish imkonini beradi.

Agar siz va sizning ota-onalaringizda transport turini tanlash imkoni bo'lsa, poyezdni afzal ko'ring. Poyezdlar, uzoq masofalarni bosib o'tishining samolyotlarga nisbatan eng ekologik qulay usulidir. Oxirgi o'n yilliklarda temiryo'l transporti sohasida zamonaviy texnologiyalarni qo'llash ancha ilgari siljidi. Ularning konstruksiyalarida og'ir bo'lmagan va ulkan bo'lmagan materiallar qo'llanilmoqda, dvigatellari takomillashtirilmoqda.

Fransiyaning AGV poyezdida har bir vagon dvigatel bilan jihozlangan. Bunday konstruksiya dvigatelning energiyatejamkorligini 20% ga oshiradi.

Yaponiyaning yuqori tezlikdagi temiryo'l tarmog'i «Sinkansen» deb ataladi. Oxirgi yillarda poyezdlar tezligini oshirib, energiya iste'molini 40% ga kamaytirdi. Yangi, yengil va bosh vagonning uzaytirilgan «burni» aerodinamik jihatdan qulay va juda katta energiya tejamkorlikka ega (3.2.4-rasm).

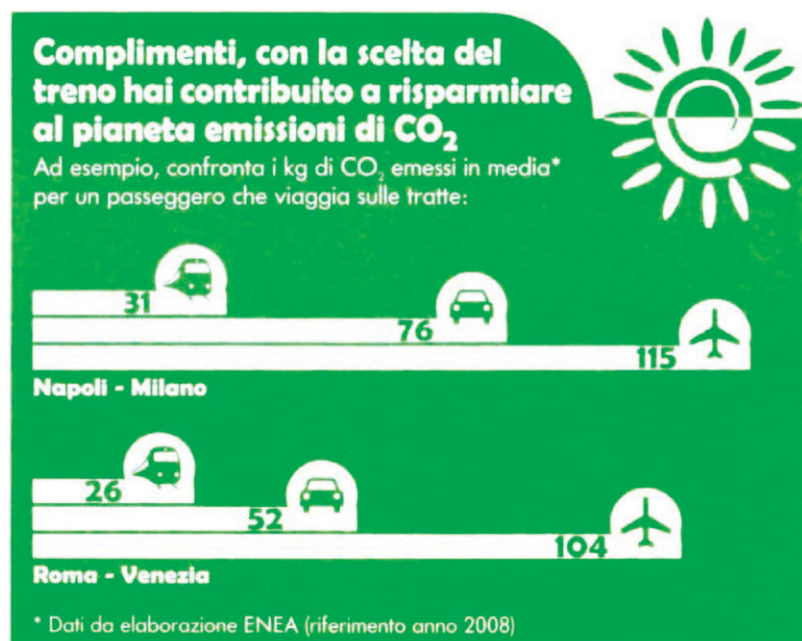
O'zbekistonning eng tezyurar poyezdi «Afrosiyob» Toshkent–Samarqand–Qarshi va Toshkent–Samarqand–Buxoro yo'nalishlari bo'yicha kundalik reyslarni amalga oshiradi. Poyezdlarning barcha zonalari-da chekish ta'qiqlangan, ularda nogironligi bo'lgan va imkoniyati cheklangan yo'lovchilar uchun barcha sharoitlar hisobga olingan. «Afrosiyob» elektropoyezdi atrof-muhit va iqlimga, boshqa oddiy poyezdlarga nisbatan kamroq ta'sir ko'rsatadi.

Ko'pchilik xorijiy temiryo'l agentliklari o'z yo'lovchilarini faqat temiryo'l transportining eng ekologik qulayligi haqida xabardor qilishga faol yondashadilar (3.2.5-rasm).

3.2.4-rasm. Yaponiyaning «Sinkansen» energiyatejamkor tezyurar poyezdi



3.2.5-rasm. Poyezdlar yo'lovchilariga temiryo'l transportining iqlim o'zgarishiga, boshqa harakatlanish vositalariga nisbatan, ta'siri kamligi haqida axborotlarning namunasi (Italiyada chiptalarning orqa tomoni)



Agar siz biror joyga samolyotda uchmoqchi bo'lsangiz, samolyotlarning yangi parkidan foydalanadigan aviakompaniyalarni tanlang. Ular atrof-muhit holatiga va iqlimga, boshqa eski modellarga nisbatan kamroq ta'sir ko'rsatadi.

Agar ilgari samolyotlarning yangi modellarini yaratishda asosiy fikr tezlik bo'lgan bo'lsa, hozir bu masalaga tizimli yondashiladi. Konstruktor — yaratuvchilar asosiy e'tiborni yoqilg'i miqdorini va ishlab chiqarishda uglerod izini kamaytirishga qaratadi. Yaratuvchilar o'z nigohlarini yana qaytadan turbovintli samolyotlarga qaratmoqdalar. Bundan 20 yillar avval turbovintli samolyotlarning vaqti o'tdi deyilgan bo'lsa (reaktiv samolyotlar tez uchar edi-da), bugunga kelib odamlar ana shunday eski samolyot turlarini takomillashtirish ustida o'ylab qoldi.

Ayrim aviakompaniyalar uchish vaqtida chiqadigan karbonat angidrid gazi chiqindilari uchun kompensatsiya xizmatlarini taqdim etmoqdalar. Internet — xizmatlar har qanday uchishlardagi CO₂ chiqindilarini hisoblash va bir vaqtning o'zida ularni kompensatsialash imkonini beradi. Masalan, Berlindan San-Fransiskoga uzoq uchadigan (deyarli 18 ming km) «Lyuftganza» kompaniyasining samolyotlari atmosferaga uchishi davomida 1 ta yo'lovchi hisobiga 1440 t CO₂ chiqaradi. Kompensatsiya miqdori tejamkor-ekonom klassda borib-kelishga 29 yevroni tashkil etadi. Yo'lovchilar tomonidan qoplanadigan ushbu mablag' iqlim o'zgarishlari bilan bog'liq bo'lgan tabiat muhofazasi loyihalariga jalb qilinadi (3.2.6-rasm).

3.2.6-rasm. «Lyuftganza» kompaniyasi samolyotida Berlin-San-Fransisko-Berlin yo'nalishida ekonom klassda uchishda CO² chiqindilari va kompensatsiya miqdorini hisoblash.

In cooperation with **Lufthansa** Nonstop you DE | EN

Your flight:
From: Berlin (DE), SXF to: San Francisco (US), SFO, Roundtrip, Economy Class, ca. 18,300 km, 1 traveler

CO₂ amount: 1.440 t

myclimate shape our future
The Gold Standard

Portfolio: lufthansa
Your contribution to carbon compensation: EUR 29.00
This will support the two climate protection projects "Solar Lighting in rural Ethiopia" and "Energy-efficient Cook Stoves for Siaya Communities, Kenya".

→ **Compensate**

Ota-onalaringiz avtomobil sotib olishni rejalashtirayotgan bo'lsa, ularga avtomobillarning energiya samaradorligi haqida gapirib bering. Ularga Yevro-4 dan kichik bo'lmagan klassdagi (Yevropa ekologik standartlari avtomobillar chiqaradigan gazlar, jumladan, uglevodorodlar, azot oksidlari, is gazi va qattiq zarrachalar tarkibini cheklaydi) avtomobillarni tanlash lozimligini ayting.

Avtomobillarning iqlimga ta'sirini kamaytirish uchun ekoharakatlanish qoidalariga amal qilish va transportning uglerod izini kamaytirish lozim. Ekoharakatlanish qoidasi nafaqat ekologik ma'noni anglatadi, balki avtomobil egalari uchun ham iqtisodiy nuqtayi nazardan foydalidir. Bu haqida avtomobillardan foydalanuvchilarga aytib bering!

Avtomobil dvigatellarining samaradorligi va ekologik qulayligi masalasi ham eng dolzarb muammolardan biri bo'lib qolmoqda. Agar yaqin-yaqinlargacha transport uchun eng asosiy yoqilg'i manbalari mazut, solyarka va benzin bo'lgan bo'lsa, hozirgi kunda ularning o'rnini gazda ishlaydigan mashinalar egallamoqda, bunda yoqilg'i sarfi judayam kuchli o'zgarmaydi, lekin chiqindilar tarkibida ifloslantiruvchi moddalar kam bo'ladi.

Siz elektromobil va bioyoqilg'i ishlatuvchi kabi gibridd avtomobillarni bilsangiz kerak. Ulardan tashqari suvda va havoning harakatida (vetromobil) ishlaydigan ekzotik transport vositalari ham bor. Quyosh elektromobillari ham mavjud. Shvesariyada 1975-yildan boshlab «Tur de sol», shiori ostida ko'p kunlik rally o'tkaziladi. Unda barcha yangi quyoshmobillar ko'rgazmaga qo'yiladi. Hozirgi kunda ular kamyob hisoblanmaydi. AQSh, Bolgariya, Shvetsariya va Germaniyada quyosh avtozapravkalari qurilmoqda!

3.2.7-rasm. Elektromobillarni zaryadlash joyi



Ekoharakatlanish qoidasi: Transport uglerod izini qisqartiramiz

- Dvigatelni to'xtash joylarida va uzoq davom etadigan tiqinlarda ochirib qo'yish.
- Avtomobil holatini nazorat qilib borish: g'ildiraklarni to'g'ri sozlash yoqilg'i sarfini 5–10% ga, avtomobilga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatish esa 10% gacha kamaytiradi.
- Shinalardagi bosimni doimiy nazorat qilib borish: hatto shahar sharoitida ham shinalardagi bosim darajasi me'yorga nisbatan 25% kam bo'ladigan bo'lsa, avtomobilni o't oldirib, harakatga keltirishdagi qarshilik 10% ga ortadi.
- Avtomobildagi iqlim — nazoratlari konditsionerlash tizimidan avaylab foydalanish: atrof-muhitdagi harorat talab qilmasa, uni ishlatmaslik, iqlim tizimi ishga solinganda, oynani ochmaslik.
- Tormozni asta bosish, bu avtomobilning inersiya oqibatida kelib chiqadigan harakatidan foydalanish imkonini beradi, yoqilg'i minimal darajada sarflanadi.
- Yo'lovchilarni olib ketish. G'arb mamlakatlarida bu «karpul» deb ataladi. O'zingiz bilan 3–4 odamni olib ketsangiz, shunga mos ravishda chiqindilarni 3–4 marta kamaytirasiz.
- Bitta qatorda harakatlanish: doimiy ravishda qatorni almashtirish yoqilg'i sarfining va, shunga mos ravishda karbonat angidrid gazlari chiqindilarning ortishiga sabab bo'ladi.
- Yo'lga oldinroq tushish, pik soatlarda yo'lga tushmaslik, yo'nalishni oldindan rejalashtirish.
- Uncha katta bo'lmagan, lekin bir xil tezlikda yurish. Tormoz pedalidan kamroq foydalanish, ko'proq erkin harakatlanish, sekin asta tormozni bosish va harakatga kelish, yo'ldagi vaziyatni prognozlay olish (svetoforning qizil rangi oldida tez harakatlanmaslik). Avtomobilni sekin, xotirjam boshqarish yoqilg'i sarfini tejashga olib keladi.
- Avtomobil tomida ortiqcha yukni olib yurmaslik tezlik 120 km/soat bo'lganda, yuk bagajining bo'sh holati o'zi yoqilg'i iste'molini 5–10% ga, tog'li chang'i boksi 10–20% ga, velosiped 30% ga, to'ldirilgan yuk bagaji 35–40% ga oshiradi.

Zamonaviy elektromobil



Bugungi kunda ekologik qulay avtomobillarni yaratish ustida «Toyota», «Audi» dan «Ferrari» va «Rolls-Royce» gacha barcha yirik avto ishlab chiqaruvchi korxonalar ish olib bormoqdalar. Avtomobillarni olishda ularning ekologik qulayligi xuddi sifati, xavfsizligi va baho kabi muhim omil bo'lib qolmoqda. Komponiyalar energoresurslarni maksimal darajada tejash va atrof-muhitga salbiy ta'sirini minimallashtirish borasida o'zaro musobaqa qilmoqdalar.

Shahar miqyosida issiqxona gazlari chiqindilarini shaxsiy avtomobillardan foydalanadigan odamlarni jamoat transportiga o'tkazish yo'li bilan kamaytirish mumkin. Buning uchun esa shahar transporti shaxsiy avtomobilga nisbatan tez va qulay bo'lishi, shaharning barcha hududlarini qamrab olishi, markazni chekka hududlar bilan bog'lashi, eng ishonchli va arzon bo'lishi lozim. Agar jamoat transportining gaz, gibrid va elektrodvigatellarga o'tkazilsa, issiqxona gazlari chiqindilarini samarali darajada kamaytirish va shahar chegarasida havo sifatini yaxshilash mumkin.

Karpul — avtomobilda yo'ldoshlik qilish

Karpul (inglizcha carpool) — yo'lovchilarni kundalik sayohatga borib-kelishlarda xolis olib ketish. Harakatlanishning mazkur turi shaharlarning transport tizimiga yukni kamaytiradi.

Karpul haqidagi dastlabki jiddiy gaplar 1940-yillarga borib taqaladi. O'sha paytda AQSH hukumati, armiyani yoqilg'i bilan ta'minlash maqsadida, shaxsiy avtomobillar egalarini, o'zlarining har qanday sayohatlarida, yo'lovchilarni birga olib ketishi lozimligi haqida ko'rsatma berdi. Shunday qilib mamlakat juda katta miqdorda benzinni tejashi mumkin edi. Biroq ushbu g'oyada jiddiy kamchilik mavjud edi: o'sha vaqtlarda o'ziga to'q odamlargina shaxsiy avtomobillarga ega edi, ular esa shaxsiy avtomobillariga tasodifan duch kelgan odamni o'tkazishni xohlamas edi.

Los-Anjelesda 1970-yillarda ilk bor Karpul harakatlanish uchun alohida polosalar paydo bo'ldi, ular hozirgi kunda Shimoliy Amerikada ham, Yevropada ham ko'paydi (bunday yo'llarda maxsus belgilar o'rnatiladi, shuningdek, bunday yo'llar yuzasiga oq rangli romblar tushiriladi). Hozirgi kunda karpul yo'llarda avtomobillar yukini qisqartirish, to'xtash joylariga ehtiyojni kamaytiradi, global miqyosda esa issiqxona gazlari chiqindilarni kamaytirish imkonini beradi. Yo'lovchilar esa moddiy mablag'larni tejashdan (yoqilg'i, ta'mirlash, to'xtash joyi uchun foyda ko'radi.

3.2.8-rasm. Shosseda yo'lovchili avtomobillar uchun ajratilgan karpul-yo'laklar, AQSH.



Velosiped — ekologik eng qulay transport turi

Ekologik eng qulay, foydalanishda oddiy va ayni paytda sog'liqqa foydali transport turi velosipeddir. Olimlarning hisoblashlaricha, agar har kuni ishga va o'qishga avtomobillarning o'rniga velosipedda borilsa, har bir odam o'zining shaxsiy issiqxona gazlari chiqindilarini yiliga 1 t ga kamaytirishi mumkin.

Velosipedlarda yurish, ayniqsa, Niderlandiyada, Daniyada, Norvegiyada, Shveysiyada va Germaniyada urf bo'lgan. Masalan, Kopengagenda aholining 1/3 qismi ishga velosidedda boradi. Amsterdamda 40% aholi velosipeddan foydalanadi, ushbu shaharda velosiped yo'laklarining uzunligi 400 km ni tashkil etadi.

Velotransport Xitoylik investorlar Toshkent viloyatining Quyi Chirchiq tumanida mamlakatimizda eng yirik hisoblangan velosiped ishlab chiqaradigan zavodini quradi.

O'zbekiston Prezidenti velosiped ishlab chiqarishni, velo yo'laklar sonini ko'paytirishni, veloyurishlarni ommalashtirish zarurligini ta'kidladi.

Prezident: «Bu sog'liqni mustahkamlaydi. Odamlarimiz faqat mashinada yurmasdan, ba'zan velosiped haydaganlarida ham yaxshi bo'lar edi. Unda yurish yurak faoliyatini yaxshilaydi, hayotni uzaytiradi. Shuning uchun ushbu korxonani ishga tushirishni tezlashtirish lozim».



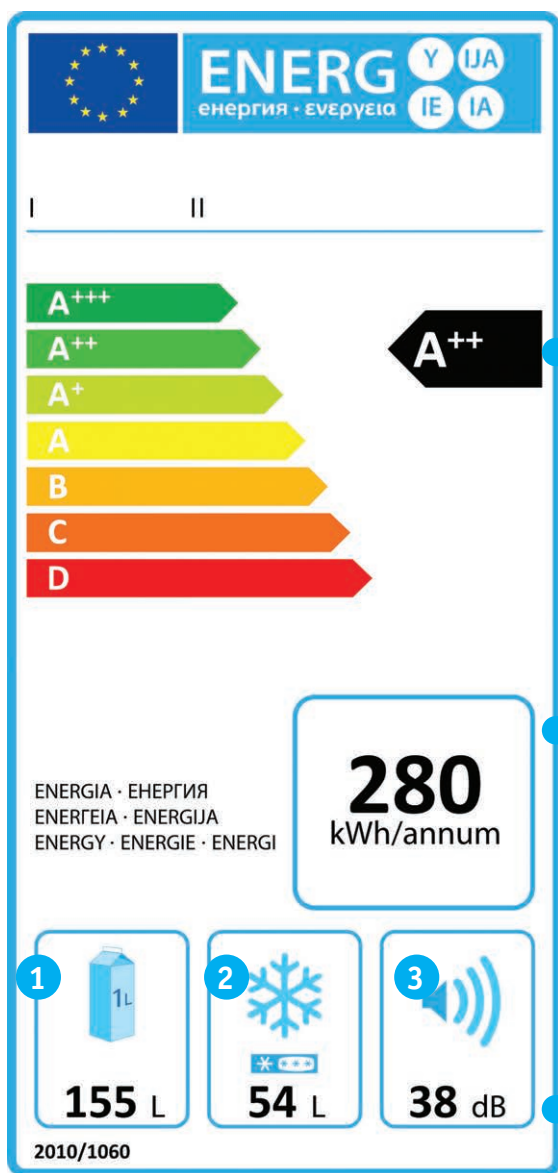
3.2.2. Maishiy texnika va elektr asboblari

Dunyoning ko'pchilik mamlakatlarida elektr asboblari samaradorligi bo'yicha markirovkalashning maxsus tizimi mavjud.

Elektr tejamkorlikning Yevropa etiketkasi (European energy label) YI mamlakatlarida 1995-yildan sotiladigan ayrim maishiy elektr asboblari va lampochkalar uchun majburiydir (3.2.9-rasm).

Ushbu etiketkaning maqsadi — xaridorlarga bir yoki bir necha ishlab chiqaruvchilar tomonidan taklif etilgan tovarlarning energiya samaradorligi, shuningdek ularning ayrim xususiyatlarini o'zaro solishtirish imkonini berishdir. Energiya samaradorligi «A+», «A++», «A+++» sinfga ega bo'lgan tovarlar eng energiya samarador hisoblanadi.

3.2.9-rasm. Yevropa Ittifoqi mamlakatlari hududlarida sotiladigan yangi namunadagi sovitgichlar kameralarining energiya samaradorligining simvollar etiketkasi



Asbobning energiya samaradorlik darajasi

Asbobning 365 kunda 24 soat ishlashi hisobidan standartga mos ravishda o'lchangan, kVt — soat hisobidagi yillik epektr energiyasi iste'moli

- 1 Yangi mahsulotlarni saqlash uchun umumiy foydali hajmi (litrdagi);
- 2 Muzlatilgan mahsulotlarni saqlash uchun umumiy foydali hajmi (litrdagi);
- 3 Shovqin darajasi detsiballda

Energiya samaradorligi belgisi «Energy Star» AQSHning Atrof-muhit muhofazasi agentligi (EPA) tomonidan 1992 yilda ishlab chiqilgan. Maxsus standart ishlab chiqilgan bo'lib, u energiyani juda kam iste'mol qiladigan kompyuter monitorlari uchun mo'ljallangan (pervod). Ushbu standart shartlari bajarilganda yuqorida aytib o'tilgan markirovkadan foydalanish huquqi beriladi. Hozirda 98% kompyuterlar shu markirovkaga ega. Bugungi kunda bunday markirovka 65 turdagi tovarlarga beriladigan bo'ldi: ularga asboblardan tortib, qurilish obyektlarigacha kiradi (masalan, AQSH da 1,4 mln binolar va 20 mingdan ortiq zavodlar va fabrikalar ana shunday energiya samaradorlik belgisiga ega).

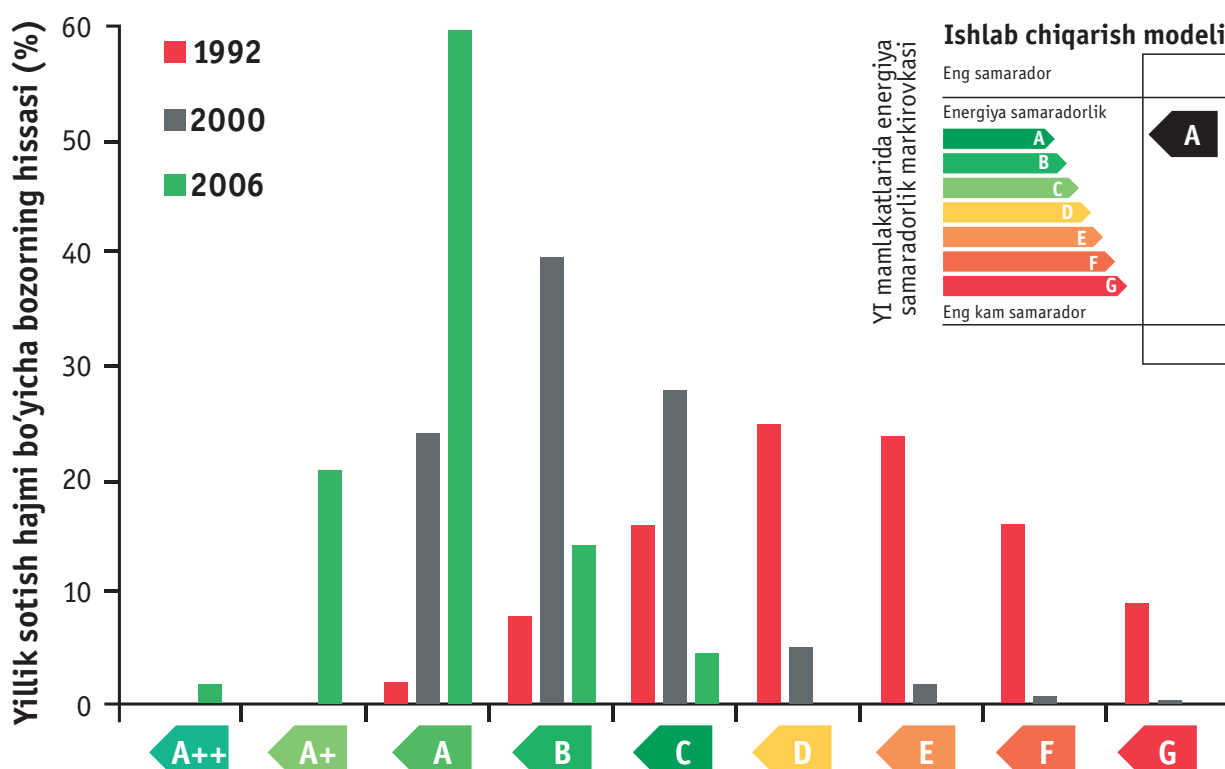
Amerikaliklar 2002-yilda «Energy Star» dasturi yordamida 14 mln avtomobildan chiqishi mumkin bo'lgan 53,5 mln t CO₂ ekvivalentga teng bo'lgan issiqxona gazlari chiqindilarini qisqartirdi. Bu esa 5,3 MVt energiyadan foydalanishning oldini oldi. Natijada 7 mlrd dollarni tejab qolishga imkon berdi. Issiqxona gazlari chiqindilarini qisqartirish 2012-yilda 254,7 mln t ni tashkil etadi.

3.2.10-rasm. AQSHda ishlab chiqilgan energiya samaradorligi belgisi «Energy Star».



Energiya samaradorligi etiketkasi iste'molchiga nafaqat asbobning tejamkorligi, balki uning imkoniyatlari haqida ham axborot beradi. Axir kir yuvish mashinasi birinchi navbatda kirni yaxshi tozalashi, ikkinchidan esa resurslarni tejashi lozim. Oxirgi yillarda xaridorlar nafaqat yaxshi ishlaydigan, balki pullarini va bu demak, Yer resurslarini tejaydigan texnikalarni tanlashga harakat qilmoqdalar (3.2.11-rasm).

3.2.11-rasm. Yevropa Ittifoqi mamlakatlarida energiya samaradorligi markirovkasi va energiya samaradorligi minimal standartlarning sovitgichlar va muzlatgichlar bozoriga ta'siri.



Biz energiya samaradorligidan tashqari, elektr asbobining sog'liqqa ta'sirini baholashda ham yangilishmasligimiz kerak. Chunki energiyadan samarali foydalanishga imkon beradigan asbobni muhandislar loyihalashtiradi, ushbu ixtiro inson sog'lig'iga qanday ta'sir ko'rsatadi, degan savolga esa faqatgina tibbiyot xodimlari va biologlar javob berishi mumkin. Yana bir narsa, salbiy ta'sirlar birdaniga ko'zga tashlanmasligi mumkin! Shuning uchun ba'zan, birorta yangilikning zarari vaqt o'tgandan keyin aniqlanishi mumkin. Yangi texnologiyalarning kamchiliklari ulardan foydalanish mumkin emasligini bildirmaydi, chunki har qanday konstruksiyalarni takomillashtirish mumkin. Biroq har qanday vaziyatda ham biz yangi asboblarga, oldindan xulosa chiqarmasdan, e'tiborliroq bo'lishimiz kerak.

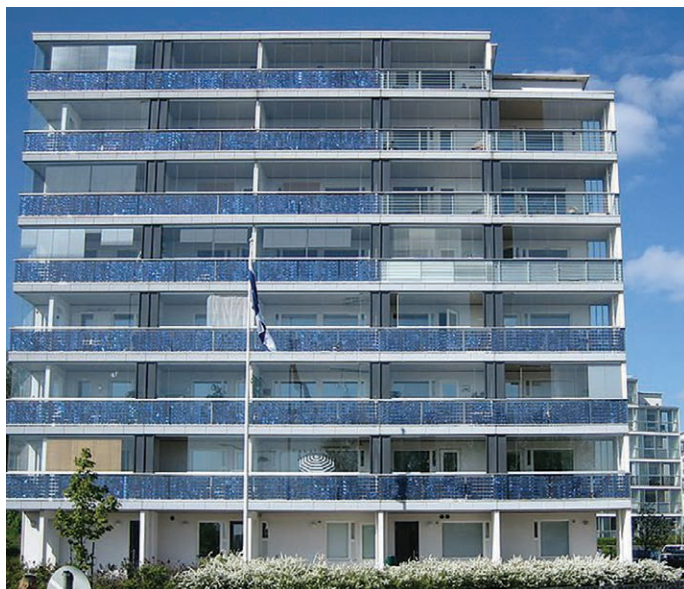
Masalan, yaqinda induksion oshxona plitalari tarqatila boshlandi, ular foydalanish uchun juda qulay bo'lib, energiyani tejimli sarflaydi. U butun atrofni emas, faqat idishning tubini isitadi. Biroq uyrma magnit maydonining insonga ta'siri hali tadqiq etilmagan.

3.2.3. Yashil qurilish. Sust va faol uylar

Avtomobillar yoki hatto maishiy texnikaning to'la to'plamidan hamma ham foydalanmaydi, bu hayot tarzi masalasidir. Lekin hamma ham uy-joyga ehtiyoj sezadi. Shuning uchun eng energiya samarador uyni qurish g'oyasi doimo insonni o'ylantirgan. Dehqonning oddiy uyidan tortib, ko'chmanchi xalqlarning chodirigacha — hammasi xalq bilimi asosida qurilgan, hatto ular ilmiy jihatdan tushuntirilmagan bo'lsa ham. Hozirda ertak filmlardagina ko'rish mumkin bo'lgan rus pechi energiya samaradorligining eng yaxshi misolidir. Qalin devorlar issiqlikni yaxshi saqlagan, aylanma tutun o'tkazgichlar esa tutundan bor issiqlikni olib qolish imkonini bergan.

Keling, o'zimizning davrimizga qaytamiz. 1974-yilning boshidan neftning bahosi birdan oshib ketdi, shu tufayli, uy-joylarni energiya bilan ta'minlash xarajatlari ham ko'tarildi, bu esa ixtirochilar faolligining jonlanishiga sabab bo'ldi. Dastlabki ekzotik uylar paydo bo'la boshladi, ularning egalari hayotga ekologik yondoshuvni tadbiiq qila boshladilar, muqobil energiya manbalaridan foydalanadi. So'ng maxsus namoyish binolari qurila boshladi, ayrim mamlakatlarda hukumat bunday loyihalarni rag'batlantirdi.

2002-yilda Ekologik qurilish bo'yicha Butunjahon kengashi rasman ta'sis etildi. Mazkur kengash dunyoning 80 mamlakatida qurilish va ko'chmas mulk sohasida faoliyat olib boradigan 30 ming kompaniyani birlashtiradi. Uning qatnashchilari bino hayotining barcha bosqichlarida zarur bo'ladigan energiya resurslarini kamaytirishning yangi usullarini izlaydi. Bunda bino qurilishida, undan foydalanishda, uni ta'mirlashda va hatto, muddati kelganda uni buzishda sarflanadigan resurslar hisobiga olinadi. Shuningdek, issiqxona gazlari chiqindilari va suvning ifloslantirishini kamaytirish, maishiy chiqindilar



3.2.12-rasm. Xelsinki (Finlandiya) energiya sarfi eng kam bo'lgan Viiki — kvartal binolari. Binolar fasadiga quyosh energiyasini to'playdigan panellar o'rnatilgan

miqdorini kamaytirish, yaqin kelajakdagi yashash muhiti himoya qilish masalalari chetda qolmaydi. Bunday binolarni qurish ancha qimmatga tushadi, lekin ortiqcha xarajatlar 5–10 yildayoq qoplanadi.

Energiya tejamkor uy qay darajada samaradorligiga qarab, uni passiv yoki faol deb atashadi. Passiv uy isitishga ehtiyoj sezmaydi yoki shunga o'xshash oddiy uyga sarflanadigan issiqlikning 1/10 qismini ishlatadi. Faol uy esa energiyani nafaqat kam sarflaydi, balki uni o'zi ham ishlab chiqaradi, hatto ayrim shart-sharoitlarda uni markaziy elektr tarmog'iga ham beradi! «Aqlli uy» iborasi ham uchraydi. Bunday uylarda elektr iste'moli avtomatik tarzda tahlil qilib boriladi va undagi ayrim asboblari avtomatik boshqariladi.

Passiv uylar

Shimoliy mamlakatlarda passiv uy g'oyasining eng asosiylaridan biri — binoda issiqlik yo'qotilishini kamaytirishdir. Ideal sharoitda passiv uyni isitish unda yashaydigan odamlar va maishiy asboblardan ajralib chiqadigan issiqlik asosida amalga oshiriladi. Agar qo'shimcha isitish zarur bo'lganda, muqobil energiya manbalaridan foydalaniladi.

Bunday uyni qurishda, ko'pincha ishlatilgan xomashyodan tayyorlangan g'ishtdan foydalaniladi.

Nafaqat devorlar, balki pol, shiftlar, cherdak, yerto'la va hatto poydevor ham issiqlik izolyatsiyasi bilan qoplanadi. Konstruksiya «sovuqlik ko'priklari» deb nomlanadigan juda kichik bo'lsa ham detallari va ulagichlar bo'lmasligi sinchiklab kuzatib boriladi, chunki ular kelajakda ajoyib isitilgan uylarning sovib ketishiga sabab bo'ladi. Bunday texnologiyalarni qo'plab, issiqlik yo'qotilishini taxminan 20 marta kamaytirish mumkin.

Derazalarning konstruksiyasi ham sinchiklab o'ylab ko'rilgan: shishapaketlar germetik, oynalar maxsus plyonka bilan ta'minlangan, u ichkariga yorug'lik va issiqlik o'tkazadi, ichkaridan kelayotganini esa qaytaradi. Eng katta derazalar quyoshli tomonga o'rnatiladi.

O'zbekistondagi birinchi passiv uy

Birinchi qarashda, Chorvoq suv omborining ko'rkam manzarali qirg'og'ida, Burchmulla atrofida joylashgan ushbu uy qo'shni uylardan uncha farq qilmaydi. Baland oynaband ayvon, suv omboriga qaragan fasad — bunday chiroyli joyda yana boshqacha qanday yashash mumkin? Uning barcha xususiyatlari ichida yashiringan. Uyda yashovchilar isitish haqida qayg'urmaydi, chunki ular mamlakatimizdagi ilk bor qurilgan passiv uyda yashaydi. Passiv uylarning ushbu modellari mamlakatimiz olimlari tomonidan yaratilgan bo'lib, ular O'zbekiston iqlim sharoitiga moslashtirilgan. Ulardan biri arxitektura nomzodi, Toshkent Arxitektura-qurilish instituti dotsenti, birinchi passiv uyni loyihalashtirgan Mansur Zahidovdir. Uyda batareyalar va isitish qozonlarini ko'rmaysan. Bu yerda terassalarga yordam sifatida o'ziga xos isitish tizimi ishlaydi. Asosida — shag'alli idish, u orqali quvurlardan issiq suv oqadi. Idishni isitish uchun biroz vaqt va energiya zarur bo'ladi, kamin bir qizib olgach, uzoq vaqt davomida soviydi. Issiq havo yashash xonalariga ventilyatsiya orqali ko'tariladi. Teploizolyatsiya bilan qoplangan qalin devorlar issiqlikni ushlab qoladi.

Arxitektura va qurilish davlat qo'mitasi hamda BMT TD ning birgalikdagi «O'zbekistonda ijtimoiy sohaga mo'ljallangan obyektlarning energiya samaradorligini oshirish» nomli tashabbusi tufayli qurilishning issiqlik izolyatsiyasi va energiyadan oqilona foydalanishning eng zamonaviy tamoyillari ishlab chiqildi. Ular mamlakatimizdagi maktablar va qishloq vrachlik punktlaridan iborat sakkizta pilot obyektlarni ta'mirlash va qurishda qo'llaniladi. Poydevor va fasadning issiqroq izolyatsiyasi, isitishning yangi tizimi, plastik derazalar — bularning hammasi yangilikdir. Natija nafaqat issiqroq bo'ldi. Barcha obyektlarda, binolarni ishlatish davomiyligiga bog'liq holda, issiqlik energiyasini 40% dan 60% gacha tejashga erishildi.

Quyosh kollektorlari

Quyosh kollektori — bu isitadigan va issiq suv bilan ta'minlaydigan qurilmadir. U quyosh energiyasini yutish va uni issiqlik energiyasiga aylantirish tamoyilida ishlaydi.

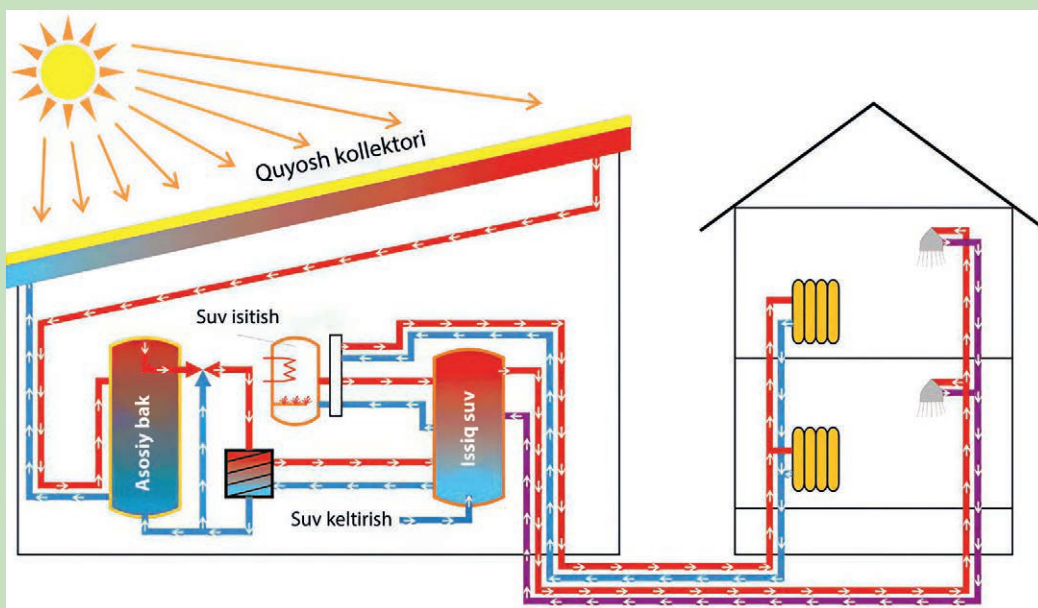
Quyosh kollektorlari mehmonxonalar va kasalxonalar kabi katta korxonalarda ham, kottejlar va dala hovlilardagi uylarda ham (umumiy isitish, «issiq pol» tizimi, oshxona va sanuzelga issiq suvni uzluksiz yetkazib berishda) qo'llaniladi. Bu ko'pgina borish qiyin bo'lgan, elektr energiyasi va gaz yetkazib berishda uzilishlar bo'lib turadigan yoki ular umuman bo'lmagan joylarda isitish va issiq suv bilan bog'liq muammolarni hal etishning eng qulay yo'lidir.



Quyosh suv isitgichlarning afzalliklari: ekologik toza energiya, o'rnatishning oddiyligi va ishlatishning qulayligi, yuqori darajadagi ishonchlilik. Undan mustaqil va qo'shimcha isitish tizimi sifatida yil davomida va mavsumiy foydalanish mumkin. Yaxshi issiqlik izolyatsiyasi issiqlikni yo'qotishdan saqlaydi.

O'zbekistonda quyosh kollektorini uylarning tomlarida gorizontga nisbatan 40° burchak ostida o'rnatish mumkin. Bunday qiyalikda FIK 95% ni tashkil etadi. Uncha katta bo'lmagan oilaning issiq suvga bo'lgan ehtiyojini qondirish uchun kollektorning ishchi yuzasi 6m², isitish uchun esa 10 m² gacha bo'lsa yetarli. Qurilmaning o'zi kollektor, issiqlik almashish konturidan va issiqlik akkumulyator (suvli bak) dan iborat. Gelioustanovkada suyuqlikning aylanma harakati (issiqlik uzatish) ro'y beradi, unda suv quyosh nurlarida isiydi. Olingan energiya issiqlik uzatgich orqali bakdagi suvga o'tadi. Ushbu usul bilan isitilgan suv undan foydalanmaguncha gidroakkumulyatorida saqlanadi. Qishda, quyosh nurlari yetarlicha bo'lmaganda, ikkinchi elektr suv isitgich avtomatik tarzda ishga tushiriladi.

Quyosh kollektori chizmasi



Binolar uchun ekologik sertifikatlar

Oxirgi yillarda binolarning ekologik sertifikati standartlari juda keng tarqala boshladi. Ularning dunyoda tan olingan va eng ko'p tarqalgan tizimlari BREEAM (buyuk Britaniya), LEED (AQSH) va DGNB (Germaniya) dir.

BREEAM ekologik sertifikatsiyalash tizimi 1990-yilda ishlab chiqilgan. Bugungi kunga kelib, dunyoda mazkur sertifikatni olgan binolar soni 200 ming dan ortdi. Bunda binoning boshqarish sifati, unda yashaydigan odamlarning sog'lig'i va o'zini his etishlari, energiya samaradorligi, transport, suv, foydalaniladigan materiallar, chiqindilar, yer maydonidan foydalanish, ifloslanish va boshqalar hisobga olinadi.



LEED ekologik sertifikatsiyalash tizimi 1998-yilda ishlab chiqilgan. Uning mezonlari quyidagi 6 ta bo'limni qamrab oladi: hududning barqaror rivojlanishi, suv iste'moli samaradorligi, energiya, atmosfera havosi muhofazasi, materiallar va resurslar, ichki muhitning sifati, innovatsiyalar. Bino sertifikatsiyalashning quyidagi to'rtta darajasiga talabgor bo'lishi mumkin: oddiy, kumush, oltin va platinali. Ular to'plangan ballarga qarab taqdim etiladi.



DGNB ekologik sertifikatsiyalash tizimi 2009-yilda ishlab chiqilgan. U quyidagi majmualari rejalashtirish g'oyasiga asoslangan.: bir yo'la ekologiya, iqtisodiyot, ijtimoiy-madaniy va funksional aspektlar, shuningdek, binolarning joylashishi.



Yaqin Sharqdagi LEED platina sertifikatli birinchi bino

Dubayda (Birlashgan Arab Amirliklarida) 1995-yilda qurilgan Savdo-sanoat palatasining katta miqdordagi energiya va suvni iste'mol qiladigan eski osmono'par binosi zamonaviy, ekologik qulay va energiya samarador binoga aylantirish mumkinligiga yaqqol misoldir.

1998-yildan 2013-yilgacha ushbu binoda odam boshiga sarflanadigan energiya iste'moli 63% ga, suv iste'moli esa 92% ga kamaydi. Natijada hisoblarga to'lanadigan 5,8 mln AQSH dollari tejab qolindi. Ta'mirlashdan so'ng ushbu osmono'par bino «Energy Star» sertifikatini va Yaqin Sharqda birinchi bo'lib, LEED platina sertifikatini oldi.

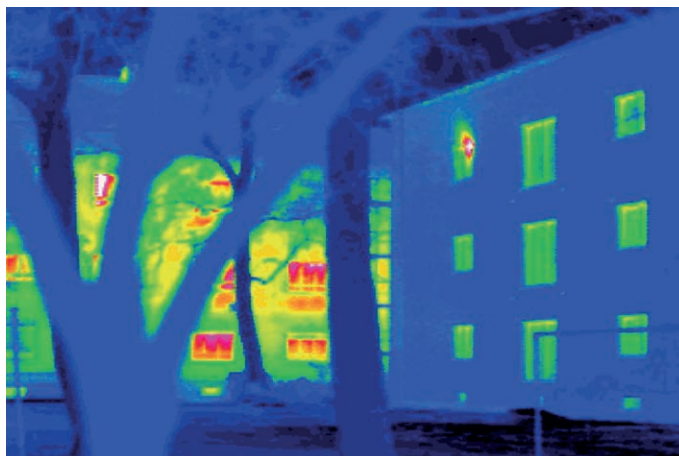
Passiv uylarda resurslarni oddiy uylarga nisbatan samarali sarflaydigan isitish, kondensionerlash va ventilyatsiya tizimlari o'rnatiladi. Masalan, uydan chiqib ketayotgan havo va unga tashqaridan kirib kelayotgan havo maxsus issiqlik almashtirgichdan bir-biriga yonma-yon o'tkaziladi. Natijada xonaning isigan havosi o'zidagi issiqlikni qishki sovuq havoga beradi. Yozda esa tashqaridan keladigan issiq havo binoga yer ostidan o'tishda salqin tuproq bilan to'qnashishi natijasida biroz sovishga ulguradi.

Foydalanilgan suvdagi energiya ham xuddi shu kabi olinadi. Albatta, bunda uylarni ham, baʼzan, qoʻshimcha isitishga yoki sovutishga toʻgʻri keladi, lekin bunda kam energiya zarur boʻladi. Toʻgʻri, vaqt oʻtishi bilan bunday konstruksiyada ham salbiy tomonlar koʻzga tashlanadi: havo oʻtkazgich alohida eʼtiborni talab qiladi, agar uni chang bosib qolsa yoki qurilish vaqtida notabiiy materiallardan foydalanilgan boʻlsa yoki biror joyi sifatsiz qilingan boʻlsa, undan keladigan havo yetarli darajada yangi boʻlmasligi mumkin. Shuni tushunish kerakki, bunda uylardagi mebel ham havoga zararli moddalarni chiqarmasligi lozim.

Ularning tomida quyosh kollektorlari, agar qulay boʻlsa, shamol parraklari oʻrnatiladi. Ularni yoritishda eng tejamkor hisoblangan svetodiodli lampochkalar oʻrnatiladi, ayrim joylarda esa uyni yoritishda toʻplangan quyosh yorugʻligidan ham foydalangan. Yana koʻplab turli-tuman mayda-chuydalar mavjud, ular ham yigʻilib, energiyani sezilarli tejashi mumkin.

Passiv uylarni qurish asta-sekin keng quloq (koʻlami boyimoqda) yoymoqda. Dunyo boʻyicha (koʻproq Yevropada) 2006-yilda 6000 dan koʻproq passiv uylar — ofis binolar, magazinlar, maktablar, bolalar bogʻchalari boʻlgan. Yevroittifoq mamlakatlari tomonidan 2009-yil dekabrda qabul qilingan direktivaga koʻra, 2020-yilda barcha yangi binolar energiya mustaqil boʻlishi talab etiladi.

3.2.13-rasm. *Passiv uyda (chapda) issiqlik izolyatsiyasining oddiy uyga (oʻngda) nisbatan qay darajada samarador ekanligini infraqizil nurlardagi fotosurat koʻrsatib turibdi.*



Buyuk Britaniya bosh vazirining energiya samarador rezidensiyasi

Dauning-stritdagi 10–12-uy London markazidagi eng mashhur binolaridan biri hisoblanadi. Bu bino Buyuk Britaniya bosh vazirining rezedentsiyasidir.

Ushbu 300 yillik bino bosqichma-bosqich modernizatsiya qilinmoqda. Bu tadbir yangi, energiya tejamkor va ekologik qulay texnologiyaga oʻtishni nazarda tutadi, ularga quyidagilar kiradi:

- aqlli boshqarish tizimi, xonada harorat va yorugʻlikni nazorat qilish imkonini beradi;
- yorugʻlikni harakatlanish uzatgichi yordamida avtomatik nazorat qilish;
- elektr asboblardan chiqayotgan issiqlik suvni isitishga sarflash yoʻli bilan utilizatsiya qilish;
- yaxshilangan issiqlik izolyatsiyasi;
- ancha kam suv sarfiga moslashirilgan aralashtirgichlar;
- yomgʻir suvini bogʻni sugʻorish uchun toʻplash;
- qurilish va jihozlash ishlari uchun sertifikatlash qilingan yogʻochdan foydalanish;
- qurilish chiqindilarining 90% dan ortigʻini qayta ishlash.

Modernizatsiya dasturi tufayli, Buyuk Britaniya bosh vazirining rezidensiyasi hozirdayoq BREEAM energiya samaradorlik sertifikatini oldi.



AQSHdagi ekomaktab

Sidvell Frenz (AQSH) dagi o'rta maktabda energiya iste'moli 60% ga, suv 90% ga kamaytirilgan. Maktab hovlisida sun'iy botqoqlik-hovuz mavjud. U shunday joylashganki, oshxona va yuvinish xonalaridan chiqadigan suv unda qisman tozalanadi, so'ng undan xojatxonalarda takror foydalaniladi. Tomlarda bolalar oshxona uchun sabzavot va ko'katlar yetishtiradilar, ularni sug'orishda yomg'ir suvidan foydalaniladi. Endilikda ichimlik suvidan texnik maqsadlarda foydalanilmaydi.

AQSHning ushbu hududida tez-tez juda issiq bo'ladi. Shuning uchun maktab binosi oldida sovutish minoralarining maxsus tizimi bor. Ular tashqaridan keladigan iliq havoni binoga kirishdan oldin sovitib beradi. Faqat o'ta issiq kunlardagina sinflardagi konditsionerlarni ishga tushirishga to'g'ri keladi.

Quyosh nurlari oqimini boshqaradigan qurilma o'rnatilgan: ular birinchi navbatda qo'shimcha yorug'lik kerak bo'lgan qorong'i xonalarga yo'naltirilgan. Quyoshli tomonga o'rnatilgan derazalarda maxsus yorug'lik to'sqichlari mavjud, ular bino ichini isib ketishdan himoya qiladi.



Faol uylar

Faol uylar tarkibida ham passiv uylardagidek, yuqorida eslatib o'tilgan energiya tejamkor texnologiyalar: issiqlik izolyatsiyasi yoki derazalarning quyosh yorug'ligiga nisbatan joylashishgan bo'ladi. Bundan tashqari faol binoning o'zi tiklanadigan manbalardan energiya ishlab chiqaradi. Bunda suvni isitishda quyosh kollektorlaridan, geotermal issiqlik nasoslaridan yoki boshqa muqobil texnologiyalardan foydalaniladi. Jahonda birinchi faol uy Daniyada qurilgan, hozirda esa Daniyada faol uylardan iborat butun bir portal tashkil etilgan — www.activehouse.info.

3.2.14-rasm. Lyustrupedagi faol uy, Daniya

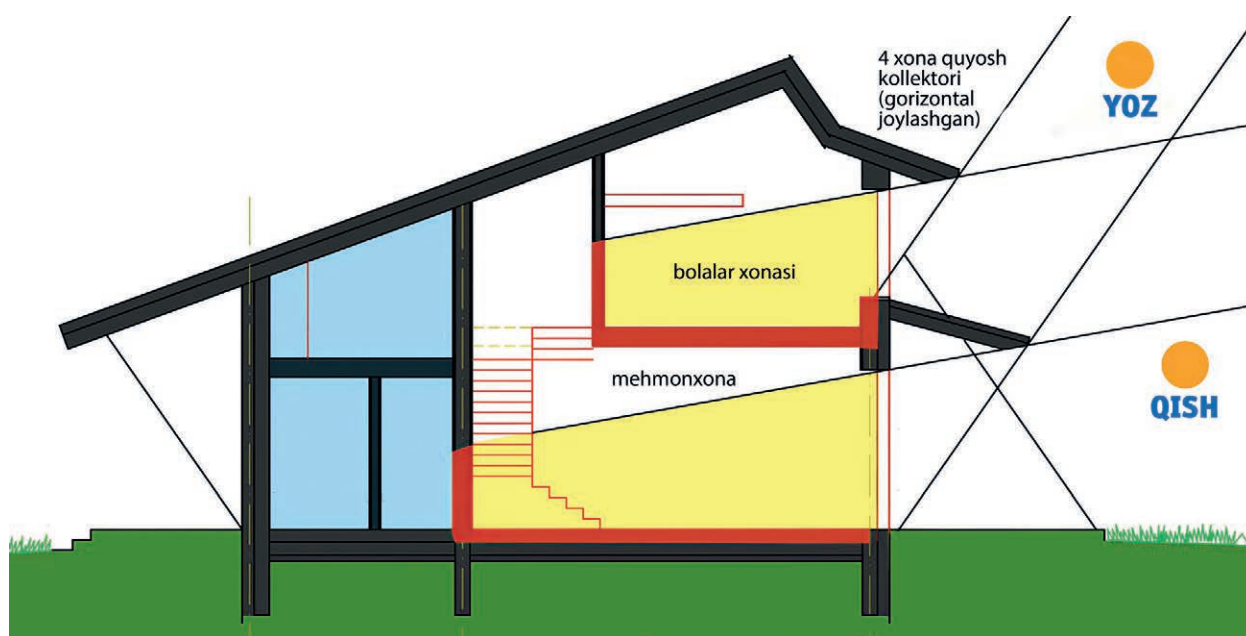


Daniyadagi faol uyga misol

Daniyadagi «Hayot uchun uy» nomli yashash uyi CO₂ chiqindilari nolga teng bo'lgan faol uylarning biridir. Uning o'zi tiklanadigan manbalardan yiliga 9 kVt -soat/m² hajmdagi elektr energiyani ishlab chiqaradi. Bu hajmdagi energiya bino iste'molidan ham ko'pdir. Quyosh issiqlik nasosi va quyosh

kollektorlari energiyani isitish va suvni ilitish uchun ishlab chiqaradi, yuzasi 50 m² li quyosh panellari esa elektr energiyasi ishlab chiqaradi. Derazalar fasadning poldan shiftgacha bo'lgan qismining 40% ini egallaydi, bu oddiy uy oynasiga nisbatan ikki marta kattadir. Bino shu yo'sinda ko'proq tabiiy yorug'lik va quyosh nuridan issiqlik oladi. Barcha xonalar datchiklar bilan jihozlangan bo'lib, ular havo harorati va namligini hamda CO₂ darajasini qayd etib boradi. Boshqarishning aqilli tizimi xonada eng qulay mikroiklimni ushlab turadi. Boshqarish tizimi avtomatik ravishda derazani ochadi va xonaga toza havoni kiritadi, kerak bo'lganda, masalan, siz xonadan chiqib ketayotganingizda chiroqni o'chiradi.

3.2.14-rasm. Uyga quyosh nurlari tushishining qirqma chizmasi.



3.2.4. Yashil shaharlar

Butun dunyo bo'yicha alohida binolarda energiya samarador texnologiyalarni qo'llashga ko'plab misollar bor. Biroq bu hammasi emas! Odamlarning yana-da katta miqyosdagi loyihalarni amalga oshirish uchun birlashadigan vaqti keldi.

Ekologik shaharlar... Ular haqida odamlar qadimdan orzu qiladi. Tasavvur qiling, butun boshli shahar atrof-muhit bilan mos qilib loyihalashtirilgan. Unda yashaydigan odamlar faqatgina haqiqatan ham zarur bo'lgan resurslarni sarflaydilar, tabiatning tozaligi haqida qayg'uradi.

Shahardagi barcha energiya tiklanadigan manbalar yordamida ishlab chiqariladi. Chiqindilar qayta ishlanadi va ikkinchi hayotini boshlaydi. Bu shahardagi odamlar butun qalbi bilan sayyoramiz va bir-birimiz haqida qayg'urishimiz zarurligini biladilar, shu tufayli bu shaharda tenglik va hamfikrlilik hukmronidir.

Yana-da ko'proq odamlar ushbu orzularning hayotda amalga oshirilishini xohlaydi. Bunday shaharlarda toza havo va toza suv. Oqava suvlar tozalanib, ulardan kommunal maqsadlarda yana-da foydalaniladi. Shahar markazidagi ko'plab parklar va yo'llar issiqlik oroli effektini sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi. Shaharning ishbilarmon, sanoat va yashash zonalari shunday rejalashtirilganki, uydan ishxonagacha yoki maktabgacha, shu jumladan velosipedda ham borish qulaydir.

Uylarning tomilarida bog'lar yaratilgan yoki quyosh panellari va yomg'ir suvini yig'ish uchun maxsus idishlar o'rnatilgan. Uy-joy va jamoat binolarini qurishda passiv va faol uylar texnologiyalari qo'llaniladi.

Bir yo'la barcha shaharlarni ekologik qulay qilish mumkin emas, biroq butun dunyo bo'yicha shunday rejalarni qisman amalga oshirish boshlandi.

Samsyo (Daniya)

Daniyaning Samsyo oroli aholisi tiklanadigan manbalardan energiya olib, o'zini to'la ta'minlaydi va hatto bir qismini sotadi. Bunday natijaga erishish uchun 10 yil va 80 mln dollar investitsiya kerak bo'ldi, biroq barcha sarf-xarajalar hozirning o'zidayoq elektr energiyasini sotish hisobiga qoplandi.

Orolliklar shamol qurilmalarining 10 tasini quruqlikda va 11 tasini dengizda o'rnatadi. Ularning hammasidagi shamol generatorlari birgalikda yiliga 28 GVt-soat elektr energiyasi ishlab chiqaradi.

Orolda issiqlik olish uchun qayta tiklanadigan biomassadan foydalaniladi: qozonxonalarda somon, yog'och qirindilari va boshqa chiqindilar yoqiladi.

Orolning maydoni 114 km² ni tashkil etadi, u shimoldan janubga qarab 50 km ga cho'zilgan va eng keng joy 20 km dan ortiqroqdir. Orolda 4 ming odam yashaydi, ularning aksariyati qishloq xo'jaligi bilan shug'ullanadi. Eng katta aholi punkti hisoblangan Tranebyorg shahrida 800 kishi yashaydi, biroq u mag'rurlanib shahar deb ataladi.



Sherford (Angliya)

Sherford — an'anaviy inglizcha stildagi yangi ekologik shahardir. Reja bo'yicha loyiha 2020-yilda yakunlanishi ma'lum. Loyihani shahzoda Charlz qo'llab quvvatlaydi. Ushbu ekoshahardagi barcha binolar Angliyada ishlab chiqarilgan ekologik eng toza materiallardan quriladi. Ushbu korxonalar ham qurilish joyidan 80 km dan uzoq bo'lmagan masofada joylashgan. Shunday qilib, qurilishning uglerod izini kamaytirish mumkin: bunda materiallar uzoq masofalarga tashilmaydi, natijada atmosferaga chiqariladigan issiqxona gazlari kamayadi.

Shahar yayov va velosipedda tez harakatlanish uchun qulay qilib rejalashtirilgan. Hatto aholi qulayligiga biror-bir zarar keltirmasdan, uning ayrim qismlarida avtomobil transportini taqiqlash ham mumkin. Uylarning tomidagi maydondan ham foydalaniladi: u yerda elektr batareyalari o'rnatiladi va turli o'simliklar o'stiriladi.



Masdar-Siti (Birlashgan Arab Amirliklari)

Masdar (arab tilidan o'g'irilganda «manba») — Birlashgan Arab Amirliklaridagi (BAA) yangi ekoshahardir. Shahar Abu-Dabi amirligida, mamlakat poytaxtidan 17 km masofada, xalqaro aeroportidan uzoq bo'lmagan yerda joylashgan.

Cho'lda yashil shaharni qurish g'oyasini Abu-Dabi ma'muriyati ilgari surgan.

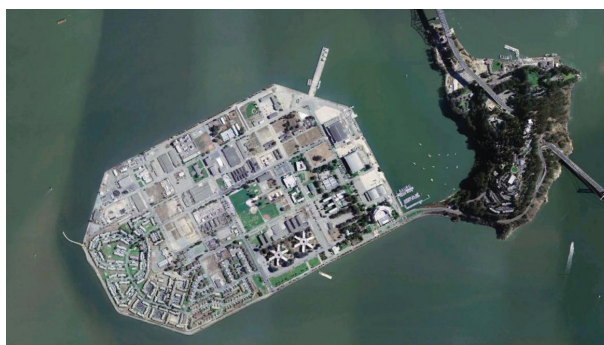
Loyihaning umumiy budjeti 22 mlrd AQSH dollariga teng. Loyihani amalga oshirish 2006 yilda boshlangan, yaqin orada shaharning qurilishi yakuniga yetadi. Shahar aholisining 45–50 ming atrofida bo'lishi va har kuni Masdar shahriga 60 mingga yaqin odam ishlagani kelishi taxmin qilinmoqda. Shahardagi asosiy korxonalar va kompaniyalar ekologik toza texnologiyalar asosida mahsulotlar va tovarlar ishlab chiqarishga ixtisoslashadi. Shaharda avtomobil transporti to'la taqiqlanadi. Aholi yayov, velosipedda, jamoat transportida yoki yangi, kompyuterda boshqariladigan, taksilarda harakatlanadi. Shaharning atrofi, cho'lning issiq shamolidan saqlash uchun, baland devor bilan o'raladi. Ichkarida soya joylar ko'p bo'ladi.



Trejer-Aylend oroli (San-Fransisko, Kaliforniya, AQSH)

Kaliforniya shtatida 1939-yilda sun'iy Trejer-Aylend oroli yaratildi. Unda aeroport qurilishi rejalashtirilgan edi, lekin Ikkinchi Jahon urushi xalaqit berdi. AQSH harbiy-dengiz kuchlari orolda harbiy baza qurdi, u esa 1996-yilda tarqatib yuborildi.

Hozirgi kunda Trejer-Aylend ekologik qurilish g'oyasi tekshiruvdan o'tkazilmoqda. Orolde 13,5 kishi yashashi taxmin qilinmoqda. Orolde elektr energiyasini ishlab chiqarish quyosh batareyalari yordamida amalga oshiriladi. Ular bilan 2020-yilgacha binolarning 70% tomlarini qoplash rejalashtirilmoqda (natijada yiliga 30 GVt — soatgacha elektr energiyasi ishlab chiqariladi). Elektr energiyasining yana bir manbai — shamol elektrostansiyalaridir. Shaharliklar sabzavot va mevalarni shahar chekkasida joylashgan organik fermalardan sotib oladilar, ular ekologik avtomobillarda yuradilar va eko uylarda yashaydi. Orolde qurilayotgan binolar hozirdayoq LEED tizimi bo'yicha sertifikatga egadirlar.



Vankuver (Kanada)

Kanadaning Vankuver shahri Shimoliy Amerkadagi eng toza ekologik shaharlardan biri sifatida ma'lumdir. Shahar hukumati yana-da ilgari borishga qaror qildi va Vankuver shaharlarini sayyoramizdagi eng «yashil» shaharga aylantirishning ulkan rejasini qabul qildi. Mahalliy aholining faol ishtirokida ishlab chiqilgan reja quyidagi choralarni ko'zda tutadi: tiklanadigan energiya manbalariga to'la o'tish; 2050-yilga kelib, chiqindilarni 100% qayta ishlash va utilizatsiya qilish; velosipedda yurish piyodalar yo'laklarini uzaytirish; «yashil» binolarni qurish; jamoat transportining iqlimga do'st bo'lgan turlariga o'tish, shuningdek, mahalliy fermerlar bozorlarini va shahar bog'larini yaratish. Bundan tashqari, shahar hukumati homiylik tashkilotlari bilan hamkorlikda yashil shahar fondini tashkil etdi. Undan maqsad bu sohada mahalliy tashabbuslarni qo'llab quvvatlashdir. Ushbu choralarni amalga oshirish tufayli, Vankuver shahri 2050-yilga kelib, issiqxona gazlari chiqindilarini 2007-yilga nisbatan 80% ga kamaytira oladi.



Savollar

1. Qaysi soatlarda energiya iste'moli katta?
2. Siz qanday o'ylaysiz, issiq mamlakatlar uchun energiya tejamkorlik masalalari dolzarbmi?
3. Shahar yashil deb nomlanishi uchun, uni qanday loyihalash kerak?
4. Siz qanday o'ylaysiz, uyingizda issiqlik qaysi joylarda yo'qotilishi mumkin? Uni qanday bartaraf etish mumkin?
5. «Passiv», «faol» va «aqlli» uylar bir-biridan qanday farq qiladi?



Topshiriqlar

1-topshiriq. Ota-onangizdan o'tgan yil uchun elektr energiyasi to'lovlari kvitansiyasini so'rang, undan sarflangan kilovat-soatlar miqdorini ko'chirib oling va uni aks ettiruvchi grafikni tuzing.
Asosiy maishiy asboblari: sovitgich, kir yuvish mashinasi, changyutgich, televizor, lampochkalar va boshqalarning elektr energiyasi iste'moli hajmini biling. Buning uchun quyidagilarni bajarish kerak: 1) asbobning quvvatini uning pasportidan bilish; 2) ushbu asbobning bir kunda necha soat ishlashini taxminiy hisoblash; 3) ushbu vaqtni oydagi kunlar soniga ko'paytirish; 4) asbobning quvvatini uning ishlash vaqtiga ko'paytirish.
Xuddi shu varoqning o'zida sizning maishiy asboblaringizning o'rtacha elektr energiyasi iste'moli aks etgan ikkinchi grafikni chizing. Grafikni tahlil qiling, o'ylab ko'ring, nima uchun ularda tafovut kuzatilmoqda va bu farq nima bilan bog'liq bo'lishi mumkin?
Ota-onangiz bilan birgalikda o'ylab ko'ring, elektr energiyasi sarfini kamaytirish uchun sizlar nima qilishingiz mumkin?

2-topshiriq. Siz yashashni xohlagan ekologik shaharning katta chizmasi rasmini chizing. U qanday nomlanadi? Qaysi geografik nuqtada joylashadi? Unda ko'chalar qanday joylashadi? Ularda transport harakatlanadimi? Unda qanday korxonalar bo'ladi yoki ular umuman bo'lmaydimi? Shaharning qaysi qismida uylar quriladi va nima uchun? Ushbu shaharda sizning shaxsiy uyingiz qanday ko'rinishda bo'ladi, rasmini chizing. U nimadan quriladi? Uylarning qaysi turiga mos keladi? Shular haqida insho yozing.

3-topshiriq. «Barqaror shaharlar» Vikipediya sahifasi va boshqa internet-resurslaridan dunyoning turli shaharlaridagi ekologik tashabbuslar haqida nimalar borligini biling. Biror-bir ekologik shaharning hozirgi kundagi holati haqida batafsil axborotlarni izlang va maktabda bu shahar haqida ma'ruza qiling.



3.3. Uglarod izi

Insonning energiyadan foydalanib qilgan har qanday faoliyati iqlimga ta'sir etadi.

Biz avtomobilda yuramiz, boshqa shaharlar va mamlakatlarga samolyotda sayohat qilamiz, televizorlar va kompyuterlardan foydalanamiz, ovqat tayyorlaymiz, so'ng uni qolganini sovutgichda saqlaymiz. Biz qog'oz va mebel ishlab chiqarish uchun o'rmonlarni kesamiz. Biz qishda isitgichni, yozda esa sovutkichni ishga tushiramiz, lampochkalar esa uyimizda yil davomida yonib turadi. Biz yerda xuddi shu yo'sinda o'zimizning uglarod izimizni qoldiramiz.

Uglarod izi — bu inson, tashkilot, chora-tadbir, mahsulot, shahar davlat tomonidan to'g'ridan-to'g'ri yoki bilvosita ishlab chiqarilgan barcha issiqxona gazlari chiqindilarining yig'indisidir.



Karbonat angidrid inson faoliyati bilan bog'liq bo'lgan barcha issiqxona gazlari chiqindilarining 75% ga yaqinini tashkil etadi. Bilib oling: iqlim uchun «tekin» narsaning o'zi yo'q!

Issiqxona gazlari chiqindilaini, ya'ni o'zining uglarod izini kamaytirishni ekologik mas'uliyati xulq-atvorning ko'rsatkichi deb hisoblash mumkin.

Hisoblashlarda qulaylik yaratish va idrok etish uchun barcha issiqxona gazlari CO₂ ekvivalentga o'tkaziladi, ya'ni ma'lum bir faoliyat turida qancha karbonat angidrid chiqarilishi mumkinligi hisoblandi. Mazkur hajm CO₂ — ekv o'lcham birligida ko'rsatiladi.

Uglarod izi

- E-mail — xabar — 4 g
- yetarli hajmdagi ilovasi bo'lgan xuddi shunday xabar — 50 g.
- magazindagi plastik xalta — 10 g
- suv solingan mahalliy ishlab chiqarilgan 0,5 litrli idish — 110 g.
- o'rtacha butilka — 160 g.
- muzqaymoq — 500 g.
- Bir juft jinsi — 6 kg.



To'g'ridan to'g'ri chiqindilar — qazib olinadigan yoqilg'idan foydalanishga bog'liq bo'lgan karbonat anhidrid gazi hajmi. Masalan, ishlab chiqarishning to'g'ridan to'g'ri izi — bu zavod yoki fabrika yoki avtomobil ishlash vaqtida qancha issiqxona gazlarini chiqarganini ifodalaydi.

Bilvosita chiqindilar — energiya ishlab chiqarish va uni siz sotib oladigan mahsulotni ishlab chiqarish uchun yetkazib berish yoki siz ehtiyoj sezadigan xizmatni ko'rsatishda atmosferaga chiqariladigan CO₂ hajmi. Biz uglerod izining xuddi mana shu qismiga ta'sir ko'rsatishimiz mumkin: biz bir martali stakanchani sotib olmasligimiz, bugun mashinada emas piyoda yurishimiz, kir yuvish mashinasini yarim to'lgan holatda ishlatmaslik haqida qaror qabul qilishimiz mumkin-ku.

Uglerod izini (ayniqsa, bilvosita chiqindilarni) hisoblash murakkabdir, chunki bunda ko'plab turli-tuman omillarni hisobga olish va katta hajmdagi axborotlarni hisoblash zarur bo'ladi. Bundan tashqari, bir xil tovarning izi ishlab chiqarish uchun bir xil, iste'molchi uchun esa turlicha bo'ladi. Chunki bunda tovarni yetkazib berishdagi transport va ma'muriy xarajatlarni hisobga olish muhimdir.

Masalan, o'zingizning bog'ingizdagi olmani o'zi o'sib turgan daraxt tagida yesangiz, uning uglerod izi 0 gr bo'ladi. Agar o'zingizning mintaqangizdagi olmani o'z mavsumida (ya'ni yozda, kuzning boshida) sotib olsangiz, u holda olmaning izi 10 gr CO₂ ni tashkil etadi. Tashqaridan keltirilgan olmaning (masalan, Italiyadan keltirilgan) uglerod izi 150 gr CO₂ ga teng bo'ladi.

Ekologik mas'uliyatli savdo-sotiq kompaniyalari o'zlarining uglerod izi zararini qoplaydi. Buning uchun ular iqlimiy loyihalarga mablag' kiritadi yoki taniqli kompensatsiyalovchi kompaniyalardan uglerod sertifikatlarini sotib oladi. CO₂ chiqindilari juda past nolga teng bo'lgan tovarlar yoki xizmatlar, shuningdek, chiqindilari qoplangan mahsulotlar kam uglerodli yoki uglerod-neytral markirovkani olishlari mumkin. Bu markirovkalar ularning iqlimga «do'stlik» ni tasdiqlaydi (3.3.1-rasm). Bunday markirovka iste'molchi tanlovini aynan mana shu tovarlar yoki xizmatlar foydasiga hal etadi.



3.3.1-rasm. Uglerod-neytral markirovka namunasi



Savollar

1. Uglrod izi nima?
2. Uglrod izi qanday o'lcham birligida hisoblanadi?
3. Uglrod izi nimada katta, shaxsiy tomorqada yetishtirilagan qulupnaydami yoki chiroyli qadoqlanib, chet eldan keltirilgan qulupnaydami? Nima uchun?



Topshiriqlar

1-topshiriq.

«Mening uglerod izim» testi

A. Siz doʻkondan sabzavot va mevalar sotib olayotganingizda, koʻproq tanlaydiganingiz:

- mahalliy, qadoqlanmagan (1 ball);
- mamlakatning janubiy hududlaridan keltirilgan, qadoqlanmagan (2 ball);
- Fransiya, Niderlandiya, Argentina yoki boshqa mamlakatlardan keltirilgan, qadoqlanmagan (3 ball);
- import, yaʼni chetdan keltirilgan, alohida idishlarda chiroyli qadoqlangan (4 ball).

B. Xarid uchun borganda olib boriladigan sumkangiz:

- kanop yoki paxtadan (1 ball);
- qogʻoz paket (2 ball);
- polietilen xaltachalar, uni oʻzim bilan olib yuraman (3 ball);
- polietilen xaltachalar, ular magazindan yoki kassadan sotib olaman (4 ball).

V. Ichimliklarning koʻproq qanday idishdaligini olasiz:

- qogʻoz (1 ball);
- shisha (2 ball);
- alyuminiy (3 ball);
- plastmassa (4 ball).

G. Qanday kitobni afzal koʻrasiz:

- magazindan yangi sotib olingan (4 ball);
- elektron (3 ball);
- kimdir oʻqib chiqqan (2 ball);
- kutubxonaniki (1 ball).

D. Doʻstingizga sovgʻa tayyorlayotganda siz afzal koʻrasiz:

- ochiq rangli va chiroyli qogʻozni, uning nimadan tayyorlangani siz uchun ahamiyatsiz (4 ball);
- ekomarkirovkali qogʻozni, u qogʻozni qayta ishlash mumkinligini tasdiqlaydi (2 ball);
- ishlatilgan quticha yoki paketni, ularga oldindan chiroyli koʻrinish berib (2 ball);
- sovgʻani oʻramasdan topshirish (1 ball).

«Mening uglerod izim» testining javoblari:
5 dan 7 balligacha: Pashshaning oyogʻiga teng oʻlchamdagi iz. Oʻtarini! Sizga uchish, gʻingʻillash va boshqalarni oʻzingiz nima qilasiz shunday qilishga undashtan boshqa hech narsa qolmaydi.
8 dan 10 balligacha: Mushuk izi. Zoʻri Pech oldida yotib, boʻshashmang, juda oz narsani bajarish qoldi, xolos.
11 dan 13 balligacha: Ot tuyogʻidagi taqadek iz. Yetadi, bir joyda depsiनावermang!
14 dan 16 balligacha: Fil izi. Harakat qilish kerak! Qadam boshishingiz ogʻir, lekin uzozqqa yurish uchun sizda kuch bor.

3.4. Men sayyoramizga qanday yordam berishim mumkin?

O'zimizning uglerod izimizni qisqartiramiz

Tabiat va iqlimga nafaqat issiqxona gazlari, balki siz bilan bizning odatlarimiz ham ta'sir etadi. Keling, ko'rib chiqaylik, biz qanday qilib o'zimizning uglerod izimizni yo'qotishimiz va sayyoramizga yordam berishimiz mumkin.

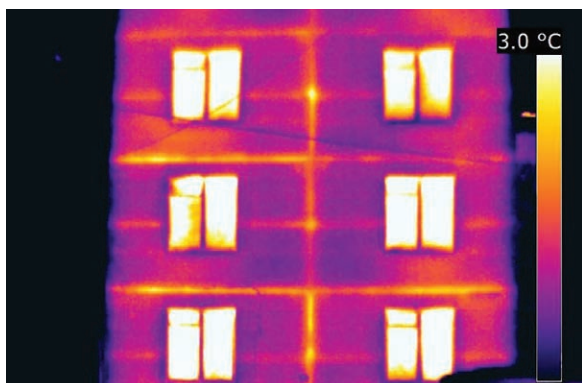
Xonadagi havo harorati va eng ma'qul issiqlik

Qishi sovuq mamlakatlarda deyarli barcha binolar isitishga va issiqlikni saqlashga ehtiyoj sezadi. Eski binolardagi isitish tizimlarining ko'pchiligi issiqlik energiyasining qiymati past bo'lgan davrda qurilgan bo'lib, u vaqtlarda energiya tejamkorlikka ahamiyat berilmagan. Sharqiy Yevropa, Kavkaz va Markaziy Osiyo shaharlarida issiqlik energiyasi, asosan, gaz va ko'mirni yoqishdan olinadi, bu esa iqlimga ta'sir etuvchi issiqxona gazlarining hosil bo'lishiga olib keladi.

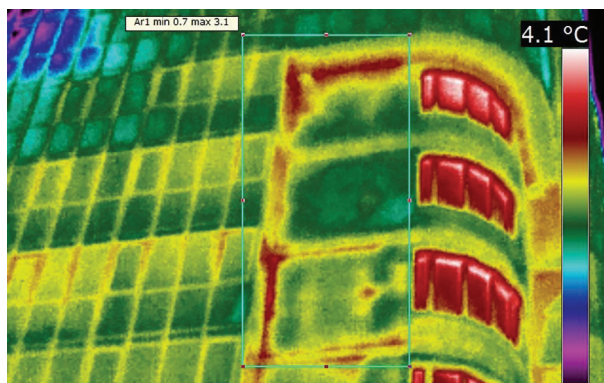
Isitish uchun energiya olishning muqobil variantlari — bu quyosh kollektorlari va issiqlik nasoslaridan foydalanishdir. Biroq bunday texnologiyalar bizlarning mamlakatimizda endigina rivojlanmoqda, shuning uchun ularni keng tarqalgan va hamma ulardan bemalol foydalanish mumkin deyish qiyin.

Eng oddiy usul — bu issiqlik izolyatsiyasidir. Issiqlik yo'qotilishiga quyidagi ikki omil ta'sir ko'rsatadi: bino va ko'chadagi haroratlar farqi, devorlar, to'siqlar, derazalar va pollarning issiqlik izolyatsiyasi xususiyatlari. Xonadagi issiqlikning katta qismi ventilyatsiya tizimi orqali yo'qotiladi. Issiqlik yo'qotilishi ko'zga ko'rinmaydigan kamchiliklar, loyihalashdagi xatoliklar, sifatsiz bajarilgan qurilish ishlari, konstruksiyalar va issiqlikni izolyatsiya qiluvchi materiallarning eskirishi tufayli ham bo'ladi.

3.4.1-rasm. 1960 — yillarda qurilgan besh qavatli bino konstruksiyalari orasidagi issiqlik yo'qotadigan tirqishlar «nur sochib» turibdi. Agar binoni buzish yoki rekonstruksiya qilish haqida gap bo'lmasa, muammoni faqat bino tashqi qismini zamonaviy suvoq tizimlari bilan sifatli ta'mirlash yo'li bilan hal etish mumkin.



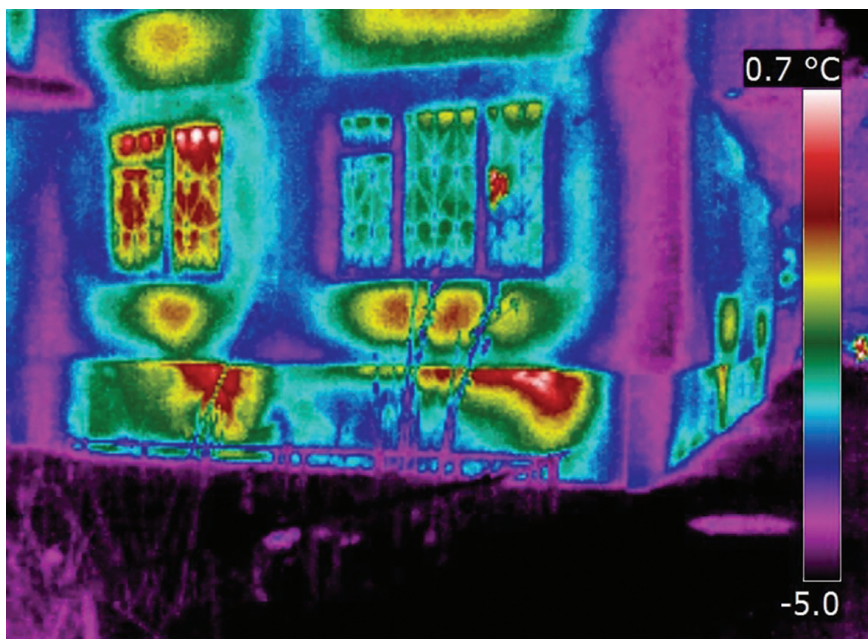
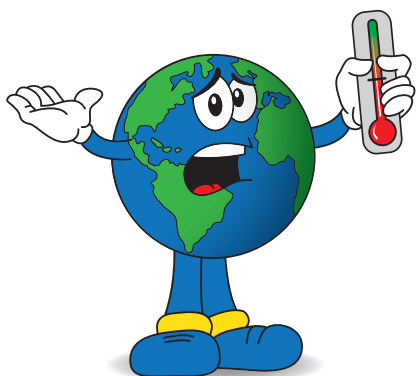
3.4.2-rasm. Sankt-Peterburgdagi g'ishtli uyning shamol o'tadigan burchagi. Oynali balkon va devorlarning tutashgan qismlaridagi, ular bir-biriga ulangan joylardagi issiqlik yo'qotuvchi tirqishlar ko'rinib turibdi.



Devorlar, to'siqlar, derazalarning issiqlikni qay darajada yaxshi saqlashini ko'rish va issiqlik qayerdan chiqib ketishini aniqlash uchun teplovizordan foydalaniladi. Bu asbob haroratning har qanday yuzada, masalan, odamlar yashaydigan uylar devorlarida qanday taqsimlanganligini baholash imkonini beradi. Haroratning taqsimlanishi kamera displeyida rangli maydon ko'rinishida aks etadi (yodida ham saqlanadi). Bunda ma'lum haroratlarga ma'lum ranglar mos keladi.

Tasvir bilan yonma-yon rasmdagi rangga mos keladigan haroratni ko'rsatuvchi shkala ham keltiriladi. Har qanday panelli uylarda, issiqlik yo'qotilishi nuqtayi nazardan uni tashqi tomondan o'rab turgan devorlar panellari tutashgan joylar zaif hisoblanadi. Biroq derazalarning o'rnatilish sifati, hatto yangi ta'mirlangan uylarda ham, issiqlik yo'qotilishiga sababchi bo'lishi mumkin.

3.4.3-rasm. Rasmdagi qizil dog'lar uy derazasi ostidagi radiatorlardir. Birinchi qavatdagi derazalar ostidan radiator hosil qilgan issiqlikning chiqib ketayotganligi ko'rilmoqda.



Xonadon yoki uyni issiqlik saqlaydigan qilish



- Zamonaviy plastik yoki yog'och deraza konstruksiyalari sovuqdan yaxshi himoya qiladi, ular yaxshi saqlanadi va ishlatishda qulay.
- Agar derazani almashtirish imkoni bo'lmasa, uni issiqlikni tutadigan qiling. Derazalarga yaqinroq holda yoqilgan sham yoki yupqa mato bilan yuring va ular yordamida sovuq kiradigan tirqishlarni aniqlang. Bu tirqishlarni shpaklyovka bilan berkiting. Buni kuzda bajargan ma'qul, chunki shpaklyovka haroratning keskin pasayishini ko'tara olmaydi. U quruq romlarga surtiladi.
- Derazani qish boshlanishidan oldin yelimlang. Derazalarning ishonchli issiqlik saqlagichligini hamda ularni yelimlangan materiallar bilan birga ko'p marta ochilib yopilishini ta'minlaydigan zamonaviy materiallar ularning boshqalarga nisbatan afzalligini ko'rsatadi.
- Xonada issiqlikni saqlash murakkab bo'lsa, qalin pardalardan foydalaning.
- Issiqlik ko'taradigan plyonkalar ham mavjud. Ular issiqlikni uydan chiqarmaydi. Ularni romlar oralig'iga o'rnatish mumkin. Mustahkamlagichlarning ayrimlaridan foydalanilsa, ularni yozda olib qo'yish mumkin. Mazkur texnologiyaning kamchiligi shundaki, plyonka yorug'likning 80% nigina o'tkazadi. Agar deraza yorug'lik kam tomonda (masalan, birinchi qavat, shimoliy tomon, yuqorida qo'shning balkoni, qarshisida daraxt) bo'lsa, yorug'lik o'tkazilishi yana-da kamayadi.
- Biroq ushbu holatda ham ijobiy va salbiy tomonlarini hisobga olish mumkin: yoshi kattalar qish vaqtlarida kunduzi uyda juda kam bo'ladilar, bolalarning ko'pchiligi esa kunduzlari ko'proq

- to'garak yoki seksiyalarda mashg'ul bo'ladi. Shularni hisobga olsak, yuqorida aytib o'tilgan plyonkalar ayrim holatlarda juda katta naf keltirishi mumkin.
- Agar kirish eshigi sovuqni o'tkazadigan bo'lsa, eng ma'qul variant uni yangisiga almashtirishdir. Agar siz eshikni almashtirmoqchi bo'lsangiz, uni o'rnatadigan kompaniyani tanlashga alohida e'tibor qarating. Bilasiz-ku, eshiklar bir-biridan juda kam farq qilsa-da, ularni o'rnatish sifati ham issiqlik yo'qotilishini kamaytirishda, ham shovqindan saqlashda muhim omil hisoblanadi.
 - Agar eshikni almashtirish mumkin bo'lmasa, u holda uni yupqa penoplast, vatin yoki boshqa issiqlikni saqlaydigan material bilan, so'ng terining o'rnini bosadigan qoplama bilan o'rash lozim. Bunda eshik tagidagi issiqlikni o'tkazib yuboradigan tirqishlarga alohida e'tibor beriladi. Bundan qutilish uchun eshikka maxsus shcheyotkani yelimlash, tirqishga to'siq qo'yish yoki uni biroz ko'tarish mumkin.
 - Agar xonada sovuq bo'lsa, devorlarni issiqlik saqlaydigan qilish lozim, bunda devorlarning tashqi tomoniga e'tibor qaratish va bu jarayonda «nam» fasad texnologiyasidan foydalanish ko'proq samara beradi. Devorga issiqlikni saqlaydigan material (mineral asosli yoki steklovatalar) yopishtiriladi, so'ng bu qoplama ustidan suvaladi yoki bo'yoq qilinadi.
 - Mebellarni joy-joyiga to'g'ri o'rnatish ham xonada issiqlikni saqlash usullaridan biridir. Eng sovuq devor tomonga shkaflar o'rnatilishi lozim, shunda ular xonaga sovuq kirishining oldini oladigan qo'shimcha to'siq vazifasini bajaradi. Xonadagi mebel issiq havoning aylanishiga to'sqinlik qilmasligi lozim, shuning uchun batareya bilan yonma-yon hech narsa qo'ymang.
 - Eng oddiy va arzon usul — bu polni issiqlik saqlaydigan qilishdir, buning uchun pol ustiga voylok asosli linoleum yotqizilishi kerak. Biroq hech qachon uni polga yelimlash kerak emas, aks holda, polga yopishib qolgan kigiz o'zining issiqlik saqlash xususiyatini yo'qotadi. Shuningdek, polga yotqiziladigan har qanday qoplama ostidan issiqlikni saqlaydigan plyonka yoki maxsus issiqlik saqlagich to'shaladi.
 - Binoni isitish sifatini yaxshilashning eng ma'qul usuli — bu eski isitish radiatorlarini yangi zamonaviy bimetallilarga almashtirishdir. Esda tuting, bunday ishlarni isitish mavsumi boshlangunga qadar amalga oshirish lozim. Yangi radiatorlarni sotib olishni rejalashtirayotgan bo'lsangiz, ularning quvvati boshqariladiganlarini tanlashga e'tibor bering.
 - Agar eski batareyani almashtirish imkoni bo'lmasa, ularni katta samaradorlik bilan ishlashga majbur qilish lozim. Buning uchun ulardan eski bo'yoqni sidirib tashlash zarur, so'ng uni qora rangga bo'yang, chunki silliq qora rangli yuza 5–10% ko'proq issiqlik beradi. Shuningdek, bir bo'lak fanerni olib, uning yuzasiga kumushrang bo'yoq bering yoki yuziga folgani yelimlang, so'ng uni batareya orqasiga qo'ying. Bunday yuza issiqlik qaytaruvchi ekran vazifasini o'taydi va issiqlikni xonaga yo'naltiradi. Bunda siz devorni bekordan bekorga isitmagan bo'lasiz. Batareyani vaqti-vaqti bilan changdan ham tozalab turish lozim, chunki chang ham batareyaning issiqlik beruvchanligini kamaytiradi. Pardalar va mebel issiqlikning radiatoridan binoga o'tishiga to'sqinlik qilishi kerak emas.
 - Xonangizni juda isitib yubormang! Xona havosini qo'shimcha isitib yuborgandan ko'ra, issiqroq kiyim kiyib olganingiz ma'qul.
 - Xonani shamollatayotganingizga, bu ishni birdaniga amalga oshirishga harakat qiling. Buning uchun deraza qanotlarini qisqa muddatga keng ochib, shu bilan birga, havoni harakatga keltirish uchun eshikni ham ochib qo'ying.



Ovqat tayyorlash

Elektroplita — juda katta quvvatli elektr asbobi hisoblanadi: barcha konforakalari va duxovkasi ishga tushirilganda, 20 kvat gacha energiya iste'mol qilishi mumkin, ya'ni elektrochoynak yoki dazmolga nisbatan 10 marta ko'p quvvatlidir.

- Esda tuting, kastyul yoki tovaning tubi tekis va qalin bo'lishi kerak. Idishning tubi notekis yoki bukilgan bo'lsa, ovqat tayyorlash vaqti 40% gacha uzayishi mumkin.

- Kastryluning o'lchami konfokaga mos bo'lsa, issiqlik yo'qotilmaydi.
- Qopqoqdan foydalaning! Ovqat tayyorlashda ochiq qopqoqsiz idishdan foydalanilsa, energiya sarfi 2,5 marta ortadi.
- Elektropolitkani ovqat tayyor bo'lishidan 5 min oldin tarmoqdan uzib qo'yish mumkin, bu holat qolgan issiqlikdan foydalanish imkonini beradi.
- Maxsus maishiy asboblardan (kofeqaynatgich, tovacha, multivarka) foydalanish energiyani 30–40% gacha tejash imkonini beradi, ayni paytda vaqt ikki marta qisqaradi.
- Bo'tqani tayyorlashdan oldin uning doni bir necha soat suvga solib qo'yilsa, u tez pishadi va o'zida ko'p vitaminlarni saqlab qoladi. Grechkani bir soatga yaqinroq, guruchni sal ko'proq, loviya yoki no'xotni ertangi kun uchun bugun kechqurun ivitib qo'yish kerak. Darvoqe, bunda o'zingizning vaqtingiz ham tejaladi, chunki qaynayotgan suvdagi donni kuzatib turish lozim.
- Qaynatish uchun ortiqcha suv quyish shart emas.
- Bir piyola qaynoq suv kerak bo'lsa, choynak to'ldirilmagani ma'qul.



Sovutgich

Sovutgich — sizning uyingizda energiyani eng ko'p iste'mol qiladigan qurilmadir. Sizning budjetingiz undan foydalanish sifati va shakliga ko'p jihatdan bog'liqdir. Agar hozirgi zamonaviy sovutgichlarni bundan 20 yil oldingilari bilan (hajmi va iste'mol tavsiflari bir xil) solishtirilsa, ularning energiya iste'moli 3 va hatto 5 marta farq qilishi mumkin. Ayniqsa, eshiklarni zich berkitish maqsadida o'rnatilgan

materialning elastikligi yo'qolsa, sovutgichga issiq havo kiradi. 1–2 kishidan iborat tejamkor oila uchun yangi sovutgich ularning elektrga sarflaydigan budjetini 1,5 marta kamaytirishi mumkin.

- Sovutgichni ochishdan oldin, undan nima olmoqchiligimiz haqida o'ylashimiz lozim. Chunki undagi sovuq havo o'rniga xonadagi issiq havoning kirishi uchun soniyalar yetarli bo'ladi.
- Agar sovutgich katta bo'lsa, unga ko'proq qiyom va tuzlamalar qo'ygan ma'qul. Chunki sovutgich ochilganda, undagi sovuq havo o'rniga issiq havo tez kirib keladi, agar joy band bo'lsa, issiq havo ham «o'ynoqlab» kira olmaydi.
- Sovutgichga issiq ovqat qo'yish umuman mumkin emas! Sovutgichning o'zini ham batareya, plita va quyosh nuri to'g'ri tushadigan joydan uzoqroq qo'yish lozim.
- Oziq-ovqat solingan idishlarni berkitamiz, shunda undan bo'ladigan bug'lanishning va suv bug'larining muzlatgich devorlarida kondensatsiyalanishining oldini olamiz.
- Sovutgichni tez-tez tarmoqdan uzib, muzdan tozalab turamiz!



Yorug'lik

- Zamonaviy yoritish texnologiyasidan foydalanib, energiyani 40% gacha tejash mumkin.
- Ko'pincha katta energiya talab qiladigan shiftga osilgan qandil o'rniga, o'zimiz ishlaydigan yoki kitob o'qiydigan joyning o'zinigina yoritadigan yorug'lik manbai ma'qul keladi. Bunda ko'chma lampalar yoki yoritgichlardan foydalanish lozim.
- Silliq oq yuza o'ziga tushayotgan yorug'likning 80% ini, to'q yashil yuza faqat 15% ini, qora yuza esa 9% ini qaytaradi. Xona uchun mebel, gulqog'ozlar, qoplamalar tanlaganda, ko'proq yorqin ranglarni afzal ko'ramiz.
- Yorug'likni ko'paytirishning eng lol qoldiradigan usullaridan biri — bu juda ham oddiy bo'lib, lampochkalar va deraza oynalarini o'z vaqtida changdan tozalab turishdir!
- Xonaga yorug'likning katta qismi derazaning yuqori oynalaridan o'tadi, shuning uchun ham ularni biror narsa bilan to'sib qo'ymaslik juda muhimdir.



Maishiy asboblalar

- Energiya iste'molini kamaytirishga maishiy asboblardan foydalanish shaklini o'zgartirib ham erishish mumkin.
- Yangi audio, video yoki kompyuter texnikasini tanlayotganimizda, ularning energiyani kam iste'mol qiladiganlarini afzal ko'ramiz. Albatta, oilada xarid haqida qarorni ota-onalar qabul qiladi, lekin ularga o'zimiz bilganlarni aytib bersak, ular bizning tavsiyalarimizga quloq solishlari aniq.
- Foydalanilayotgan barcha elektr asboblarni tarmoqdan uzib qo'yamiz. Televizor kabi asboblarni pult bilan o'chirilganda «uyqu» rejimiga o'tadi, bu go'yoki tejamli hisoblanadi, lekin bunda ham, juda oz bo'lsa-da, energiya iste'mol qilinadi.
- Mobil asboblarning zaryadlovchi qurilmalarini tarmoqqa ulangan holda qoldirmaymiz.
- Diametri katta simli, sifatli uzaytirgichlardan foydalanamiz. O'tkazgich simning ko'ndalang kesimi kichik bo'lsa, u qiziy boshlaydi, bunda elektr energiyasi asbobning foydali ishga emas, balki uzaytirgichni qizdirishga sarflanadi.



Suv sarfi

- Dush ostida yuvinamiz, vannani esa «bayramlarda» qabul qilamiz.
- Jo'mrakdan daqiqasiga 10 tomchi suv tushsa, bir yilda 260 l ga teng bo'ladi. Shuning uchun jo'mraklarni o'z vaqtida ta'mirlash kerak.
- Har bir jo'mrakning o'ziga xos xususiyati bor. Rezina prokladkali jo'mraklardan suvning sizib o'tishi ko'proq kuzatiladi, lekin bunday kichik o'lchamdagi rezinani almashtirish har bir o'quvchining qo'lidan keladi. Sotsqali va keramikali jo'mraklar uzoq xizmat qiladi. Faqat bitta sharti bor, u ham bo'lsa, ulardan oldin quvurga filtr o'rnatish lozim, chunki bunday jo'mraklarning maxsus qoplamasi suvdagi zang zarrachalariga nisbatan o'ta sezgirdir. Keramik jo'mraklarni yengil harakat bilan berkitish lozim. Yaqindagina bozorlarda termostatli suv aralashtirgichlar paydo bo'ldi, ular qimmat, lekin suvning harorat rejimini tez va aniq sozlash imkonini beradi, demak, samarasiz suv sarfini ham kamaytiradi.
- Suvga ehtiyoj uzluksiz bo'lmaganda suvdan foydalanish jarayonida jo'mrakni berkitib qo'yishga o'rganishimiz lozim. Ayrim oilalarda suvni oqizib qo'yib, kartoshkani tozalash, kir yuvishni odat qilishgan. Biroq bu ishlarni jom yoki chelakka suv olib bajarish ham mumkin-ku.
- Idishlarni yuvishda, agar ular ko'p bo'lsa, hammasini qo'shib, avval sovunlash, so'ng suvda chayqab olish lozim. Zamonaviy rakovinalarda ba'zan suv tutgichlar ham bo'ladi, bunda rakovinaning o'zi suv idishi vazifasini o'taydi.



Kiyimlarni yuvish va dazmollash



- Kir yuvishda suvni 90°C gacha isitish va to'la siklni amalga oshirish shart emas. Bunday rejim juda kir bo'lib ketgan narsalarni yuvishda amalga oshirish ko'zda tutiladi. Agar kiyim-kechaklardan tartib bilan foydalanish natijasida ular uncha urinmagan bo'lsa, ular tejamli rejimda ham tez-toza bo'ladi (kundalik kir yuvish yoki kir yuvishni tezlashtiradigan tugmachadan foydalanish kabi qator imkoniyatlar) Har bir kir yuvish vositalarida maxsus fermentlar bo'lib, ular past haroratlarda ham kirni sifatli yuvishni ta'minlaydi. Bunday tartibda kir yuvish 90°C haroratda bir yarim soat kir yuvishga nisbatan energiyani deyarli 10 marta kam talab qiladi.
- Kir yuvish mashinasini to'ldirib ishlatishimiz, unda birgina jinsini yuvishga nisbatan tejamli hisoblanadi.

- Kir yuvish mashinasidagi buyumlar barabanda tekis joylashishi kerak, aks holda, baraban tez aylanish rejimiga o'ta olmaydi. Shunda sentrofuga qo'shimcha yukni sezmasdan aylanadi, kir yuvish sikli tezlashadi, kir yuvish mashinasining detallari ko'proq xizmat qiladi.
- Dazmollashda narsalarni materiali bo'yicha saralaymiz, ishni kichik haroratdan boshlash mumkin, so'ng yuqori haroratni talab qiladigan narsalarga o'tiladi, bir necha mayda narsalarni esa keyinroqqa qoldirib, ularni tarmoqdan uzilgan dazmol bilan dazmollaymiz.
- Ayrim narsalarni yuvgandan so'ng yaxshilab osqichiga osib qo'yilsa, dazmollashga xojat qolmaydi.



Xom-ashyodan qayta foydalanish

Biz atrofimizda to'lib-toshib yotgan narsalarni ko'rishga odatlanganmiz, lekin ular o'z-o'zidan yaralib qolgan emas. Biz foydalanayotgan hamma narsalar energiya yordamida odamlarning mehnati bilan yaratilgan. Ayni paytda, narsalarni ishlab chiqarishdagi chiqindilar va o'sib borayotgan chiqindixonalar yashashga xalaqit beradigan joyga aylanib, iqlimga ta'sir etmoqda.

- Biror narsani sotib olishdan oldin, haqiqatan ham uning kerakligini o'ylab ko'rish kerak. Balki u qisqa muddat uchun kerakdir, unda uni boshqa odamdan vaqtinchaga olib tursa ham bo'ladi.
- Narsalar avaylab ishlatilsa, ular ko'proq vaqt ish beradi.
- Agar narsa ayrim sababga ko'ra bizga kerak bo'lmay qolsa, uning kimga zarur bo'lib qolishini o'ylash kerak. Biz o'ynab katta bo'lgan o'yinchoqlar yoki kiyimlarni bolalar bog'chasiga, mehribonlik uyiga yoki hovlingizdagi bolalarga berish mumkin. Internetda odamlar o'zining ayrim narsalarini sovg'aga taklif etadigan jamoa mavjud, qarang, shu tufayli ko'pchilik narsalar o'zlarining yangi egalarini topmoqda. Bo'shagan idishlar yoki qutichalardan qo'li gul ustalar yangi narsalar yasamoqda. Kimlardir eski qo'g'irchoqlar yoki o'yinchoqlarni ta'mirlamoqda. Kimdir bir necha buzilgan asboblardan bitta ishlaydiganini yaratmoqda.
- O'qib chiqilgan va qayta o'qimaydigan kitoblarimizni kutubxonaga berishimiz yoki oxirgi yillarda an'ana bo'lib qolgan kitob punktlariga topshirishimiz mumkin. Ayrim kitob do'konlari yoki kutubxonalarda maxsus jovonlar mavjud. Ularga istagan kitobingizni qo'yishingiz va boshqa odamlar olib kelgan kitoblardan istaganingizni olishingiz mumkin.
- Agar narsangiz butunlay buzilgan bo'lsa, u tayyorlangan materialni qayta ishlovga jalb qilishingiz mumkin. Yevropa shaharlarida chiqindilarni alohida-alohida to'plash yo'lga qo'yilganligiga ancha bo'ldi, lekin sobiq sovetlar mamlakatining ko'pgina shaharlari hozircha bu bilan maqtana olmaydi. Internetdan izlab ko'rish kerak, siz yashayotgan shaharning biror joyida ikkilamchi xom ashyoni yig'adigan punkt bordir, sizning omadingiz kelib, u sizdan uzoqdamasdir! Bu borada uyda yashovchilar xarajatini birlashtirish, bu masalada uy quruvchisi bilan gaplashib ko'rish, varaqalarni tegishli joylarga yelimlab qo'yish yoki do'stlar bilan hamkorlik qilish yoki maktab rahbarlarida shu masalaga nisbatan moyillik uyg'otish lozimdir. Hamkorlikda yetarli darajada plastika, makulatura va metallar parchalarini to'plash mumkin, shundagina ikkilamchi xom ashyoni qabul qilish punktiga borishga arziydi.
- Do'konga o'z xaltangiz bilan boring, shundagina kassada taklif etilgan paketdan voz kechasiz, bunday qulaylikdan faqat o'ta tig'iz holatlarda qoldiramiz. Plastik paket foydalanishga ehtiyoj bo'lmagan barcha holatlarda, sotuvchiga bu haqida aytib qo'yish kerak. Ayrim mamlakatlarda plastik paketga majburiy to'lov tartibi kiritilmoqda yoki do'konga o'z sumkasi bilan kelgan xaridorga haq to'lashni kamaytirish yo'li bilan imtiyoz berilmoqda.
- Har kuni ishlatiladigan va uzoq saqlanadigan kir yuvish kukuni, shampunni va boshqalarni katta qadoqlangan qutilari bilan ulgurji sotib olgan ma'qul. Bu haqida ota-onalaringizga eslatib qo'ying!

3.4.1-jadval. 100% birlamchi sellulozadan tayyorlangan qog'oz bilan 100% ikkilamchi xomashyodan tayyorlangan qog'ozni solishtirish (1 tonna qog'oz hisobida)

	100% birlamchi sellulozadan tayyorlangan qog'oz	100% ikkilamchi xomashyodan tayyorlangan qog'ozni	Tejamkorlik
Foydalanilgan yog'och	3 t	0 t	3 t (24 tup daraxt)
Foydalanilgan energiya	11,1 ming kvт-s	6,5 ming kvт-s	4,7 ming kvт-s
Issiqxona gazlari chiqindisi	2581 kg CO ₂	1625 kg CO ₂	956 kg CO ₂
Oqava suvlar	72,2 ming l	39,1 ming l	33,1 ming l
Qattiq chiqindilar	1033 kg	506 kg	528 kg

Biz 1 t qog'ozni saqlash bilan 13 t neftni, 4100 kvт-s elektr energiyasini va 32 t suvni tejaymiz. Bir dona A4 qog'ozni ishlab chiqarish va printerdan chiqarish — bu 28 g CO₂, bir dona A4 qog'ozdan nusxa olish esa 380 g CO₂ ga tengdir.

Ikkilamchi xomashyodan mahsulot ishlab chiqarishda energiyani tejash

Alyumin — 95%
Rux — 60–70%
Qog'oz — 64%

Mis — 70–85%
Magniy — 95%
Plastik — 80–88%

Qo'rg'oshin — 60–80%
Po'lat — 70%
Oyna — 68%

Shunday qilib, uglerod izini kamaytirish uchun energiyadan kamroq foydalanishga harakat qiling (uni bekorga isrof qilmang), ortiqcha qadoqlangan predmetlarni, zarur bo'lmagan narsalarni sotib olmang maishiy chiqindilarni qayta ishlashga topshiring, imkoni bo'lganda, piyoda yoki velosipedda yuring, o'zingizni mintaqangizda ishlab chiqarilgan oziq-ovqat mahsulotlarini sotib oling. Va nihoyat, bizning eng birinchi yordamchilarimiz o'simliklar ekanini hech qachon yoddan chiqarmasligimiz kerak. Ularni avaylang, imkoni boricha uyingizda va hovlingizda eking!



Savollar

1. Tashqarida sovuq, uy esa isitilmaydi. Insonga o'z xonadonida juda noqulay. Sovuq otib ketadi. Isinib olishning quyidagi taklif etilgan qaysi usullarini ma'qul va tejamkor, deb hisoblaysiz, nima uchun?
 - 1) issiq kiyim va paypoq kiyish;
 - 2) oyoq ostiga gilam to'shash;
 - 3) biror narsa yeb olish;
 - 4) issiq choy ichish;
 - 5) elektr isitgichni ishga tushirish;
 - 6) raqs tushish, sakrash yoki chopish'
 - 7) pechka yoki kaminga o't yoqish;
 - 8) issiq vanna qabul qilish;
 - 9) quyosh nurlari tushib turadigan joyga o'tirish.
2. Vanna qabul qilishmi yoki dushda yuvinish — qaysi biri tejamkor va qanday sharoitda?
3. Suv hisoblagich qurilmasini energiya tejash chorasi deb hisoblash mumkinmi va nima uchun?
4. Biz ko'p qavatli uyda suvdan foydalanib, energiyani sarflaymizmi? Agar shunday bo'lsa, qanday energiyani?
5. O'z uyingizda energiya tejamkorlik bo'yicha qanday choralarni ko'rdingiz?
6. Sovutgichdan foydalanganda qanday qoidalarga amal qilish kerak?



Topshiriqlar

1-topshiriq. To'rtta ustundan iborat jadvalni chizing. Uning birinchi ustuniga hafta davomida o'zingiz ko'chada, uyda, maktabda guvohi bo'lgan, energiyadan samarasiz foydalanilgan, holatlarini qayd etib boring. Ikkinchi ustunga ana shu holatlarning barchasida energiyaning bir qismini saqlab qolish yoki undan samaraliroq foydalanish mumkinligiga izoh berib boring. Uchinchi ustunga energiya tejab qoling holatlarni yozib boring. To'rtinchi ustunga esa kun davomida shaxsan o'zingiz energiyadan yana-da samarali foydalanishga erishgan bitta holatni va bu bilan dunyoni yaxshi tomonga o'zgartirganingizni qayd etib boring. Ushbu jadvalingizni sinfdoshlaringizniki bilan solishtirib ko'ring. Kuzatishlaringiz natijalari bo'yicha ma'ruza tayyorlang.

2-topshiriq. O'z narsalaringizni ko'rib chiqing (iloji boricha ota-onalaringiz bilan birgalikda). Buning uchun ular ishlab chiqarilgan joy haqida ma'lumot toping va xaritada dunyoning ular keltirilgan shaharlarini belgilang. O'zingiz foydalanmaydigan, o'ylamasdan tasodifan xarid qilingan narsalaringizni alohida guruhga ajrating. Ular sizga yetib kelguncha bosib o'tgan masofani hisoblang. Ishingizning natijasi ixtiyoriy shakldagi jadval (diagramma, xarita) bo'lishi kerak. Unda siz o'zingiz to'plagan axborotning bir qismini aks ettirishingiz lozim. Jumladan, unda narsalarning ishlab chiqarilgan joyi, turi, ya'ni ularni kerakligi, kerak emasligi, vaqti-vaqti bilan foydali bo'lishi, ikkilamchi xom ashyo sifatida ishlatish mumkinligi, turli ijobiy faoliyatga va boshqalarga mos kelishi bo'yicha ma'lumotlar aks etishi lozim.



3-topshiriq.

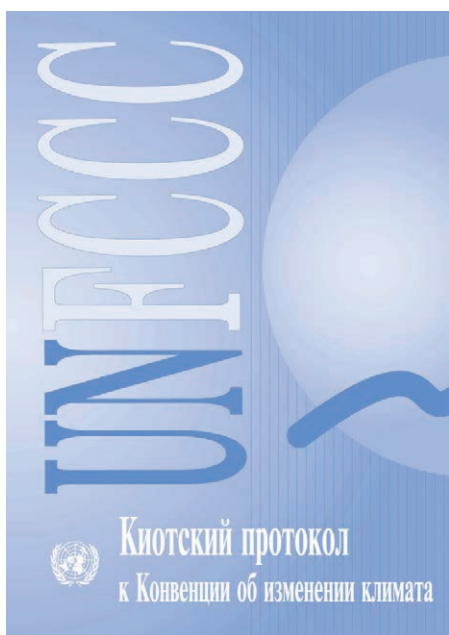
Sinfni yetti guruhga bo'ling. Ularning har biri qurra tashlash yo'li bilan o'zining fokus-guruhlarini tiklaydi: yosh o'quvchilar; yuqori sinf o'quvchilari; uy bekalari; nafaqadagilar; sanoatchilar; siyosatchilar; o'qituvchilar. Har bir guruh o'zining fokus-guruhi uchun energiya tejamkorlik va energiya samaradorlikni tashviqot qilish bo'yicha loyiha ishlab chiqishi lozim. Siz:

- 1) axborot kompaniyangizni o'tkazish uchun bitta yoki bir nechta shior o'ylab toping;
- 2) energiya tejamkorlikka chorlovchi ko'rgazma-rasm chizing;
- 3) fokus-guruhingizga energiya tejamkorlik g'oyalari singdira oladigan va ularni amalda qo'llashlariga yordam beradigan chora-tadbirlar dasturini ishlab chiqing.

Dasturga o'ta kutilmagan g'oyalarni kiriting! Fokus-guruh tarkibiga bog'liq holda u qo'g'irchoq spektakili, chop etilgan kitob yoki davlat isloxoti bo'yicha takliflar bo'lishi mumkin.

Loyiha himoyasini o'tkazganingizdan so'ng eng yaxshi plakatlarni (afishalarni) maktabingizga yoki uyingiz podezdiga osib qo'ying.





Qayd etish lozimki, iqlim konvensiyasi birgalikdagi harakatlarning umumiy yoʻnalishlarini taklif etadi. Unda bu boradagi ishlarining issiqxona gazlarining global miqyosdagi chiqindilarni cheklash va kamaytirishning zarur choralarini uzoq muddatli miqdoriy maqsadlarsiz va aniq bir mamlakatlarning chegara chiqindilarini koʻrsatmasdan amalga oshirish nazarda tutiladi. Shuning uchun, tarafdorlarning, konvensiyaga qoʻshilgan mamlakatlarning 1995-yilda boʻlib oʻtgan birinchi konfrensiyasida qoʻshimcha xalqaro hujjatni ishlab chiqish haqida qaror qabul qilindi. Ushbu hujjat konvensiya tarafdorlari boʻlgan mamlakatlarning kelajakdagi aniq harakatlarini nazarda tutadi.

Ushbu yangi hujjatni ishlab chiqish boʻyicha xalqaro muzokaralar oʻta qiyin va murakkab boʻldi. Shunga qaramasdan, mamlakatlar oʻzaro kelisha oldilar va 1997-yilning dekabrda Yaponiyada, Kioto shahrida yangi xalqaro kelishuv qabul qilindi, ushbu hujjat, mos ravishda **Kioto protokoli** nomini oldi.

Kioto protokolining iqlim konvensiyasiga nisbatan oʻziga xosligi va farqi quyidagilarda aks etadi. Unga koʻra, rivojlangan mamlakatlar **2008–2012-yillar** davomida oʻzlarining

atmosferaga chiqaradigan issiqxona gazlari miqdorini 1990-yildagidan oshirmaslik majburiyatini oldi. Shu munosabat bilan 1990-yil hisob nuqtasi sifatida qabul qilindi.

Masalan, Yevropa Ittifoqi oʻz chiqindilarini 8% ga, Yaponiya 6% ga kamaytirish, Rossiya va Ukraina esa chiqindilarni 1990-yil darajasidan oshirmaslik majburiyatini oldi.

Dunyodagi issiqxona gazlar chiqindilarining eng katta miqdori toʻgʻri keladigan mamlakat – AQSh ham Kioto protokoli boʻyicha muzokaralarda faol qatnashdi, biroq keyinchalik, 2001-yildan unga qoʻshilishdan voz kechdi.

Shunday qilib, 2012-yilning oxirigacha quyidagi ikkita Xalqaro shartnoma amalda boʻldi: 1) iqlim konvensiyasi-iqlim oʻzgarishi bilan kurashishda insoniyat faoliyatining umumiy yoʻnalishlarini aniqlab beradi;

2) Kioto protokoli-Yevropa Ittifoqidagi sanoat rivojlangan mamlakatlar yoki Rossiya va Ukraina kabi iqtisodiyoti oʻtish davridagi mamlakatlarning aniq majburiyatlarini belgilab beradi.



Sanoati rivojlangan yoki iqtisodiyoti oʻtish davrida boʻlgan mamlakatlarning majburiyatlari davri muddati 2012-yilda tugaganligi uchun, kelgusi, 2013-yildan boshlanadigan davr uchun muzokaralarning yangi raundini oʻtkazish zarurati yuzaga keldi. Shuning uchun 2013-yilda rivojlangan mamlakatlar issiqxona gazlari chiqindilarini kamaytirish boʻyicha kelgusi **2013–2020-yillaridagi** majburiyatlari haqida oʻzaro kelishib oldi. Taʼkidlash lozimki, ushbu majburiyatlar oldingilarga nisbatan ancha jiddiydir.

Biroq bu vaqtga kelib, turli holatlar sababli, qator davlatlarning Kioto protokoliga nisbatan munosabatlari oʻzgarib qoldi. 2013–2020-yillarga tegishli kelishuvlarda AQSh, Kanada, Yaponiya, Yangi Zelandiya va Rossiya qatnashmaydi. Bu holatni ular quyidagicha izohlaydilar: dunyo bugun

1990-yilga nisbatan ancha oʻzgardi, chiqindilarning deyarli barcha oʻsishi rivojlangan mamlakatlarga emas, balki Xitoy, Hindiston, Braziliya, JAR kabi yirik rivojlanib borayotgan mamlakatlarga toʻgʻri keladi. Kioto protokolida aynan shu mamlakatlarning chiqindilari boʻyicha majburiyatlari koʻzda tutilmagan.

Shunday qilib, insoniyatning iqlim o'zgarishi bilan kurashini quyidagi bosqichlarga ajratish mumkin:

- 1992-yil — Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMTning Doiraviy Konvensiyasi. Mamlakatlar iqlim o'zgarishini oldini olishga qaratilgan harakatlarda hamkorlik qilishga va issiqxona gazlari chiqindilarini XX asr oxirigacha 1990-yil darajasiga qaytarishga kelishib oldi.
- 2008–2012-yillar-Kioto proyokoli majburiyatlarining birinchi davri. 37 ta rivojlangan mamlakatlar va Yevropa hamjamiyati o'zlarining issiqxona gazlari chiqindilarini 1990-yil darajasiga nisbatan o'rtacha 5% ga kamaytirish majburiyatini oldi.
- 2013–2020-yillar — Kiota protokoli majburiyatlarining ikkinchi davri. Rivojlangan mamlakatlar o'zlarining chiqindilarini 1990-yil darajasiga nisbatan 18% ga qisqartirishga qaror qildi. Biroq uning qatnashchilari tarkibi birinchi davrdagidan farq qiladi.
- 2015-yil — Parij kelishuvi qabul qilindi, unda issiqxona gazlari chiqindilarini 2020-yildan so'ng kamaytirishga qaratilgan global miqyosidagi harakatlarga mamlakatlarning milliy yondashuvi asosida qo'shadigan hissalarini hisobga olingan.

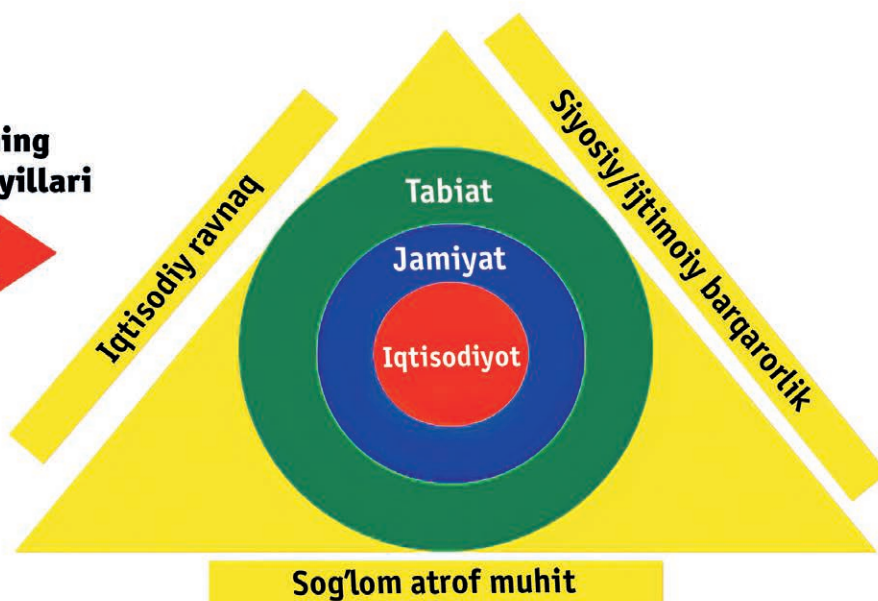
O'zbekiston Oliy Majlis Senati «Parij kelishuvini ratifikatsiya qilish haqida»gi qonunni ma'qulladi. Unga ko'ra, ushbu hujjat O'zbekiston Respublikasi uchun 2018-yil 9-dekabrda kuchga kirgan. Ushbu kelishuv BMT a'zolari bo'lgan davlatlar uchun «yo'l xaritasi» bo'lib xizmat qiladi, uni amalga oshirish esa iqlim o'zgarishiga nisbatan barqarorligini ta'minlash imkonini beradi. Iqlim o'zgarishi bo'yicha Parij kelishuvi muddati 2020-yilda yakunlanadigan Kioto protokoli o'rniga kelishi kerak.

3.5.1-rasm. Barqaror rivojlanishning uch komponenti. Barqaror rivojlanish: Iqtisodiyot, Jamiyat, Tabiat.

Jamiyatning rivojlanishi uzoq vaqt barqaror bo'ladi, qachonki uning rivojlanishi Tabiat qonunlari bilan mos bo'lsa, u belgilab bergan chegaralar va cheklovlarni buzmasa.

Iqtisodiy rivojlanish shu jamiyatga va shu hududga mos bo'lishi lozim: iqtisodiyot jamiyatga va atrof-muhitni m'yordagi holatda saqlashga xizmat qilishi kerak, buning aksi bo'lmasligi lozim.

Barqaror rivojlanishning asosiy tamoyillari



Jamiyatning rivojlanishi uzoq vaqt barqaror bo'ldi, qachonki uning rivojlanishi Tabiat qonunlari bilan mos bo'lsa, u belgilab bergan chegaralar va cheklovlarni buzmasa.

Iqtisodiy rivojlanish shu jamiyatga va shu hududga mos bo'lishi lozim: iqtisodiyot jamiyatga va atrof-muhitni me'yordagi holatda saqlashga xizmat qilishi kerak, buning aksi bo'lmasligi lozim.

Iqlim o'zgarishi sohasidagi xalqaro faoliyat insoniyat sa'y-harakatining keng sohalari bilan mos tushadi. Ulardan eng muhimi — global miqyosda farovonlik yo'lida zarur bo'lgan barqaror rivojlanishga erishish maqsadidagi harakatlardir. Barqaror rivojlanish uchta komponentni qamrab oladi: iqtisodiy rivojlanish, ijtimoiy farovonlik va ekologik xavfsizlik. Iqlim o'zgarishi muammosi ularning har biri bilan chambarchas bog'langandir (3.5.1-rasm).

BMT Bosh Assambleyasining 2015-yil sentabrdagi sessiyasida dunyoning 193 mamlakati «2030-yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish sohasining kun tartibi» ni qabul qildi. Unda barqaror rivojlanish sohasidagi 17 ta maqsad (BRM) ko'zda tutilgan. Ushbu maqsadlar dunyo mamlakatlari va insoniyat hamda sayyoramiz uchun o'ta muhim ahamiyatga ega bo'lgan xalqaro hamkorlik sohasidagi harakatlarni qo'llab-quvvatlashga chorlaydi (3.5.2-rasm).

3.5.2-rasm. Barqaror rivojlanish sohasidagi 17 ta maqsad.



Xususan, 13-maqsad «Iqlim o'zgarishi bilan kurash borasida tezkor choralarni qabul qilish»ga yo'naltirilgan. Boshqa BRM ham iqlim o'zgarishi bilan bog'liqdir, masalan, 7-maqsad «Hammani ishonchli, barqaror va zamonaviy energiya bilan ta'minlash» ni nazarda tutadi.

Hozirgi texnologik taraqqiyot dunyosida 1,3 mlrd ga yaqin odam, ulardan 80% i qishloq joylarida yashaydi, elektr energiyasidan foydalanish imkoniyatiga ega emas. Yer sayyorasining ushbu o'ta kambag'al aholisi dunyoda yashayotgan 7 mlrd dan ortiq bo'lgan odamlarning 18% idan ortig'ini tashkil etadi!

Undan ham ko'p taxminan 3 mlrd odam ovqat pishirish va isitish uchun an'anaviy biomassa — o'tin va tezakdan foydalanadi. Butunjahon sog'liqni saqlash tashkilotining baholashlari bo'yicha, ovqat tayyorlash uchun biomassani yoqishda samarasiz qurilmalardan foydalanishda atmosferaga chiqariladigan ifloslantiruvchi moddalar yiliga 1,5 mln yoki kuniga 4 mingdan ortiq odamning hayotdan erta ko'z yumishiga olib kelishi mumkin. Bu raqamlar har kuni malyariya, sil kasalliklari va OITS bilan qo'shib hisoblaganda o'layotgan odamlar soniga nisbatan ko'pdir. Bu kambag'al

odamlarda Afrikada dunyoning eng katta cho'llaridan biri hisoblangan Sahroyi Kabirni janubidagi mamlakatlarida, Janubiy Osiyo va Lotin Amerikasida yashaydi.

Bu «energiya kambag'alligi muammosi» deb nomlanadi. Ekologik toza, samarador, bahosi bo'yicha ma'qul va ishonchli energiya resurslari global miqyosidagi farovonlikning va Yer iqlimiga ta'sirni kamaytirishning asosiy jihatlaridan hisoblanadi. Ikkinchi tomondan, iqlim sohasida maqsadli siyosatni olib borish energiya resurslaridan oqilona va samarali foydalanish imkonini beradi. Shunday qilib, o'zaro chambarchas bog'langan energiya va iqlim muammolari BMT va butun insoniyat kun tartibida asosiy o'rinlardan birini mustahkam egalladi.

BMT Bosh Assambleyasining barqaror rivojlanish bo'yicha 2015-yil sentabrda bo'lib o'tgan Sammitida qabul qilingan 70-rezolyutsiyasiga mos ravishda, shuningdek, Barqaror rivojlanish maqsadlarini (BRM) bosqichma-bosqich amalga oshirish uchun O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi 2018-yil 20-oktabrda «2030-yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish sohasida milliy maqsadlar va vazifalarni amalga oshirish bo'yicha chora tadbirlar to'g'risida» gi 841-sonli qarorini qabul qildi.

Mazkur qaror bilan 2030-yilgacha bo'lgan davrda barqaror rivojlanish sohasida Milliy maqsadlar va vazifalar, «yo'l xaritasi» tasdiqlandi, shuningdek, ularni amalga oshirish bo'yicha Muvofiqlashtiruvchi kengash tashkil etildi.

Xalqaro hamkorlik haqida gap ketganda, faqatgina mamlakatlar va hukumatlar nima qilayotganliklarini inobatga olish kerak emas. Chunki oddiy odamlar ham bu muammoning muhimligini his etadilar va uning yechimi yo'lida birlashadi. Har bir odam o'zining uglerod izini kamaytirib, iqlimiy o'zgarishlarni yumshatishga o'z hissasini qo'shishi mumkin.

O'zbekistonda iqlim o'zgarishining xavfli oqibatlarini bartaraf etish bo'yicha choralar

O'zbekiston Respublikasi uchun Oliy Majlis tomonidan ratifikatsiya qilingan Parij kelishuvi (PK) yangi global huquqiy majburiyat yuklovchi iqlimiy kelishuv bo'ldi.

Bu borada O'zbekistonning majburiyatlari 2030-yilga kelib, issiqxona gazlari emissiyasi miqdorini 2010-yilga nisbatan YIM birligi hisobida 10% ga kamaytirish va 2023-yildan boshlab, aniqlikni oshirish maqsadida, majburiyatlarni har besh yilda qayta ko'rib chiqish bilan bog'liqdir.

Qayd etish lozimki, O'zbekistonnig barcha hududlarida iqlimning juda ilib borishi kuzatilmoqda. Oxirgi o'n yillikda harorat ko'tarilishining o'rtacha sur'ati 0,29 °C ga teng bo'ldi.

O'zbekistonda iqlim o'zgarishining indikatori quruq va issiq davr davomiyligining ortib borishini, kuchli yog'inli kunlar sonining ko'payishini va ularning yuqori darajada o'zgaruvchanligini, tog'larda qor zaxiralarining kamayishini va muzliklar degradatsiyasini, ekstremal ob-havo hodisalari takrorlanishining ortishini, sel xavfining ko'tarilishini, qurg'oqchilik va o'ta kam suvli yillarning tez-tez takrorlanishi kabilarni qamrab oladi.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMT doiraviy konvensiyasi xalqaro majburiyatlarini bajarish O'zgidrometga yuklatilgan bu tashkilot:

- issiqxona gazlari (IG) milliy kadastrini hamda iqlim o'zgarishi milliy axborotlarini ishlab chiqadi va taqdim etadi;
- iqlimiy sistemani kuzatishni hamda bu yo'nalishdagi tadqiqotlarni (holati, prognozi, MB yaratish) amalga oshiradi;
- iqtisodiyotning barcha tarmoqlarida iqlim o'zgarishini yumshatish va unga moslashish choralarni ko'radi;
- Ta'limga, kadrlar tayyorlashga, jamoatchilikni xabardor qilishga alohida e'tibor qaratadi; O'zgidromet iqlim o'zgarishini iqlimiy monitoring ma'lumotlari asosida tadqiq etadi va baholaydi, ularga quyidagilar kiradi:
- 87 ta meteorologik kuzatish stansiyasi, 133 ta gidrologik kuzatish posti, 63 ta agrometeorologik kuzatish stansiyasi va 33 ta postlari;

- 12 ta meteorologik stansiyada suv yuzasidan bug'lanishni kuzatish amalga oshiriladi, 6 ta stansiyada quyosh radiatsiyasini kuzatish ishlari olib boriladi.
- 3 ta meteorologik stansiya iqlimni kuzatishning global tizimiga (GKT) kiradi, 12 ta stansiya tayanch regional iqlimiy tarmoqqa (TRIT) kiradi. 21 ta stansiya xalqaro almashuvni amalga oshiradi, ular har oyda ma'lumot tayyorlab, Rosgidrometning Butunrossiya gidrometeorologik axborot ilmiy tadqiqot instituti — Jahon ma'lumotlar markazi (BGAITI-JMM) ga yetkazib beradi.

Mamlakatda iqlim o'zgarishiga moslashish masalalarini qamrab olgan milliy va sho'balari strategiyalari va dasturlari ishlab chiqilgan va amalga oshirilmoqda, favqulotda vaziyatlarda ogohlantirish va harakatlanishning Davlat tizimi yaratilgan, «yashil iqtisodiyot»ga o'tish bo'yicha Davlat strategiyasi ishlab chiqilmoqda, o'rmonlarni kengaytirish va ularni tiklash ishlarining miqyosi kengaymoqda. Mutaxassislarining salohiyati o'smoqda. Xalqaro tashkilotlar loyihalarining qo'llab-quvvatlashlarida, qishloq xo'jaligi va suv sektorida eng yaxshi moslashish amaliyotlarini qo'llashga katta e'tibor qaratilmoqda.



Topshiriqlar

1-topshiriq.

Topshiriqlarning mazkur blokida siz o'zingizni xalqaro muzokarachi o'rniga qo'yib ko'rasiz. «Xalqaro muzokarachining 10 ta eslatmasi»ni o'qing va ularni yodlab oling

Xalqaro muzokarachining 10 ta eslatmasi

1. E'tiboringizni muhokama etilayotgan masalaga qarating, fikringizni bo'lmang. Boshqa tomonga o'tib ketmang, boshqa mavzuga o'tib ketmang.
2. Tinglashga va bosh g'oyani ajratib olishga harakat qiling, ayni paytda shaklga emas, mazmunga e'tibor qarating.
3. Hamsuhbatingizning qarashlarini to'g'ri tushunish va uning tasdig'ini olish uchun uning aytganlarini qaytaring («Agar men yanglishmasam, siz aytmoqchisizki», «Men to'g'ri tushundimmi, siz»).
4. Savollar bering.
5. Hamsuhbatingizning biroz gapirmasdan turishini hurmat qiling, pauzani tiklashga shoshilmang.
6. Axborotni ham o'zingizning nuqtayi nazarangiz, ham begona madaniyat nuqtayi nazaridan tahlil qiling.
7. Begona axloqqa o'zingizning fikrlashingiz bilan «tegib» ketmang.
8. Baholash va baholovchi fikrlarni orqaga surib turing.
9. Suhbatdoshingizning mimika, ta'kidlovi, gavda harakati, talaffuz usuli va boshqalar bilan beradigan noverbal axborotlarini anglab yetishga o'rganing.
10. Yagona ta'kidlovi, tana harakati va nigohi asosida xulosalar qilmang.

Darvoqe, o'zga madaniyat vakillari bilan muloqatda oddiygina muvafaqqiyatli strategiyalardan biri-o'zingizni unga o'xshash tutishingizdir. Muzokaralar vaqtida suhbatdoshingizning o'zini tutishi, muloqotni barcha qiziquvchi tomonlar uchun ijobiy yakunlashiga imkon beradi. Balki, bunday xameleon usuli xalqaro muzokaralarda sizning yutig'ingizni ta'minlar. Nima bo'lganda ham, hamsuhbatga nisbatan iliq munosabat, uning o'ziga va madaniyatiga hurmat, muloqatdagi ochiqlik mo'jizalar yaratishga qodir. Ushbu qoidalarga siz kundalik hayotingizda amal qilishingiz lozim.



2-topshiriq.

O'yin

Faraz qiling, siz «Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMT konfrensiyasi»da qatnashmoqdasiz va turli mamlakatlarning iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolarini muhokama qilmoqchisiz.

Qisqacha tabrik so'zini tayyorlang, unda mamlakatimiz rahbarlarining konferensiyaning barcha qatnashchilariga yo'llagan tabrigidan andoza olasiz.

Minbarda quyidagilarni aytish lozim:

- iqlim va mamlakatning asosiy tabiiy resurslari haqida;
- mamlakat aholisining hayoti haqida;
- iqtisodiyotning yetakchi tarmoqlari haqida;
- iqlim o'zgarishining tabiat, odamlar va iqtisodiyotga ta'siri haqida;
- mamlakatingiz konferensiyadan kutayotgan natijalar haqida.

Tabrik so'zidan so'ng konferensiya qatnashchilari iqlim o'zgarishining konferensiya qatnashchilari bo'lgan mamlakatlar tabiati va aholisi hayotiga ko'rsatayotgan jiddiy ta'sirini qanday bartaraf etish mumkinligi haqida gapiradi.

O'yinning oxirida uning qatnashchilari muzokarlarda eng faol qatnashgan, nutqi eng to'g'ri asoslangan va qiziqarli bo'lgan o'quvchini g'olib sifatida tanlaydi.

3-topshiriq.

Tasavvur qiling, Siz «Iqlim o'zgarishi bo'yicha BMT Doiraviy konvensiyasi»ni tayyorlashdagi xalqaro muzokarlarda Tinch okean mintaqasidagi kichik orol mamlakatlaridan birining vakilisiz. Quyidagi savollarga tayangan holda ma'ruza tayyorlang:

- 1) Siz nima deysiz, iqlim ilishining kutilayotgan oqibatlaridan qaysi biri mamlakatingiz uchun eng katta xavf soladi?
- 2) Okean sathi tez su'ratlarda ko'tarilib, siz yashayotgan orol hududi to'la suv ostida qolish xavfi yuzaga kelsa, bunday holatda nima qilish kerak?
- 3) Qaysi xalqaro tashkilotlar va davlatlarga yordam so'rab murojat etishni rejalashtirmoqdasiz?
- 4) Agar orol suv ostida qoladigan bo'lsa, mamlakatingiz madaniyatini saqlab qolishni qanday rejalashtirmoqdasiz?

O'qituvchi uchun uslubiy tavsiyalar

Maktabda "Iqlimiy sandiqcha"
o'quv-o'yin materiallari
to'plamidan foydalanish bo'yicha



4
QISM

4. «Iqlimiy sandiqcha» o'quv qo'llanmasi materiallaridan maktabda foydalanish bo'yicha o'qituvchilar uchun uslubiy tavsiyalar

«Iqlimiy sandiqcha» — bu «Iqlim o'zgarishi» mavzusi bo'yicha o'quv qo'llanma bo'lib, u 1–11 sinf o'quvchilari hamda tabiiy va aniq fanlar qatoriga kiradigan «Geografiya», «Biologiya», «Fizika», «Kimyo», «Atrofimizdagi olam», «Tabiatshunoslik» kabi o'quv fanlarini o'qitadigan o'qituvchilarga mo'ljallangan.

Mazkur o'quv qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining Respublika ta'lim markazida, O'zbekiston Respublikasi Favqulodda vaziyatlar vazirligi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi (O'zgidromet) bilan hamkorlikda, Birlashgan Millatlar Tashkiloti Taraqqiyot Dasturi (BMT TD) hamda Moslashuv Jamg'armasining «O'zbekistonning qurg'ochil hududlarida joylashgan fermer va dehqon xo'jaliklarining iqlimiy barqarorligini ta'minlash» qo'shma loyihasini amalga oshirish doirasida tayyorlandi.

«Iqlimiy sandiqcha»ning vazifalari:

- o'quvchilarga bizni o'rab turgan atrof olam, tabiiy va ijtimoiy sohalaridagi umumiylik va farqlar, inson va uning tabiat hamda jamiyatdagi o'rni haqida bilimlar berish;
- tabiatni saqlash va unga nisbatan ehtiyotkorona munosabatda bo'lish g'oyalarini ilgari surish;
- o'sib kelayotgan yosh avlodda mas'uliyatli iste'molchi ekologik madaniyatni tarbiyalash va ularda energiya hamda resurs tejamkorligi ko'nikmalarini shakllantirish;
- iqlim o'zgarishi mavzusi bilan bevosita va bilvosita bog'liq bo'lgan mavzular bo'yicha dars o'tishga tayyorgarlik ko'rish va uni o'tkazishda o'qituvchiga yordam ko'rsatish.

«Iqlimiy sandiqcha» o'quv qo'llanmasida quyidagilar keltirilgan:

- maktab o'quvchilari uchun bilim beruvchi materiallar, interfaol va individual topshiriqlar, shuningdek, «Iqlim o'zgarishi» mavzuiga oid savollardan iborat ko'rgazmali qo'llanma;
- o'qituvchilarga turli sinflarda o'qitiladigan darslarda materiallar majmuasidan foydalanish uchun uslubiy tavsiyalar;
- o'yinli so'rov kartochkalari to'plami;
- «Iqlim o'zgarishi: agar insoniyat issiqxona gazlari chiqindilarini qisqartirish borasida barcha imkoniyatlarini ishga solmasa, XXI asrning oxiriga kelib tabiat va inson uchun oqibatlari» xaritasi;
- «Iqlim o'zgarishi: uglerod izini qanday qisqartirish haqida maslahatlar» ko'rgazmali quroli.

Maktab o'quvchilari uchun «Iqlimiy sandiqcha» o'quv qo'llanmasi

Qo'llanma «Iqlim o'zgarishi muammolari», «Iqlim o'zgarishlari tabiatga va insonga qanday ta'sir ko'rsatadi. Ularning inkor etib bo'lmaydigan oqibatlariga moslashish mumkinmi?» va «Xavfli iqlim o'zgarishini qanday bartaraf etish mumkin». Qo'llanma o'quvchilarga iqlim tiplarini, tabiat zonalarini aniqlashga oid bilimlari va malakalarini rivojlantirishda yordam beradi, tabiat komplekslari geografik komponentlarining o'zaro bog'liqligini bayon etadi, geografik obyektlar va hodisalarning asosiy belgilarini ajratish, tavsiflash va tushuntirishga o'rgatadi; ob-havo, alohida geografik obyektlar, jarayonlar va hodisalarni, tabiiy va antropogen ta'sirlar natijasida ularning o'zgarishlarini kuzatish ishlarini amalga oshiradi; muqobil energiya turlaridan foydalanishni o'rgatadi; xavfli vaziyatlarda o'zini tutish qoidalariga amal qilishni, turmushda, maktabda va tabiatda resurslardan tejamli foydalanishni targ'ib etadi. Qo'llanmaning har bir bo'limidagi axborot maktab o'quv dasturining ko'pgina mavzularini chuqurroq o'rganishda yaxshigina qo'shimcha bo'la oladi. Ular ilovalarda keltirilgan alohida jadval shaklidagi 1- va 2- ilovalarida berilgan uslubiy tavsiyalardir.

Tabiat anomaliyalarining katta miqdordagi dalillari, iqlim o'zgarishining sohilbo'yi va tog'li regionlarga, o'rmonlar, shaharlar va mamlakatlarga ta'sirining oqibatlariga keltirilgan misollar

o'quvchilarga axborotlarni mustaqil tahlil eta olish, tabiiy jarayonlar va hodisalar uchun farazlar va prognozlarini o'z o'lkalari misolida ko'ra olish imkoniyatlarini beradi.

Qo'llanma o'qituvchiga ilmiy dunyoqarashni shakllantirishga, o'quvchilarga esa intellektual qobiliyatlari va bilishga qiziqishlarini rivojlantirish imkonini beradi. Shuningdek, qo'llanma o'quvchilarga atrofidagi olamga astronom, geograf, ekolog nuqtayi nazaridan qarashlariga yordam beradi.

Rang-barang ko'rgazmalar, chizmalar, grafiklarning mavjudligi o'quvchilarga: qadimda iqlim o'zgarishi sabablari, Yer sayorasining hozirgi qiyofasi; iqlim shakllanishining fazoviy farqlanishi, turli materiklar va okeanlar tabiiy komplekslarining geografik xususiyatlari; tabiatdan foydalanish amaliyotlari, xavfli tabiiy va texnogen hodisalardan tabiatni saqlash va odamlarni himoya qilish bo'yicha choralar, issiqxona effekti va hayotning bioxilma-xilligi, Yerdagi insonning uglerod izi kabi misollar yordamida ularning evolyutsiya haqidagi bilimlarini mustahkamlashga yordam beradi.

Qo'llanmada berilgan savollar va topshiriqlar olingan bilimlardan amaliyotda foydalanish imkonini beradi.

Mazkur qo'llanma O'zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasining 2017-yil 6-apreldagi №187-son Qarori bilan tasdiqlangan «Umumiy o'rta, o'rta maxsus, kasb hunar ta'limining davlat ta'lim standartlari» talablarini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan.

Qo'llanmadan 1–11-sinflar o'quvchilari bilan ishlashda foydalanish mumkin. Biroq unga 10–13 yoshdagi o'quvchilarda talab o'ta katta bo'lib, ular qo'llanmadan darslarda, sinfdan tashqari mashg'ulotlarda va maktabdan tashqari tadbirlarda qo'shimcha adabiyot sifatida foydalanishlari mumkin.

Qo'llanma materiallaridan foydalanish muvafaqqiyatli bo'ladi, qachonki o'qituvchilar ularni mashg'ulotlarga o'quvchilarning ilg'orligini, faolligini, ehtiyojlarini, qiziqishlarini va imkoniyatlarini hisobga olgan holda kiritisa. Ayrimlar uchun qo'llanmaning butun matni qiziqarli bo'lsa, boshqalarga undagi noodatiy dalillar, ko'rgazmalilik yoki tajriba o'tkazish uchun berilgan g'oyalar qiziqarlidir.

Har bir o'quvchi qo'llanmadan o'zi uchun biron-bir qiziqarli ma'lumotni va yangiliklarni topa oladi. O'qituvchilarga ham majmuidan faol va ijodiy yondashishlarini hamda undagi materiallardan darslarda, qo'shimcha ta'limda va sinfdan tashqari faoliyatlarida, jumladan, sinfdan tashqari tadbirlarni, tabiat muhofazasi aksiyalarini, fan xaftaliklarini, tanlovlar va viktorinalarni tashkil etishlarida foydalanishlarini tavsiya etamiz.

Muallif (tuzuvchi)lar jamoasi chin qalbdan ishonadilarki, «Iqlimiy sandiqcha» o'quv qo'llanmasi bilan ishlash o'quvchilarda, ularning o'qituvchilari va ota-onalarida o'zlarining hayot tarzini atrof-muhitga nisbatan do'stona, g'amxo'rlik bilan munosabatda bo'lish hissini uyg'otadi.

Quyida atrof-muhit muhofazasi, tabiatga nisbatan ehtiyotkorona munosabatda bo'lish, inson va uning tabiat hamda jamiyatdagi o'rni, tabiatni saqlash va unga nisbatan tejamli munosabatda bo'lish, iqlim o'zgarishi, iqlim o'zgarishining tabiat va insonga qanday ta'sir ko'rsatishi, energiyaning muqobil turlaridan foydalanish, resurslardan turmushda, maktabda va tabiatda foydalanish va shu kabi mavzular uchraydigan maktab darsliklarining ro'yxati keltirilgan.

Shuningdek bunda elektron ta'lim resurslar, darsliklarning elektron versiyalari (<http://eduportal.uz/Eduportal/Barchasi/33>) O'zbekiston Respublikasi Xalq ta'limi vazirligining axborot-ta'lim portali — eduportal.uz da va Respublika ta'lim markazining sayti rtm.uz da joylashtirilgan.

Umumiy o'rta ta'lim maktablari o'quvchilari uchun darsliklar ro'yxati

Boshlang'ich sinflar uchun (1–4-sinflar):

Atrofimizdagi olam. 1-sinf. Darslik mualliflari: N.Mamadinova, M.Axmedova.

Atrofimizdagi olam. 2-sinf. Darslik mualliflari: P.G'ulomov, Sh.Mirzaxmatova.

Tabiatshunoslik. 3-sinf. Darslik mualliflari: A.Baxromov, Sh.Sharipov, M.Nabiyeva.

Tabiatshunoslik. 4-sinf. Darslik mualliflari: A.Baxromov, Sh.Sharipov, M.Nabiyeva.

Yuqori sinflar uchun (5–11-sinflar):

Botanika. 5-sinf. Darslik mualliflari: O'.Pratov, A.To'xtayev, F.Azimova.

Biologiya. 6-sinf. Darslik mualliflari: O'.Pratov, A.To'xtayev, F.Azimova, I.Saparboyev, M.Umaraliyeva.

Biologiya (Zoologiya). 7-sinf. Darslik muallifi: O.Mavlonov.

Biologiya (Odam va uning salomatligi). 8-sinf. Darslik mualliflari: B.Aminov, T.Tilavov, O.Mavlonov.

Biologiya. sitologiya va genetika asoslari. 9-sinf. Darslik mualliflari: A.Zikiryaev, A.To'xtaev, I.Azimova, N.Sonin.

Biologiya. 10–11-sinflar. Darslik mualliflari: A.Abdukarimov, A.G'ofurov, J.Tolipova, A.Eshonqulov, M.Umaraliyeva, I.Abduraxmonova.

Geografiya. 5-sinf. Darslik mualliflari: P.G'ulomov, R.Qurbaniyazov.

Geografiya. 6-sinf. Darslik mualliflari: A.Sagatov, A.Abulqosimov, M.Mirakmalov.

Geografiya. 7-sinf. Darslik mualliflari: P.G'ulomov, X.Vaxobov, P.Baratov, M.Mamatqulov.

Geografiya. 8-sinf. Darslik mualliflari: P.Musayev, J.Musayev.

Geografiya. 9-sinf. Darslik mualliflari: A.Qayumov, I.Safarov, M.Tillaboyeva, V.Fedorko.

Geografiya. 10-sinf. Darslik mualliflari: Sh.Sharipov, N.Safarova, V.Fedarko.

Kimyo. 7-sinf. Darslik mualliflari: I.Asqarov, N.X.To'xtaboyev, G.K.G'opirov.

Kimyo. 8-sinf. Darslik mualliflari: I.Asqarov, N.X.To'xtaboyev, G.K.G'opirov.

Kimyo. 9-sinf. Darslik mualliflari: I.Asqarov, N.X.To'xtaboyev, G.K.G'opirov.

Kimyo. 10-sinf. Darslik mualliflari: A.Mutalibov, E.Murodov, S.Masharipov, X.Islomova.

Kimyo. 11-sinf. Darslik mualliflari: A.Mutalibov, E.Murodov, S.Masharipov, X.Islomova.

Fizika. 6-sinf. Darslik muallifi: N.Turdiyev.

Fizika. 7-sinf. Darslik mualliflari: P.Xabibullayev, A.Boydedayev, A.Baxromov, S.Burxanov.

Fizika. 8-sinf. Darslik mualliflari: P.Xabibullayev, A.Boydedayev, A.Baxromov, M.Yuldasheva.

Fizika. 9-sinf. Darslik mualliflari: P.Xabibullayev, A.Boydedayev, A.Baxromov, M.Yuldasheva.

Fizika. 10-sinf. Darslik mualliflari: N.Turdiyev, K.A.Tursunmetov, G.Ganiyev, K.T.Suyarov, J.E.Usarov, A.K.Avliyakov.

Fizika. 11-sinf. Darslik mualliflari: N.Turdiyev, K.A.Tursunmetov, G.Ganiyev, K.T.Suyarov, J.E.Usarov, A.K.Avliyakov.

«Iqlimiy sandiqcha» mavzusi doirasida 1–4-sinflarda o‘qitiladigan umumta’lim predmetlarining o‘quv dasturlariga kiritilgan mavzularning tahlili

Uslubiy tavsiyalarga 1-ilova

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlarning nomi	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlang‘ich ta’lim		
1-qism. Iqlim o‘zgarishi muammosi		
1.1. Iqlim va ob-havo	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Quyosh. Oy. Ob-havo. Yil fasllari. Qish.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Ob-havo. Yil fasllari. Inson va tabiat.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Ob-havo. Yer usti va yer osti suvlari. Insonning tabiatga ta’siri. Suv – hayot manbai. Tabiatda havo.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Yulduzlar. Quyosh. Yer shari. Globus Kun va tun. Yil fasllari.
1.2. Iqlim tiplari va iqlimiy mintaqalar	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Atrof olam. Bizning mahalla.
	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Kuz mevalari. Gerbariy yasaymiz.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Tuproq tarkibi. Tuproqning unumdorligi va ahamiyati. Tabiiy o‘simliklar. Suv – hayot manbai. Tabiatda havo.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Vatanimiz xaritasi oldida. Tabiat zonalari. Cho‘llar va vohalar. Dashtlar. O‘lkamiz tog‘larining tabiati. O‘rmonlar. Qo‘riqxonalar.

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
1.3. Qadimda iqlim qanday va nima uchun oʻzgargan	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Oʻzbekiston – bizning yurtimiz.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Shaharlar va qishloqlar. Inson va tabiat. Yer yuzasining tuzilishi.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Tuproq tuzilishi. Tuproqning unumdorligi va ahamiyati.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Yer shari. Globus. Ufqni aniqlash va uning tomonlari. Yer yuzasining asosiy shakllari.
1.4. Zamonaviy iqlim oʻzgarishlari	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Oʻzbekiston – bizning yurtimiz. Mening shahrim (qishlogʻim).
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Shaharlar va qishloqlar. Inson va tabiat.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Tabiatni muhofaza qilish.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻlkamiz tabiatini saqlang. Oʻzbekistonning tabiiy va tarixiy obidalari.
2-qism. Iqlim oʻzgarishi tabiat va insonga qanday taʼsir qiladi. Ularning muqarrar oqibatlariga moslashish mumkinmi?		
2.1. Iqlim oʻzgarishi ob-havoga qanday taʼsir qiladi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Bizning bogʻimiz. Tabiat va biz. Tabiatni muhofaza qilish. Salom yoz.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Ob-havo. Oʻsimliklarni qishga tayyorlash. Yer – bu sayyora. Yerning aylanishi.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Tabiatni muhofaza qilish.

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Yulduzlar. Quyosh. Yer shari. Globus Kun va tun. Yil fasllari. Ufqni aniqlash va uning tomonlari. Yer yuzasining asosiy shakllari. Yer osti bayliklari Suv havzalari. Tabiat zonalari. Choʻllar va vohalar. Dashtlar. Oʻlkamiz togʻlarining tabiati. Oʻrmonlar. Qoʻriqxonalar. Oʻlkamiz tabiatini asrang. Oʻzbekistonning tabiiy va tarixiy obidalari.
2.2. Iqlim oʻzgarishi oʻsimliklar va hayvonlarga qanday taʼsir qiladi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Kuz. Kuzda oʻsimliklar hayoti. Kuzgi mehnat. Oʻsimliklar dunyosi. Oʻsimliklar qanday oʻsadi. Oʻsimliklarning qismlari. Dalada yetishtiriladigan oʻsimliklar. Oʻsimliklar xilma-xilligi. Uy oʻsimliklari Uy hayvonlari. Uy qushlari. Yovvoyi hayvonlar. Qushlar. Hasharotlar.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Ijtimoiy-foydali mehnat. Hayvonlar va hasharotlarning kuzdagi hayoti. Inson va tabiat. Oʻlkamiz qushlari. Oʻlkamizda yoz. Uy hayvonlarining qishdagi hayoti. Yovvoyi hayvonlarning qishdagi hayoti. Oʻsimliklar qanday koʻpayadi? Oʻlkamizning uy va yovvoyi hayvonlari.

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Yovvoyi hayvonlar. Hasharotlar. Qushlar. Uy qushlari. Uy hayvonlari. Hayvonlar xilma-xilligi.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻsimlik va hayvonot olami. Oʻzbekiston Respublikasining tabiiy kartasi.
2.3. Iqlim oʻzgarishi oʻrmonlarga qanday taʼsir qiladi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf.	Yozda tabiat qoʻynida dam olish.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Oʻsimliklar qanday koʻpayadi? Inson va tabiat.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Tabiiy oʻsimliklar. Madaniy oʻsimliklar. Manzarali oʻsimliklar. Dorivor oʻsimliklar. Tut daraxti. Ipak qurti.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻrmonlar. Oʻzbekistonning tabiiy boyliklari. Qoʻriqxonalar.
2.4. Iqlim oʻzgarishi suv resurslariga qanday taʼsir koʻrsatadi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf.	Suv. Qish. Suv havzalarining muzlashi. Mening shahrim (qishlogʻim). Bizning bogʻ. Tabiat va biz. Tabiat muhofazasi.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf.	Yer yuzasining tuzilishi. Suv – hayot manbai.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Suv – hayot manbai.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Suv havzalari

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
2.5. Iqlim oʻzgarishi qishloq xoʻjaligiga qanday taʼsir koʻrsatadi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf.	Bahor. Bahorgi ishlar. Yozgi ishlar. Kuzgi ishlar. Tabiat muhofazasi.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf.	Oʻsimliklar qanday koʻpayadi? Bahorgi ishlar. Navroʻz – yangi kun.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Manzarali oʻsimliklar. Tut daraxti. Ipak qurti. Dorivor oʻsimliklar. Madaniy oʻsimliklar. Tabiiy oʻsimliklar.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Qoʻriqxonalar. Oʻsimlik va hayvonot olami.
2.7. Iqlim oʻzgarishi togʻli hududlarga qanday taʼsir koʻrsatadi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Atrof olam.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Yer – bu sayyora.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Foydali qazilmalar qayerdan olinadi? Yonilgʻi sifatida ishlatiladigan foydali qazilmalar. Qora va rangli metallar. Qurilishda ishlatiladigan foydali qazilmalar. Foydali qazilmalardan oqilona foydalanish.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻlkamiz togʻlari tabiati.
2.9. Iqlim oʻzgarishi shaharlarga qanday taʼsir koʻrsatadi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Bizning oʻlka – Oʻzbekiston. Mening shahrim (qishlogʻim).
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Inson va tabiat. Shaharlar va qishloqlar. Oʻlkamizda yoz.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Tabiat muhofazasi.

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Toshkent shahri va Toshkent viloyati tabiati.
2.10. Iqlim oʻzgarishi ijtimoiy muammolarga qanday taʼsir koʻrsatadi?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Bizning oʻlka – Oʻzbekiston.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Inson va tabiat.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Tabiat muhofazasi. Insonning tabiatga taʼsiri. Qurilishda ishlatiladigan foydali qazilmalar.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻlkamiz tabiatini saqlang.
3-qism. Iqlim oʻzgarishi xavflarini qanday bartaraf etish mumkin?		
3.1. Energiyaning “yashil” manbalari	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Tabiat muhofazasi.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Tut daraxti. Ipak qurti.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻzbekistonning tabiiy boyliklari.
3.1.1. Energiya nima?	Tabiatshunoslik 3-sinf	Foydali qazilmalar qayerdan qazib olinadi? Yonilgʻi sifatida foydalaniladigan foydali qazilmalar.
3.1.2. Energiyaning asosiy manbalari	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Suv.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Suv – hayot manbai
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Suv – hayot manbai
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻzbekistonning tabiiy boyliklari
3.1.3. Energiyaning uglevodorod manbalari	Tabiatshunoslik 4-sinf	Yer osti boyliklari

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlarning nomi	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
Boshlangʻich taʼlim		
3.2.3. Yashil qurilish. Sust va faol uylar.	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Tabiat va inson. Mening shahrim (qishlogʻim)
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Shaharlar va qishloqlar
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri Tabiat muhofazasi.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻzbekistonning tabiiy boyliklari. Oʻlkamiz togʻlarining tabiati.
3.4. Men sayyoramizga qanday yordam berishim mumkin? Uglarod izimizni qisqartiramiz?	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Tabiat muhofazasi.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻlkamiz tabiatini saqlang. Qoʻriqxonalar.
3.5. Iqlim oʻzgarishi va barqaror rivojlanish sohalarida global hamkorlik?	Atrofimizdagi olam 1-sinf	Yozgi taʼtilda tabiatda dam olish. Tabiat muhofazasi.
	Atrofimizdagi olam 2-sinf	Oʻlkamizda yoz. Inson va tabiat. Shaharlar va qishloqlar.
	Tabiatshunoslik 3-sinf	Insonning tabiatga taʼsiri. Tabiat muhofazasi.
	Tabiatshunoslik 4-sinf	Oʻzbekistonning tabiiy boyliklari. Oʻlkamiz tabiatini saqlang. Oʻzbekistonning tabiiy va tarixiy yodgorliklari.

«Iqlimiy sandiqcha» mavzui doirasida 5–11-sinflarda o‘qitiladigan umumta’lim predmetlarining o‘quv dasturlariga kiritilgan mavzularning tahlili

Uslubiy tavsiyalarga 2-ilova

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
1-qism. IQLIM O‘ZGARISHI MUAMMOSI		
1.1. Iqlim va ob-havo	Botanika 6 - sinf	Barglar orqali nafas olish va suvning bug‘lanishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. O‘simliklarda modda almashinuvi. Ekologik omillarning o‘simliklarga ta’siri.
	Biologiya 11-sinf	Harorat – muhitning abiotik omili. Yorug‘lik – muhitning abiotik omili. Namlik ekologik omil sifatida. Tuproq va topografik omillar.
	Geografiya 5-sinf	Atmosferaning tuzilishi. Atmosfera bosimi va harorat. Havo namligi va yog‘inlar. Shamollar va havo massalari. Ob-havo va iqlim. 2-amaliy mashg‘ulot Yerning havo qobig‘i
	Geografiya 6-sinf	Atmosfera va yerning iqlim mintaqaliri. Dunyo Okeanining atmosfera va quruqlikka ta’siri. Afrika, Avstraliya, Okeaniya, Antarktida, Janubiy Amerika, Shimoliy Amerika va Yevrosiyo iqlimiga bag‘ishlangan mavzular.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Geografiya 7-sinf	O‘rta Osiyo iqlimi. Iqlimga ta‘sir etuvchi omillar. Havo massalari. Siklonlar va antitsiklonlar. O‘rta Osiyoning iqlimiy tavsifi, tekisliklar iqlimi. O‘rta Osiyo tog‘lari iqlimi. O‘zbekiston iqlimi. Yil fasllari. O‘zbekistonning iqlimiy resurslari.
	Geografiya 8-sinf	O‘zbekistonning geografik o‘rni. Tabiiy sharoit va resurslarning milliy iqtisodiyotdagi ahamiyati. Elektroenergetika.
	Geografiya 9-sinf	Dunyo tabiiy resurslari. Insonning tabiat bilan o‘zaro munosabati. Atrof muhitning ifloslanishi.
	Geografiya 10-sinf	Kenglik zonalligi va sektorilligi. Balandlik mintaqalari qonuniyati.
	Fizika 6-sinf	Atmosfera bosimi. Torrichelli tajribasi. Issiqlik manbalari. Nurlanish. Harorat, termometrlar. Ichki energiya va uni o‘lchash usullari.
	Kimyo 7-sinf	Kislorodning tabiatda aylanishi. Havoning tarkibi. Havoning ifloslanishi. Moddalarning yonishi. Yonuvchi moddalarning turlari. 4-amaliy mashg‘ulot “Kislorodni olish va uning xossalari bilan tanishish”. Vodorod ekologik toza yonilg‘i sifatida.
	Kimyo 9-sinf	Kimyo sanoati va atrof muhit muhofazasi. Atmosfera va gidrosferani ifloslanishdan saqlash.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
1.2. Iqlim tiplari va iqlimiy mintaqalar	Botanika 6-sinf	Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. O'simliklarning nafas olishi. To'yinishi. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. Ekologik omillarning o'simliklarga ta'siri.
	Biologiya 11-sinf	Tabiiy ekotizimlar. Markaziy Osiyo va O'zbekistonning tabiiy ekotizimlari. Yorug'lik – muhitning abiotik omili. Harorat – muhitning abiotik omili. Namlik ekologik omil sifatida.
	Geografiya 5-sinf	Yerning quyosh atrofida aylanishi. Tabiat zonalari. Geografik qobiq va tabiat komplekslari. Geografik mintaqalar va tabiat zonalari.
	Geografiya 6-sinf	Atmosfera va yerning iqlim mintaqalari. Tabiat zonalari. Ekvatorial o'rmonlar va savannalar. Tropik cho'llar va subtropiklar. Avstraliyaning iqlimi, ichki suvlari va tabiat zonalari. Okeaniyaning iqlimi, tabiat zonalari va aholisi. Janubiy Amerikaning iqlimi va ichki suvlari. Janubiy Amerikaning tabiat zonalari va balandlik mintaqalari. Shimoliy Amerikaning iqlimi va ichki suvlari. Shimoliy Amerikaning tabiat zonalari va balandlik mintaqalari. Yevrosiyo iqlimi. Yevrosiyoning sovuq va mo'tadil iqlim mintaqalari. Yevrosiyoning iliq iqlim mintaqalari. Yevrosiyo sovuq va mo'tadil iqlim mintaqalarining tabiat zonalari. Yevrosiyo iliq iqlimiy mintaqalarining tabiat zonalari.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Geografiya 7-sinf	O‘rta Osiyo iqlimi. Iqlimga ta‘sir etuvchi omillar. O‘rta Osiyoning iqlim oblastlari. O‘rta Osiyoning tabiat zonalari. O‘zbekiston iqlimi.
	Geografiya 10-sinf	Kenglik zonalligi va sektorliligi. Balandlik mintaqalari qonuniyati.
	Biologiya 10-sinf	Organik dunyo evolyutsiyasining asosiy yo‘nalishlari. Biokimyoviy evolyutsiya nazariyasi. Arxey, proterazoy eralarida hayot. Paleozoy erasida hayot. Mezazoy, kaynazoy eralarida hayot.
1.3. Qadimda iqlim qanday va nima uchun o‘zgargan.	Biologiya 11-sinf	Biosfera evolyutsiyasi. Biogenez. Biosfera evolyutsiyasi. Noogenez.
	Geografiya 6-sinf	Yer geografik qobig‘ining rivojlanish bosqichlari va umumiy qonuniyatlari.
	Geografiya 7-sinf	O‘rta Osiyo hududining shakllanish tarixi. Foydali qazilmalar. O‘zbekistonning geologik tuzilishi, rel‘yefining rivojlanishi va foydali qazilmalari.
	Geografiya 10-sinf	Yer yuzasi tabiatining rivojlanish tarixi.
1.4. Zamonaviy iqlim o‘zgarishlari	Botanika 6-sinf	2-sayohat. O‘simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning minerallardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. Ekologik omillarning o‘simliklarga ta‘siri.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
1.4. Zamonaviy iqlim o'zgarishlari	Biologiya 8-sinf	Inson tanasi va tashqi muhit.
	Biologiya 9-sinf	Irsiy (genotip) o'zgaruvchanlik. Fenotip o'zgaruvchanlik.
	Biologiya 10-sinf	Insoniyat irqi. Insoniyat jamiyatining hozirgi zamon muammolari.
	Biologiya 11-sinf	Inson biosfera omili sifatida. Inson faoliyatining biosferaga ta'siri. Inson ekologiyasi. Sun'iy ekotizimlar. Antropogen omillar.
	Geografiya 5-sinf	Ko'llar va muzliklar.
	Geografiya 6-sinf	Antarktida iqlimi va organik dunyosi.
	Geografiya 7-sinf	O'rta Osiyo iqlimining tavsifi. Tekisliklar iqlimi. O'rta Osiyo tog'lari iqlimi. O'rta Osiyoning ekologik muammolari va tabiati muhofazasi. O'zbekiston tabiati muhofazasi.
	Geografiya 8-sinf	Yoqilg'i – energokimyoviy majmua.
	Geografiya 9-sinf	Atrof muhitning ifloslanishi. Sanoat va atrof-muhit.
	Geografiya 10-sinf	Insoniyatning global muammolari.
	Kimyo 9-sinf	Kimyo sanoati va atrof muhit muhofazasi. Atmosfera va gidrosferani ifloslanishdan himoya qilish.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
2-QISM. IQLIM O'ZGARISHI TABIAT VA INSONGA QANDAY TA'SIR QILADI. ULARNING MUQARRAR OQIBATLARIGA MOSLASHISH MUMKINMI?		
	Botanika 6-sinf	Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. 2-sayohat. O'simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning mineralardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotida kuzgi o'zgarishlar.
	Geografiya 5-sinf	Ob-havo va iqlim. Yer qobig'iga organizmlarning ta'siri.
2.1. Iqlim o'zgarishi ob-havoga qanday ta'sir ko'rsatadi.	Geografiya 7-sinf	O'zbekiston iqlimi. Yil fasllari. O'zbekistonning iqlim resurslari.
	Fizika 9-sinf	Atmosferadagi hodisalar. Bug'lanish va kondensatsiya. Atrof muhitning ifloslanishi.
	Kimyo 9-sinf	O'zbekistonda kimyo va kimyo sanoatining rivojlanish istiqbollari. Atmosfera va gidrosferani himoya qilish.
	Kimyo 10-sinf	Uglevodorodlarning tabiiy manbalari.

“Iqlimiy sandiqcha” qoʻllanmasidagi boʻlimlar	Sinf, predmet	Oʻquv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
<p>2.2. Iqlim oʻzgarishi oʻsimliklar va hayvonlarga qanday taʼsir koʻrsatadi.</p>	<p>Botanika 6-sinf</p>	<p>Gulli oʻsimliklar bilan umumiy tanishish. Oʻsimliklarning hayot shakllari: daraxt, buta, yarimbuta va oʻtsimon oʻsimliklar. Barglarda organik moddalarning hosil boʻlishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bugʻlanishi. 2-sayohat. Oʻsimliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Yovvoyi va madaniy oʻsimliklarning vegetativ yoʻl bilan koʻpayishi. Payvandlash va novdadan koʻpaytirish. Oʻsimliklar va inson hayotida vegetativ koʻpaytirishning ahamiyati. Oʻsimliklarning minerallardan toʻyinishi. Ildiz bosimi. Oʻgʻitlar. Oʻsimliklarda modda almashinuvi. Oʻsimliklardan suvning bugʻlanishi. Oʻsimliklar hayotida kuzgi oʻzgarishlar.</p>
	<p>Zoologiya 7-sinf</p>	<p>Hasharotlarning koʻpayishi va rivojlanishi. Hasharotlarning ahamiyati va kelib chiqishi. Amfibiyalarning koʻpayishi, rivojlanishi va xilma-xilligi. Uchuvchi hasharotlarning xilma-xilligi. Qushlarning mavsumiy hodisalarga moslashishi. Qushlarning xilma-xilligi. Sutemizuvchilarning ahamiyati.</p>
	<p>Biologiya 8-sinf</p>	<p>Biogen elementlar va ularning tirik organizmlar uchun ahamiyati. Tashqi muhit omilining yurak faoliyati va qon bosimiga taʼsiri.</p>
	<p>Biologiya (sitologiya va genetika asoslari) 9-sinf</p>	<p>Tirik organizmlarning oʻziga xos xususiyatlari. Tirik materiyaning tashkiliy darajalari. Organizmlarning hayot sharoitiga moslashishini oʻrganish. Hayvonlar seleksiyasi. Chatishtirish va urugʻlantirish. Uy hayvonlarini chatishtirish. Uy hayvonlarining istiqbollari. Irsiyat va oʻzgaruvchanlik.</p>

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Biologiya 10-sinf	Tirik organizmlar hayoti va o‘ziga xos xususiyatlarining ahamiyati. Tirik organizmlarning ozuqlanish usuli bo‘yicha turlari. Tirik organizmlarning ko‘payishi.
	Biologiya 11-sinf	O‘simlik va hayvonot olamini muhofaza qilish.
	Geografiya 6-sinf	Antarktida iqlimi va organik dunyosi. Yevrosiyoning balandlik mintaqalari.
	Geografiya 7-sinf	O‘rta Osiyo o‘simliklari. O‘rta Osiyo cho‘l o‘simliklari. O‘rta Osiyo tog‘ o‘simliklari. O‘rta Osiyoning hayvonot olami. O‘zbekiston tuproqlari, o‘simligi va hayvonot olami. O‘zbekistonning tabiiy geografik o‘lkalarga bag‘ishlangan mavzular.
	Geografiya 9-sinf	Atrofmuhitning ifloslanishi.
	Kimyo 7-sinf	Vodorod kimyoviy element sifatida. Vodorod ekologik toza yonilg‘i sifatida va undan foydalanish.
2.3. Iqlim o‘zgarishi o‘rmonlarga qanday ta’sir etadi.	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug‘lanishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Yovvoyi va madaniy o‘simliklarning vegetativ yo‘l bilan ko‘payishi. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning mineralardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. O‘simliklarda modda almashinuvi. O‘simliklardan suvning bug‘lanishi. O‘simliklar hayotida kuzgi o‘zgarishlar.

O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari		
"Iqlimiy sandiqcha" qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	
2.4. Iqlim o'zgarishi suv resurslariga qanday ta'sir ko'rsatadi.	Geografiya 6-sinf	Tabiat zonalari. Ekvatorial o'rmonlar va savannalar.
	Geografiya 7-sinf.	O'rta Osiyo o'simliklari. O'rta Osiy tog' o'simliklari.
	Geografiya 9-sinf	Atrof-muhitning ifloslanishi.
	Botanika 6-klass	Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. 2-sayohat. O'simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotidagi kuzgi o'zgarishlar.
	Biologiya 1.1-sinf	Organizmlarning hayot muhiti. Suv muhiti.
	Geografiya 5-sinf	Daryolar. Ko'llar va muzliklar.
	Geografiya 6-sinf	Gidrosfera va uning tarkibi. Dunyo Okeani suvlarining xususiyatlari.
	Geografiya 7-sinf	O'rta Osiyo daryolari. Ko'llar va suv omborlari. Yer osti suvlari. O'zbekiston ichki suvlari va suv resurslari. O'zbekiston suv resurslari va ularning muhofazasi. O'zbekiston tabiiy geografik o'lkalariga bag'ishlangan mavzular.
	Geografiya 9-sinf	Dunyo Okeani. Kosmik, iqlimiy, biologik va rekreatsion resurslar. Atrof muhitning ifloslanish
	Kimyo 7-sinf	Tabiatda suvning tarqalishi. Suvning sanoatda ahamiyati va foydalanilishi. Suv resurslarini ifloslanishdan muhofaza qilish. Suvni tozalash usullari.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Kimyo 9-sinf	Kimyoviy ishlab chiqarishda kimyoviy reaksiyalarning ahamiyati. Atmosfera va gidrosferani himoya qilish. Suvning qattiqligi va uni yumshatish usullari.
2.5. Iqlim o‘zgarishi qishloq xo‘jaligiga qanday ta‘sir ko‘rsatadi.	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug‘lanishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Yovvoyi va madaniy o‘simliklarning vegetativ yo‘l bilan ko‘payishi. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning minerallardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. O‘simliklarda modda almashinuvi. O‘simliklardan suvning bug‘lanishi. O‘simliklar hayotida kuzgi o‘zgarishlar.
	Geografiya 8-sinf	Qishloq xo‘jaligi. Dehqonchilik.
	Geografiya 9-sinf	Qishloq xo‘jaligi geografiyasi.
	Kimyo 8-sinf	Azot kislotasi. Fosforning kislorodli birlasmalari.
2.6. Iqlim o‘zgarishi sohil bo‘yi regionlariga qanday ta‘sir ko‘rsatadi	Geografiya 6-sinf	Dunyo Okeani. Dunyo Okeanining geologik tuzilishi va rel‘yefi. Dunyo Okeanining atmosferaga va harakatlantiruvchi kuchlarga ta‘siri.
	Geografiya 9-sinf	Atrof muhitning ifloslanishi
	Geografiya 10-sinf	Geografik qobiq va uning umumiy qonuniyatlari. Tabiatni muhofaza qilishning geografik asoslari. Insoniyatning global muammolari.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
2.9. Iqlim o'zgarishi shaharga qanday ta'sir ko'rsatadi.	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. 2-sayohat. O'simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotida kuzgi o'zgarishlar.
	Geografiya 9-sinf	Atrof muhitning ifloslanishi. Sanoat va atrof muhit.
	Geografiya 10-sinf	Tabiat muhofazasining geografik asoslari. Insoniyatning global muammolari.
2.10. Iqlim o'zgarishi ijtimoiy muammolarga qanday ta'sir ko'rsatadi.	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. 2-sayohat. O'simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotida kuzgi o'zgarishlar.
	Biologiya 10-sinf	Evolutsiyaning harakatlantiruvchi kuchlari. Inson va organik dunyo. Yashash uchun kurash va uning turlari.
	Geografiya 6-sinf	Yer shari aholisi. Irqlar.
	Geografiya 8-sinf	Milliy iqtisodiyot uchun tabiiy sharoit va tabiiy resurslarning ahamiyati. Qishloq xo'jaligi.
	Geografiya 9-sinf	Atrof-muhitning ifloslanishi. Sanoat va atrof-muhit.
	Geografiya 10-sinf	Insoniyatning global muammolari.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Kimyo 7-sinf	Kislorodning tabiatda aylanishi. Havoning tarkibi.
	Kimyo 9-sinf	Kimyoviy reaksiyalarning kimyoviy ishlab chiqarishdagi ahamiyati. O'zbekistonda kimyo va kimyo sanoatining rivojlanish istiqbollari.
3-QISM. IQLIM O'ZGARISHI XAVFLARINI QANDAY BARTARAF ETISH MUMKIN?		
3.1. Energiyaning “yashil” manbalari	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. 2-sayohat. O'simliklarni parrniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning mineralardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. O'simliklarda modda almashinuvi.
	Biologiya 9-sinf	Energiya almashinishi. ATF
	Biologiya 10-sinf	Plastik almashinuv.
3.1.1. Energiya nima	Biologiya 11-sinf	Ekotizimlarning tropik strukturasi. Ekotizimlarning mahsuldorligi. Ekologik piramida qoidasi. Biomassa va energiya piramidasi. 1-laboratoriya ishi.
	Kimyo 7-sinf	Insoniyat jamiyatining hozirgi zamon muammolari. Tirik oraganizmlarning kimyoviy tarkibi va ularning doimiyligi.
	Fizika 6-sinf	Ish va energiya haqida tasavvurlar. Energiya turlari. Quvvat.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari	
3.1.2. Energiyaning asosiy manbalari.	Fizika 6-sinf	Elektr toki haqida tushuncha. Elektr toki manbalari. Nurlanish. Issiqlik uzatishdan foydalanish.	
	Fizika 8-sinf	To‘k kuchi haqida ma‘lumot. Elektr toki manbalari. Issiqlik.	
	Fizika 10-sinf	Mexanik energiyaning saqlanish qonuni. Potensial energiya. Kinetik energiya. Energiya va ish.	
	Geografiya 8-sinf Geografiya 9-sinf	Issiqlik – energokimyo majmuasi. Insoniyatning global muammolari.	
	Geografiya 10-sinf	Insoniyat jamiyatining hozirgi zamon muammolari.	
	Biologiya 9-sinf	Energiya almashinuvi bosqichlari. Fotosintez, Xemosintez	
	Biologiya 10-sinf	Fotosintez, Xemosintez	
	Biologiya 11-sinf	Biosferada modda va energiya almashinuvi.	
	3.1.3. Uglevodorod energiya manbalari.	Botanika 6-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. Fotosintez jarayoni. Barglarning nafas olishi va suvning bug‘lanishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning minerallardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. O‘simliklarda modda almashinuvi.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
<p>3.1.3. Uglevodorod energiya manbalari.</p>	<p>Biologiya 8-sinf</p>	<p>Organizm va tashqi muhit. O'pka va to'qimalarda gaz almashinuvi Nafas chiqarishda karbonat angidrid gazini aniqlash. Modda va energiya almashinuvi haqida umumiy tushinchalar.</p>
	<p>Biologiya 11-sinf</p>	<p>Biosferada modda va energiyaning sikli aylanishi.</p>
	<p>Geografiya 8-sinf</p>	<p>Issiqlik – energokimyo majmuasi. Yoqilg'i sanoati. Ko'mir sanoati. Elektr-energetika sanoati</p>
	<p>Fizika 8-sinf</p>	<p>Elektrostansiyalar. Elektr energiyasini uzatish. Tabiatda elektr hodisalari. Elektr toki bajargan ish.</p>
	<p>Fizika 9-sinf</p>	<p>Ichki energiya va ish. Yonilg'i yonishining solishtirma issiqligi. Issiqlik mashinalarining foydali ish koeffitsiyenti. Issiqlik divigatellarining inson hayotidagi ahamiyati. Issiqlik divigatellari va ekologiya.</p>
	<p>Kimyo 7-sinf</p>	<p>Moddalarning yonishi. Yonuvchi moddalarning turlari. Kislorod olish, qo'llash, ahamiyati va uning kimyoviy xossalari.</p>
	<p>Kimyo 8-sinf</p>	<p>Kimyoviy elementlarning davriy jadvali. Meniral o'g'itlar namunalari bilan tanishish. Asosiy meniral o'g'itlar</p>
	<p>Kimyo 10-sinf</p>	<p>Uglevodorodlarning tabiiy manbalari. Tabiiy gaz va toshko'mir.</p>

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
<p style="text-align: center;">3.1.5. Tiklanadigan energiya manbalari</p>	Fizika 8-sinf	Elektrostansiyalar. Yadro energiyasidan foydalanish.
	Fizika 11-sinf	Atom energetikasining fizik asoslari. Yadro energiyasidan foydalanishda xavfsizlik choralari. Radiaktiv nurlanish va zarrachalarni qayd etish usullari. O'zbekistonda yadro fizikasi sohasidagi tadqiqotlar va ularning natijalaridan xalq xo'jaligida foydalanish.
	Geografiya 8-sinf	Elektroenergetika
	Geografiya 9-sinf	Jahon iqtisodiyoti tarmoqlari geografiyasi.
	Kimyo 8-sinf	Yadro reaksiyalari.
	Biologiya 10-sinf	Energiya almashinuvi.
	Geografiya 8-sinf	Issiqlik – energokimyo majmuasi. Elektroenergetika.
	Geografiya 9-sinf	Jahon iqtisodiyoti tarmoqlari geografiyasi.
	Geografiya 10-sinf	Insoniyatning global muammolari.
	Fizika 8-sinf	Elektrostansiyalar.
	Fizika 9-sinf	Yorug'likning kimyoviy va biologik ta'sirlari. Geliotexnika. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish. O'zbekistonda fizika va texnikaning rivojlanishi.
	Kimyo 9-sinf	Tirik organizmlarning kimyoviy tarkibi va ularning doimiyligi. Uglevodlar.
	Kimyo 10-sinf	Uglevodlar. Monosaxaridlar. Olinishi va xossalari.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari	
<p>3.2. Energiya samaradorlik va energiya tejamkorlik.</p>	Fizika 6-sinf	Uy-joyda elektr asbob uskunalari. Elektroenergiyani tejash. Yorug‘likning tabiiy va sun‘iy manbalari.	
	Fizika 7-sinf	Tabiatda energiyaning saqlanishi.	
	Fizika 8-sinf	Elektr kuchlanishi. Kuchlanishni o‘lchash.	
	Fizika 9-sinf	Yorug‘likning kimyoviy va biologik ta’sirlari. Ichki energiya va ish. Qaynash.	
	Fizika 10-sinf	Energiyaning saqlanish qonuni. Issiqlik jarayonlarining qaytarilmasligi. Issiqlik divigatellari va atrof muhit muhofazasi. Issiqlik dvigitellari va ekologiya.	
	Kimyo 8-sinf	O‘zbekistonda kimyo va kimyo sanoatining rivojlanish istiqbollari. Oltinugurt kislotasini sanoatda ishlab chiqarish.	
	Kimyo 9-sinf	Elektroliz va uning amaliy ahamiyati.	
	Geografiya 8-sinf	Issiqlik-energokimyo majmuasi. Issiqlik sanoati. Ko‘mir sanoati.	
	<p>3.2.1. Transportning ekologik turlari</p>	Fizika 10-sinf	Energiyaning saqlanish qonuni. Issiqlik jarayonlarining qaytarilmasligi. Termodinamika qonunlari.
		Geografiya 8-sinf	Transport geografiyasi.

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
3.2.2. Maishiy texnika va elektr uskunalari.	Botanika 6-sinf	Barglarning nafas olishi va suvning bug'latishi. 2-sayohat. O'simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'payishning ahamiyati.
	Fizika 6-sinf	Uy elektr asbob-uskunalari. Elektr energiyasini tejash. Elektr kuchining turmushdagi ahamiyati. Oddiy elektr zanjiri.
	Fizika 8-sinf	Turmushda qo'llaniladigan elektr isitgich qurilmalari. Elektr toki ta'sirida o'tkazgichlarning qizishi. Uy joylarni elektr tarmoqlariga ulash. Uy joylarning elektr tarmoqlari. Qisqa tutashuv. Elektr xavfsizligi choralari.
3.2.3. Yashil qurilish. Sust va faol uylar.	Botanika 6-sinf	Barglarning nafas olishi va suvning bug'latishi. 2-sayohat. O'simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar. Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotida kuzgi o'zgarishlar.
	Biologiya 9-sinf	O'simliklarga ekologik omillarning ta'siri. Modda almashinuvi. Fotosintez.
	Fizika 9-sinf	Geliotexnika. O'zbekistonda quyosh energiyasidan foydalanish. O'zbekistonda fizika va texnikaning rivojlanishi.
	Fizika 11-sinf	O'zbekistonda fizika va texnikaning rivojlanishi.

“Iqlimiy sandiqcha” qo‘llanmasidagi bo‘limlar	Sinf, predmet	O‘quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
3.2.4. Yashil shaharlar	Botanika 5-sinf	Yovvoyi va madaniy o‘simliklarning vegetativ ko‘payishi. Barglarning nafas olishi va suvning bug‘latishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning mineralardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. O‘simliklarning nafas olishi va ozuqlanishi. O‘simliklarda modda almashinuvi. O‘simliklardan suvning bug‘lanishi. O‘simliklar hayotida kuzgi o‘zgarishlar.
	Botanika 6-sinf	Yovvoyi va madaniy o‘simliklarning vegetativ ko‘payishi. Barglarning nafas olishi va suvning bug‘latishi. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning mineralardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar. Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. O‘simliklarning nafas olishi va ozuqlanishi. O‘simliklarda modda almashinuvi. O‘simliklardan suvning bug‘lanishi. O‘simliklar hayotida kuzgi o‘zgarishlar.
3.3. Uglarod izi.	Botanika 6-sinf	Barglarning nafas olishi va suvning bug‘lanishi. 2-sayohat. O‘simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko‘paytirish. O‘simliklar va inson hayotida vegetativ ko‘paytirishning ahamiyati. O‘simliklarning mineralardan to‘yinishi. Ildiz bosimi. O‘g‘itlar.
	Biologiya 11-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo‘lishi. Ekologiya – biologik tizimlar haqidagi fan. Ekotizimlarning samaradorligi
	Kimyo 9-sinf	Uglarodning muhim birikmalari.
Geografiya 6-sinf Geografiya 8-sinf Geografiya 9-sinf	Atmosfera. Erning iqlim mintaqalari. Yoqilg‘i sanoati. Ko‘mir sanoati. Atrof muhitning ifloslanishi. Sanoat va atrof muhit.	

“Iqlimiy sandiqcha” qo'llanmasidagi bo'limlar	Sinf, predmet	O'quv predmetiga kiritilgan mavzularning nomlari
	Biologiya 11-sinf	Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi. Ekologiya – biologik tizimlar haqidagi fan. Ekotizimlarning samaradorligi.
3.4. Men sayoramizga qanday yordam ko'rsata olaman? O'zimizning uglerod izimizni kamaytiramiz.	Kimyo 9-sinf	Uglevodorodlarning tabiiy manbalari.
	Botanika 6-sinf	Barglarning nafas olishi va suvning bug'lanishi. O'simliklarning minerallardan to'yinishi. Ildiz bosimi. O'g'itlar O'simliklarda modda almashinuvi. O'simliklardan suvning bug'lanishi. O'simliklar hayotida kuzgi o'zgarishlar. 2-sayohat. O'simliklarni parniklar va issiqxonalarda parvarishlash. Payvandlash va novdadan ko'paytirish. O'simliklar va inson hayotida vegetativ ko'paytirishning ahamiyati. Barglarda organik moddalarning hosil bo'lishi.
3.5. Iqlim o'zgarishi va barqaror rivojlanish sohasida global hamkorlik	Biologiya 10-sinf	Irsiyat va inson sog'lig'i. Insonning irsiy kasalliklari. Reproduktiv salomatlik. Tabiiy ekotizimlar. Markaziy Osiyo va O'zbekistonning tabiiy ekotizimlari. Sun'iy ekotizimlar. Inson ekologiyasi. Biosfera ekologiyasi. Biogenez. Biosfera ekologiyasi. Noogenez.
	Geografiya 9-sinf	Atrof muhitning ifloslanishi. Sanoat va atrof muhit.
	Geografiya 10-sinf	Tabiat muhofazasining geografik asoslari. Insoniyatning global muammolari.
	Kimyo 9-sinf	O'zbekistonda metallurgiya Cho'yan va po'lat ishlab chiqarish. Kimyo sanoati va atrof muhit muhofazasi. Atmosfera va gidrosferani ifloslanishdan himoya qilish.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. Климатическая шкатулка: Пособие для школьников по теме «Изменение климата» / В. Бердин, Е. Грачёва, Ю. Добролюбова и др. — М.: Программа развития ООН, 2018. — 254 с.
2. Рафиков В.А. Научные основы эколого-географического прогнозирования геосистем. Институт сейсмологии АН РУз. 2014. — С. 17–28.
3. Рафиков В.А., Рафиков Н.А. Оценка антропогенных изменений климата в связи с влиянием на природу Земли. «Проблемы сейсмологии в Узбекистане». Сб. Институт сейсмологии АН РУз. 2005. — С. 291–301.
4. Рафиков А.А., Аманбаева З.А. Геоэкологические проблемы предгорных и горных долин Узбекистана и пути их решения. «Геоэкология и геоэкологические проблемы горных и межгорных систем». Мат-лы международной конференции, 26–28 март, 2001. — С. 23–24.
5. Рафиков В.А. Проблемы Арала и прогнозирование геосистем в интересах экологической безопасности Узбекистана. Институт сейсмологии АН РУз. 2014. — С. 74–87.
6. Салихова Г., Абдуллаева М., Тиллабоева М., Нигматов А., Хужаназаров У. Барқарор келажак сари. — Т., «Chinor ENK», 2013.
7. Второй обзор результативности экологической деятельности Узбекистан. Организация объединенных наций. Глава 9. Нью-Йорк и Женева, 2010. — С. 161–177.
8. Лим В.П. ва бошқалар. Ўзбекистон Республикасининг қўриқхоналари ва табиат ёдгорликлари. Суратли маълумотнома. — Т., «Chinor ENK», 2010.
9. Образование и наука в интересах устойчивого развития. Материалы международной конференции, Ташкент, 6–8 апреля 2016 г.
10. Красная книга Республики Узбекистан. I том. Растения и грибы. Ташкент: «Chinor ENK», 2009.
11. Красная книга Республики Узбекистан. II том. Животные. Ташкент: «Chinor ENK», 2009.
12. ТНС — Третье национальное сообщение Республики Узбекистан по рамочной конвенции ООН об изменении климата. — Т., 2016.
13. Шестой Национальный Доклад Республики Узбекистан о сохранении биологического разнообразия / под общей редакцией Б.Т. Кучкарова / Ташкент, 2018. — 235 с.
14. www.fvat.uz — Наука и жизнь Узбекистана. Научный журнал. Биоразнообразие — это жизнь. 1–2 выпуск, 2013 год.
15. www.climate.uz — информационный сайт по вопросам изменения климата Центра гидрометеорологической службы при Кабинете Министров Республики Узбекистан (Узгидромет) / ЮНЕП
16. www.ekonews.uz — Экологический информационный портал Узбекистана.
17. www.unfccc.int — Секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата (РКИК). Архив документов и решений Конвенции, новости, данные о выбросах парниковых газов в разных странах, официальные государственные доклады по проблеме изменения климата, информация о Киотском протоколе и ходе его ратификации.

Illyustratsiyalar ro'yxati

Yuzi. Bosh sahifa. Rasm: BigRoLolImages, Shutterstock.com.

9-sahifa. Rasm: J. Swanepoel, Shutterstock.com.

11-sahifa. 1.1-rasm: NASA, <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>

13-sahifa. 1.1.1-rasm: geo-sfera.info

14-sahifa. Rasm: Shutterstock.com.

15-sahifa. 1.2.1-rasm: Vikipediya.

17-sahifa. Rasm (yuqorida): R. Loesche, Shutterstock.com. Rasm (o'rtada): Semork, Shutterstock.com. Rasm (pastda): apdesign, Shutterstock.com.

18-sahifa. Rasm (yuqorida): A. Iatsun, Shutterstock.com. Rasm (o'rtada): rdonar, Shutterstock.com. Rasm (pastda): Susan R. Serna, Shutterstock.com.

19-sahifa. 19. Rasm: axily, Shutterstock.com.

20-sahifa. 1.2.2-rasm: I. Frolov, ААНИИ. 1.2.3-rasm: J. Sullivan, O'lim vodiysi. 1.2.4-rasm: NASA. 1.2.5-rasm: T. Skambos, Qor va muzliklar ma'lumotlarini tadqiq etish milliy markazi, AQSH.

23-sahifa. Krossvord: S. Korshikova. (адаптированная версия кроссворда от составителей на узб.яз.)

24-sahifa. Rasm. (chapda): M. Anton, Public Library of Science, Vikipediya keltirilgan. Rasm (o'ngda): H. Grobe, Vikipediya. 1.3.1-rasm: Kokorin A.O., Smirnova Ye.B., Zamolodchikov D.G. Iqlim o'zgarishi. Yuqori sinf o'qituvchilari uchun qo'llanma. — M.: WWF, 2013. — 220 b.

25-sahifa. Rasm (chapda va yuqoridan o'ngda): M. Dunn, NOAA Climate Program Office, NABOS 2006 Expedition. Rasm (pastdan o'ngda): L. Koenig, NASA.

26-sahifa. 1.3.3-rasm: A. Alekperova. 1.3.4-rasm: <http://school-collection.lyceum62.ru>.

27-sahifa. Rasm: Catmando, Shutterstock.com.

28-sahifa. 1.3.5-rasm: 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/>.

29-sahifa. 1.3.6-rasm: 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. 1.3.7-rasm: R. Blayki, <http://www.cpgeosystems.com>.

31-sahifa. 1.3.8-rasm: <http://www.britishmuseum.org>. Rasm: A. Jack, Shutterstock.com.

32-sahifa. 1.3.9-rasm: <http://earthobservatory.nasa.gov/>. Rasm: Y. Kumsri, Shutterstock.com.

35-sahifa. 1.4.1-rasm: Jahon meteorologiya markazi (JMO) 2017, https://Library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3414. 1.4.2-rasm: 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.

36-sahifa. 1.4.3-rasm: <http://Climate.nasa.gov/evidence/>.

37-sahifa. 1.4.4-rasm: 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/>.

38-sahifa. 1.4.5-rasm: Kokorin A.O., Smirnova Ye.V., Zamolodchikov D.G. Iqlim o'zgarishi. Yuqori sinf o'qituvchilari uchun qo'llanma. — M.: WWF, 2013. — 220 b.

39-sahifa. 1.4.6-rasm: Jahon meteorologiya markazi (JMM) 2017, https://Library.wmo.int/opac/doc_num.php?explnum_id=3414. Рис. 1.4.7. NASA, <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>. 1.4.7-rasm. NASA, <https://data.giss.nasa.gov/gistemp/maps/>.

40-sahifa. 1.4.8-rasm: 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.

42-sahifa. Rasm: A. Tixonov, Shutterstock.com.

44-sahifa. Rasm: H. Grobe, Vikipediya.

45-sahifa. scenery2, Shutterstock.com.

47-sahifa. P. Steib, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'ngda): Wutthichai, Shutterstock.com. Rasm (pastdan chapda): Siriporn-88, Shutterstock.com. Rasm (pastdan o'ngda): P. Litovchenko.

48-sahifa. 2.1-rasm: A. Alekperova, V. Berdin, Y. Dobrolyubova, Yu. Kalinicheva, A. Kokorin.

49-sahifa. 2.1.1-rasm: 365info.kz.

50-sahifa. 2.1.2-rasm: NASA image by J. Schmaltz, LANCE/EOSDIS Rapid Response, <http://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=86539>. 2.1.3-rasm: Vikipediya.

51-sahifa. Rasm (yuqoridan chapda): <http://earthobservatory.nasa.gov/>. Rasm (yuqoridan o'ngda): T. Shoemake, Shutterstock.com. Фото (внизу слева): D. BertonceLi, Shutterstock.com. Rasm (pastdan o'ngda): B. Sosnoviy, Shutterstock.com.

52-sahifa. 2.1.4-rasm: <https://www.google.com/search?q=foto+оползни+в+узбекистане>.

53-sahifa. Rasm (yuqoridan chapda): R.A. Mansker, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'rtada): ChameLeonsEye, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'ngda): Rossiya Federatsiyasi Prezidenti sayti, kremlin.ru. Rasm (pastdan chapda): W. Dias/Agencia Brasil, Vikipediya. Rasm (pastdan o'rtada): B. Dyakovskiy, Shutterstock.com. Rasm (pastdan o'ngda): <https://sprotyv.info/photo/vsja-pravda-okrymeon-zasyhaet-foto>

54-sahifa. Rasm (chapda): R. Bayer, Shutterstock.com. 2.1.5-rasm: R. Stockli and R. Simmon ma'lumoti asosida MODIS Land Science Team, NASA, <http://earthobservatory.nasa.gov/>.

55-sahifa. T. Th. Walther, Vikipediya.

56-sahifa. Rasm: ChameLeonsEye, Shutterstock.com.

59-sahifa. Kollaj: A. Alekperova.

60-sahifa. Rasm. (yuqorida): <https://wallbox.ru/animals>. Rasm (o'ngda): Simm, Vikipediya. Rasm (chapda): S. Tulinov.

61-sahifa. Rasm (yuqorida): M.M. Karim, Vikipediya. Rasm (pastda): MarcusVDT, Shutterstock.com.

63-sahifa. Kollaj: A. Alekperova Vikipediya dan olgan rasmlar asosida.

64-sahifa. Rasm: KLeTr, Shutterstock.com.

66-sahifa. Rasm (birinchi): XocoLatL, Vikipediya. Rasm (ikkinchi): N. Tomura, Vikipediya. Rasm (uchinchi): WiLson44691, Vikipediya. Rasm (to'rtinchi): D. Bogdanov, Vikipediya. Rasm (pastda): jamon jp, Vikipediya.

67-sahifa. Rasm (birinchi): P. KapitoLa, State Phytosanitary Administration, Bugwood.org. Rasm (ikkinchi): Fraan, Photobucket.com. Rasm (uchinchi): Smithsonian National Museum of Natural History. Rasm (to'rtinchi): vlad61, Shutterstock.com.

68-sahifa. Rasm (birinchi): S. Baron, Vikipediya. Rasm (ikkinchi): S. Uryadnikov, Shutterstock.com. Rasm (uchinchi): martinhlavacek79, Shutterstock.com. Rasm (to'rtinchi): Argus fin, Vikipediya.

69-sahifa. Rasm (birinchi): D. Charman, <http://blogs.exeter.ac.uk/antarcticpastclimate/2013/01/20>. Rasm (ikkinchi): edmon, Shutterstock.com. Rasm (uchinchi): elitravo, Shutterstock.com. Rasm (to'rtinchi) I. Shpilenok. <https://nashzeleniyimir.ru>

70-sahifa. Rasm: <https://www.africahunting.com>

71-sahifa. Rasm (yuqoridan chapda): <http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zionnational-park-Lodging>. Rasm (yuqoridan o'rtada): SiLky, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'ngda): Amur Leopard, Vikipediya. Rasm (pastdan birinchi): Lorcel, Shutterstock.com. Rasm (pastdan ikkinchi): MarkVanDykePhotography, Shutterstock.com. Rasm (pastdan uchinchi): G. Yim, Shutterstock.com. Rasm (pastdan to'rtinchi): L. Galuzzi, www.gaLuzzi.it

72-sahifa. Rasm (yuqorida): S. Matyashev, <http://stasmat.Livejournal.com/15402.html?thread=77610>. Rasm (o'rtada): M. Manske, Vikipediya. Rasm (pastda) <https://uztours.ru/peshiy-ili-konnyymarshrutna-paltau-ugam-chatkalskiy-natsionalnyy-park>

73-sahifa. Rasm: <https://uztours.ru/puteshestviye-v-zaaminskiy-natsionalnyy-park>

76-sahifa. Rasm (birinchi): SNEHIT, Shutterstock.com. Rasm (ikkinchi): <http://www.destination360.com/north-america/us/utah/zion-national-park-Lodging>.

77-sahifa. Rasm (birinchi): <http://www.taganay.org>. Rasm (ikkinchi): A. Martnova, Shutterstock.com. Rasm (uchinchi): http://centralasia-adventures.com/ru/sights/ecological_center_jebran.html. Rasm (to'rtinchi): <http://dostoyanieplaneti.ru/2990-kamennyj-les-v-urochishche-dzharakuduk>.

78-sahifa. Rasm: http://pohod.h12.ru/FOTOALbom/Taganay/f_t_21.jpg.

79-sahifa. Rasm (chapda va o'ngda): <http://www.Laparios.com/>.

81-sahifa. Rasm (birinchi) O'zbekistonning qizil kitobi. Rasm (ikkinchi va uchinchi) <https://sovminrk.gov.uz>.

82-sahifa. Rasm: https://ru.wikipedia.org/wiki/Фауна_Узбекистана

83-sahifa. Rasm (yuqorida): <https://uz24.uz/ru/society/10-redkih-zhivotnih-uzbekistana>. Rasm (pastda): <http://orient-tracking.com/Flora.htm>.

84-sahifa. Rasm: <http://orient-tracking.com/Flora.htm>

87-sahifa. 2.3.1-rasm: MA 2005. Map designed by Emmanuelle Bournay, Paris.

89-sahifa. 2.3.2-rasm: <https://protey-wood.com/2011/09/27/woods-trees-uzb/>

90-sahifa. 2.3.3-rasm: <http://www.mountain.ru/article>. 2.3.4-rasm: <https://macally.ru/feng-shui/v-lesahsrednei-azii-lesa-yuzhnoi-azii/>. 2.3.5-rasm: <https://protey-wood.com>.

91-sahifa. 2.3.6-rasm: <https://protey-wood.com/2011/09/27/woods-trees-uzb/>. 2.3.7-rasm: <https://yandex.kz/collections>.

92-sahifa. Rasm (yuqorida): <https://www.exotische-reisen.de/usbekistan-bilder.html>. Rasm (pastda): EL Misti, Vikipediya.

93-sahifa. 2.3.8-rasm: FishLin et aL., 2007.

94-sahifa. 2.3.9-rasm: www.rosLeskhoz.gov.ru. 2.3.9-rasm: D. Zamolodchikov.

95-sahifa. 2.3.10-rasm: D. Zamolodchikov.

96-sahifa. 2.3.11 va 2.3.12-rasmlar: V. Kaganov. 2.3.13-rasm: D. Zamolodchikov.

97-sahifa. 2.3.14-rasm: D. Zamolodchikov.

98-sahifa. 2.3.15-rasm: V. Kaganov. 2.3.16-rasm: D. Zamolodchikov.

99-sahifa. 2.3.17-rasm: D. Zamolodchikov. 2.3.18-rasm: The State of the Forests of Papua New Guinea, 2008.

100-sahifa. Rasm: O. Fyodrov, Shutterstock.com.

101-sahifa. 2.3.19 va 2.3.20-rasmlar: D. Zamolodchikov.

105-sahifa. Rasm (yuqorida): TSpider, Shutterstock.com. 2.4.1-rasm: <http://www.astronet.ru/db/msg/1224153>

105-sahifa. Rasm: S. Tulinov.

107-sahifa. 2.4.2-rasm: YUNEP, <http://www.unep.org/dewa/vitalwater/article155.html>.

108-sahifa. 2.4.3-rasm: Lovochkina nomidagi FGUP NPO. 2.4.4-rasm: <http://fb.ru/article/148153/rekaamudarya-vodyanaya-arteriya-pyati-gosudarstv>.

109-sahifa. 2.4.5-rasm: <https://lookmytrips.com/580894b1ff93670ecb029766/reka-syrdaria-ff9367>. 2.4.6-rasm: <http://www.ca-portal.ru/article:41055>.

110-sahifa. 2.4.7-rasm: Rjruiziii, Vikipediya. 2.4.8-rasm: Katvic, Shutterstock.com.

111-sahifa. https://ru.wikipedia.org/wiki/Аральское_море.

112-sahifa. 2.4.9-rasm: Octal, Vikipediya.

113-sahifa. 2.4.8-rasm: B.K. Bayts va boshqalar. Bqlim o'zgarishi va suv resurslari. Texnik xujjati MGEIK. — Jeneva, 2008.

115-sahifa. Rasm: N. PaLmer, Vikipediya.

116-sahifa. Rasm: V. Salman, Shutterstock.com.

117-sahifa. Rasm: <https://news.tj/news/centralasia>.

118-sahifa. Rasm (chapda): R. Jary, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): GLeizes, Greenpeace. <http://www.greenpeace.org/>.

119-sahifa. Rasm (yuqorida): I. Strukov, Shutterstock.com. Rasm (pastda):

120-sahifa. Rasm (chapda): D. Henry, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): Stasis Photo, Shutterstock.com.

122-sahifa. Rasm: B. Jevtic, Shutterstock.com.

123-sahifa. Rasm: zstock, Shutterstock.com.

124-sahifa. Rasm (chapda): S. Tulbnov. Rasm (o'ngda): JaySi, Shutterstock.com.

125-sahifa. 2.6.1-rasm: R. RowLey, J. Kostelnick, D. Braaten et aL. Risk of rising sea Level to population and Land area. 2007. Фото: Z. Pereira da Mata, Shutterstock.com.

126-sahifa. Rasm (yuqorida): R. Whitcombe, Shutterstock.com. 2.6.2-rasm: Vikipediya.

127 rasm. Rasm (yuqorida): N. MitcheLL, Shutterstock.com. 2.6.3-rasm: Baholash to'g'risidagi hisobot «Doimiy muzloqlar tarqalgan hududlarda iqlim o'zgarishining asosiy tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari: kuzatishlar va modellashtirishlar asosidagi prognoz». Под ред. О.А. Анисимова. — СПб.: Государственный гидрологический институт, 2009. 2.6.4-rasm: M. Grigoryev (bir joyda). Rasm (pastda): Lippert Photography, Shutterstock.com.

128-sahifa. Rasm: AlinaMD, Shutterstock.com. 2.6.5-rasm: A. Alekperova, Y. Dobrolyubova ma'lumotlari https://www.scienceprogress.org/wp-content/uploads/2011/09/Reefs_1138.gif.297

129-sahifa. 2.6.6-rasm: 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. 2.6.7-

rasm: o'ngdagi rasm: Encyclopaedia Britannica, <http://globeL.britannica.com/media/full/530475/132944>.
 Chapdagi grafik: <http://oceanadapt.rutgers.edu/>.

130-sahifa. Rasm (chapda): ermess, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): withGod, Shutterstock.com.

133-sahifa. Rasm: momanuma, Shutterstock.com.

134-sahifa. 2.7.1-rasm: A. Alekperova va Y. Dobrolyubova ma'lumotlari <http://900igr.net/datai/geografija>.
 Rasm: D. Pichugin, Shutterstock.com.

135-sahifa. Rasm. (yuqorida): Vikipediya. Rasm (pastda): A. Edgorov, Shutterstock.com.

136-sahifa. 2.7.2-rasm: Jahon muzliklarini monitoring qilish xizmati (JMMQX). 2.7.3-rasm: <https://wallpaperstudio10.com/wallpaper-location-Landwasser+Viaduct,+Filisur,+Switzerland.html>

137-sahifa. 2.7.4-rasm: Jahon muzliklarini monitoring qilish xizmati (JMMQX). 2.7.5-rasm: M. Xyoltsle, Syurix universiteti, Jahon muzliklarini monitoring qilish xizmati (WGMS). 2.7.6-rasm: NASA. 2.7.7-rasm: NASA.

138-sahifa. 2.7.8-rasm: u. Dobrolyubova. 2.7.9-rasm: «Gleysher» milliy bog'i arxivi.

139-sahifa. 2.7.10-rasm: <http://soultravelling.ru>. 2.7.11-rasm: <http://picssr.com/tags/зеравшан>

141-sahifa. Rasm (chapda) A. Gl, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): M. Topchiy, Shutterstock.com.

142-sahifa. 2.7.10-rasm. A. Alekperova, Y. Dobrolyubova, G. Tushunskaya. Rasm (yuqorida): M. Topchiy, Shutterstock.com. Rasm (pastda): V. Kantor.

143-sahifa. Rasm (yuqorida): L. Gridinoc, Vikipediya. Rasm (pastda): ANA Peru.

144-sahifa. 2.7.11-rasm: NASA. 2.7.12-rasm: 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. Фото: Pikoso.kz, Shutterstock.com.

145-sahifa. Rasm: D. Lynch, Shutterstock.com.

147-sahifa. Ko'rgazmali rasm: Vikipediya.

149-sahifa. Rasm: S. Dobrolyubov.

150-sahifa. 2.8.1-rasm. A. Alekperova va Y. Dobrolyubova ma'lumotlari <http://www.athropolis.com/map2.htm>.

151-sahifa. 2.8.2-rasm: National Snow and Ice Data Center (USA), http://nsidc.org/data/seaice_index/.

152-sahifa. 2.8.3-rasm: Qutb ilmiy markazi. <http://psc.apl.washington.edu/wordpress/research/projects/arctic-sea-ice-volume-anomaly>.

154-sahifa. 2.8.4-rasm: A. Kokorin, WWF Rossiya. 2.8.5-rasm: J. McDonald, Shutterstock.com.

154-sahifa. Rasm: D. Pilipenko, Shutterstock.com.

155-sahifa. 2.8.6-rasm. J. Shaw, <http://www.johnshawphoto.com/>.

156-sahifa. 2.8.7-rasm: N. Shiklomanov. Baholash hisoboti «Doimiy muzli hududlardagi iqlim o'zgarishining asosiy tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari: prognoz, asosan, kuzatish va modellashtirishga asoslangan». O.A. Anisimova tomonidan tahrirlangan. — Sank-Peturburg: davlat gidrologiya instituti, 2009. 2.8.8-rasm: bir joyda. 2.8.9-rasm: D. Drozdov.

157-sahifa. 2.8.10-rasm: N. Shiklomanov. Baholash hisoboti «Doimiy muzli hududlardagi iqlim o'zgarishining asosiy tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari: prognoz, asosan, kuzatish va modellashtirishga asoslangan». O.A. Anisimova tomonidan tahrirlangan. Sank-Peturburg: Davlat gidrologiya instituti, 2009. 2.8.11-rasm: M. Grigoryev, shu joyda. 2.8.12-rasm: V. Romanovskiy, Past and Present and Future Changes in Permafrost and Implications for a Changing Carbon Budget. Environmental Science Seminar Series, 2008, American Meteorological Society.

158-sahifa. 2.8.13-rasm va 2.8.14-rasm: N. Shilomanov, Baholash hisoboti «Doimiy muzli hududlardagi iqlim o'zgarishining asosiy tabiiy va ijtimoiy-iqtisodiy oqibatlari: prognoz, asosan, kuzatish va modellashtirishga asoslangan». O.A. Anisimova tomonidan tahrirlangan. Sank-Peturburg: Davlat gidrologiya instituti, 2009.

159-sahifa. 2.8.15-rasm: G. Baturova (chapda); A. Walk, Vikipediya (chapda).

160-sahifa. Rasm: S. Dobrolyubov.

163-sahifa. 2.9.1-rasm: F. Schmidt, Ellen J. Beer et al. (eds.), Berns grosse Zeit. Rasm: KPG_Payless, Shutterstock.com.298

164-sahifa. 2.9.2-rasm: A. Alekperova va Y. Dobrolyubova ma'lumotlari World Urbanization Prospects 2014 — Highlights. — UN, 2014. Таблица: А. Алекперова и Ю. Добролюбова по материалам ООН, 2016: http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/urbanization/the_worlds_cities_in_2016_data_booklet.pdf

165-sahifa. 2.9.3-rasm: Pjt56, Wikipedia.

- 166-sahifa.** 2.9.4-rasm: AQShning global o'zgarishlarni o'rganish dasturi (USGCRP), 2009. Rasm. (pastda): Vikipediya.
- 167-sahifa.** 2.9.5-rasm. Centre for Health Research School of Medicine, http://climatehealthduster.org/wp-content/uploads/2013/06/Bambrick_Hilary_080813.pdf.
- 168-sahifa.** Rasm: ChameleonsEye, Shutterstock.com.
- 169-sahifa.** Rasm (yuqorida): SW_Stock, Shutterstock.com. Rasm (pastda): A. Rujin, Shutterstock.com.
- 170-sahifa.** 2.9.6-rasm: A. Xaynes va boshqalar. Iqlim o'zgarishi va inson salomatligi: ta'sirlar, zaiflik va moslashish. Iqlim o'zgarishi bo'yicha Butunjahon konferentsiyasi materiallari, Moskva-2003. — M., 2004.
- 172-sahifa.** Rasm: D. Bertonceli, Shutterstock.com.
- 173-sahifa.** Rasm (yuqoridan chapda): WorldWide, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'rtada): P. Date, Shutterstock.com. Rasm (yuqoridan o'ngda): g-stockstudio, Shutterstock.com. Rasm (pastda): Kzenon, Shutterstock.com.
- 174-sahifa.** 2.10.1-rasm: Vikipediya.
- 175-sahifa.** Rasm (chapda): S. DCruz, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): G. Paire, Shutterstock.com.
- 176-sahifa.** Rasm (yuqorida): H. Conesa, Shutterstock.com. Rasm (pastda): P. HaSon, Shutterstock.com.
- 177-sahifa.** 2.10.2-rasm: T. Hakala, Shutterstock.com. 2.10.3-rasm: S. Gulec, Shutterstock.com. 2.10.4-rasm: R. Whitcombe, Shutterstock.com.
- 178-sahifa.** Rasm: VVO, Shutterstock.com.
- 179-sahifa.** 2.10.5-rasm: BMT TDning hisoboti "Kam uglerodli rivojlanishning yangi yo'lining konturlari". — M.: BMT TD, 2009.
- 183-sahifa.** Pavel L Photo, Shutterstock.com.
- 185-sahifa.** 3.1.1-rasm: keelingcurve.uesd.edu. ma'lumotlari
- 186-sahifa.** Rasm: wang song, Shutterstock.com.
- 187-sahifa.** 3.1.2-rasm. https://ru.wikipedia.org/wiki/Альтернативная_энергетика#/media.
- 188-sahifa.** 3.1.3-rasm: A. Alekperova, Ye. Grachyova, Yu. Dobrolyubova.
- 189-sahifa.** Rasm (yuqorida): huyangshu, Shutterstock.com. Rasm (pastda): Н. Винокуров, Shutterstock.com.
- 190-sahifa.** 3.1.4-rasm: A. Alekperova. Rasm: N. Vinokurov, Shutterstock.com. 3.1.5-rasm: Key World Energy Statistics 2017, IEA. www.iea.org.
- 191-sahifa.** Rasm (yuqorida): K. Black, Vikipediya. Rasm (pastda): Greenpeace tomonidan taqdim etilgan.
- 192-sahifa.** 3.1.6-rasm: <http://www.world-nuclear.org/>.
- 193-sahifa.** Rasm: A. Alekperova. Rasm: overcrew, Shutterstock.com.
- 194-sahifa.** Rasm (yuqorida): KPG Payless2, Shutterstock.com. Rasm (pastda): M. Lisner, Shutterstock.com.
- 195-sahifa.** Rasm (yuqorida): wellphoto, Shutterstock.com. 3.1.7-rasm: Dinga, Shutterstock.com.
- 196-sahifa.** Rasm (yuqorida): CSIRO, <http://www.scienceimage.csiro.au/pages/about/>. Rasm (pastda): Northern Railways, <http://www.nr.indianrailways.gov.in/>.
- 197-sahifa.** Rasm (yuqorida): Chixoy, Vikipediya. Rasm (pastda): <http://www.abengoasolar.com/>.
- 198-sahifa.** 3.1.8-rasm: Vikipediya.
- 199-sahifa.** Rasm (yuqorida): Yu. dobrolyubova. Rasm (ortada): Greenpeace tomonidan taqdim etilgan. Rasm (pastda): D. Dixon, Geograph project collection: <https://www.geograph.org.uk/photo/2391702>.
- 200-sahifa.** 3.1.9-rasm: Vikipediya (rasm haqida).
- 201-sahifa.** 3.1.10-rasm: Vikipediya. 3.1.11-rasm: M. Grmek, Vikipediya.
- 202-sahifa.** 3.1.12-rasm: Le Grand Portage, Vikipediya. 3.1.13-rasm: Vikipediya. Rasm: <https://www.lahistoriaconmapas.com/atlas>. 3.1.14-rasm: Yu. Musurmanova va I. Adilova ma'lumotlari keltirilgan.
- 203-sahifa.** Rasm (yuqorida): http://www.wikiznanie.ru/wp/index.php/Чарвакская_ГЭС. Rasm (pastda): Vikipediya. 299
- 204-sahifa.** Rasm (yuqorida): https://www.wikiyy.com/ru/Фархадская_ГЭС. Rasm (ikkala pastki): <http://oceanrusenergy.ru/Gallery>.
- 205-sahifa.** Rasm (yuqorida): Dani 7C3, Keltirilgan. Rasm (pastda): S. Tulinov.
- 206-sahifa.** 3.1.15-rasm: Greenpeace tomonidan taqdim etilgan rasm keltirilgan.
- 207-sahifa.** Rasm. (yuqorida): Vikipediya. Rasm (pastda): Vikipediya.

208-sahifa. Rasm (chapda): K. Stuchelova, Shutterstock.com. Rasm (o'rtada): images72, Shutterstock.com. Rasm (o'ngda): Bildagentur Zoonar GmbH, Shutterstock.com. 3.1.16-rasm: RSabbatini, Vikipediya. 3.1.17-rasm: Natecull, Vikipediya.

209-sahifa. Rasm (birinchi): indogolotus, Shutterstock.com. Rasm (ikkinchi): Dickelbers, Vikipediya. Rasm (uchinchi): Hestemoj, Vikipediya.

216-sahifa. 3.2.1-rasm: A. Alekperova.

217-sahifa. Rasm (ikkalasi ham): A. Alekperova.

219-sahifa. 3.2.2-rasm: Rossiyada energiya samaradorligi: yashirin zaxira. — M.: ЦЭНЭФ, WB, IFC, 2008.

220-sahifa. 3.2.3-rasm: A. Alekperova ma'lumotlari Fransiya atrof-muhit va energiya agentligi (ADAME), 2005.

221-sahifa. 3.2.4-rasm: MK Products. Википедия. 3.2.5-rasm: ENEA.

222-sahifa. 3.2.6-rasm: <https://lufthansa.myclimate.org/en>.

223-sahifa. 3.2.7-rasm: Ye. Smirnova.

224-sahifa. Rasm: NRMA Motoring and Services, Vikipediya.

225-sahifa. 3.2.8-rasm. Rasm (chapda): Vikipediya. Rasm: Floydian, Vikipediya.

226-sahifa. Rasm: P. van der Sluijs. 3.2.9-rasm: A. Alekperova va Yu. Dobrolyubava ma'lumotlari keltirilgan.

227-sahifa. 3.2.10-rasm: Vikipediya. 3.2.11-rasm: BMT TD, 2011.

228-sahifa. 3.2.12-rasm: Green Building Council of Finland, <http://figbc.fi/en/building-sector/>.

230-sahifa. Rasm: <http://ecoenergy.uz/service/biogazovoe-oborudovanie>.

231-sahifa. Logotiplar: Vikipediya.

232-sahifa. 3.2.13-rasm: Ye. Gorchyovoy tomonidan taqdim qilingan. Rasm. (pastda): British Prime Minister's Office, <https://www.gov.uk>.

233-sahifa. Rasm (yuqorida): www.sidwell.edu. 3.2.14-rasm: <http://www.activehouse.info/cases/homelife>.

234-sahifa. 3.2.15-rasm: <https://stopdacha.ru/energoeffektivnyj-dom-kak-povysit-energoeffektivnostdoma>.

235-sahifa. Rasm (birinchi): B. Collowan, Vikipediya. Rasm: Vikipediya. Rasm (ikkinchi): G. Jones, Vikipediya.

236-sahifa. Rasm (birinchi va ikkinchi): J. Seifert, Vikipediya. Rasm (uchinchi): U.S. Navy National Museum of Naval Aviation. Фото (четвёртое): NASA.

237-sahifa. Rasm (yuqorida): G. Jones, Vikipediya. Rasm (pastda): <http://planeta-best.ru>.

240-sahifa. Rasm (chapda va o'rtada): Vikipediya. Rasm (o'ngda): Greenpeace tomonidan taqdim qilingan.

241-sahifa. 3.3.1-rasm: Logotiplar: <http://www.climate-kic.org/>, <http://wmsbf.org/>, <http://memoenglish.ru/>, <http://originalcarbon.com/why-offset/>, <http://www.environnet.in.th/>. Rasm: Vikipediya.

244-sahifa. 3.4.1-rasm va 3.4.2-rasm: Urban F. Ko'chalarni qanday isitamiz // Ko'chmas mulk axboroti, 18 yanvar 2012. <http://www.bn.ru/articles/2012/01/18/89218.html>.

245-sahifa. 3.4.3-rasm: Urban F. Ko'chalarni qanday isitamiz // Ko'chmas mulk axboroti, 18 yanvar 2012. <http://www.bn.ru/articles/2012/01/18/89218.html>.

251-sahifa. Rasm: C. Hutchingson, Vikipediya.

IQLIMIY SANDIQCHA

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI

Maktab o'quvchilari uchun «Iqlim o'zgarishi» mavzusi
bo'yicha qo'llanma

Muharrir (lar): L. Hasanova

Nashriyot litsenziyasi AI №263 31.12.2014. Bosishga 2020-y 25 09 ruxsat etildi.

Bichimi: 60x84 1/8. "Calibri" garniturasida.

Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i: 37,5.

Bosma tabog'i: 48,8

Adadi ___ nusxa.

Nashriyot uyi "Baktria press". 100000.

Toshkent, Buyuk Ipak Yuli mavzesi 15-25.

Tel.: +998 (71) 233-23-84

Mega Basim bosmaxonasida chop etildi:

Baha Is Merkezi, Haramidere, Istanbul, Turkey.

www.mega.com.tr

ISBN 978-9943-6236-2-0