

O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM VAZIRLIGI

QARSHI MUHANDISLIK IQTISODIYOT INSTITUTI

EKOLOGIYA VA MEHNAT MUHOFAZASI KAFEDRASI

**“IQLIM O'ZGARISHI”
fanidan**

O'QUV-USLUBIY MAJMUA



Qarshi-2022 yil

Mazkur o'quv uslubiy majmuada "Iqlim o'zgarishi" fanidan ma'ruza matni, ta'lim texnologiyasi, test savollari, fandan umumiy nazorat savollari, reyting tizimi asosida talabalar bilimini baholash mezonlari (uslubiy ko'rsatma) va foydalanilgan adabiyotlar jamlangan.

Ushbu elektron modulli o'quv-uslubiy majmua oliy o'quv yurtlari professor o'qituvchilari uchun tavsiya etiladi. Shu bilan birga o'quv-uslubiy majmuadan ilmiy xodimlar, aspirant va tadqiqotchilar hamda "Iqlim o'zgarishi" faniga qiziquvchilar foydalanishlari mumkin.

Tuzuvchilar:

**prof. Sh.O. Murodov,
assistent M.T. Xujamova.**

"Iqlim o'zgarishi" fanidan o'quv-uslubiy majmua. – Qarshi: QMII – 2021.

Taqrizchi:

"Ekologiya va mehnat muhofazasi"

kafedrası mudiri

Z.B. Uzoqov

KIRISH

O'zbekiston Pespublikasi Prezidenti SH.M.Mirziyoev BMT Bosh Assambleyasining 72 sessiyasidagi «Ajdodlarimizning donishmandlik an'alariga amal qilib, qat'iy islohotlarni amalga oshirmoqdamiz» nomli nutqlarida «Mintaqaning umumiy suv zahiralaridan oqilona foydalanish» borasida «Markaziy Osiyoda xavfsizlik va barqarorlikni ta'minlash bilan bog'liq muammolar to'g'risida so'z yuritar ekanmiz, mintaqaning umumiy suv zahiralaridan oqilona foydalanish kabi muhim masalani chetlab o'ta olmaymiz» deb ta'kidladi.

Iqlim o'zgarishi Yerda hayotni saqlab turish uchun nihoyatda muhim bo'lib, oziq-ovqat xavfsizligiga, hayot va mol-mulk xavfsizligiga, suv resurslariga, inson xotirjamligiga, umuman barqaror rivojlanishga to'g'ridan-to'g'ri va juda chuqur ta'sir ko'rsatadi. Yuqorida qayd etilganlar bilan bog'liq holda, bugungi kunda mutaxassislarning asosiy e'tibori iqlim o'zgarishini o'rganish va prognozlashga, uning tabiat va kishilik jamiyati uchun keltirib chiqaradigan oqibatlarini aniqlashga qaratilgan. «Iqlim o'zgarishi» fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 3-kursda o'qitilishi maqsadga muvofiq. «Iqlim o'zgarishi» fani xizmatlar sohasi fanlari turkumiga kiradi.

Ushbu dastur davlat ta'lim standarti "5630100-Ekologiya va atrof muhit muhofazasi" yo'nalishi uchun tuzilgan.

Iqlim o'zgarishi va uning oqibatlarini juda ko'p olimlar o'rganib kelishgan. Fanning o'quv dasturini ishlab chiqish jarayonida bu adabiyotlardan unumli foydalanildi. Jumladan, M.I. Budikoning "Antropogennoe izmenenie klimata", T.A. Ososkova, V.E. Chub, F.H. Hikmatovlarning "Iqlim o'zgarishi" va boshqalar.

Ushbu dastur zamonaviy fan yutuqlaridan foydalanib, nafaqat iqlim o'zgarishini va iqlim o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar, uning oqibatlarini o'rganish maqsadida tuzib chiqilgan.

Hozirgi kunda iqlim o'zgarishi global muammolardan biriga aylanib bormoqda. Iqlim o'zgarishi tabiatda hamma narsaga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Iqlim o'zgarishi fanini o'rganish mobaynida ana shu muammolar yechimi haqida qiziqarli ma'lumotlar ham ko'rib o'tiladi. Kursning asosiy bo'limlariga quyidagilar kiradi:

- Iqlim haqida umumiy ma'lumotlar;
- Issiqxona effekti va iqlim;
- Iqlim o'zgarishi;
- Iqlim o'zgarishining oqibatlari;
- iqlim o'zgarishi oqibatlarini oldini olish.

Iqlim o'zgarishi holati hozirgi kunga kelib, o'z – o'zini qayta tiklash jarayonini o'tkazmoqda. Ko'plab olimlar iqlim va unga ta'sir etuvchi omillarni o'rganishda, avvalambor, inson omilini eng xavfli omillardan deb hisoblashadi. Buning asosiy sababi sanoat korxonalari, avtomobillardan chiqayotgan zaharli is gazlari hisoblanadi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

- Iqlim o'zgarishi fanining maqsadi, vazifalari haqida ***tasavvurga ega bo'lishi***;
- issiqxona effekti va uning Yer yuziga bo'lgan ta'siri haqida ma'lumotga ega bo'lishi;
- iqlim hosil qiluvchi omillar va jarayonlarni bilishi;
- issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar va aerozollarni bilishi va kelajak iqlimini ko'ra olishi;
- iqlim o'zgarishini belgilovchi omillarni bilishi va ularning ta'siriga moslashishi;
- global miqyosdagi iqlim o'zgarishi ssenariyalari bilan tanishib chiqishi kerak.

MUNDARIJA

Kirish.....	3
1. Iqlim o'zgarishi faniga kirish. Asosiy ta'rif va tushunchalar.....	6
2. Tektogenez, o'tmish iqlimi va ularning hayot evolyusiyasiga ta'siri.....	9
3. Iqlim hosil qiluvchi omillar va jarayonlar.....	11
4. Iqlim nazariyasi - iqlim o'zgarishini bashorat qilishning asosi.....	15
5. Issiqxona effekti haqida.....	18
6. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar.....	20
7. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdorining o'zgarishi va kelajak iqlimi.....	22
8. Iqlim o'zgarishi haqida tarixiy ma'lumotlar.....	25
9. Iqlim o'zgarishini belgilovchi omillar. Iqlim o'zgarishi ta'siriga moslashish.....	27
10. Global miqyosdagi iqlim o'zgarishi ssenariyalari (modellari).....	29
11. Iqlim ssenariyalarini O'zbekiston hududi uchun moslashtirish.....	31
12. Global miqyosda iqlim o'zgarishi oqibatlari.....	34
13. O'zbekiston va unga tutash hududlarda iqlim o'zgarishining oqibatlari.....	37
14. Iqlim o'zgarishiga birgalikdagi Xalqaro javob harakatlari.	
Tomonlar konferensiyasi.....	41
15. Iqlim o'zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasi (RKIK).....	43
16. Kioto protokoli.....	46
17. Milliy axborot almashish va uni ko'rib chiqish.....	49
Xulosa.....	53
Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati.....	55

1-Mavzu: Iqlim o'zgarishi faniga kirish. Asosiy ta'rif va tushunchalar

Reja:

1. Iqlim o'zgarishi va insonlarning hayot evolyutsiyasiga ta'siri.
2. Iqlimning biosferaga va kishilik jamiyatiga ta'sirini o'rganish.
3. Atmosfera, ob-havo, iqlim haqida tushuncha.

Iqlimiy sharoitlar Yer biosferasi evolyutsiyasiga to'g'ridan - to'g'ri ta'sir ko'rsatadi. Iqlim har qanday ekosistemaning ikki asosiy abiotik tashkil etuvchilaridan biri hisoblanadi va uni *klimatop* deb atash qabul qilingan.

Yer yuzida insonning paydo bo'lishi va ibtidoiy odamlarning joylashgan makonlari sayyoramizda 1 – 2 million yillar ilgari mavjud bo'lgan iqlimiy sharoitlar bilan chambarchas bog'liqdir.

Inson o'z evolyusiyasi jarayonida noqulay iqlimga uy-joylar qurish, olovdan foydalanish va kiyim – kechaklar kiyish yo'llari bilan moslashishga harakat qilganlar. Shunga qaramasdan hozirgi kunda insoniyatning katta qismi quruqlikning nisbatan chegaralangan joylarida o'rnashgan bo'lib, bu yerlarda iqlimiy sharoitlar inson hayoti va faoliyati uchun eng qulaydir.

Qizig'i shundaki, insoniyatning oxirgi ikki yuz yillik davr davomida ilm va texnikani rivojlantirish sohasida erishgan ulkan yutuqlariga qaramasdan, u hamon iqlimiy sharoitlarga bog'liqlikdan xalos bo'la olmayapti. Ustiga – ustak iqlimning inson xo'jalik faoliyatining barcha qirralariga, jumladan qishloq xo'jaligi mahsuldorligi, gidroenergetika, hamma turdagi transport harakati, texnika mahsulotlarini ishlab chiqarish, ulardan foydalanish va boshqa sohalarga ta'siri yanada kuchliroq bo'lmoqda. Iqlim sharoitining inson psixo – fiziologik holatiga va uning sog'ligiga ta'siri ham kuchayib bormoqda. Iqlim sharoiti tobora ijtimoiy va hatto siyosiy ahamiyat kasb etmoqda.

Iqlim o'zgarishlari Yerning uzoq geologik o'tmishida ham yuz bergan, lekin ular tabiiy omillar ta'sirida ro'y bergan. Hozirgi kunda esa iqlimga asosiy ta'sirni inson faoliyati ko'rsatayotganligi aniq isbotlab berildi. Ushbu ta'sirning uchta asosiy mexanizmi aniqlangan bo'lib, ular atmosferada issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining ortishi, insoniyat tomonidan foydalanilayotgan energiya ishlab chiqarishning o'sishi va atmosferadagi aerosol miqdori va tarkibining o'zgarishidan iborat.

Iqlimning hozirgi kundagi o'zgarishlarining belgilari dunyo miqyosida va shu bilan birga Yevropada ham sezilmoqda. Yer sharida o'tgan 100 yil davomida o'rtacha havo haroratining ko'tarilishi ushbu o'zgarishning belgilaridan biridir. Bu o'zgarish Yer sharida 0,6 °S ni tashkil etgan bo'lsa, Yevropada 1,2 °S ga teng bo'ldi. Bundan tashqari, o'tgan 100 yil davomida Dunyo va Yevropa dengizlarida suv sathi 10-20 sm ko'tarildi. Atmosfera yog'inlarining miqdori ham o'zgardi, ekstremal – noqulay ob-havo hodisalari (iliq qishlar, yozdagi o'ta issiq kunlar, kuchli jala yomg'irlar, katta suv toshqinlari, sayyoramizning turli qismlarida tog' muzliklarining keng miqyosda qisqarishi va boshq.) tez – tez kuzatiladigan bo'lib qoldi.

Iqlimning biosferaga va shu bilan birga kishilik jamiyatiga ta'sirining yuqorida, to'liq bo'lmasada, qayd etilgan turlaridan ko'rinib turibdiki, bu muammoga ushbu kunda katta e'tibor qaratilayotganligi bejiz emas. Ushbu e'tibor, birinchidan, sayyoramizda iqlim o'zgarishining sabablarini o'rganishda va, ikkinchidan, ushbu o'zgarishning salbiy oqibatlarini iloji boricha kamaytirish tadbirlarini ishlab chiqishga qaratilganligida aks etadi.

Bu sohada keng miqyosidagi tadqiqotlar BMT rahnamoligida xalqaro kelishuvlarga muvofiq ravishda (YuNESKO, VMO, YuNEP, MGEIK va boshq.) amalga oshirilmoqda. Ana shulardan biri iqlim o'zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasi (RKIKOON) bo'lib, uni

dunyoning ko'plab mamlakatlari (189 mamlakat), shu jumladan O'zbekiston ham 1993 yil iyunda imzolagan.

O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi gidrometeorologiya xizmati Markazi (O'zgidromet) O'zbekistonda iqlim o'zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasidan kelib chiqadigan majburiyatlarni bajarish bo'yicha mas'ul tashkilot hisoblanadi.

Iqlim o'zgarishi bo'yicha Hukumatlararo ekspertlar guruhi (MGEIK) iqlimni ilmiy tadqiq etishni muvofiqlashtirish bilan shug'ullanib, quyidagi uch muammoga e'tibor qaratgan:

1. Hozirgi zamondagi iqlim o'zgarishini baholash, uning tabiiy va antropogen sabablarini aniqlash hamda kelajakda Yer kurrasida uzoq muddatli iqlim o'zgarishlarining asoslangan ssenariyalarini ishlab chiqish;

2. Iqlim o'zgarishining tabiat, atrof – muhit va inson xo'jalik faoliyatiga ko'rsatishi mumkin bo'lgan ijobiy va salbiy oqibatlarini baholash;

3. Salbiy oqibatlarni kamaytirish va barqaror rivojlanishga erishish maqsadida davlatlar va butun jahon ommasining ushbu o'zgarishlarga munosabati strategiyasini ishlab chiqish.

Klimatologiya darsliklari o'ziga xos xususiyatlarga ega bo'lib, ularda hozirgi zamon iqlim o'zgarishi muammolari va uning oqibatlarini batafsil yoritishning imkoniyati yo'q. Shu sabab, bugungi kunda mazkur muammolar bilan iqlimiy sharoitlar o'zgarishini o'z faoliyatida u yoki bu darajada hisobga oluvchi keng doiradagi mutaxassislarni tanishtirish zarur bo'lib qoldi. Bunday harakatlar aholining turli qatlamlarini shu yo'nalishdagi ma'lumotlar bilan tanishtirish nuqtai – nazaridan ham lozimdir.

Ushbu darslik shu maqsadda yaratilgan bo'lib, undan universitetlar va tabiiy fakultetlarning talabalari, magistrleri va aspirantlarini o'qitishda maxsus ma'ruzalar kursi sifatida foydalanish mumkin. O'quv qo'llanmani aholining keng qatlamlariga mustaqil bilim olishda foydalanish uchun ham tavsiya etish mumkin.

Qo'llanmaning birinchi bobida klimatologiya umumiy tushunchalari va atamalari hamda iqlim hosil qiluvchi omillar haqidagi bilimlarni berish maqsadga muvofiq deb hisoblanadi.

Qo'llanmaning ikkinchi bobida issiqxona effektining mohiyati va uning yuzaga kelishida issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning ahamiyati tushuntiriladi.

Uchinchi bob hozirgi zamondagi iqlim o'zgarishlarini maxsus – model hisoblashlar asosida baholashga bag'ishlangan.

Qo'llanmaning to'rtinchi bobida iqlim o'zgarishi oqibatlari ko'rib chiqilgan.

Beshinchi bob iqlim o'zgarishining salbiy oqibatlarini kamaytirish maqsadida jahon hamjamiyati tomonidan ko'rilyotgan chora – tadbirlarni yoritishga bag'ishlangan.

Asosiy ta'rif va tushunchalar. Yerning uzoq davom etgan evolyusiyasi jarayonida unda quyidagi uchta asosiy qobiq shakllangan: qattiq (litosfera), suyuq (gidrosfera) va gazsimon II(atmosfera). Ushbu qobiq – sferalardagi turli tuman va murakkab fizik hamda kimyoviy jarayonlarni Yer haqidagi fanlar o'rganadi. Ularni geofizika fanlari deb atash qabul qilingan.

Atmosfera – gazsimon muhit bo'lib, u gazlar, suv bug'lari va aeroxollardan tashkil topgan. Atmosferaning asosiy xususiyatlari uning tarkibining makon bo'yicha turlichaligida va zamon bo'yicha o'zgaruvchanligida aks etadi. Atmosferada kechadigan fizik jarayonlarni atmosfera fizikasi fani o'rganadi.

Atmosfera fizikasi (umumiy meteorologiya) – atmosferaning tarkibi va tuzilishi, undagi issiqlik yutilishi va nurlanish, havoning isishi, sovushi va uning harakati qonuniyatlari,

bug‘lanish va suv bug‘larining kondensatsiyalanishi hamda turli-tuman optik, elektrik, akustik va boshqa hodisalar bilan bog‘liq bo‘lgan fizik jarayonlarni o‘rganadigan fandır.

“*Meteorologiya*” atamasi fanga Aristotel tomonidan kiritilgan (yangi eradan oldingi III asr). U ikkita grek so‘zlari qo‘shilishidan tashkil topgan: “*meteor*” deyilganda qadimgi Gresiyada Yerdagi barcha hodisalar (bulutlar, shamol, yer silkinishi va boshqalar) tushunilgan; “*logos*”, bu o‘rganish, bilish demakdir.

Ob – havo ma‘lum joydagi atmosfera (10-12 km balandlikkacha) va ta‘sir qatlamining aniq fursatdagi yoki vaqt oralig‘idagi fizik holatini ifodalaydi. Ob – havo qator meteorologik kattaliklar va hodisalar bilan xarakterlanadi. Meteorologik kattaliklarga havo harorati, havo namligi, havo bosimi, shamol tezligi va yo‘nalishi, bulutlar miqdori, balandligi va turi, atmosfera yog‘inlari turi va jadalligi, nurli energiya va issiqlik oqimlari va boshqalar kiradi. *Meteorologik hodisalar* – bu ma‘lum meteorologik kattaliklar majmuasi bilan xarakterlanadigan fizik jarayondir. Ularga momaqaldiroq, tuman, chang (qumli) bo‘ronlar, izg‘irin, shudring, yaxmalak va boshqalar kiradi. Ob – havoning eng muhim o‘ziga xosligi – holatining uzluksiz o‘zgarishidadir, ya‘ni ob – havo vaqt bo‘yicha beqarordir.

Iqlim ko‘p yillik ob – havo rejimi bilan ifodalanib, joyning geografik kengligi, okeanga nisbatan uzoqligi, relefi, dengiz sathiga nisbatan balandligi, Yer sirti holatining tipi va boshqa qator omillar bilan aniqlanadi. Iqlimning ko‘p yillar davomida juda kichik qiymatlarda o‘zgarishi ma‘lum joy uchun uni barqaror deb hisoblashga imkon beradi. Shu sababli iqlim geografik landshaftni tashkil etuvchilardan biri hisoblanadi.

“Iqlim” atamasi ham Aristotel tomonidan kiritilgan va “qiyalik” ma‘nosini anglatadi. Bunda Yer sirtining Quyosh nurlariga nisbatan qiya joylashishi ko‘zda tutiladi.

Klimatologiya – iqlim hosil bo‘lish jarayonlarini, Yer iqlimining o‘tgan, hozirgi va kelajakdagi holati hamda tasniflarini, iqlimning inson faoliyatiga ta‘sirini yoki, aksincha, insonning iqlimga ta‘siri masalalarini o‘rganadigan fandır.

Global iqlimiy sistemani o‘rganish, global va lokal miqyosda mumkin bo‘lgan iqlim o‘zgarishlarini prognozlash klimatologiyaning asosiy vazifalaridan biri hisoblanadi.

Global iqlimiy sistemaga quyi atmosfera (troposfera, quyi stratosfera), gidrosfera (okean va quruqlikdagi suvlar), kriosfera (arktik rayonlardagi muzlanish zonalari, tog‘ muzliklari, mutlaq muzloq yerlar) va biosfera kiradi. Sanab o‘tilgan barcha komponentlar o‘zaro uzluksiz va murakkab ta‘sirlashuv holatida bo‘ladi.

Global iqlim bir necha o‘n yilliklarni qamrab oluvchi vaqt oralig‘ida iqlimiy sistemada kechadigan holat o‘zgarishlarining statistik majmuasini ifodalaydi. Iqlimni bunday tasavvur etish haqiqatan ham global miqyosni qamrab oladi.

Mahalliy iqlim ko‘p yillar davomida ma‘lum joyga xos bo‘lgan atmosfera sharoitlarining majmuasidir. Bunday yondoshuvda iqlim tabiiy – geografik ko‘rsatkichlardan biriga aylanadi.

Makroiqlim – bu geografik rayonlar (regional yondoshuvda landshaftlar)dan to global miqyosni qamrab olgan yirik geografik hududlar iqlimidir.

Uncha katta bo‘lmagan, alohida geografik tuzilmalar iqlimini ifodalashda mezoiqlim va mikroiqlim tushunchalaridan foydalanish qabul qilingan.

Mezoiqlim – bu miqyosi yuzlab kilometrdan ortmaydigan geografik landshaftning alohida bo‘linmalari (tabiiy chegara, o‘rmon, vodiy, shahar va boshqalar) iqlimidir.

Mikroiqlim esa uncha katta bo‘lmagan hududlar yoki o‘lchamlari bir necha yuz metrdan katta bo‘lmagan sun‘iy tuzilmalar (park, ko‘l sohili, o‘rmon yoqasi va boshqalar) iqlimini ifodalaydi.

Nazorat savollari:

1. Klimatop deganda nimani tushunasiz?
2. Iqlimning hozirgi kundagi o'zgarishlari haqida qanday izlanishlar olib borilmoqda va ular qay darajada o'zini oqlamoqda?
3. Iqlim o'zgarishi bo'yicha Hukumatlararo ekspertlar guruhi (MGEIK) iqlimni ilmiy tadqiq etishni muvofiqlashtirish maqsadida qaysi muammolarga asosiy e'tibor qaratgan?
4. Ob-havo va iqlimni o'zaro farqi nimada?

2-mavzu: Tektogenez, o'tmish iqlimi va ularning hayot evolyusiyasiga ta'siri.**Reja:**

1. Tektogenez haqida K. Bruksning fikrlari.
2. O'tmish iqlimi haqida boshqa olimlarning fikrlari.

Quyida qisqacha shaklda biz bir tomondan o'tmishdagi iqlim va litosfera jarayonlarining o'zaro bog'liqligini, ikkinchi tomondan hayotning rivojlanishi bilan bog'liqligini ko'rsatishga harakat qilamiz. Biotopning eng muhim tarkibiy qismi (ekotop) klimatopdir. K.Bruks Yer yuzida iqlim o'zgarishiga olib keladigan quyidagi omillarni sanab o'tdi: kosmik, astronomik, quyosh nurlari, yerning isishi, yer qobig'ining tebranish (vertikal) harakati, qutblarning siljishi va qit'alarining siljishi, quruqlik va dengizning tarqalishi, okean oqimlari, atmosfera tarkibidagi o'zgarishlar, vulqon changi, atmosfera aylanishining o'zgarishi. 11 omildan kamida beshtasi litosfera va tektogenez bilan bevosita bog'liq. Boshqa "yerosti" omillari (okean oqimlari, atmosfera aylanishi va boshqalar) ular bilan bilvosita bog'liqligiga shubha yo'q. Shunday qilib, allaqachon nazariy nuqtai nazardan tektogenez va litosferaning rivojlanishi Yerning geologik o'tmishi iqlim o'zgarishining asosiy sababidir va shu sababli tabiat qo'riqchisidagi tugal bo'lib, unda ma'lum bir buyuk rassom hayot suratini chizadi. N.M. Straxovning fikricha, butun kaynozoy davrida, shuningdek, bo'r va yura davrlarida ham xuddi shu kabi iqlim zonalarini hozirgi zamonda ishonchli tarzda mavjud bo'lgan va hatto ularning konturlari zamonaviylardan faqat tafsilotlari bilan farq qilgan. Uning fikriga ko'ra, bu faqat bitta narsani anglatishi mumkin: so'nggi 250 million yil ichida atmosfera aylanishining xarakteri zamonaviy aylanish bilan juda o'xshash edi.

Agar shunday bo'lsa, mezozoy turlarining yo'q bo'lib ketishi, kaynozoy fauna va florasining paydo bo'lishining sababini iqlimning keskin o'zgarishidan emas, balki ba'zi boshqa omillarning namoyon bo'lishidan izlash kerak.

To'g'ri, yuqorida aytib o'tilgan K. Bruksning mezozoy va kaynozoy iqlimi to'g'risida boshqacha fikrlari bor. Uning ma'lumotlariga ko'ra, shimoliy kenglikdan 40-90° S gacha bo'lgan davrda mintaqaning o'rtacha hisoblangan harorati yuqori bo'r davridan paleotsenga (quyi paleogen) o'tish paytida 3,9 dan 8,9° S gacha ko'tarilgan va miosen – pliosen chegarasida yana sakrash bo'lgan (harorat pasayishi 0,6° S gacha).

Paleozoyda N.M. Straxov, iqlim zonalarini zamonaviylarga nisbatan kosmosda sezilarli darajada ko'chirilgan, ayniqsa devon, silluriya va ordovikiyada. Ammo, bu tarafdorlikka qaramay, o'sha davrlarning barcha paleoklimatik xaritalari doimo shimoliy va janubiy qurg'oqchil zonalarini va ularni ajratib turuvchi tropik nam zonani tashkil etadi. Qurg'oqchil zonalaridan tashqarida, keyinchalik yuqori kengliklarda mo'tadil nam zonalar ko'rsatiladi va juda baland kengliklarda vaqti-vaqti bilan keng rivojlangan muzlik konlari izlari paydo bo'ladi (Perm, Kembriyda). Shu bilan birga, paleozoy paleoklimatik rayonlashtirishning butun surati ekvator

barcha iqlim zonalari bilan bir qatorda bir xil o'q atrofida – yuqori paleozoyda, ularning mavjud joylariga nisbatan taxminan 40-45° S atrofida, pastki paleozoyda esa 70-75° S atrofida aylantirilganga o'xshaydi.

K. Bruks bu “burilishni” hech bo'lmaganda yuqori karbon davri iqlim zonalarining tarqalishiga nisbatan kontinental drift nazariyasi doirasida ko'rib chiqadi.

L.B. Ruxin (1962) Yerning aylanish o'qi joylashuvining o'zgarishini (qutblarning ko'chishi) qadimiy va zamonaviy iqlim zonalari o'rtasidagi kelishmovchilikning sababi deb hisoblaydi. Ushbu muallifning paleoklimatik g'oyalari quyidagicha.

Qutblarning siljishi yer po'stining ulkan maydonlarining ko'tarilish va pasayishidan, shuningdek, subkrustal massalar zichligining o'zgarishiga sabab bo'ladi. Muhim iqlimiy omil – bu qutblar mintaqasidagi Yer sathining reliefi. Agar qutblar quruqlikda joylashgan bo'lsa, bu ularning yonida qutbli muzliklarning paydo bo'lishiga olib keldi, ammo past kengliklarga tushmadi. Qutblar ochiq okeanda joylashganida, kuchli suv almashinuvi tufayli ularning yaqinida muzning katta miqdori paydo bo'lmadi.

Eng katta iqlim o'zgarishlari qutblar okeandan ajratilgan havzalar ichida joylashganida kuzatildi. Ushbu hovuzlar muz bilan qoplangan va kuchli sovutgichlarga aylangan, ularning ta'siri past kengliklarda sezilgan. Agar bunday havzalarni bog'laydigan to'siqlarga nam havo massasini olib keladigan issiqlik oqimlari yetib kelgan bo'lsa, unda bu past kengliklarda joylashgan muzlik markazlarining paydo bo'lishiga olib keldi. Shimoliy yarim sharning to'rtinchi davr muzligi va janubiy qit'alarining yuqori paleozoy muzliklarining sababi shu.

Muzlik davrlari va tog' qurilishi davrlari o'rtasidagi bog'liqlik shundan iboratki, ikkinchisi sirkumpolyar havzalarni ochiq dengizdan ajratib turadigan dengiz tubining (dengiz qirg'oqlarining) keng maydonlarini ko'tarilishiga olib keladi.

Yerning geologik tarixining dastlabki bosqichlarida, quruqlikning muhim hududlari yo'qligi sababli, ehtimol, dengizda nam tipidagi iqlim hukmronlik qilgan.

Ushbu holatni N.M. Straxovning yozishicha, katta platforma massivlari yo'qligi va pastdan keladigan radiogen issiqlikning keskin oshirilgan dozalari Yer tarixining birinchi lahzalarida litogeneznining iqlimiy turlarini, xususan, muz va qurg'oqchil turlarini ajratib turishini istisno qildi. Biroq, paleozoyning boshlarida ular allaqachon shakllanib ulgurgan va trias oxiridanoq ularning geografik joylashuvi hozirgi zamondagi kabi xususiyatlarga ega bo'lgan.

Ushbu kichik bo'limni yakunlar ekanmiz, eslaymizki, iqlim deganda mintaqaning geografik kengligi, dengiz sathidan balandligi, okeandan masofasi, quruqlik reliefi, yer osti qatlamining tabiati va boshqa ba'zi omillar bilan belgilanadigan uzoq muddatli ob-havo rejimi tushuniladi. Ekologiyada iqlim bu muhitda yashovchi organizmlar (yoki ularning jamoalari) uchun zarur bo'lgan havo va suv muhitining fizik xususiyatlarini birlashtirgan klimatotop (klimatop) vazifasini bajaradi.

Nazorat savollari:

1. Tektogenez deganda nima tushuniladi va uning tasnifi.
2. Tektogenezni o'rgangan olimlar haqida.
3. Qutblarning siljishi nimalarga sabab bo'ladi?

3-Mavzu: Iqlim hosil qiluvchi omillar va jarayonlar

Reja:

1. Iqlim hosil qiluvchi tabiiy omillar.
2. Iqlim hosil qiluvchi tabiiy omillarning ikkinchi yondoshuvi.
3. Atmosfera harakati markazlari. Iqlimiy mintaqa.
4. Iqlim hosil qiluvchi jarayonlar.

Bugungi kunda Yer iqlimi va uning o'zgarishini belgilovchi omillar tabiiy va insonning turli ko'rinishdagi faoliyati bilan bog'liq bo'lgan antropogen omillarga ajratiladi.

Iqlim hosil qiluvchi va uning o'zgarishiga ta'sir etuvchi tabiiy omillarni quyidagi uchta guruhga ajratish mumkin: *astronomik, tashqi geofizik va ichki geofizik*.

Astronomik omillar. Ularga quyidagilar kiradi:

- Quyosh yorituvchanligi va quyosh faolligining o'zgarishi;
- Yer orbitasi parametrlari;
- Yer orbitasi parametrlarining Yer bilan Quyosh, Yer bilan Oy va boshqa planetalar bilan o'zaro gravitatsion maydon ta'sirlashuvida o'zgarishi;
- Yulduzlararo muhit zichligining kirib kelayotgan Quyosh radiatsiyasiga ta'siri.

Atmosferaning yuqori chegaralariga kirib kelayotgan Quyosh energiyasi mana shu omillarga bog'liq bo'lib, ular ta'sirida solyar (quyosh) iqlimi shakllanadi. Bu miqdor quyosh doimiysi deb ataladi. Yerning Quyoshga nisbatan o'rtacha joylashishida quyosh doimiysining qiymati 1 yanvar 1981 yildan $1,367 \pm 0,007 \text{ kVt/m}^2$ deb qabul qilingan. Berilgan nuqtaga ayni vaqtda kirib kelayotgan Quyosh radiatsiyasi oqimi quyosh doimiysi qiymatiga, Quyoshgacha bo'lgan masofaga, Quyoshning og'ishiga, joyning kengligiga va kundagi vaqtga bog'liq. Sanab o'tilgan ko'rsatkichlar turli kengliklarda atmosferaning yuqori chegarasiga kiri kelayotgan issiqlik oqimining kunlik va yillik o'zgarishlarini belgilaydi.

Quyosh sistemasidagi sayyoralarning uzoq yillar davomida o'zaro gravitatsion ta'sirlashuvi natijasida yer orbitasining eksentrisiteti (ellipssimonligi) o'zgaradi. Ekliptikaga nisbatan ekvatorning og'ish burchagi ham o'zgaradi, chunki u Quyosh og'ishi bilan bog'liqdir. Bu yerda orbita surilishini ham hisobga olish lozim. Barcha sanab o'tilgan omillar iqlimning sezilarli va davomiyli tebranishlarini keltirib chiqaradi.

Tashqi geofizik omillar. Ularga quyidagilar kiradi:

- Yerning o'lchamlari va massasi;
- Yerning burchak aylanish tezligi;
- Yerning og'irlik maydoni va uning anomalialari;
- Yerning magnit maydoni;
- Yer qa'rida vulkan hodisalarini keltirib chiqaruvchi jarayonlar;
- Geotermal issiqlik oqimlari va boshqalar.

Sanab o'tilgan omillar orasida vulkan jarayonlari iqlim o'zgarishiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Vulkanlar otilishi natijasida atmosferaga bir yilda 15-25 mln. tonna aerosol qo'shiladi. Bunday katta miqdordagi aerosol zarrachalari bir tomondan Quyoshdan kelayotgan qisqa to'lqinli radiatsiyaga ta'sir ko'rsatsa, ikkinchi tomondan atmosfera va yer sirtidan uzun to'lqinli nurlanishga ham ta'sir etadi. Yerning aylanish burchagi tezligining o'zgarishi atmosfera sirkulyatsiyasiga, bu esa, o'z navbatida, atmosferaning asosiy ta'sir markazlarining holatiga va jadalligiga ta'sir etadi.

Geotermal issiqlik oqimlari esa iqlimning mahalliy o'zgarishlariga ta'sir etishi mumkin. Yer shaklining nosimmetrikligi va uning gravitatsion maydonining hamda Yer mantiyasi va sub'yadrosidagi jarayonlarning iqlimga qanday ta'sir etishi hozirgacha kam o'rganilgan masalalardan hisoblanadi.

Ichki geofizik omillar. Bu omillar iqlimiy sistemaning alohida tarkibiy qismlari va ularning o'zaro ta'sirlashuv qonuniyatlari uchun xosdir. Ularga quyidagilar kiradi:

- atmosferaning kimyoviy tarkibi;
- materiklar va okeanlarning ta'sirlanish xususiyatlari;
- quruqlik yuzasi reliefi;
- okean massasi va xususiyatlari;
- atmosfera va okeandagi sirkulyatsion jarayonlar;
- atmosfera tiniqligi va bulutlilik.

Sanab o'tilgan omillar orasida iqlim o'zgarishiga sezilarli ta'sirni suv bug'lari va karbonat angidrid ko'rsatadi, chunki ular tabiiy issiqxona effektining shakllanishiga imkoniyat yaratadi. Hisoblashlarning ko'rsatishicha, atmosferada suv bug'lari bo'lmaganda yer sirtidagi havo harorati 25⁰S qiymatda pasaygan bo'lar edi. Xuddi shu kabi atmosferada karbonat angidrid bo'lmaganda harorat 6⁰S ga pasayadi.

Quruqlik va okeanlarning notekis taqsimlanishi namlik va issiqlik aylanishi jarayonlarida muhim ahamiyatga ega. Atmosfera va okeanning umumiy sirkulyatsiyasi ta'sirida asosiy iqlim mintaqalari shakllanadi. Iqlim hosil qiluvchi tabiiy omillarni aniqlashda boshqacha yondashuv ham mavjud bo'lib, unda quyidagi uchta guruh ajratiladi: radiatsion, geografik va sirkulyatsion.

Radiatsion omillar. Ularga yer sirti, atmosfera va umuman Yer sayyorasi radiatsion rejimini shakllantiruvchi omillar kiradi. Bular, birinchidan, quyidagi astronomik omillardir:

- quyosh doimiysi qiymati;
- Quyoshning og'ishi;
- kun soatlari.

Ikkinchidan, unga quyidagi meteorologik omillar kiradi:

- atmosfera tarkibi, undagi aerozollar va suv bug'larining miqdori;
- atmosfera tiniqligi, aerozollar va suv bug'lari konsentratsiyasiga bog'liq;
- bulutlilik miqdori va turi;
- yer sirti albedosi, yer sirtining tipi va holati bilan aniqlanadi;
- yer sirti namligi va harorati.

Sanab o'tilgan omillar yer sirti va atmosfera radiatsion balansi hamda uni tashkil etuvchilar (to'g'ri, sochilgan va yig'indi radiatsiya, effektiv nurlanish)ning kunlik va yillik o'zgarishlariga sabab bo'ladi.

Geografik omillar. Ular quyidagi ko'rsatkichlar bilan aniqlanadi:

- joyning geografik kengligi;
- materiklar va okeanlarning geografik taqsimlanishi;
- Dunyo okeanining o'lchamlari, massasi va tarkibi;
- Yer sirti va okeanlar tubi reliefi;
- dengiz sathiga nisbatan balandligi;
- o'simlik, qor yoki muzlik qoplamining mavjudligi;
- sovuq va iliq okean oqimlari;
- Yerning o'lchami va massasi.

Geografik kenglik iqlimning muhim omillaridan hisoblanadi. Iqlim elementlarining mintaqalar bo'yicha taqsimlanishi, ya'ni zonalligi mana shu omil bilan bog'liqdir.

Dengiz sathiga nisbatan balandlik ham iqlimning geografik omili hisoblanadi. Chunki balandlik bo'yicha atmosfera bosimi kamaya boradi, Quyosh radiatsiyasi va effektiv nurlanish ortadi, harorat va uning kunlik amplitudasi kamayib boradi. Xuddi shu kabi havo namligi ham kamayib boradi, shamolning tezligi va yo'nalishi esa ancha murakkab tarzda o'zgaradi. Tog'larda bulutlik va atmosfera yog'inlarining o'zgarishi ham o'ziga xos tarzda kuzatiladi. Natijada tog'larda iqlimning balandlik bo'yicha zonalligi vujudga keladi.

Iqlimiy sharoitning balandlik bo'yicha o'zgarishining kenglikka bog'liq holda gorizonttal yo'nalishda o'zgarishiga nisbatan ancha tez sur'atlarda kechishini alohida ta'kidlamog' zarur.

Materiklar va okeanlarning geografik taqsimlanishi iqlimning asosiy omillaridandir. Iqlimning dengiz va quruqlik tiplariga bo'linishi xuddi mana shu omillar bilan bog'liqdir.

Yer sirti orografiyasi (relief shakllari) ham iqlimga o'ziga xos ta'sir ko'rsatadi. Tog'lardagi iqlimiy sharoit nafaqat joyning dengiz sathiga nisbatan balandligiga, balki relief shakllariga, xususan tog' tizmalarining balandligi va yo'nalishiga, yonbag'irlarning Quyosh nurlariga nisbatan ekspozitsiyasiga, mahalliy shamollarning yo'nalishiga, vodiylarning kengligi va yonbag'irlarning qiyaligi va boshqalarga ham bog'liqdir.

Okean oqimlari dengizlar yuzalarida harorat rejimining keskin farqlanishiga sabab bo'ladi va shu yo'sinda harorat va havo namligining taqsimlanishiga hamda atmosfera sirkulyatsiyasiga ta'sir ko'rsatadi.

O'simlik, qor va muzlik qoplami. Yetarli darajada zich bo'lgan o'simlik qoplami tuproq harorati kunlik amplitudasini kamaytiradi va uning o'rtacha haroratini pasaytiradi. Aniqki o'simlik qoplami havo haroratining kunlik amplitudasini ham kamaytiradi. O'rmonlar esa iqlim sharoitiga ancha sezilarli, o'ziga xos va murakkab ta'sir ko'rsatadi. Ta'kidlash lozimki, o'simlik qoplami ta'siri asosan mikroiqlimiy ahamiyat kasb etadi. Qor va muzlik qoplami tuproqdan issiqlik yo'qotilishini va tuproq haroratining tebranish amplitudasini kamaytiradi. Lekin qor va muzlik qoplami yuzasi kunduzi Quyosh radiatsiyasini kuchli darajada qaytaradi, tungi soatlarda esa nurlanish natijasida keskin soviydi.

Sirkulyatsion omillar o'rta va yuqori troposferada yirik miqyosdagi oqimlar tizimining shakllanishiga sabab bo'ladi va ularni atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasi (AUS) deb atash qabul qilingan. Planetar miqyosdagi baland frontal zonalar va iqlimiy frontlar mazkur sirkulyatsiyaning asosiy komponentlaridandir. Iqlimiy frontlar asosiy havo massalarini bir-biridan ajratib turadi. AUSning asosiy sabablari quyidagi omillardir:

- qutblarda va ekvatorial kengliklarda yer sirti va havoning bir xil isimasligi;
- materiklar va okeanlarning taqsimlanishi;
- okean oqimlari;
- Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi natijasida vujudga keladigan markazdan qochma kuch (Koriolis kuchi);
- yirik tog' massivlari ko'rinishidagi orografik sharoit.

Sanab o'tilgan sabablar ta'sirida troposferada atmosfera harakati markazlari (AHM) shakllanadi.

Atmosfera harakati markazlari (AHM) iqlimshunoslik nuqtai – nazaridan past (siklon) yoki yuqori (antisiklon) bosimli oblastlarni ifodalaydi. Ular mavjud bo'lgan rayonlarda statistik natija sifatida bir xil belgili barik sistema ustuvor bo'ladi. Ushbu markazlarning taqsimlanishi,

berilgan sathda atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi oqimlarining o'rtacha taqsimlanishini belgilab beradi.

O'rta Osiyo ob-havosi va iqlimiga yilning issiq davrida eng ko'p ta'sirni Azor antisikloni va Osiyo termik depressiyasi, sovuq yarim yillikda esa Sibir sovuq antisikloni ko'rsatadi. AHMning o'zaro ta'sirlashuvi yirik kvazizonal iqlimiy mintaqalar yoki zonalarining hosil bo'lishiga olib keladi.

Iqlimiy mintaq – Yer sharini ma'lum kenglikda o'rab turgan va ma'lum iqlimiy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadigan oblastdir. Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi shart – sharoitlariga mos ravishda quyidagi iqlim mintaqalari farqlanadi:

1. *Past bosimli ekvatorial zona (ekvatorial botiq):* yil davomida termik ekvatorning ko'chishiga mos ravishda siljiydi, bu mintaqa yog'ingarchilikning ko'pligi bilan ajralib turadi va unda quruq davrlar deyarli kuzatilmaydi;

2. *Yuqori bosimli ikki subtropik zona:* ulardan ekvator tomon passat shamollar esib turadi va quruq, ya'ni yog'ingarchilik kam bo'lgan davrlarning ustunligi bilan xarakterlanadi;

3. *Mo'tadil kengliklardagi past bosimli ikkita zona:* siklonlar takrorlanuvchanligining kattaligi, troposferaning o'rta va yuqori qatlamlarida g'arbiy oqimlarning ustuvorligi hamda atmosferaga materiklar va okeanlar ta'sirining mavsumlar bo'yicha o'zgaruvchanligi bilan ajralib turadi. Ular bir-biridan keskin farq qiladigan iqlimiy mavsumlarning almashinishi, iqlimning kontinentallik darajasining turli – tumanligi va atmosfera yog'inlarining nisbatan ko'pligi bilan farqlanadi;

4. *Ikkita qutbli oblast:* yer sirtida yuqori bosimli, o'rta va yuqori troposferada esa siklonlar mavjud bo'ladi. Ular iqlimining o'ta keskinligi va yog'in miqdorining kamligi bilan ajralib turadi.

Yuqorida qayd etilgan asosiy zonalaridan tashqari quyidagi oraliq zonalar ham mavjud:

1. *Ikkita subekvatorial mintaq* yoki *ekvatorial mussonlar mintaqasi:* ular ba'zan past bosimli ekvatorial zona ta'sirida, ba'zan esa passatlar ta'sirida bo'ladi. Bu mintaqalar bir yoki ikki juftlikdagi ancha nam va juda quruq mavsumlari bilan xarakterlanadi.

2. *Ikkita subtropik iqlim mintaqalari,* ular yozda subtropik antisiklonlar ta'sirida bo'lsa, qishda esa mo'tadil kengliklardagi siklonlar ta'sirida bo'ladi.

Iqlim hosil qiluvchi jarayonlar. Iqlim hosil qiluvchi alohida omillarning o'zaro ta'sirlashuvi Yer sharida va uning alohida qismlarida iqlimiy sharoitni yaratadi. Ana shunday holatlarni *iqlim hosil qiluvchi jarayonlar* deb atash qabul qilingan. Ularga quyidagilar kiradi: *issiqlik almashinuvi, namlik almashinuvi, umumiy va mahalliy atmosfera sirkulyatsiyalari.*

Issiqlik almashinuvi – bu yer sirti va atmosfera tizimida issiqlikni qabul qilib olish, uzatish, ko'chirish va yo'qotish jarayonidir. Issiqlikning kirib kelishi va sarflanishi radiatsiyaning yo'qotilishi va atmosfera hamda yer sirtining nurlanishi ko'rinishlarida yoki issiqlik o'tkazuvchanlik hamda atmosferada suvning boshqa holatlarga o'tishidagi issiqlik uzatish jarayonlari kiradi. Ancha katta miqdordagi issiqlik *adveksiya* (issiqlik va sovuqlikning havo oqimlari bilan gorizontallik ko'chishi) yo'li bilan uzatiladi.

Namlik almashinuvi – bu bug'lanish, atmosferada suv bug'larining ko'chishi, ularning bulutlik va tumanlarning hosil bo'lishi bilan birgalikda kechadigan kondensatsiylanishi, yog'inlarning yog'ishi va, nihoyat, oqim hosil bo'lish hodisalaridan tarkib topgan iqlim hosil qiluvchi jarayondir. Shunday qilib, yer sirtidan suvning atmosferaga ko'tarilishi va yana qaytib yer sirtiga tushishi uzluksiz davom etadi.

Mahalliy sirkulyatsiya nisbatan uncha katta bo'lmagan yuzada kechadigan atmosfera sirkulyatsiyasidir. U ba'zan quruqlik – suv chegaralaridagi harorat farqlari tufayli (briz

shamollari) yuzaga kelsa, ba'zan yer sirtining bir xil emasligi natijasida (tog'-vodiy shamollari, fyonlar va boshqalar) paydo bo'ladi.

Barcha iqlim hosil qiluvchi omillar o'zaro bog'liqdir, masalan, yer sirti atmosferasining issiqlik rejimiga bulutlik ta'sir etadi, chunki u Quyoshdan kelayotgan to'g'ri radiatsiya oqimini to'sib qoladi. O'z navbatida bulutlar namlik almashinuvi elementlaridan biri hisoblanadi. Iqlimning har bir elementi rejimi iqlim hosil qiluvchi har uchchala jarayonlarining o'zaro ta'sirlashuvi natijasidir. Yer sharida atmosfera yog'inlarining taqsimlanishi buning yorqin misolidir, chunki atmosfera yog'inlarining hosil bo'lishida namlik almashinuvi ham, issiqlik almashinuvi ham, atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi ham ishtirok etadi.

Nazorat savollari:

1. Iqlim o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omillar qanday turlarga ajratiladi?
2. Iqlim o'zgarishiga ta'sir qiluvchi omillarning ikkinchi yondashuvi nechta guruhga bo'lib o'rganiladi?
3. Iqlim hosil qiluvchi jarayonlarni aytib bering.

4-mavzu. Iqlim nazariyasi - iqlim o'zgarishini bashorat qilishning asosi.

Reja:

1. Iqlim o'zgarishiga ta'sir qiluvchi antropogen omillar.
2. Iqlim nazariyasi haqida tushuncha.
3. M.I. Budiko tomonidan tuzilgan iqlim modellari.

Antropogen omillar. Minglab yillar davomida insonning xo'jalik faoliyati uni o'rab turgan iqlimiy sharoitga moslashgan, lekin, ushbu faoliyatning iqlimga ijobiy yoki salbiy ta'siri e'tiborga olinmas edi. Yer aholisi uncha ko'p bo'lmagan va insonning energetik nuqtai – nazaridan qurollanish darajasi nisbatan kichik bo'lgan davrlarda antropogen omilning tabiatga ko'rsatgan ta'siri iqlim barqarorligini o'zgartirmagan. Lekin, XX asrning o'rtalaridan boshlab, inson faoliyati shu miqyosda kuchayib bordiki, endi inson xo'jalik faoliyatining iqlimga ko'rsatayotgan ta'sirini hisobga olmaslikning iloji yo'q edi.

Iqlimning antropogen omillariga quyidagilar kiradi:

1. Inson xo'jalik faoliyatining atmosferaning kimyoviy tarkibiga ta'siri: turli organik yoqilg'ilarni yoqish natijasida atmosferaga karbonad angidrid va boshqa issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning hamda turli tuman sanoat aerozollarining chiqarib tashlanishi ushbu ta'sir bilan bog'liqdir;
2. Inson xo'jalik faoliyatining juda katta yer massivlarini haydash, o'rmonlarni yo'q qilish, yaylovlarda chorva mollari sonini ko'paytirish va boshqa yo'llar bilan yer sirti holatiga ko'rsatadigan ta'siri. Bularning hammasi yer sirti albedosining o'zgarishiga hamda issiqlik va namlik almashinuvi jarayonlarining o'zgarishiga olib keladi;

3. Iqlimiy sistemaning alohida komponentlariga mahalliy ta'sir ko'rsatish. Bularga issiqlik hosil qiluvchi qurilmalarning atrofni ifloslantirishi, yangi suv omborlarini yaratish va ko'llar degradatsiyasi (Orol dengizi kabi), arid mintaqalarda o'simlik qoplamini yaksonlash kabilar kiradi;

4. Atmosfera – okean – quruqlik tizimida kechadigan namlik almashinuviga ta'sir. Bularga bulutlikka ko'rsatiladigan ta'sir, sug'oriladigan yerlarda bug'lanish miqdorining ortishi, okean suvlarining ifloslanishi va boshqalar kiradi.

5. Xo'jalik faoliyatining turli ko'rinishlarida inson tomonidan iste'mol qilinadigan barcha energiya issiqlikka aylanadi, ta'kidlash lozimki, ana shu issiqlik atmosfera uchun qo'shimcha energiya manbai bo'lib xizmat qiladi va haroratning ko'tarilishiga olib keladi.

Ko'mir, neft, tabiiy gaz, atom energiyasi (hozirgi davr uchun yutilgan Quyosh energiyasiga nisbatan) qo'shimcha issiqlik manbalari hisoblanadi.

Suv energiyasi va yog'och hamda qishloq xo'jaligi mahsulotlarida mavjud bo'lgan energiya Yerning yil davomida yutadigan Quyosh radiatsiyasining o'zgargan energiya shaklidir. Ushbu ko'rinishlardagi energiya sarflanishi Yerning issiqlik balansini o'zgartirmaydi va uning qo'shimcha isishiga olib kelmaydi. Ikkinchi tomondan ular inson iste'mol qiladigan energiya qismini tashkil etadi.

Energiya iste'molining kelajakdagi o'sishi natijasida inson xo'jalik faoliyati tufayli ajralib chiqadigan issiqlik miqdori Quyosh radiatsiyasi energiyasining sezilarli qismini tashkil etishi mumkin. Bu esa global iqlimni isish tomon o'zgarishiga olib keladi.

Atmosferadagi aerosol iqlimiy sharoitga ancha murakkab ta'sir ko'rsatadi, chunki aerosol zarrachalari ikki xil ko'rinishda ta'sir etadi: ular ham qisqa to'liqlik, ham uzun to'liqlik radiatsiyani sochib yuborishi yoki yo'qotishi mumkin. Inson xo'jalik faoliyati ta'sirida atmosferada aerosollar miqdorining ortishi atmosfera radiatsion rejimining o'zgarishiga olib keladi, oqibatda havo ham sovushi, ham isishi mumkin.

Iqlim nazariyasi – iqlim o'zgarishini oldindan bilishning asosi. Yuqorida ko'rib o'tganimizdek, iqlimiy sistema juda murakkab va atmosfera, gidrosfera, kriosfera, litosfera va biosferadagi jarayonlarni hisobga olishni talab etadi. Shuning uchun ham masalaning hamma tomonlarini hisobga oladigan iqlim nazariyasini yaratish o'ta murakkab vazifadir. Bu vazifani hal etishning bosh yo'li – iqlimiy sistemaning matematik modelini tuzishdir. Bunday modellarda sistema komponentlari holatini ifodalaydigan va sistemada ro'y beradigan tabiiy jarayonlarni u yoki bu darajada hisobga oladigan hamda boshlang'ich va chegara shartlar qabul qilingan gidrodinamik tenglamalar sistemalari tuziladi.

Hozirgi kunda turlicha murakkablikdagi bunday modellar ko‘plab tuzilgan bo‘lib, ularda hozirgi va o‘tgan davrlardagi iqlimning xarakterli qirralari aks etgan hamda kelajakdagi iqlim prognoz qilingan.

Quyida M.I. Budiko tomonidan tuzilgan iqlimning birinchi modeli asosida Yer haroratining o‘zgarishi haqidagi juda sodda fikr-mulohazalarni keltiramiz.

Ma’lumki, Yerdan nurlar muvozanati qaror topgan. Buning ma’nosi shuki, Yerga tushadigan Quyosh radiatsiyasi undan qaytgan radiatsiyani olib tashlaganda Yerning nurlanishi bilan tenglashishi lozim:

$$\pi r^2 S_0(1-A_S) = 4 \pi r^2 \delta \sigma T_S^4$$

yoki

$$\frac{1}{4} S_0 (1-A_S) = \delta \sigma T_S^4 \quad (1.1)$$

Bu yerda S_0 – quyosh doimiysi, $A_S=0,30$, Yer albedosi, $\delta = 0,95$ – Yer sirti nurlanish koefitsienti, $\sigma = 5,660 \cdot 10^{-8} \text{ Vt/(m}^2 \cdot \text{K}^4)$ - Stefen – Bolsman doimiysi, T_S – Yerdan qaytgan nurlanish harorati. Ko‘rinib turibdiki, $S_0 = 1367 \text{ Vt/m}^2$ va $A_S = 0,30$ bo‘lganda, - Yerdan qaytgan nurlanish harorati $T_S = 258^0\text{K} = -15^0\text{S}$ bo‘ladi. Amalda esa Yer sirtida o‘rtacha global havo harorati 15^0S ga teng, ya’ni Yerdan qaytgan nurlanish harorati Yer sirtidagi o‘rtacha global havo haroratidan 30^0S ga farq qiladi. Yer sirtida havoning bunday isishi atmosferaning issiqxona effekti tufaylidir. Lekin bu holat (1.1) ifodada hisobga olinmaydi. Agar troposferada haroratning vertikal gradienti $0,6^0\text{S}/100\text{m}$ deb qabul qilinadigan bo‘lsa, u holda Yerdan qaytgan nurlanish harorati 5 km balandlikka to‘g‘ri keladi.

Atmosferaning issiqxona effektini hisobga olish uchun M.I. Budiko quyidagi empirik ifodani taklif etdi:

$$Y_{es} = A + B T_S, \quad (1.2)$$

Bu yerda $A = 203,3 \text{ Vt/m}^2$; $B = 2,09 \text{ Vt/(m}^2 \cdot ^0\text{S)}$ – empirik konstantalar bo‘lib, bulutlilik va boshqa radiatsion faol aralashmalarni ma’lum darajada hisobga oladi, Y_{es} – Yerdan qaytgan uzun to‘lqinli nurlanish. Yer qabul qilib oladigan Quyosh radiatsiyasini undan qaytgan uzun to‘lqinli nurlanish bilan tenglashtiramiz:

$$\frac{1}{4} S_0 (1-A_S) = A + B T_S. \quad (1.3)$$

Natijada $A_S = 0,30$ bo‘lganda, $T_S = 16,6^0\text{S}$ qiymatga ega bo‘lamiz. Bu raqam shimoliy yarim shar uchun aniqlangan o‘rtacha havo harorati bilan mos keladi.

M.I. Budiko modeli kenglik mintaqalari bo‘yicha o‘rtacha yillik haroratning taqsimlanishini baholashga imkon beradi. Buning uchun ayrim kenglik mintaqalarida haroratga nafaqat radiatsiya ta’sirini, balki issiqlikning atmosfera va gidrosferadagi gorizontol oqimlarini ham hisobga olish lozim. M.I. Budiko har bir kenglik mintaqasida Yer-atmosfera sistemasining radiatsion balansi $[\frac{1}{4} S_0 (1-A_S) - (A + B T_S)]_\phi$ gorizontol issiqlik oqimining $G'_\phi = \beta(T_{S\phi} - T_S)$

tenglik bilan ifodalanuvchi qiymatlari bilan muvozanatlashadi, degan farazni asoslaydi. Bu yerda $T_{s\varphi}$ – φ kenglik mintaqasidagi o‘rtacha harorat, T_s – shimoliy yarim shar maydoni bo‘yicha $T_{s\varphi}$ ning o‘rtacha yillik qiymati, $\beta = 3,75 \cdot 10^4 \text{ Vt/(m}^2 \cdot ^\circ\text{S)}$ – empirik konstanta. Yuqoridagilardan kelib chiqib,

$$S_0/4(1-A_s) - (A + VT_{s\varphi}) = \beta(T_{s\varphi} - T_s) \quad (1.4)$$

tenglamani $T_{s\varphi}$ ga nisbatan yechib, φ kenglik mintaqasidagi o‘rtacha yillik haroratni hisoblash ifodasiga ega bo‘lamiz:

$$T_{s\varphi} = (S_0/4(1-A_s) - A + \beta T_s) / (\beta + B) \quad (1.5)$$

Biz yuqorida iqlimning M.I. Budiko taklif etgan energobalans modeli haqida tasavvur hosil qilishga harakat qildik. Ushbu model asosida iqlimiy sistemaning birgina parametri – ixtiyoriy kenglik mintaqasidagi o‘rtacha haroratni oldindan hisoblash mumkin. Hozirgi kunda iqlimning asta – sekin murakkablasha boruvchi qator modellari yaratilgan. Bular ancha murakkab bo‘lgan radiatsion – konvektiv, zonal va uch o‘lchamli energobalans modellardir. Ularda iqlim hosil bo‘lishiga ta’sir etuvchi tabiiy jarayonlar har xil holatlarda hisobga olinadi. Ayrim modellar iqlimiy sistemaning faqat ikkita tashkil etuvchisi – atmosfera va okeanni qamrab olsa, boshqalari iqlimni atmosfera – okean – muzliklar sistemasida o‘rganadi. Ushbu modellarni hatto qisqacha yoritish masalasi ham mazkur qo‘llanma vazifasiga kirmaydi.

Nazorat savollari:

1. Iqlim hosil qiluvchi antropogen omillarga nechta turga bo‘linadi?
2. Iqlim nazariyasini o‘rganishdan maqsad va uning zaruriyati nimalardan iborat?
3. Iqlim nazariyasini o‘rgangan olim kim?
4. Iqlim nazariyasini tasdiqlovchi modellar va ularning bir-birlaridan farqi nimada?

Mavzu 5: Issiqxona effekti haqida

Reja:

1. Issiqxona effekti haqida tushuncha.
2. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar haqida.
3. Yer sirti va atmosfera quyi qatlamlarining moslashish jarayoni.

Issiqxona effekti mexanizmini quyidagicha tushuntirish mumkin: karbonat angidrid gazi qoplamidan Quyosh radiatsiyasi qisqa to‘lqinli spektr qismida bimalol o‘tishi mumkin, lekin unda yer sirtidan bo‘ladigan uzun to‘lqinli nurlanish sezilarli darajada yutiladi. Shuning uchun ham atmosferada karbonat angidrid gazi massasining ortishi natijasida undan quyida joylashgan havo qatlamida harorat ko‘tariladi. Bu esa global isishning o‘rishiga olib keladi.

Yer iqlimiga Quyosh energiyasining doimiy oqimi ta’sir ko‘rsatadi. Yerga kelayotgan energiyaning 30 %i yana kosmosga qaytadi. Taxminan 15 % atrofida energiya atmosferada yutiladi. Qolgan katta qismi atmosferadan o‘tib, yer sirtini isitadi.

Yer ushbu energiyani kosmosga uzun to'liqlikda infraqizil nurlanish ko'rinishida qaytaradi. Atmosferada mavjud bo'lgan **"Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar"** yerning infraqizil nurlanishini to'sib qoladi va uni kosmosga o'tishiga imkon bermaydi.

Asosiy issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarga suv bug'lari, karbonat angidrid, troposferadagi azot, metan, azot oksidi, galoiduglerodlar va sanoat korxonalaridan chiqadigan gazlar kiradi. Bu gazlarning barchasi, sanoat korxonalaridan chiqadigan gazlarni hisobga olmaganda, tabiiy kelib chiqishlidir. Ularning hammasi birgalikda atmosferaning 1 % dan kamrog'ini tashkil etadi. Lekin "tabiiy issiqxona effekti"ni yaratish uchun shuning o'zi yetarli. Shu tufayligina sayyoramiz harorati u yo'q deb hisoblangandagiga nisbatan 30 °S yuqoridir. Bu narsa biz bilgan Yerdagi hayot uchun o'ta muhim hisoblanadi.

Asosiy issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdori (suv bug'larini kiritmasa ham bo'ladi) antropogen faoliyat ta'sirida ortadi. Karbonat angidrid chiqindilari atmosferaga aksariyat hollarda ko'mir, neft va tabiiy gaz, metan va azot oksidini yoqish natijasida kelib qo'shiladi. Oxirgilari, o'z navbatida, qishloq xo'jaligi va yerdan foydalanishning o'zgarishi natijasida hosil bo'lsa, azot, avtotransport vositalaridan foydalanishda va boshqa manbalardan chiquvchi gazlardan shakllanadi. Yuqoridagilardan tashqari sanoat korxonalaridan chiqadigan xlorfuglerodlar (XFU), gidroftoruglerodlar (GFU), perftoruglerodlar (PFU) kabi uzoq yashovchi gazlar ham atmosferaning energiyani yutish qobiliyatini o'zgartiradi. Suv bug'lari miqdori ham yuqoridagilarning o'zgarishiga bog'liq holda ortishi mumkin. Bularning barchasi juda tez ro'y beradi. Natijada "kuchaygan issiqxona effekti" vujudga keladi. Iqlimiy sistema global "energetik balans" ni saqlashi uchun atmosferadagi gazlar miqdorining ortishiga moslashishi lozim. Uzoqni ko'zlab qaraganda, Yer o'zidagi mavjud energiyadan shunday tezlikda xalos bo'lishi kerakki, bu jarayon Quyoshdan kelayotgan energiya jadalligiga teng bo'lishi lozim. Issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlarning ancha zich qoplamasi kosmosga ketayotgan energiya oqimini kamaytirar ekan, kirib kelayotgan va chiqib ketayotgan energiya balansini tiklash uchun ham iqlim ma'lum darajada o'zgarishi lozim.

Moslashish jarayoni Yer sirti va atmosfera quyi qatlamlarining "global isishi"dan iboratdir. Biroq, bu umumiy jarayonning bir qismidir. Isish iqlim uchun ortiqcha energiyadan qutulishning eng oddiy usulidir. Lekin haroratning juda kichik ko'tarilishlari ham ko'plab o'zgarishlar bilan birgalikda kechadi. Masalan, bulutlik qoplamasi va shamollar o'zgaradi. Ushbu o'zgarishlarning ayrimlari isishga kuchaytiruvchi omil sifatida (ijobiy teskari bog'lanish) ta'sir etsa, boshqalari unga teskari ta'sir (salbiy teskari bog'lanish) ko'rsatadi.

Bir vaqtning o'zida sun'iy kelib chiqishli aerozollar umumiy sovutuvchi effektga ega bo'ladi. Ko'mir va neft hisobiga ishlaydigan issiqlik elektrostansiyalaridan chiqadigan oltinugurt hamda organik materiallarning yonishi mikroskopik zarrachalarning hosil bo'lishiga olib keladi. Ular o'z navbatida Quyosh radiatsiyasini kosmosga qaytaradi hamda bulutlarga ta'sir ko'rsatadi. Buning natijasida kelib chiqadigan sovish jarayoni issiqxona effekti tufayli vujudga kelgan isishga teskari ta'sir ko'rsatadi. Lekin bunday aerozollar atmosferada issiqxona effekti hosil qiluvchi ancha barqaror hisoblangan gazlarga nisbatan uzoq vaqt mavjud bo'la olmaydi. Shuning uchun ularning sovutuvchi ta'siri mahalliy xarakterga ega. Ular kislotali yomg'irlarning va ifloslangan havoning sababchilari bo'lib, hal etilishi lozim bo'lgan ma'lum muammolarni keltirib chiqaradi. Ko'rinib turibdiki, biz aerozollarning sovutuvchi effektini o'rganish bilangina chegaralanib qolmasligimiz lozim.

Iqlimiy modellarga ko'ra 2001 yilga kelib, global o'rtacha harorat qariyb 1,4 – 5,8 °S ga ko'tariladi. Ushbu prognozda 1990 yil asos sifatida foydalanilgan va unda iqlim o'zgarishini

kamaytiradigan hech qanday chora tadbirlar ko‘rilmaydi, deb qabul qilingan. Unda iqlimning javob reaksiyasi va aerozollar effekti ham hozirgi tushunchalar darajasida hisobga olingan.

O‘tgan davrlardagi chiqindilarning o‘ziyoq ma’lum iqlim o‘zgarishlarini belgilab berdi. Iqlim chiqindilar ta’sirini tez fursatda namoyon qila olmaydi. Shuning uchun u yuzlab yillar davomida o‘zgarishini davom ettiradi, hatto issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar kamaytirilgan va ularning atmosferadagi miqdori barqarorlashgan bo‘lsa ham. Iqlim o‘zgarishi tufayli kelib chiqqan ayrim muhim ta’sirlar, jumladan, dengiz sathining prognoz qilinayotgan ko‘tarilishi yana uzoq yillar davom etishi to‘la tan olinadi. Bugungi kunda yangi va yanada ishonchli dalillar mavjud bo‘lib, ular iqlim o‘zgarishining boshlanganligidan dalolat beradi. Iqlim tabiiy holatda o‘zgaradi va bu bilan issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining ortishi tufayli yuzaga kelgan ta’sirni baholashni murakkablashtiradi. Shunga qaramasdan keng miqyosdagi kuzatish ma’lumotlari sayyoramizda harorat ko‘tarilishining umumiy manzarasini aks ettirmoqda. Masalan, oxirgi bir necha o‘n yilliklardagi harorat o‘zgarishlari model hisoblashlari asosida oldindan aytilgan issiqxona effekti tufayli isishga mos kelmoqda. Ushbu o‘zgarishlar – tendensiyalarning tabiiy kelib chiqishli ekanligi ehtimoldan ancha yiroqdir. Umuman olganda, ko‘p narsalar, jumladan, bulutlik qoplamining o‘zgarishi kelajakda iqlimning o‘zgarishiga qay yo‘sinda ta’sir ko‘rsatishi hali ham noaniqdir.

Nazorat savollari:

1. Issiqxona effektini paydo bo‘lishining asosiy sabablarini aytib bering.
2. Issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar qanday gazlar hisoblanadi?
3. Asosiy issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdori qanday faoliyat ta’sirida ortadi?

Mavzu 6: Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar

Reja:

1. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning tarkibi: manbalar va oqimlar haqida tushuncha.
2. Kuchaygan issiqxona effekti haqida.
3. Aerozollarning iqlimga ta’siri.
4. Antropogen faoliyat ta’sirida hosil bo‘lgan issiqxona effekti.

Atmosferadagi **issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning tarkibi “manbalar”** va **“oqimlar”** o‘rtasidagi farqlar bilan aniqlanadi.

Manbalar – issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar hosil bo‘lishiga olib keladigan jarayonlardir.

Oqimlar – issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning so‘nishi va yutilishi kuzatiladigan jarayonlardir.

Sanoat korxonalarida hosil bo‘ladigan XFU va GFU kabi gazlardan tashqari issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar Yer atmosferasida million yillar ilgari tabiiy holatda paydo bo‘lgan. Shu bilan bir vaqtda inson issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdoriga yangi manbalar yaratish yoki tabiiy oqimlar faoliyati mexanizmini o‘zgartirish yo‘li bilan ta’sir ko‘rsatmoqda.

Tabiiy issiqxona effektiga ta’sir ko‘rsatadigan asosiy omil – suv bug‘laridir. Atmosferada uning mavjudligi antropogen faoliyat bilan bevosita bog‘liq emas. Qayd etish lozimki, sezilarli “ijobiy teskari bog‘liqlik” natijasida suv bug‘lari iqlim o‘zgarishida muhim o‘rin egallaydi. Issiq havo o‘zida katta miqdordagi namlikni ushlab turishi mumkin. Buning natijasida,

modellash tirish asosida ishlab chiqilgan prognozlariga ko'ra, uncha katta bo'lmagan global isish global miqyosda suv bug'lari miqdorining ortishiga olib keladi. Bu esa o'z navbatida issiqxona effektining kuchayishiga hissa qo'shadi. Iqlimiy jarayonlarni bulut qoplamini va yog'inlarni hisobga olib modellash tirish ancha murakkab bo'lganligi uchun yuqoridagi holatga nisbatan javob reaksiyasining aniq miqyoslari hozircha noaniqligicha qolmoqda.

Hozirgi kunda "kuchaygan issiqxona effekti"da karbonat angidridning hissasi 60% dan ortiqni tashkil etadi. Bu gaz atmosferada tabiiy holatda paydo bo'lgan. Lekin "qazilma ko'rinishdagi yoqilg'ilar" deb ataluvchi ko'mir, neft va tabiiy gazni yoqish ular tarkibida mavjud bo'lgan uglerodning jadal sur'atlarda ajralishiga olib keladi. Xuddi shu kabi o'rmon yong'inlari vaqtida daraxtlar tarkibidagi uglerod ajralib chiqadi. Hozirgi kunda karbonat angidridning yillik chiqindilari miqdori 23 million tonnadan ortiq bo'lib, bu qiymat uning atmosferada mavjud bo'lgan umumiy miqdorining bir foiziga yaqindir.

Antropogen faoliyatining mahsuli bo'lgan karbonat angidrid tabiiy uglerod sikliga qo'shilib ketadi. Har yili atmosfera, okeanlar va Yer sirtidagi o'simlik qoplamini orasida ko'plab million tonnadagi uglerod qatnashadigan tabiiy aylanma harakat ro'y beradi. Ushbu keng qamrovli va murakkab tabiiy sistemadagi o'zaro almashuv aniq muvozanatlashgan. Sanoatlashgan davrdan oldingi 10 000 yil davomida atmosferadagi karbonat angidrid miqdori 10 % atrofida o'zgargan. Lekin oxirgi 200 yil davomida, ya'ni 1800 yillardan boshlab, uning miqdori 30% ga ko'tarilgan. Antropogen faoliyatning mahsuli bo'lgan karbonat angidrid chiqindilarining yarmi okeanlar va o'simliklar tomonidan yutiladi, deb hisoblaganda ham uning atmosferadagi miqdori har 20 yil davomida 10% ga ortmoqda.

Dunyoda atmosferada mavjud bo'lgan karbonat angidridni eng uzoq uzluksiz o'lchashlar doktor Charlz Kiling tomonidan amalga oshirilgan. U o'z o'lchashlarini 1958 yilda Gavay orollaridagi Mauna Loa shahrida boshlagan.

Aerozollar iqlimga antropogen ta'sirning muhimligi jihatidan ikkinchi o'rinda turadi. Mikroskopik zarrachalardan tashkil topgan bunday bulutlar issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlardan farq qiladi. Turli tabiiy manbalardan tashqari ular oltingugurt gazi ta'sirida paydo bo'ladi. Bunday gazlar esa elektrostansiyalarda, o'rmon yong'inlari tutunlarida va qishloq xo'jalik ekinlarini yoqishda paydo bo'ladi. Aerozollar havoda bor – yo'g'i bir necha kun saqlanib turadi. Lekin ular shunday katta miqdorda chiqarib tashlanadiki, natijada iqlimga sezilarli ta'sir ko'rsatadi.

Aerozollar ta'siri tufayli Quyosh radiatsiyasining kosmosga qaytishi va ko'plab aerozollarning bulutlarga ta'sir ko'rsatishi oqibatida iqlimning mahalliy sovushi kuzatiladi. Aerozollar zarrachalari Quyosh radiatsiyasini bevosita yutishi va bu bilan bulutlar hosil bo'lishining birinchi manbalari sifatida xizmat qilishi mumkin. Bu holat ham ko'pincha sovituvchi effektga ega bo'ladi. Sanoat rayonlarida aerozollar tufayli sovush bugungi kunda issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar miqdorining ortishi natijasida yuzaga kelgan isituvchi ta'sirni butunlay yo'qqa chiqarishi ham mumkin.

Sanoatlashgan davr boshidan buyon atmosferadagi metan miqdori 2,5 martaga ortgan. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdorining ortishiga qo'shilgan ushbu hissada tog' jinslari otvillaridan chiqadigan metan va ko'mir konlaridan foydalanishda hamda tabiiy gaz qazib olishda chiqib ketadigan gazlarning miqdori o'ziga xosdir. Bugungi kunda oldingi davrlardagiga nisbatan metan chiqindilarining "kuchaygan issiqxona effekti" ga qo'shgan hissasi 20 % ni tashkil etadi. Metan miqdorining tezda ko'payishi karbonat angidridning ko'payish davriga nisbatan kechroq boshlandi, lekin uning umumiy chiqindilar hajmiga qo'shgan hissasi tez sur'atlarda kechmoqda. Qayd etish lozimki, atmosferada metanning saqlanish vaqti o'rtacha

12 yilni tashkil etsa, karbonat angidrid unga nisbatan ancha chidamlidir, ya'ni u uzoq vaqt saqlanib turadi.

“Kuchaygan issiqxona effekti”ning qolgan 20 % i azot oksidi, sanoat korxonalaridan chiqadigan ayrim gazlar va azonga to'g'ri keladi. Bugunda azot oksidining miqdori 16 % ga ortib, bu asosan, qishloq xo'jaligini yuritishning intensiv shakllaridan foydalanish hisobiga bo'ldi. Shu bilan bir vaqtda stratosfera qatlamlarini muhofaza qilish maqsadida (Monreal protokoli asosida) ko'rilgan chora – tadbirlar hisobiga xlorftouglerodlar (XFU) miqdori barqarorlashdi. Uzoq yashovchi GFU va PFU hamda oltingugurt geksafторidi kabi gazlar miqdori esa ortib bormoqda. Stratosferada azon miqdori kamayishiga qaramay, ayrim regionlarda, atmosferaning quyi qatlamlarida havoning ifloslanishi natijasida, uning miqdori ortib borishda davom etmoqda.

Antropogen faoliyat ta'sirida hosil bo'lgan issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilari hozirning o'zidayoq global issiqlik balansini taxminan $2,5 \text{ Vt/m}^2$ ga o'zgartirdi. Bu qiymat iqlimiy sistema holatini aniqlovchi Quyosh energiyasi tushishining natijaviy miqdoriga nisbatan qariyb bir foizni tashkil etadi. Balki, ushbu raqamlar unchalik jiddiylik kasb etmasligi mumkin, lekin butun Yer yuzasi o'lchamini hisobga olsak, bir minutda 1,8 million tonna neft yonishi natijasida ajralib chiqadigan energiya miqdoriga ega bo'lamiz. Bu esa hozirgi kunda butun dunyodagi energiya iste'molini 100 ga ko'paytirilganiga tengdir. Bugungi kunda inson tomonidan foydalanilayotgan energiyaning umumiy miqdori issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning iqlimiy sistemaning tabiiy energetik oqimlariga ko'rsatayotgan ta'sirlari bilan solishtirganda shu qadar kichikki, bu fakt ancha qiyinchilik bilan qabul qilinadi. Chunki, issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning o'zi ana shu iste'mol qilinadigan energiyaning mahsulidir.

Nazorat savollari:

1. Atmosferadagi issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning tarkibi qanday kattaliklar o'rtasidagi farqlar bilan aniqlanadi?
2. Tabiiy issiqxona effektiga ta'sir ko'rsatadigan asosiy omil nima?
3. Aerozollar iqlimga antropogen ta'sirning muhimligi jihatidan nechanchi o'rinda turadi

Mavzu 7: Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdorining o'zgarishi va kelajak iqlimi

Reja:

1. Kelajakda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilari haqida.
2. Kelajak uchun chiqindilar ssenariyalari va ularning turlari.
3. Ssenariyalarni ishlab chiqish uchun yaratilgan “yo'nalishlar mazmuni” haqida.
4. “Aralashish chegarasi”ni hisobga oluvchi ssenariyalar.
5. Issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasini barqarorlashtirish.

Kelajakda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilari miqdori aholi soni, iqtisodiyot, texnika va ijtimoiy sohalarining rivojidadagi global tendensiyalarga bog'liqdir. Bunday aholi soni bilan bog'liqlik ancha aniqdir, chunki aholi soni qancha katta bo'lsa, chiqindilar miqdori ham shuncha yuqori bo'ladi. Iqtisodiy rivojlanish bilan bog'liqlik esa uncha aniq emas. Ma'lumki, boy mamlakatlarda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan chiqindilar miqdori kambag'al mamlakatlarga nisbatan kattadir. Shu bilan birga xalq farovonligi darajasi bir xil bo'lgan mamlakatlarda chiqindilar miqdori turlicha bo'lishi mumkin, chunki bunda ko'p narsa ularning

geografik o'rniga, ularda mavjud bo'lgan energiya manbalariga, energiyadan foydalanishdagi samaradorlikka va boshqalarga bog'liqdir.

Tegishli qarorlarni qabul qiluvchi shaxslar uchun qo'llanma sifatida mutaxassislar **kelajak uchun chiqindilar "ssenariylari"**ni ishlab chiqmoqdalar. Ssenariy – bu oldindan aytish emas. Bu oqibatni tahlil qilishning o'ziga xos usulidir. Bunda kelajakdagi tendensiyalarga oid oldindan u yoki bu ko'rinishdagi farazlarga, shu jumladan, issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlarni kamaytirish strategiyasiga ham yo'l qo'yiladi. Qabul qilingan farazlarga bog'liq holda (ba'zan u umuman noto'g'ri ham bo'lishi mumkin), ssenariylar asosida chiqindilar miqdorining ortishini, barqarorlashishini yoki kamayishini bashorat qilish mumkin.

Ssenariylarni yaratish uchun asos sifatida yaqinda 4 ta **"yo'nalishlar mazmuni"** ishlab chiqildi. Ushbu 4 guruh ssenariylar 40 ta alohida ssenariylardan tarkib topgan.

Birinchi "yo'nalish mazmuni" dunyoni quyidagicha tasvirlaydi: iqtisodiyot jadal sur'atlarda rivojlanadi, aholi soni esa asr o'rtasida eng katta qiymatga yetib, keyinchalik kamaya boradi, ularning barchasi yangi va eng samarali texnologiyalarni tezda amalda qo'llash sharoitida kechadi.

Ikkinchi "yo'nalish mazmuni" birinchisiga o'xshash, lekin unda xizmat va axborot negizida ancha toza iqtisodiyotga tezda o'tish mo'ljallanadi.

Uchinchi dunyoni quyidagicha tasvirlaydi: atrof – muhit ifloslanishining o'sishi davom etadi, iqtisodiyotning o'sish tendensiyasi global xarakterga nisbatan regional tus oladi, aholi jon boshiga iqtisodiy o'sish va ilmiy texnika taraqqiyoti ancha sekin sur'atlarda kechadi va katta xilma – xillik bilan ajralib turadi.

To'rtinchi "yo'nalish mazmuni" shundan iboratki, unda barqaror rivojlanish muammosi asosan mahalliy va regional darajada hal etiladi va bu yo'nalish aholi sonining sekin, biroq o'zgarmas sur'atda o'sishi va o'rtacha sur'atdagi iqtisodiy rivojlanish bilan tavsiflanadi.

Ushbu yo'nalish mazmunlarining birontasi ham iqlim o'zgarishi haqidagi Konvensiyani yoki Kioto protokoli maqsadiga erishish yo'lida chiqindilarni cheklash borasida qabul qilingan strategiyalarni amalga oshirishni nazarda tutmaydi. Shu bilan birga ular yoqilg'ining qazib olinadigan turlariga hozirgi kundagiga nisbatan kam ahamiyat beradigan ssenariyalardan iboratdir.

Ushbu yo'nalish mazmunlariga mos keladigan kelajakdagi konsentratsiyalar keng oraliqda o'zgaradi. Masalan, uglerod sikliga asoslangan model bo'yicha 2100 yilda karbonat anhidrid konsentratsiyasi millionga 540 – 970 zarrachani tashkil etadi. Har qanday holatda ham bu sanoatlashish davrigacha bo'lgan qiymatda nisbatan 75 – 350 % ni tashkil etadi. Metan konsentratsiyasining prognoz qilinayotgan o'zgarishlari –10 % dan +120 % gacha, azot oksidi miqdorining ortishi esa 13 – 47 % atrofida bo'ladi.

"Aralashish chegarasi"ni hisobga oluvchi ssenariyalar issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini kamaytirishga yo'naltirilgan sharoitlar ta'sirini o'rganish maqsadida ishlab chiqilgan. Ular nafaqat iqtisodiy rivojlanish va aholi sonining o'sishiga bog'liq holda qabul qilingan farazlar, balki jamiyatning iqlim o'zgarishi strategiyasi sohasidagi reaksiyaga oid farazlar bilan ham bog'liqdir. Masalan, yoqilg'ining qazib olinadigan uglerodga boy turlarini soliqqa tortish masalasi ham ana shunday ssenariyalar bilan bog'liqdir.

Hozirgi kunda mavjud bo'lgan Xalqaro majburiyatlar chiqindilar miqdorini ortish sur'atlarini juda kichik qiymatlarda kamaytirishga olib kelishi mumkin. Kioto protokoliga asosan 2000 yilda rivojlangan mamlakatlar o'zlarining issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini 1990 yil darajasiga kamaytirishi, 2008 – 2012 yillarda esa shunga nisbatan 5% ga kamaytirishi lozim. Bunday majburiyatlar muhim ishlarning boshlanishidir, lekin ular pirovard

maqsad – atmosferadagi issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasini barqarorlashtirishga juda kichik hissa qo'shishga imkon beradi.

Issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasini barqarorlashtirish uchun ko'p kuch sarflash talab etiladi. Karbonat angidrid konsentratsiyasini 450 mln.^{-1} (hozirgiga nisbatan qariyb 23 % ko'p) darajada barqarorlashtirish uchun keyingi o'n yilliklar davomida chiqindilarning global miqyosini 1990 yilda hisobga olingan qiymatga nisbatan ham kamaytirish lozim. Karbonat angidrid konsentratsiyasini 650 mln.^{-1} yoki 1000 mln.^{-1} darajada barqarorlashtirish uchun 1 yoki 2 yuz yillik davomida yuqoridagiga o'xshash kamayishni ta'minlash hamda ushbu barqaror kamayishni undan keyingi yillarda ham ta'minlashga erishish lozim. Oxir oqibatda SO_2 chiqindilari miqdorini shunday darajagacha kamaytirish lozimki, aholi sonining o'sishi va jahon iqtisodiyotining rivojlanishiga qaramay, uning qiymati hozirgi kundagiga nisbatan uncha katta bo'lmagan foizni tashkil etsin.

Dunyo bo'yicha chiqindilarni barqarorlashtirish yoki kamaytirish inson faoliyatining barcha sohalariga ta'sir ko'rsatadi. U yoki bu variantning afzalligini baholash uchun biz quyidagilarni bilishimiz lozim: u bizga qanchaga tushadi, agar biz chiqindilar miqdorining ortishiga yo'l qo'ysak, uning salbiy oqibatlari qanday bo'ladi va hokazo. Shu bilan bog'liq holda axloqiy plandagi quyidagi muhim savollar ham paydo bo'ladi: bizning nabiralarimiz yashaydigan XXII asr iqlimi mas'uliyati uchun qay darajada tayyormiz?

Zamonaviy iqlim modellariga asosan 1990 yildan 2100 yilgacha bo'lgan davr oralig'ida global isish qariyb $1,4 - 5,8 \text{ }^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etishi kutilmoqda.

Bunday prognozlar kelajakda chiqindilar miqdorini belgilaydigan asosiy omillar (masalan, aholi sonining o'sishi yoki texnologik taraqqiyot kabi) uchun qabul qilingan farazlarga asoslanadi. Lekin ularni yaratishda, iqlim o'zgarishi sohasidagi strategiyaning qanday bo'lishidan qat'iy nazar, chiqindilarni cheklashga qaratilgan tadbirlar hisobga olinmagan. Hatto haroratning $1,4 \text{ }^{\circ}\text{S}$ ga ko'tarilishining o'zi ham keyingi o'n ming yil davomidagi har qanday 100 yillik uchun harorat o'zgarishi tendensiyasiga nisbatan ancha kattadir. Ushbu prognozlar aerozollar va okeanning sekinlashtiruvchi effekti ta'sirini hisobga olgan holda ishlab chiqilgan. Okeanlarning inertligi shuni ifodalaydiki, hatto 2100 yilda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining o'sishi to'xtab qolganda ham Yer sirti va atmosferaning quyi qatlamlari keyingi yuzlab yillar mobaynida isishda davom etadi.

2100 yilda dengizlar o'rtacha sathining 9 – 88 smga ko'tarilishi kutilmoqda. Buning asosiy sababini okeanlar yuqori qatlamlarining isishi natijasida kengayishi hamda qisman muzliklarning erishi bilan tushuntirish mumkin. Ushbu baholashdan ko'rinib turibdiki, raqamlar orasidagi noaniqlik ancha katta. Bu shundan dalolat beradiki, okean oqimlarining o'zgarishi, quruqlikning lokal miqyosda ko'chishi va boshqa omillar ta'sirida ayrim joylar va regionlarda dengiz sathi o'rtacha global ko'rsatkichga nisbatan ancha katta yoki hiyla kichik qiymatlarda ko'tarilishi mumkin. Grenlandiya va Antarktikadagi muz qoplamlarining nisbatan ancha tez erishi, ehtimol, ushbu regionlarda kuzatilishi mumkin bo'lgan ancha kuchli sur'atdagi qor yog'inlari hisobiga qoplanishi mumkin. Isish jarayoni okeanlarga chuqurroq o'tib borgan sari, muzlarning erishi to'xtamaydi. Natijada, Yer yuzasi harorati muvozanatlashgan taqdirda ham dengiz sathi uzoq davrlar mobaynida ko'tarilishda davom etadi.

Haroratning regional va mavsumiy prognozlaridagi noaniqlik ham ancha katta. Yirik regionlarda isish kutilayotgan bo'lsa ham ularning ayrimlarida bu jarayon ancha kuchli bo'lishi mumkin. Prognozlariga qaraganda eng kuchli isish sovuq shimoliy rayonlarda qish vaqtida kuzatiladi. Buning sababini qor va muzning Quyosh radiatsiyasini qaytarishi bilan tushuntirish mumkin. Qayd etilgan rayonlarda esa qorning kam bo'lishi, Quyosh nurlarining ko'proq yutilishi

va natijada isish imkoniyati ortadi. Bu holat ijobiy teskari bog‘liqlik effektiga yaqqol dalildir. Kanadaning shimoliy rayonlari, Grenlandiya va Osiyoning shimolida 2100 yilga kelib, qishki haroratning o‘rtacha global haroratga nisbatan 40% ga ko‘tarilishi kutilmoqda.

Ichki kontinental rayonlardagi isish jarayoni okeanlar va qirg‘oqbo‘yi zonalariga nisbatan tezroq bo‘lishi kutilmoqda. Buning sababi shundaki, suv issiqlik sig‘imining kattaligi bilan tavsiflanadi. Buning natijasida okeanlarning sekinlashtiruvchi effekti namoyon bo‘ladi va oqibatda dengiz yuzasi quruqlikka nisbatan sekin isiydi. Bunday sekinlashtiruvchi effektning miqyosi okeanlarda issiqlikning qanday chuqurlikkacha borganiga bog‘liqdir. Okeanlarning katta qismlarida ularning bir necha yuz metr chuqurlikdagi eng yuqori qatlami quyi qatlamlar bilan aralashmaydi. Mana shu yuqori qatlamlar bir necha yillar davomida isiydi, okeanning chuqur qismi esa sovuqligicha qolaveradi.

Nazorat savollari:

1. Kelajakda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilari miqdori qanday tendensiyalarga bog‘liq?
2. Kelajak uchun chiqindilar ssenariyalari nechta yo‘nalishga bo‘lib tuziladi?
3. “Aralashish chegarasi”ni hisobga oluvchi ssenariyalar qanday maqsadda tuziladi?
4. 2100 yilda dengizlar o‘rtacha sathining necha smga ko‘tarilishi kutilmoqda va bunga nima sabab bo‘la oladi?

Mavzu 8: Iqlim o‘zgarishi haqida tarixiy ma’lumotlar

Reja:

1. Yer iqlimi, atmosfera, okeanlarning yuqori qatlamlari, kriosfera, geosfera haqida tushunchalar.
2. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma’lumotlarini qayta ishlash.
3. Qadimgi iqlimiy sharoitlarni tiklash va uni o‘rganish.

Yer iqlimi ham tabiiy ravishda, ham antropogen omillar ta’sirida o‘zgaradi. Iqlimiy sistemaning har bir tashkil etuvchisi turlicha vaqt shkalasi oralig‘ida o‘zgaradi.

Atmosfera, eng dinamik muhit bo‘lib, shu bilan birga boshqa geosferalardan issiqlik sig‘imining juda kichikligi bilan ajralib turadi va inersiyasi kichik sistema hisoblanadi.

Okeanlarning yuqori qatlamlari iqlimiy omillarning o‘zgarishini bir necha yillar davomidagina sezadi, ya’ni chuqur qatlamlardagi o‘zgarishlar esa ko‘plab yuz yilliklardan so‘ng ro‘y berishi mumkin.

Kriosfera (qor va muz qoplami) yanada inert hisoblanadi: muz qoplami qatlamlaridagi o‘zgarishlar yuzlab yillar davomidagina seziladi.

Geosfera – Yer yuzasi, hammasidan sekin o‘zgaradi, chunki shamollar xarakteri va okean oqimlariga ta’sir etuvchi tog‘larning hosil bo‘lishi va materiklarning siljishi million yillar davomida ro‘y beradi.

Qadimgi tabiiy iqlim o‘zgarishlarini bilish inson faoliyati tufayli kechadigan iqlim o‘zgarishi jarayonlarini chuqur anglab yetishga imkon beradi. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug‘ullanadigan **paleoklimatologiya** deb nomlanuvchi fan bizga kelajakdagi o‘zgarishlar miqyosidan ham darak beradi.

Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari 1860 yil bilan chegaralanadi. Ular quruqlik yuzasida havo haroratini o'lchash natijasida hamda dengiz yuzasi haroratini o'lchash asosida olingan ma'lumotlarni qamrab oladi.

O'lchash usullari yoki o'lchash joyining o'zgarishi oqibatida kelib chiqishi mumkin bo'lgan sistematik xatoliklarning oldini olish uchun bunday ma'lumotlar sinchiklab tekshirilishi lozim. Masalan, ko'plab meteorologik stansiyalar shaharlar yoki ularga yaqin joylarda joylashgan. Ma'lumki, shahar kattalashgan sari mahalliy iqlimga sezilarli darajada isituvchi ta'sir ko'rsatishi mumkin. Mana shu ta'sir e'tibordan chetda qolmasligi kerak. Hozirgi kunda bu holat haroratning global o'zgarishlarini baholash maqsadida bajariladigan hisoblashlarda e'tiborga olinadi.

Ancha qadimgi iqlimiy sharoitni tadqiq etish bilvosita isbotlashlarga asoslangan. Masalan, ko'llar sathining o'zgarishi qadimda atmosfera yog'inlari bilan bug'lanish hajmi orasidagi farq qanday bo'lganligidan dalolat berishi mumkin.

Daraxtlarning yillik xalqalari, muz qalpoqchalari yoki okean yotqiziqlari ham o'tmish haqida axborot berishi mumkin.

O'lchashlar, modellar va boshqa materiallar asosida olingan ma'lumotlardan turli kombinatsiyalarda foydalanish, natijalarni iqlimning miqdoriy ko'rsatkichlari ko'rinishida ifodalashga imkon beradi. Masalan, Antarktidadagi 100 000 yil ilgari haroratni aniqlash maqsadida chuqur qatlamlardan olingan muz namunalarining kimyoviy tarkibi bilan shu vaqtga tegishli termik sharoit orasidagi bog'lanishdan foydalanish mumkin.

Bir qator turli – tuman fizik, kimyoviy usullar asosida qadimgi iqlimni rekonstruksiya qilish shuni ko'rsatdiki, bo'r davri (135 – 65 mln. yil ilgari) davomida Yer sayyorasi bo'yicha harorat hozirgidagiga nisbatan 6 – 7 °S yuqori bo'lgan. Paleogen (65 – 22 mln. yil ilgari) va neogen (22,5 – 1,2 mln. yil ilgari) davrlarida harorat doimiy ravishda kamaya borgan. Pleystotsen (qariyb 700 ming yil ilgari) boshida yuqori kengliklarda o'rtacha yillik haroratning 10 – 15 °S gacha pasayishi ro'y bergan, kuchli sovish boshlangan. Bu esa dastlab qalin qor qoplamini, so'ng muzlik qoplamining hosil bo'lishiga olib kelgan.

Ancha aniq ma'lumotlarga asoslangan holda ta'kidlash lozimki, muzlik davri sayyoramiz o'qi va uning Quyosh atrofida aylanish orbitasining sekin asta "tebranishlari" mahsulidir. Mana shu tebranishlar Quyoshdan sayyoramizga kelayotgan energiyaning umumiy miqdoriga ta'sir ko'rsatgan. Muzlik davri davomida global harorat 5 °S ga pasaygan va muzliklar qoplami Yevropa hamda Shimoliy Amerika hududlariga ancha chuqur kirib borgan. Ta'kidlash lozimki, muzlik davri nisbatan iliq davrlar – "muzlik oraliqlari" bilan qismlarga bo'lingan.

Ehtimol issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyalarining o'zgarishi muzlik davri sikli davomiyligining ortishiga sabab bo'lgan bo'lishi mumkin. Yer orbitasi tebranishi tufayli Quyoshdan keladigan energiyaning uncha katta bo'lmagan o'zgarishi butun muzlik davri sikli davomida shuncha katta miqyosdagi harorat o'zgarishini keltirib chiqarmaganligi aniqdir. Muz qoplamining ma'lum chuqurligidan olingan namunalarning ko'rsatishicha, bu davrda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdori kuchli o'zgargan va bu harorat tebranishlari amplitudasining ortishida muhim rol o'ynagan bo'lishi mumkin.

Qadimgi iqlimiy sharoitlarni tiklash iqlimiy modellar asosida tuzilgan prognozlar uchun solishtirish mezoni sifatida xizmat qilishi mumkin. Muzlik davri iqlimini modellashtirish asosida "oldindan aytish"ni paleoklimatologik ma'lumotlar bilan solishtirish kelajakdagi iqlim o'zgarishlariga taalluqli bo'lgan va modellar asosida tuzilgan jarayonlarni ma'lum darajada tekshirishga imkon beradi. Lekin, paleoklimatologik ma'lumotlar turlicha bo'lishi mumkin: ayrim manbalarning taxmin qilishicha, oxirgi muzlik davrining "cho'qqisida" tropik dengizlar

hozirgi kundagiga nisbatan 5 °S sovuq bo'lgan bo'lsa, boshqa manbalarda esa bu farqning 1 – 2 °S ga tengligi qayd etiladi. Mana shunday hollarda modellarga xos noaniqliklar sababli yuzaga kelgan xatoliklarni aniqlash ancha murakkab ish hisoblanadi.

Oxirgi muzlik davri tugagan 10 000 yildan buyon iqlim yuqori darajada barqaror bo'lib qolmoqda.

Ko'plab tadqiqotchilarning ta'kidlashlaricha, insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat 1 °S dan kamroq qiymatga o'zgargan. Oxirgi yuz ming yillik davomida ekstremal va ba'zan tez ro'y bergan iqlimiy tebranishlarga nisbatan bizning iqlimni osoyishta deb atash mumkin. Bunday iqlim “muzlik oralig'i” davri uchun xosdir. Modellar asosida tuzilgan prognozlarga ko'ra, XXI asr oxirida iqlim har qanday “muzlik oralig'i” davrlari iqlimiga nisbatan issiq bo'lishi mumkin. Yevropa va Osiyo hududining katta qismida, ikkita “muzlik oralig'i” davrlari chegarasida, ya'ni 125 000 yil ilgari hozirgiga nisbatan 2 °S iliq bo'lgan. Modellar asosida tuzilgan prognozlarga ko'ra, XXI asr davomida yuqorida qayd etilgan regionning katta hududlarida harorat keltirilgan raqamdan ancha ko'tarilishi mumkin. Bunda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarining prognoz qiymatlari avvalgidek qolishi lozim.

Ehtimol uzoq o'tmishdagi to'satdan bo'lgan iqlimiy o'zgarishlar Yerdagi hayotga jarohatli ta'sir ko'rsatgan. Yerning biologik tarixining “turlarning yalpi qirilishiga olib kelgan hodisalar” bilan tavsiflanishi buning dalilidir. Bu vaqtda o'sha davrda Yerda yashayotgan turlarning katta qismi o'lib ketgan. Turlarning yalpi qirilishiga mumkin bo'lgan sabablar juda ko'p. Lekin, faktlar shundan dalolat beradiki, ushbu hodisalarning ayrimlari iqlimning to'satdan o'zgarishlari bilan mos kelgan. Afsuski, bugungi kunda XXI asrga prognoz qilinayotgan iqlim o'zgarishlari o'z miqyosi bilan ana shunday qo'qqisdan bo'ladigan iqlim o'zgarishlariga o'xshab ketadi. Biz kelajakdagi yuz yil davomida planetamizda muzlik davri boshlanishigacha ham bo'lmagan iqlim o'zgarishlarining guvohi bo'lishimiz mumkin.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 9: Iqlim o'zgarishini belgilovchi omillar. Iqlim o'zgarishi ta'siriga moslashish

Reja:

1. Iqlim o'zgarishini belgilovchi omillar.
2. Iqlimning o'zgarishlariga moslashish.

Hozirgi kunda yuqorida ko'rib chiqilgan iqlimiy omillar asosida kuzatilayotgan iqlimiy o'zgarishlar sabablarini tushuntirib beruvchi qator nazariyalar mavjud. Yerning geologik tarixi davomida butun Yer tabiati bilan birgalikda atmosfera tarkibi, uning massasi o'zgargan, shu bilan birga materiklarning shakllari tog' sistemalarining konfiguratsiyasi va balandliklari quruqlik va okeanlar maydonlari ham o'zgarib turgan. Quyosh yorituvchanligi, Yer orbitasi eksentrisitetining tebranishlari va ekliptika tekisligiga nisbatan Yerning aylanish o'qi

qiyaligining o'zgarishlari kuzatilgan. Shu bilan birga Yerning aylanish tezligi ham sekinlashgan. Oqibatda, bu holat, issiqlik almashinuvi, namlik almashinuvi va atmosfera sirkulyatsiyasi hamda iqlimning geografik omillarining o'zgarishiga olib kelgan. Bularning barchasi Yerdagi iqlimning ko'p qatlamli o'zgarishiga sabab bo'lgan.

Iqlimiy o'zgarishlarning mumkin bo'lgan sabablarining vaqt miqyosi juda kattadir.

Yer orbitasining eksentrisiteti, pretsessiya va orbita tekisligiga nisbatan Yerning aylanish o'qi qiyaligining o'zgarishi kabi orbital parametrlarning variatsiyalari mos ravishda 100 000, 23 000 va 41 000 yilni tashkil etadi.

Yer po'sti harakatining vaqt masshtabi esa $10^5 - 10^9$ yilga teng. Vulkanlarning otilishi natijasida stratosferada aerazolning hosil bo'lishi juda katta – 10^0 dan 10^8 gacha yillar oralig'idagi iqlimiy o'zgarishlarga olib kelishi mumkin.

Ikkinchi tomondan, iqlimiy sistemaning ichki o'zgaruvchanligi sistemani tashkil etuvchilari orasidagi to'g'ri va teskari bog'lanishlarning turlicha mexanizmlari bilan aniqlanadi.

Atmosfera, okeanlar, kriosfera, quruqlik yuzasi va biosfera orasidagi bog'liqlikning vaqt masshtabi $10^0 - 10^9$ yillarga teng bo'lishi mumkin. Masalan, atmosfera va okeanning o'zaro ta'sirlashuvi $10^0 - 10^2$ yilni tashkil etadi.

Shunday qilib, yuqorida bayon etilganlardan ko'rinib turibdiki, iqlim o'zgarishi istalgan geologik davrda ro'y berishi mumkin.

Iqlim o'zgarishi ta'siriga moslashish. Bugungi kunda iqlim o'zgarishiga moslashish zarurligini inkor etish mumkin emas. Masala moslashish zarurmi, deb emas, balki, qanday moslashish kerak, degan tarzda qo'yilishi lozim. Moslashish bo'yicha faoliyatning katta qismi iqlim ta'sirini baholash, uning qanchalik xavfli ekanligini muhokama qilish va moslashish usullarini taklif etish kabilar bu masalaning tarkibiy qismlaridir.

Bu ta'sirni baholash darajasi oxirgi o'n yillikda ancha yaxshilandi. Bu esa jamoatchilikni shu sohada axborot bilan ta'minlanishiga yordam berdi va amaliy harakatlarga yo'l ochib berdi. Iqlim o'zgarishiga antropogen ta'sirini kompleks baholash sistemasining sxematik tasviri 9.1-rasmda ko'rsatilgan.

9.1-rasm. Iqlim o'zgarishi va majmualiy yondoshuv

Issiqxona gazlari konsentratsiyasining o'zgarishi↓

Iqlimning o'zgarishi. Harorat ko'tariladi. Dengiz sathining ko'tarilishi. Ob – havoning o'zgaruvchanligi va tez – tez sodir bo'ladigan haddan tashqari hodisalar↓

Moslashish↓

Odamlarga va tabiiy tizimlarga ta'siri. Hosildorlik va suv resurslari. Ekotizimlar va bioxilma – xillik. Odamlarning yashash joylari. Inson salomatligi↓

Moslashish↓

Ijtimoiy – iqtisodiy rivojlanish. Iqtisodiy o'sish. Texnologiya. Aholisi. Boshqaruv.↓

Emissiya miqdori kamayadi↓

Quyida moslashishning asosiy tushunchalarini keltiramiz.

Adaptatsiya (moslashish) – tabiiy sistema yoki insoniyatning mavjud yoki kutilayotgan iqlim o'zgarishlari va ularning namoyon bo'lishiga javob sifatida moslashishi. Bunday moslashish kutilayotgan zararni kamaytiradi yoki qulay vaziyatlardan foydalanishga imkon beradi. Adaptatsiyaning quyidagi turlari farqlanadi: oldindan ko'zda tutilgan, reaktiv, xususiy, ijtimoiy, avtonom, rejalashtirilgan va boshqalar.

Adaptatsion siyosat – hukumatning qonunchilik, iqlim o'zgarishi natijasida kechishi mumkin bo'lgan sotsial – iqtisodiy o'zgarishlarni yengillatish yoki chegaralash maqsadida boshqarish va rag'batlantirish tizimida amalga oshirgan tadbirlarni qamrab oluvchi faoliyati. Bu

siyosat iqlim tebranishlari va ekstremal hodisalarni ham nazarda tutadi. O'zgarishlar amaliy faoliyat doirasida, jarayonlarda yoki alohida sistemalarda kutilayotgan o'zgarishlarga javob sifatida ro'y berishi mumkin.

Adaptiv qobiliyat – sistemaning iqlim o'zgarishiga moslashish qobiliyati. Mumkin bo'lgan ziyonni kamaytiradi, qulay imkoniyatlardan foydalanadi yoki salbiy oqibatlarga moslashadi.

Iqlim o'zgarishi ta'siri – oqibat, ya'ni tabiiy sistema yoki insoniyatga iqlim o'zgarishi ro'y bergan sharoitdagi ta'sir. Moslashish – adaptatsiya maqsadiga bog'liq holda mumkin bo'lgan oqibat va qaytarib bo'lmaydigan oqibat bir – biridan farqlanadi.

Sezuvchanlik – sistemaning iqlim o'zgarishiga javob berish darajasi. Masalan, ekosistemaning turlari tarkibidagi, uning strukturasi va hayot faoliyatidagi, mahsuldorligidagi o'zgarish darajasi. Sistemaning javob reaksiyasi ham ijobiy, ham salbiy bo'lishi mumkin.

Noziklik – bu shunday darajaki, sistema bungacha iqlim o'zgarishi, uning tebranishlari yoki ekstremal namoyon bo'lishi tufayli ko'rsatiladigan ta'sirni sezmaydi yoki bunday o'zgarishlarga bardosh berishning uddasidan chiqadi. Noziklik – sistema duch keladigan iqlim o'zgarishi xarakteri, kuchi, tezligining funksiyasidir. Noziklik sistemaning sezuvchanligi va adaptiv qobiliyatiga ham bog'liq.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 10: Global miqyosdagi iqlim o'zgarishi ssenariyalari (modellari)

Reja:

1. Iqlimiy ssenariyalarni tuzish usullari.
2. MGEIK tomonidan ishlab chiqilgan iqlim ssenariyalari.
3. MGEIKning eng kam va eng ko'p chiqindilar ssenariyalari.

Hozirgi kungacha iqlim o'zgarishini prognozlashning ishonchli usuli mavjud emas. Barcha taklif etilgan baholashlar iqlimiy sistemaning issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning ko'payishiga nisbatan reaksiyasini ifodalovchi variantlardir. Kelajakdagi iqlimning mana shunday gipotetik holatini "iqlimiy ssenariyalar" deb atash qabul qilingan.

Iqlimiy ssenariyalarni tuzish usullarini quyidagi uchta guruhga ajratish mumkin:

- Sun'iy;
- O'xshashlik;
- Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modeli.

Sun'iy ssenariyalarda barcha iqlimiy elementlar to'r bog'lamlari yoki stansiyalarda ma'lum bir ixtiyoriy, lekin haqiqatga yaqin qiymatlarda o'zgaradi. Bunday ssenariyalar yordamida ta'sir ob'ektlari – ekologik va xalq xo'jaligi sistemalari, qishloq xo'jaligi ekinlarining hosildorligi va boshqalarning ro'y berayotgan iqlim o'zgarishlariga nisbatan sezuvchanligini baholash mumkin.

O'xshashlik ssenariyalari bo'lib o'tgan va qayd etilgan iqlimiy ko'rsatkichlar asosida quriladi, ya'ni ularni qurishda paleoklimatik, tarixiy yoki instrumental ma'lumotlardan foydalaniladi. Bunga M.I. Budiko va uning hamkasblari tomonidan paleoklimatik tahlilga asoslangan holda tuzilgan ssenariyalarni misol qilib keltirish mumkin. Ularning kamchiligi shundan iboratki, uzoq qadimda karbonat angidrid miqdorining ortishi antropogen emas, balki tabiiy kelib chiqishli edi.

Hozirgi kunda antropogen ta'sirga bog'liq holda iqlim o'zgarishini baholash, aksariyat hollarda, o'xshashlik tamoyillari va empirik – statistik usullar asosida amalga oshirilmoqda.

Global iqlimni belgilovchi fizik jarayonlarni modellashtirishda atmosfera umumiy sirkulyatsiyasining uch o'lchamli sonli modeli eng ishonchli dastakdir. Keyingi yillarda "atmosfera – okean" birgalikdagi iqlimiy modellarining rivojlanishi ulardan kelajak iqlimini baholash maqsadida keng foydalanishga imkon beradi. Bunday modellar Yer iqlimiy sistemasini, atmosfera, okean va Yer sirtining o'zaro ta'sirlashuvining matematik ifodasini xarakterlovchi fizik jarayonlarning keng spektrini qamrab oladi. Shu bilan birga ular atmosferadagi issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyalari ortishining ta'sirini baholashga ham imkon beradi.

Bulutlik va aerozollar ta'sirini hisobga olish, uglerod sikli modelini takomillashtirish, haroratni kichik qiymatlarda prognozlashga olib keladi. Masalan, MGEIKning 1990 yilda e'lon qilingan ma'lumotlarida o'rtacha yillik global harorat o'zgarishi 1,0 – 4,5 °S oralig'ida qayd etilgan bo'lsa, uning 1995 yildagi hisobotlarida haroratning o'zgarishi 1,0 – 3,5 °S gacha kamaygan.

MGEIK aholi soni va iqtisodiyotning o'sishi, yerdan foydalanish, texnologik o'zgarishlar hamda 1990 – 2100 yillar oralig'ida mavjud bo'lgan energiya va yoqilg'ini e'tiborga olgan holda, kelajakdagi issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar chiqindilarining qator ssenariyalarni ishlab chiqdi. Ushbu ssenariyalarga ko'ra, 2100 yilda karbonat angidrid chiqindilari diapazoni 6 Gt/yil ni tashkil etishi kutilmoqda. Bu taxminan hozirgi chiqindilar miqdori – 36 Gt/yil ga yaqindir. O'zgarish diapazonining quyi raqamini olishda MGEIK 2100 yilgacha aholi soni va iqtisodiyotning past sur'atlarda o'sishini taxmin qilgan.

Metan chiqindilarining diapazoni 540 – 1170 Gt/yil oraliqda bo'lishi taxmin qilinmoqda. Ta'kidlash lozimki, 1990 yilda metan chiqindilari qariyb 500 Gt/yil ni tashkil etgan. Azot oksidi chiqindilari 14 – 19 Gt/yil diapazonda o'zgarishi kutilmoqda, 1990 yilda esa bunday chiqindilar 13 Gt/yil ga yaqin bo'lgan. Barcha holatlarda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning atmosferadagi konsentratsiyasi va ularning Quyosh radiatsiyasiga ko'rsatadigan yig'indi ta'sirining butun modellashtirilgan davr (1990 – 2100 yillar) oralig'ida o'sishi davom etadi. 2100 yilda Yer sirtidagi o'rtacha global haroratning 1990 yilga nisbatan 2 °S ga ko'tarilishi prognoz qilinmoqda.

MGEIKning **eng kam chiqindilar ssenariysi** bilan iqlimning eng past sezuvchanligi va aerozollar konsentratsiyasining kelajakdagi o'zgarishlari ta'sirini hisobga olgan holatlarni birlashtirgandagi prognozlarda esa 2100 yilda haroratning ko'tarilishi taxminan 1 °S ni tashkil etadi.

MGEIKning **eng ko'p chiqindilar ssenariysi** bilan iqlimning yuqori qiymatdagi sezuvchanligi hisobga olingandagi prognozda esa isish qariyb 3,5 °S ga teng bo'ladi.

Ta'kidlash lozimki, barcha ssenariyalarda o'rtacha o'sish sur'atlari, ehtimol, har qanday kuzatilgan qiymatlarga qaraganda katta bo'ladi. Regional miqyosda havo haroratining o'zgarishi o'rtacha global harorat o'zgarishidan ancha farq qilishi mumkin. Okeanlarning issiqlik inersiyasi oqibatida 2100 yilga kelib, harorat o'zgarishi uning yakuniy qiymatiga nisbatan 50 – 90 foizni

tashkil etadi. Lekin harorat 2100 yildan keyin ham ko'tarilishlarda davom etadi. Bu jarayonga issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining barqarorlashishi ham ta'sir etmaydi.

MGEIKning, yuqorida bayon etilgan ssenariyadan tashqari, atmosfera umumiy sirkulyatsiyasiga asoslangan global iqlim o'zgarishining boshqa modellari ham mavjud.

Shunday qilib, birtalay noaniqliklarga qaramasdan, iqlimiy modellar kelajakdagi global iqlim va ayrim regionlar iqlimini tasvirlashda ancha muvaffaqiyat bilan qo'llanilmoqda.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 11: Iqlim ssenariyalarini O'zbekiston hududi uchun moslashtirish

Reja:

1. O'zbekiston hududi uchun iqlim ssenariyalarini moslashtirish.
2. Iqlim ssenariyalarini O'zbekiston hududi uchun moslashtirishning ikki xil variant haqida.
3. Tarkibiy jihatdan o'xshashlik ssenariysi.
4. Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modeli natijalarining regional sharoitga moslashtirilishi.

Regional iqlimiy o'zgarishlarni baholash uchun global modellardan foydalanishda joyning reliefi, suv resurslari, yer sirti xarakteri va boshqalar bilan bog'liq bo'lgan o'ziga xos geografik xususiyatlarini hisobga olish lozim.

Iqlimiy ssenariyalar, ayniqsa, ularning regional ko'rinishlari uchun katta noaniqliklar xos bo'lgan holatda, iqlimiy o'zgarishlarga nisbatan sezuvchanlikni baholashda bir nechta ssenariyalardan foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Iqlimiy sistemaning ayrim elementlarining regional iqlimiy o'zgarishlarga nisbatan nozikligini baholash va moslashish strategiyasini ishlab chiqish O'zgidrometga qarashli NIGMI olimlari tomonidan amalga oshirildi. Natijada, O'zbekiston va unga tutash tog'li hududlar iqlimi o'zgarishining qator ssenariyalari ishlab chiqildi. Ular issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar emissiyasini hisobga olgan holda quyidagi modellar asosida yaratilgan:

- SSSM – Kanada Iqlim Markazi modeli;
- UKMO – Birlashgan Qirollik Meteorologik byurosi modeli;
- GFDL – AQSh suyuqliklar geofizik dinamikasi laboratoriyasi modeli;
- GISS – AQSh Gollard Kosmik tadqiqotlar instituti modeli.

Yuqoridagilar uchun birlamchi axborot sifatida havo harorati va yog'inlar bo'yicha uzun qatorli kuzatishlarga ega bo'lgan 40 ta stansiya ma'lumotlaridan foydalanildi. Bu stansiyalarning barchasi O'zbekiston va unga tutash bo'lgan, O'rta Osiyo daryolari oqimi hosil bo'ladigan, tog'li

hududlar uchun tayanch hisoblanadi. Ularning ko'pchiligida instrumental kuzatishlar o'tgan asrning 20 – yillaridan boshlangan. Regionda asr boshidagi harorat rejimini baholash uchun obektiv usullar yordamida tiklangan qatorlar ma'lumotlaridan imkoniyat darajasida foydalanilgan. Tiklash usullari ko'phadli chiziqli regressiyaga asoslangan bo'lib, prediktorlar sifatida sinxron o'zgaruvchi ma'lumotlardan foydalanilgan.

Mana shunday usuldan foydalanish natijasida atmosfera yog'inlarini kuzatishda mavjud bo'lgan ayrim uzilishlarga tiklandi. Makon va vaqt bo'yicha hisoblangan korrelyatsion bog'lanishlarning kichikligi sababli asr boshidagi yig'indi atmosfera yog'inlari qatorini tiklash imkoni bo'lmadi.

Variantlarning birinchisi tarkibiy ssenariya bo'lib, u atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modellari natijalari va tarixiy o'xshashliklarni kombinatsiyalash natijasida olingan. Ushbu holatda regional iqlimning mumkin bo'lgan o'zgarishini baholashda karbonat angidrid ekvivalentining ikki marta ko'paygan muddatlari va issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar emissiyasining regional ssenariyalari amalga oshadi, degan taxminlar hisobga olingan.

O'zbekistonda iqlimning mumkin bo'lgan o'zgarishlarini baholashning **ikkinchi variantida** MGEIKning issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar emissiyasining 6 ta varianti asos qilib olinib, ehtimolli – statistik yondoshuvdan foydalanilgan. Hozirgi kunda kechayotgan global isishga javob sifatida regional iqlimning mumkin bo'lgan o'zgarishlarini baholashda iqlimning mahalliy va global miqyosda kuzatilgan qiymatlari orasida olingan statistik bog'lanishlardan foydalanildi. Kelajakdagi global iqlim prognozi sifatida MGEIK tomonidan ishlab chiqilgan, chiqindilarning turli ssenariyalariga asoslangan, global haroratning o'zgarishlarini baholashga imkon beradigan modellarga tayanildi.

Tarkibiy jihatdan o'xshashlik ssenariysi atmosfera umumiy sirkulyatsiyasining yakuniy natijalari va tarixiy o'xshashliklar asosiga qurilgan. Mualliflar o'rganib chiqilgan ko'plab hisoblashlar ichidan MGEIK hisobotlarida keltirilgan natijalarga to'xtaldi. Ularda butun O'rta Osiyo uchun qishki va yillik haroratning o'rtacha ko'tarilishi (ΔT_{mos}) sanoatlashishgacha bo'lgan davrga nisbatan 4 – 5 $^{\circ}\text{S}$ ni, yozgisi esa 2 $^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etadi.

Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modeli asosida bajarilgan hisoblashlar natijasida o'rtacha yillik havo harorati orttirilmasining sanoatlashishgacha bo'lgan davrdan to 2030 – 2050 yillargacha makon bo'yicha taqsimlanishi olindi. Bunda karbonat angidrid ekvivalentining ikki marta ortishi sulfat aerosollari ta'sirini hisobga olgan va hisobga olmagan hollariga mos keladi. Shu bilan birga, 1880 – 1889 yillardan 2040 – 2050 yillargacha oraliqda o'rtacha mavsumiy haroratning sulfat aerosollari ta'sirini hisobga olgan holdagi o'zgarishini baholashga imkon beruvchi atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modeli natijalaridan ham foydalaniladi.

Ushbu har ikki modellarning natijalari, ularning boshlanishidagi farqning asrga teng bo'lishiga qaramasdan, o'zaro yaqindir. Yuqoridagilardan tashqari karbonat angidridning ikki marta ortgan davridagi o'rtacha mavsumiy va yillik harorat o'zgarishi kartalaridan ham foydalanildi. Bu kartalar o'tgan asrning 80 – yillarida tayyorlangan edi. Sulfatlarni hisobga oladigan modellar asosida bajarilgan hisoblashlarning natijalariga ko'ra, O'rta Osiyo va Qozog'istonning barcha hududida 1880 – 2050 yillar davomida yillik haroratning ko'tarilishi 1 - 2 $^{\circ}\text{S}$ ni tashkil etadi. Shunga o'xshash hisoblashlarning ko'rsatishicha 1980 yildan boshlab haroratning mavsumiy o'zgarishlari yoz uchun 0 – 1 $^{\circ}\text{S}$ ga, qish uchun esa 1 – 2 $^{\circ}\text{S}$ ga teng bo'lishini ko'rsatdi. XX asr davomida O'zbekistonning ancha katta hududida atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi natijalariga nisbatan ancha isish kuzatildi. Bu jarayonning kelajakda ham davom etishi ehtimoldan holi emas. Shuning uchun ham bu masalani o'rganishda, kelajakda sezilarli

isishni beradigan modellardan foydalanish o‘rinlidir. O‘rta Osiyoda sulfat aerozollari ta‘sirini hisobga e‘tiborga qiymati 3 – 4 °S, qish uchun 4 – 5 °S va yoz uchun 1 – 2 °S ni tashkil etadi.

Bunday umumiy o‘zgarishlar tarixiy o‘xshashlikdan foydalanilgan holda O‘zbekiston hududi uchun xos bo‘lgan real iqlimiy xilma – xillikka keltirildi.

XX asrdagi **isish jarayoniga o‘xshash** sifatida 1981 – 1990 yillar oralig‘idagi 10 yillik tanlab olindi. Bu davrda O‘rta Osiyo yirik miqyosdagi, o‘rtacha kenglikdagi musbat harorat anomaliyasi zonasida bo‘lgan. Tog‘li hududlardagi kichik rayonlarga bundan mustasnodir. Bunga yordamchi axborot manbai sifatida 1941 – 1950 yillar oralig‘idagi 10 yillikdan foydalanildi.

Isish o‘lchami sifatida 1930 – 1990 yillarda O‘zbekistonning o‘nta iqlimiy rayonlarining har birida kuzatilgan o‘rtacha haroratning o‘n yillik o‘rtacha haroratga nisbatan chetlashishi (ΔT) qabul qilindi (11.1-jadval).

11.1-jadval. Havo haroratining o‘n yillik (1981 – 1990 yillar) va ko‘p yillik (1930 – 1990 yillar) qiymatlari orasidagi farqlar (ΔT , °S)

Stansiya	Qish	Yoz	Yil
Chimboy	2,2	1,3	1,1
Urganch	1,8	0,5	0,7
Tomdi	1,2	0,8	0,5
Toshkent	1,4	0,4	0,6
Jizzax	1,1	-0,2	0,2
Samarqand	1,0	0,8	0,8
Shahrisabz	0,7	0,7	0,6
Sherobod	0,7	-0,3	0,3
Termiz	0,6	0,1	0,3
Piskom	0,5	0,3	-0,1
Farg‘ona	1,3	0,6	0,8

Manba: V.Ye. Chub “Izmenenie klimata i yego vliyanie na prirodno-resursnyy potencial Respublike Uzbekistan”.

ΔT_{mos} ning o‘zgarish diapazonining yuqori chegarasi shimoliy – g‘arbiy rayonlardagi isishga tenglashtirildi va regional koeffitsientlar yordamida O‘zbekiston hududi bo‘yicha taqsimlandi. Bu qiymatdan 1990 yilgacha amalga oshgan isish chiqarib tashlandi.

Shunday qilib, atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modelining natijalari regional sharoitga moslashtirildi. Undan olingan qiymatlar bilan haroratning real sharoitda o‘zgargan qiymatlari orasidagi farq aniqlandi. Bu miqdor (ΔT) 1961 – 1990 yillar uchun aniqlangan me‘yoriy bazaga qo‘shimchadir.

Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi modelida hisoblashning imkoni bo‘lmagan bahor va kuzgi haroratlarning umumiy o‘zgarishi O‘zbekistonning shimoliy – g‘arbiy qismidagi mavsumiy harorat o‘zgarishlari bilan yillik global harorat o‘rtasidagi statistik bog‘lanish asosida baholandi. Kuzgi harorat o‘zgarishlari, umuman olganda, yozgi o‘zgarishlar ($\Delta T = 1,9$ °S) ga yaqin, ancha yirik hududlardagi bahorgi isish esa yozgiga nisbatan kichik ($\Delta T = 0,9$ °S). O‘zbekistonning shimoliy – g‘arbiy va shimoliy qismlarida qishki harorat bazaviy davrga nisbatan ayrim stansiyalarda maksimal qiymatga erishgan ($\Delta T = 3,0$ °S). Yillik harorat kichik qiymatlardagi o‘sishga ega. Tekisliklarda yoz va kuzdagi o‘sish 1,0 – 1,5 °S qiymatlarda ko‘rsatiladi. Bahorgi haroratlar uncha jadal sur‘atlarda o‘smaydi, 1,0 °S atrofida bo‘ladi. Iqlimiy rayonlar bo‘yicha o‘rtacha qiymatlar aniqlanganda esa bu miqdorlar bir muncha kamayadi.

O'zbekiston va unga tutash hududlar sharoitlari uchun O'zgidrometga qarashli NIGMI olimlari global iqlim o'zgarishlarining SSSM, UKMO, GFDL, GISS kabi ssenariyalarini moslashtirish natijalari ham mavjud (11.2-jadval). Bunday moslashtirishlar 2000 – 2030 yillar uchun amalga oshirilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, oqim hosil bo'lish zonasida iqlimiy sharoitning eng katta aridlashuvi SSSM modelida kuzatiladi (yillik haroratning o'rtacha ko'tarilishi 6,5 °S, yog'inlarning kamayishi esa 11 % ga teng). Iqlim o'zgarishi UKMO modeli bo'yicha kechganda ham noqulay sharoit yuzaga kelishi mumkin. Ushbu model bo'yicha havo harorati 5,2 °S ga ko'tarilishi, yillik atmosfera yog'inlari esa 6 % ga ortishi mumkin. GFDL va GISS ssenariyalariga ko'ra oqim hosil bo'lish oblastida o'rtacha yillik harorat 3 – 4 °S ga, yillik yog'in miqdori esa 10 – 15 % ga ortadi.

11.2-jadval. Global iqlim o'zgarishi modellariga ko'ra havo harorati va atmosfera yog'inlarining o'zgarish qiymatlari

T.R.	Modellar	Havo harorati, °S	Atmosfera yog'inlari, %
1	SSSM	+6,5	-11
2	UKMO	+5,2	+6
3	GFDL	+3,4	+14
4	GISS	+4,7	+13

Manba: Iqlim o'zgarishi bo'yicha O'zbekiston Milliy axboroti.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 12: Global miqyosda iqlim o'zgarishi oqibatlari

Reja:

1. Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining o'sishi natijasida yuzaga keladigan oqibatlar.
2. Ekstremal ob-havo hodisalarining takrorlanishi va jadalligi.
3. Iqlimning tez va to'satdan o'zgarishi.
4. Global iqlim o'zgarishlarining eng noqulay oqibatlari.

Issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining o'sishi tabiiy issiqxona effektining kuchayishiga va Yer yuzasining isishiga olib keladi. Agar tegishli chora ko'rilmasa, kelgusi yuz yillikning har o'n yilligida harorat 0,3 °S ga ortadi. ***Isish o'z navbatida qutblardagi muzliklarning erishiga va Dunyo okeani sathining ko'tarilishiga olib keladi: 2030 yilga borib, dunyo okeani sathi o'rtacha 20 sm ga, XXI asr oxirida esa 65 sm ga ko'tariladi.***

Prognozlarga ko'ra, butun dunyoda yog'in miqdorining ortishi kutiladi, lekin shunga o'xshash tendensiyalarning mahalliy miqyosdagi ishonchliligi ancha past. Ehtimol, XXI asrning ikkinchi yarmida shimoliy yarim sharining o'rta va yuqori kengliklarida hamda Antarktikada qishki yog'inlar miqdori ortadi. Tropiklarda esa, ishlab chiqilgan modellarga ko'ra, ayrim

hududlarda yog'in miqdori ortsa, boshqa joylarda kamayadi. Avstraliya, Markaziy Amerika va Afrikaning janubiy qismida esa qishki yog'inlarning kamayishida barqaror tendensiya kuzatiladi.

Yuqori kengliklarda, yilning qish vaqtida **yomg'ir va qorning ko'p yog'ishi** tuproqning yuqori darajada namlanishiga olib keladi. Lekin, yozda haroratning yuqori bo'lishi tuproq namligining yo'qotilishiga sabab bo'ladi. Tuproq namligining mahalliy o'zgarishlari, albatta, qishloq xo'jaligi uchun juda muhimdir, lekin iqlimiy modellar yordamida ularni prognoz qilish bugungi kunda ham ancha murakkab hisoblanadi. Hatto tuproq namligining yoz davrlaridagi global o'zgarishining ishorasi – ortishi yoki kamayishi ham noaniq bo'lib qolmoqda.

Ehtimol, **ekstremal ob – havo hodisalarining takrorlanishi va jadalligi** ham o'zgaradi. Kutilayotganidek, o'rtacha global haroratning ko'tarilishi bilan issiq kunlar va issiq to'liqlar ortadi hamda sovuq kunlar soni va sovuq davr kamayadi. Iqlimiy modellar ham bir – biriga mos ravishda ko'rsatmoqdaki, ko'pchilik regionlarda ekstremal ob – havo hodisalari tez – tez takrorlanadi. Bu esa kontinental rayonlarda yoz mavsumi davomida qurg'oqchilik xavfining ortishiga olib keladi. Yana shunday faktlar ham mavjudki, ularning guvohlik berishicha, ayrim regionlarda kuchli shamol va jala yomg'irlar bilan birgalikda kechadigan qattiq bo'ronlar – dovullar tez – tez qaytariladi.

O'rta kengliklarda dovullarning takrorlanish tezligi haqida modellar, ma'lum darajada, qarama – qarshi natijalarni bermoqda. Momaqaldiroq va quyunlar kabi boshqa hodisalar ham mavjud bo'lib, ular haqida qandaydir prognozlar tuzish uchun hozirgi bilimlarimiz yetarli darajada emas.

Iqlimning tez va to'satdan o'zgarishini ham e'tibordan chetda qoldirib bo'lmaydi. Lekin, dengiz sathining katastrofik ko'tarilishiga olib keladigan, G'arbiy Antarktika muz qalqonining parchalanishiga o'xshash juda keskin o'zgarishlarning XXI asr davomida bo'lish ehtimoli juda kichikdir. Regional miqyosda iqlimga sezilarli ta'sir ko'rsatadigan okean sirkulyatsiyalarining o'zgarishi (masalan, Yevropani isitadigan Golfstrimning susayishi) bir necha o'n yilliklardan keyin ro'y berishi mumkinligi haqidagi faktlar ham mavjud. Lekin, shunga o'xshash o'zgarishlarning issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar ta'siridagi isish sababli ro'y berishi mumkinligi hozircha noma'lum. Golfstrimning kuchsizlanishini ko'rsatadigan iqlimiy modellar ham kelajakda butun Yevropa miqyosida isish bo'lishidan darak bermoqda.

Yer iqlimi hozirning o'zidayoq, o'tmishdagi issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilariga “moslashmoqda”. Iqlimiy sistema global energetik balansni saqlash uchun ham issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar miqdorining o'sishi mobaynida davom etaveradi. Bugungi kunda olimlar doimiy ravishda boyib borayotgan ma'lumotlar bazasining global isishning umumiy ko'rinishlarini tasdiqlayotganligiga hamda iqlimiy sistemadagi boshqa o'zgarishlarga ishonch hosil qilganlar.

O'lchashlar natijasida olingan ma'lumotlar o'rtacha havo haroratining XIX asr oxiridan buyon $0,6 \pm 0,2$ °S ga ko'tarilganini qayd etmoqda. Bu kuzatishlar iqlimning hozirgi kungacha bo'lgan isish darajasini prognozlashda foydalaniladigan modellar asosida tuzilgan prognozlar bilan mos tushadi. Ta'kidlash lozimki, aerezollarning sovituvchi ta'siri hisobga olinganda moslik yanada ortadi. **Asosiy isish** 1910 – 1940 yillarda kuzatilgan hamda 1976 yildan shu kungacha davom etmoqda. Ehtimol, shimoliy yarim sharda (tegishli tahlilni amalga oshirishga imkon beradigan ma'lumotlar mavjud bo'lgan rayonlarda) XX asrdagi isish sur'atlari va davomiyligi oxirgi ming yildagi har qanday davrga nisbatan katta bo'ldi. Bundan tashqari, 1990 yillar ming yillikning eng issiq o'n yilligi, 1998 yil esa eng issiq yil bo'lganga o'xshaydi.

Bu davrda **dengiz sathi o'rtacha 10 – 20 sm ga ko'tarildi**. Chunki, okeanlar yuqori qatlamlarining isishi bilan suv kengayadi, dengiz sathi esa ko'tariladi. Modellar asosida taxmin

qilish mumkinki, haroratning bugungi kungacha $0,6^{\circ}\text{S}$ isishining o'zi dengiz sathining hozirgi kundagi ko'tarilishiga olib kelishi kerak edi. Lekin boshqa, ya'ni prognozlash uchun ancha murakkab bo'lgan o'zgarishlar, ayniqsa kuchli qor yog'ishi, Grenlandiya hamda Antarktikadagi muzlarning erishi, shimoliy materiklarning ko'p asrli muzliklardan sekin asta "xalos" bo'la borishi ham real va tasavvur qilinayotgan dengiz sathiga ta'sir ko'rsatadi.

1960 yillarning oxiridan buyon **qor qoplami qalinligi** shimoliy yarim sharning o'rta va yuqori kengliklarida 10 % ga kamaygan. XX asr davomida ko'llar va daryolarda yillik muzlash davri taxminan ikki haftaga qisqarganligi ehtimoldan holi emas. Mana shu vaqt mobaynida, qutbdan tashqari, ko'pchilik regionlardagi mashhur tog' muzliklarining deyarli barchasi chekindi. Oxirgi o'n yillikda Arktikada bahor va yoz vaqtlarida muz qoplaminin davomiyligi 10 – 15 % ga, muzning qalinligi esa yozning oxiri va kuzning boshida 40 % ga kamaydi. Dunyoning ko'plab regionlarida yog'inlar miqdorining ortishi kuzatilmoqda. Har o'n yillikda shimoliy yarim sharning o'rta va yuqori kengliklaridagi ko'plab rayonlarida yog'in miqdorining 0,5 – 1,0 % ga ortishi kuzatilmoqda. Bu holat bulut qoplaminin 2 % ga ortishi sharoitida ro'y bermoqda. Quruqlikning tropik rayonlarida, 10^0 shimoliy kenglik va 10^0 janubiy kengliklar oralig'ida ham, aytish mumkinki, atmosfera yog'inlari miqdori har o'n yillik davomida 0,2 – 0,3 % ga ko'paymoqda. Ikkinchi tomondan, XX asr davomida shimoliy yarim sharning subtropik rayonlarida, ya'ni o'ninchi va o'ttizinchi shimoliy parallellar orasida yog'in miqdorining har o'n yillik davomida 0,3 % ga kamayishi qayd etildi. Yuqoridagilar bilan bir qatorda Afrika va Osiyoning ayrim qismlarida qurg'oqchilikning takrorlanishi va jadalligi ortdi.

XX asr davomidagi iqlim o'zgarishi issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar konsentratsiyasining ortishi bilan bog'liq holda kutilgan oqibatlar bilan mos tushadi. Isishning makonda kuzatilayotgan qonuniyatlari modellar asosida tuzilgan prognozlarga mos kelmoqda. Masalan, Yer yuzasidagi o'lchashlar hamda meteorologik zondlar va sun'iy yo'ldoshlar yordamida bajarilgan o'lchashlar ham Yer yuzasining isiyotganligini, stratosferaning esa soviyotganligini ko'rsatmoqda. Shu bilan birga Yer atmosferasi okeanlar ustida materiklar ustidagiga qaraganda sekin isiydi. Bu jarayonlar suvning yuza qatlamlarining quyi qatlamlari bilan tez almashinadigan va issiqlikni okeanning chuqur qatlamlariga tarqatuvchi rayonlarda ayniqsa sezilarli bo'ladi. Yana bir misol shuki, aerozollar ta'siriga uchragan rayonlarda isish sur'atlari kamayadi.

Shunday qilib, oxirgi ellik yilda kuzatilayotgan isish asosan antropogen faoliyat tufayli ekanligini tasdiqlovchi yangi va ishonchli dalillar mavjud.

Umuman olganda, kelajakda **global iqlim o'zgarishlarining eng noqulay oqibatlari** sifatida quyidagilarni qayd etish mumkin:

- ko'pgina tropik va subtropik regionlarda qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligining yalpi kamayishi kuzatiladi;
- mo'tadil kengliklardagi ko'plab regionlarda hosildorlikning yalpi kamayishi ma'lum tebranishlar bilan kuzatiladi, buning asosiy sababi o'rtacha yillik haroratning bir necha darajaga ko'tarilishidir;
- uy mollari va yovvoyi hayvonlarga issiqlik tazyiqi ortadi;
- tuproq eroziyasi kuchayadi;
- suv yetishmaydigan ko'plab regionlarda, ayniqsa subtropiklarda aholi jon boshiga to'g'ri keladigan suv miqdori yanada kamayadi;
- suv resurslarining sifati va miqdori kamayadi;

- ko‘plab kishilar malyariya, xolera kabi suv orqali tarqaladigan kasalliklarga uchraydi;
 - ko‘plab kishilar harorat stressi – jazirama issiqdan nobud bo‘ladi;
 - keksalarda va shaharlarning kambag‘al aholisi qatlamlarida o‘lim hamda jiddiy kasalliklar bilan og‘rish ehtimoli ortadi;
 - kuchli yog‘inlar va dengiz sathining ko‘tarilishi toshqin xavfini oshiradi, bu esa o‘n millionlab odamlarni halokatga olib keladi;
 - toshqinlar va qurg‘oqchilik miqyosining hamda ularning Osiyoning mo‘tadil va tropik iqlimli rayonlariga keltiradigan ziyoni ortadi;
 - toshqinlar, tog‘ ko‘chkilari, qor surilmalari va sel toshqinlari natijasida keladigan ziyon ortadi;
 - o‘rmon yog‘inlari xavfi ortadi;
 - qirg‘oqbo‘yi eroziyasi va undan qirg‘oqbo‘yidagi imoratlar va infrastrukturaga keladigan ziyon ortadi;
 - qirg‘oqbo‘yi ekosistemasiga, jumladan marjon orollari va ulardagi rang – barang o‘rmonlarga o‘rmonlarga katta ziyon yetadi;
 - qurg‘oqchilikka uchragan rayonlarning gidroenergetik potentsiali kamayadi;
 - yozgi haroratning ko‘tarilishi havoni sovitish maqsadida ishlatiladigan energiyaga bo‘lgan talabni orttiradi;
 - toshqinlar va tabiiy ofat holatlarida yordam ko‘rsatish maqsadida davlat va shaxsiy sug‘urta tizimlariga tazyiq ortadi;
 - turistik yo‘nalishlar o‘zgaradi.
- Ta’kidlash lozimki, iqlim o‘zgarishining quyidagi **foydali imkoniyatlari** ham mavjud:
- o‘rta kengliklarning ayrim regionlarida haroratning bir necha darajaga ko‘tarilishi tufayli qishloq xo‘jaligi ekinlari hosildorligi ortadi;
 - o‘rmonchilik bo‘yicha yaxshi tajribaga ega bo‘lgan regionlarning jahon bozoriga taklif etadigan yog‘och materiallari miqdori ortadi;
 - ayrim regionlarda, masalan, Janubi – Sharqiy Osiyo mamlakatlarida suv ko‘payadi.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o‘rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug‘ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma’lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o‘zgargan?

Mavzu 13: O‘zbekiston va unga tutash hududlarda iqlim o‘zgarishining oqibatlari

Reja:

1. Agroiqlimiy resurslarning o‘zgarishi.
2. Davrlar davomiyligining mumkin bo‘lgan o‘zgarishlari.

3. Orol dengizi havzasi asosiy daryolari suv resurslarining mumkin bo'lgan o'zgarishlarini baholash.
4. Suv resurslariga iqlim o'zgarishining ta'sirini kompleks baholash.

O'zbekiston va unga tutash hududlardagi iqlim o'zgarishining oqibatlariga, birinchi navbatda, agroiklimiy va suv resurslari o'zgarishlarini kiritish mumkin. Ulardagi o'zgarishlar qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligida hamda Orolbo'yi ekologik holatida va xususan Orol dengizida salbiy ko'rinishda aks etadi.

Agroiqlimiy resurslarning o'zgarishi va uning qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishiga ta'sirini baholashda bazaviy iqlimiy ssenariyalar sifatida yuqorida ko'rib chiqilgan regional iqlimiy ssenariyalar tanlab olingan. Ular 2030 yilgacha bo'lgan o'zgarishlarni baholashga imkon beradi. Umumiy ssenariyaviy qiymatlar O'zbekiston hududining real iqlimiy xilma – xilligiga moslashtirilgan va shundan keyin ular agroiklimiy okruglar va rayonlar guruhlariga bog'langan.

Agroiqlimiy okruglar va rayonlar bo'yicha kelajakdagi 2015 – 2030 yillar davomida o'rtacha mavsumiy haroratning o'zgarishi 13.1-jadvalda keltirilgan.

13.1-jadval. Agroiqlimiy okruglar va rayonlar bo'yicha o'rtacha mavsumiy havo haroratining o'zgarishi (1-2005-2010 yillar, 2-2020-2030 yillar)

Okruglar	Rayonlar	Qish		Bahor		Yoz		Kuz	
		1	2	1	2	1	2	1	2
Ustyurt, Shimoliy Qoraqum	1,4	1,0	2,0	0,5	1,0	0,5	1,2	0,7	1,5
Orol	2,3	1,3	2,8	0,5	0,9	0,8	1,6	0,8	1,3
Quyi Amudaryo	5	1,0	2,7	0,2	0,6	0,5	1,0	0,4	0,6
Qizilqum	6-8	1,0	2,5	1,0	1,3	0,4	0,9	0,2	0,5
	9-10	1,0	2,5	0,1	0,2	0,2	0,7	1,6	2,2
Sandiqli	11	1,1	1,9	0,1	0,2	0,1	0,3	0,3	1,4
Chirchiq – Ohangaron	12-14	0,7	1,7	0,2	0,4	0,4	0,8	0,6	1,9
O'rta Sirdaryo	15-17	0,5	0,5	0,1	0,3	0,3	0,7	0,4	1,1
	18-19	0,6	21,2	0,2	0,4	0,1	0,2	0,3	0,7
Farg'ona	20-26	0,7	1,6	0,3	0,8	0,6	1,0	0,7	2,0
Zarafshon	27-29	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,6	0,9
Qashqadaryo	30-31	0,5	1,2	0,6	1,4	0,3	0,8	0,7	1,6
Surxondaryo	32-33	0,6	1,5	0,1	0,4	0,2	0,2	0,2	0,6

Izoh: okruglar (rayonlar nomeri): 1 – Ustyurt, 2,3 – Orol, 4 – Shimoliy Qoraqum, 5 – Quyi Amudaryo, 6 – 10 - Qizilqum, 11 – Sandikli, 12-14 – Chirchiq – Ohangaron, 15-19 – O'rta Sirdaryo, 20-26 – Farg'ona, 27-9 – Zarafshon, 30-31 – Qashqadaryo, 32-33 – Surxondaryo.

Manba: V.Ye. Chub "Izmenenie klimata i yego vliyanie na prirodno – resursnyy potencial Respubliki Uzbekistan»

13.1-jadvaldan ko'rinib turibdiki, cho'l va chala cho'l yaylovlari, Quyi Amudaryoning sug'oriladigan dehqonchilik rayonlari hamda Chirchiq – Ohangaron agroiklimiy rayonlar guruhi uchun sezilarli darajadagi qishki isish xosdir. Bahorgi isish esa respublika shimolidagi yaylovlarda va Qizilqum okrugi rayonlari hamda Zarafshon va Qashqadaryo okrugining sug'orma dehqonchilik rayonlarida namoyon bo'ladi. Yozgi isish shimoliy cho'l yaylovlari, Quyi Amudaryodagi sug'oriladigan yerlar va Farg'ona, Zarafshon hamda Qashqadaryo okruglari (1-8, 12-14, 30-31)ning sug'oriladigan rayonlari uchun xosdir.

O'zbekiston shimolidagi cho'l rayonlarida kuz davri bir muncha isiydi va uning davomiyligi ortadi. Asosiy isish esa Qizilqum okrugining janubiy qismiga Chirchiq –

Ohangaron, O'rta Sirdaryo, Farg'ona va Qashqadaryo okruglari (1-4, 9-11, 20-26, 30, 31)ga tegishlidir. Umuman, mamlakatning cho'l va chala cho'l rayonlarida eng yuqori darajadagi harorat o'zgarishlari qish – bahor davrlariga, sug'oriladigan hududlarda esa yozgi – kuzgi davrga to'g'ri keladi.

Qoraqalpog'istonda barcha mavsumlarda havo haroratining sezilarli darajada ko'tarilishi kutiladi. Natijada hududning termik resurslari ortadi. Qashqadaryo, Navoiy, Samarqand, Surxondaryo va Toshkent viloyatlarida bahor 0,5 – 2,0 °S, yoz – 1,5-2,5 °S, kuz – 0,5 – 2,0 °S, qish esa 1,5 – 3,5 °S ga isiydi. Boshqa viloyatlarda havo haroratining bahorgi – yozgi – kuzgi davrlardagi o'zgarishi 1,5 °S dan ortmaydi.

Isish natijasida quruq tropiklar bilan mo'tadil iqlim mintaqalari orasidagi chegara shimolga tomon 150 – 200 km ga suriladi, balandlik iqlim mintaqalarida esa 150 – 200 metr ga ko'tariladi.

Agroiqlimiy resurslarning asosiy ko'rsatkichlari, ya'ni 10 °S dan yuqori samarali haroratlar yig'indisi, bahor va kuzda havo haroratining 0, 5, 10, 15 °S dan o'tish muddatlari, oxirgi bahorgi va erta kuzgi qora sovuqlarning muddatlari o'zgarishlarida umumiy trend bilan bir qatorda ma'lum sikllik qayd etiladi. Agrometeorologik parametrlar qiymatlarini 2020 – 2030 yillargacha ekstrapolyatsiya qilish uchun havo haroratining regional o'zgarishidagi orttirmaning qiymatlari aniqlashtirildi va bu holat birinchi regional iqlimiy ssenariy bilan moslashtirildi.

Agroiqlimiy rayonlar bo'yicha 2030 yilgacha bo'lgan davr uchun bahor va kuzda havo haroratining 0, 5, 10, 15 °S dan o'tish muddatlari o'rtasidagi **davrlar davomiyligining mumkin bo'lgan o'zgarishlari** baholandi. Bunda iqlim o'zgarishining issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar emissiyasini hisobga oluvchi ssenariysidan foydalanildi (13.2-jadval).

O'zbekiston bo'yicha sovuq bo'lmagan davrlar davomiyligi o'rtacha 8 – 15 kunga ortadi, havo haroratining 5 – 10 °S dan o'tish muddatlari bahorda 5 – 10 kunga erta muddatga surilsa, kuzda esa 5 – 15 kunga kech muddatga suriladi.

O'zbekiston tog' zonasi (Turkiston va Hisor tog' tizmalari tarmoqlari, G'arbiy Tyanshan) termik resurslarining o'zgarishini baholash natijalari shuni ko'rsatdiki, bahorda havo haroratining +5 °S dan barqaror o'tish muddatlari ko'p yillik me'yorga nisbatan G'arbiy Tyanshan tog'larida 3 – 8, Samarqand viloyatida 6 – 7, Qashqadaryo va Surxondaryo viloyatlarida 9 – 12 kun erta kuzatiladi. Shunga mos ravishda yaylov o'simliklarining vegetatsiyasi ham shuncha kun erta boshlanadi.

Respublika agroiqlimiy resurslarining xilma – xilligi, ularning yillararo o'zgaruvchanligi va iqlimning mumkin bo'lgan o'zgarishlari bilan bog'liq holda havo haroratining taxmin qilinayotgan o'sishi, ularning qishloq xo'jaligi ekinlari hosildorligiga har tomonlama ta'sirini hisobga olishni talab etadi.

13.2-jadval. Sovuq bo'lmagan davr(Δ_3), bahor va kuzda havo haroratining 5 °S (Δ_5), 10 °S (Δ_{10}), 15 °S (Δ_{15}) dan o'tish muddatlari o'rtasidagi davrlar davomiyligining mumkin bo'lgan o'zgarishlarini baholash diapazonlari (issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar ssenariyalari uchun)

Okruglar	Rayonlar	Davomiyligining o'zgarishi, kun			
		Δ_3	Δ_5	Δ_{10}	Δ_{15}
Ustyurt, Shimoliy Qoraqum	1,4	6-14	6-10	6-8	4-6
Orol	2,3	7-15	6-10	6-8	4-6
Quyi Amudaryo	5	7-12	6-9	6-7	2-4
Qizilqum	6-8	7-18	5-10	3-7	3-7
	9-10	8-17	6-12	7-9	5-9
Sandikli	11	8-15	5-10	4-9	2-8

Chirchiq-Ohangaron	12-14	8-10	6-8	4-6	4-8
O'rta Sirdaryo	15-17	7-17	7-12	5-8	7-11
	18-19	5-12	4-9	4-10	3-12
Farg'ona	20-26	8-15	5-13	2-11	2-9
Zarafshon	27-29	5-11	5-10	4-8	2-9
Qashqadaryo	30-31	6-15	6-10	5-8	7-10
Surxondaryo	32,33	3-8	2-8	1-7	1-7

Atrof – muhitda karbonat angidrid konsentratsiyasining ortishidan kelib chiqadigan bevosita effekt ko'pgina qishloq xo'jaligi ekinlarining o'sishi va mahsuldorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. O'simliklar vegetatsiyasining barcha qulay sharoitlari bilan bir qatorda karbonat angidrid gazi konsentratsiyasining ikki marta ko'payishi jo'xori, paxta, tariq, sabzavot ekinlari hamda bug'doy, sholi, arpa, sul'i hosildorligini 1 % dan 10 % gacha oshiradi.

Karbonat angidrid gazi konsentratsiyasining o'sishi, ayrim noqulay sharoitlarda, masalan, nam yetishmasligida ham, ekinlar mahsuldorligiga ijobiy ta'sir ko'rsatadi. Shu bilan birga qurg'oqchilikka uchragan lalmikor dehqonchilikda hosildorlikning yillararo tebranishi ham kamayishi mumkin. Lekin karbonat angidrid gazi konsentratsiyasining o'sishi sharoitida ekinlarni parvarishlash, tuproqni zarur moddalar bilan to'yintirish hosildorlikning yanada yuqori darajada bo'lishini ta'minlaydi. Barcha qishloq xo'jalik ekinlari uchun hosildorlikning eng yuqori darajada ortishi o'rtacha 20 – 40 % ga yetishi mumkin. Organik moddalar, ayniqsa, fosfor yetishmaganda, hosildorlik ortishi tufayli olinadigan foydali imkoniyatni yo'qotishimiz ham mumkin.

Iqlimiy ssenariyalarga ko'ra, yozgi haroratning o'sishi uncha katta emas, lekin qishloq xo'jaligi ekinlarini parvarishlashda noqulay hisoblangan o'ta issiq kunlar soni ortishi mumkin.

O'zgidrometga qarashli NIGMI olimlari A.X. Abdullaev va F.A. Mo'minovlarning ma'lumotlaridan ma'lumki, maksimal havo haroratining 40 °S yuqori bo'lishi tropik va mo'tadil mintaqalarda qishloq xo'jaligi ekinlarini yetishtirishda, ayniqsa, ularning gullashi davrida, noqulaylik keltirib chiqaradi. Havo haroratining 25 °S dan yuqori bo'lishi karamga, 27 – 29 °S dan yuqori bo'lganda kartoshkaga, 35 – 40 °S – pomidorga, 39 – 40 °S dan yuqori bo'lishi esa poliz va texnika ekinlariga salbiy ta'sir ko'rsatadi. O'zbekiston agroiklimiy rayonlari bo'yicha havo haroratining mana shu oraliqlardan yuqori bo'lgan kunlarning o'rtacha ko'p yillik soni 13.3 – jadvalda keltirilgan.

13.3 – jadval. Havo haroratining qulay oraliqlardan yuqori bo'lgan kunlarning o'rtacha ko'p yillik soni

Rayonlar	Harorat yuqori bo'lgan kunlar soni		
	25 °S	35 – 40 °S	➤ 40 °S
3	56 – 63	36 – 40	3 – 4
5,10	70 – 88	34 – 60	5 – 13
12 – 29	45 – 74	25 – 57	0 – 3
30 – 33	84 – 103	58 – 71	8 – 25

Havo haroratining 25 °S dan yuqori bo'lgan kunlar sonining 10 – 30 kundan 50 – 70 kunlarga ortishi karam hosildorligini 10 – 55 % ga kamaytiradi. 35 – 40 °S haroratli kunlar sonining 10 dan 50 – 80 kungacha ko'payishi pomidor hosildorligini 10 – 50 % ga kamaytiradi. Poliz ekinlari uchun havo haroratining 40 °S dan yuqori bo'lgan kunlar sonining 5 dan 25 gacha ortishi, hosildorlikni 9 – 42 % ga kamaytiradi.

Buxoro, Qashqadaryo, Surxondaryo viloyatlarida 30 °S dan yuqori harorat kuzatilgan kunlar sonining me'yorga nisbatan 15 dan 30 kungacha ortishi, paxta hosildorligini 9 – 22 % ga, qolgan paxta yetishtiruvchi rayonlarda esa 0 – 8 %ga kamaytiradi.

Hozirgi kunda va kelajakda O'zbekistonning asosiy sug'oriladigan maydonlari barcha viloyatlarda g'o'za ekinlari bilan band bo'ladi. Maydoni bo'yicha ikkinchi o'rinni donli ekinlar, so'ng sholi va kartoshka egallaydi.

Orol dengizi havzasi asosiy daryolari suv resurslarining mumkin bo'lgan o'zgarishlarini baholash. O'tmishda ishlab chiqilgan va amaliyotda mavjud bo'lgan gidrologik va suv xo'jaligi hisoblashlari oqimning va uning hosil bo'lishini belgilaydigan gidrometeorologik jarayonlarning barqarorligiga asoslanadi. Keyingi yillarda global iqlim o'zgarishi oqibatida bunday qarashlar qayta ko'rib chiqilmoqda. Hozirgi kunda kechayotgan iqlim o'zgarishlari global gidrologik siklning faollashishiga olib keladi va regional suv resurslariga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Oqimning hosil bo'lish shart – sharoitlari va buning oqibatida daryolar havzalarining suv balansi tashkil etuvchilari ham o'zgaradi.

Regionda amalga oshirilgan uzoq davrli gidrometeorologik kuzatishlar ma'lumotlarining ko'rsatishicha, hozirgi kunda kechayotgan global isish O'rta Osiyo sharoitida gidrologik siklning ayrim komponentlarida trend sifatida aks etmoqda: bug'lanish qatlami ortmoqda, qor qoplami kamaymoqda, tog'lardagi muzlanish sezilarli darajada qisqarmoqda, gidrometeorologik qatorlarning o'zgaruvchanligi ham o'smoqda.

Suv resurslariga iqlim o'zgarishining ta'sirini kompleks baholash murakkab vazifa hisoblanadi. Bu masala turli yondoshuvlardan foydalanish yo'li bilan bir necha marta o'rganilgan va qator baholashlar bir – biriga yaqin natijalarni bergan.

O'zgidrometga qarashli NIGMI mutaxassislari tog' daryolari oqimi hosil bo'lishining matematik modeli asosida iqlim o'zgarishining turli ssenariyalarini e'tiborga olib, tegishli hisoblashlarni bajarganlar. Natijalarning dalolat berishicha, yaqin 20 – 30 yil davomida, iqlimiy parametrlar o'zgarishining yuqorida ko'rib chiqilgan diapazonlarida, suv resurslarining jiddiy o'zgarishi kutilmaydi.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 14: Iqlim o'zgarishiga birgalikdagi Xalqaro javob harakatlari. Tomonlar konferensiyasi

Reja:

1. Iqlim o'zgarishiga birgalikdagi Xalqaro javob harakatlari.
2. MGEIK ning xizmat faoliyati va uning tashkil etilishi.
3. Tomonlar Konferensiyasi.

O'tgan asrning 70 – yillarida dunyoda global iqlim o'zgarishi muammolarini hal etish yo'lida muhim qadam qo'yildi. 1972 yilda davlatlar rahbarlarining Stokgolm deklaratsiyasi qabul qilindi va u hozirgi kundagi tabiat muhofazasi siyosatiga asos bo'ldi.

1979 yilda Birinchi Jahon iqlim konferensiyasi bo'lib o'tdi. Bu anjuman iqlim o'zgarishining jiddiy muammo ekanligini qayd etdi. Anjuman qatnashchilari, iqlim o'zgarishi inson faoliyatiga qanday ta'sir etishi mumkin, degan masalani o'rgandilar. Konferensiya barcha mamlakatlar hukumatlarini “insoniyat farovonligiga salbiy ta'sir ko'rsatishi mumkin bo'lgan antropogen iqlim o'zgarishlaridan ogohlantirish”ga chaqiruvchi deklaratsiyani qabul qildi. Anjuman qatnashchilari Jahon Meteorologiya Tashkiloti (VMO), Birlashgan Millatlar Tashkilotining atrof muhit bo'yicha dasturi (YuNEP) va Ilmiy Uyushmalar Xalqaro Kengashi (MSNS) ning birgalikdagi rahbarligida Jahon Klimatologiya dasturi (VKP) ni ta'sis etish rejasini ma'qulladilar.

1980 yillarning oxiri va 1990 yillarning boshlarida iqlim o'zgarishi muammolariga bag'ishlangani bir qator Hukumatlararo konferensiyalar o'tkazildi. Asosiy voqealar qatorida Villax konferensiyasi (1985 y., oktabr), Toronto konferensiyasi (1988 y., iyun), Ottava konferensiyasi (1989 y., fevral), Tat konferensiyasi (1989 y., fevral), Gaaga konferensiyasi va deklaratsiyasi (1989 y., mart), Vazirlar darajasida o'tkazilgan Nordveyk konferensiyasi (1989 y., noyabr), Qohira shartnomasi (1989 y., dekabr), Bergen konferensiyasi (1990 y., may) va Ikkinchi Jahon iqlim konferensiyasi (1990 y., noyabr) kabilarni aytib o'tish lozim.

Ushbu anjumanlar, ilmiy ma'lumotlarni doimiy to'ldirib borish bilan bir qatorda jahon jamoatchiligi e'tiborini mazkur muammoga qaratishga jiddiy yordam berdi. Anjumanlar ishida davlat organlarining vakillari, olimlar va ekologiya sohasidagi mutaxassislar qatnashdilar. Mazkur uchrashuvlar qatnashchilari ham ilmiy, ham siyosiy masalalarni ko'rib chiqdilar va bu borada global miqyosdagi harakatlar lozimligiga e'tibor qaratdilar.

1980 yillarning o'rtalarida turli mamlakatlar hukumatlari ushbu murakkab vazifani mustaqil xalqaro organ ob'ektiv ko'rib chiqishi lozim, degan qarorga keldilar. Shu bilan bog'liq holda 1988 yilda iqlim o'zgarishi bo'yicha Hukumatlararo ekspertlar guruhi (MGEIK) ta'sis etildi. MGEIK Jahon Meteorologiya Tashkiloti va BMT ning atrof muhit muhofazasi dasturi (YuNEP) ko'magida iqlimiy o'zgarishlar miqdori va muddatlarini baholashi, ro'y berishi mumkin bo'lgan ekologik va sotsial – iqtisodiy effektlarni aniqlashi, salbiy oqibatlarini bartaraf etishning mumkin bo'lgan strategiyalarini tahlil qilishi lozim.

BMT Bosh Assambleyasi MGEIK ning ta'sis etilishini tabrikladi va jahon jamoatchiligini iqlim o'zgarishi masalalariga ustuvor muammo sifatida qarashga chaqirdi.

MGEIK ning o'zi maxsus tadqiqotlar o'tkazmaydi, faqat barcha mavjud va sinchiklab taqrizdan o'tkazilgan ilmiy ma'lumotlarni qayta ishlaydi va to'playdi. U o'z tavsiyalarini berishi kerak emas, balki hukumatlarga siyosiy qaror qabul qilish uchun tegishli axborotni taqdim etish bilan chegaralanishi lozim.

MGEIK o'zining birinchi baholovchi dokladini 1990 yilda taqdim etdi. Yuzlab ekspertlar qarashlarini aks ettirgan ushbu hisobotda, antropogen faoliyat va u bilan bog'liq bo'lgan chiqindilar, issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar konsentratsiyasining o'sishiga jiddiy ta'sir ko'rsatdi, degan xulosa chiqarildi. Agar biron – bir harakat qilinmasa, kelgusi yuz yillik davomida har o'n yillikda global harorat o'rtacha 0,3 °S ga ko'tariladi.

XX asrning 90 – yillari va XXI asrning boshlanishi iqlim o'zgarishi muammosini yechish yo'lida salmoqli bo'ldi. Shu o'rinda 1992 yilda Rio – de – Janeyroda bo'lib o'tgan Xalqaro sammitni alohida ta'kidlash lozim. Ushbu sammitda BMT ning iqlim o'zgarishi to'g'risida Konvensiyasi (RKIK OON) qabul qilindi. Bu borada 1997 yilda Kioto (Yaponiya) shahrida

bo‘lib o‘tgan uchinchi Tomonlar Konferensiyasi ham muhim o‘rin tutadi. Ushbu anjumanda Kioto Protokoli qabul qilinadi.

Quyida ana shu konferensiyalar va ularda qabul qilingan hujjatlarning iqlim o‘zgarishi va uning salbiy oqibatlarini bartaraf etish bo‘yicha xalqaro hamkorlikni kuchaytirish borasidagi ahamiyati haqida to‘xtalamiz.

Tomonlar Konferensiyasi. Barcha tomonlar har yili Tomonlar Konferensiyasi (KS) da uchrashadilar. Bu iqlim o‘zgarishi haqida Doiraviy Konvensiyani amalga oshirish jarayonini baholovchi va tegishli qaror qabul qiluvchi oliy organdir.

Tomonlar Konferensiyasiga ikkita bosh yordamchi organlar ko‘mak beradi:

1. *Ilmiy va texnika sohalari bo‘yicha maslahat beruvchi yordamchi organ (SBSTA);*
2. *Amalga oshirish bo‘yicha yordamchi organ (SBI).*

Bu organlar ham barcha Tomonlar uchun ochiqdir. Ular yil davomida ikki marta uchrashdilar va asosiy texnikaviy ishlarni bajaradilar.

Birinchi yordamchi organ Tomonlar Konferensiyalari uchun ilmiy, texnologik va uslubiy masalalar bo‘yicha axborot materiallarini tayyorlaydi.

Ikkinchi yordamchi organ moliyaviy va ma‘muriy masalalar hamda qator shunga o‘xshash muammolar, masalan, RKIK bo‘yicha milliy axborotlarni taqdim etishga oid ishlarni bajaradi.

Bulardan tashqari RKIKning boshqa vakilli organlari ham mavjud.

Tomonlarning I Konferensiyasi 1995 yil mart – aprelda Germaniyada bo‘lib o‘tdi. Unda delegatlar “Berlin mandati” – Tomonlarning chiqindilar miqdorini aniq belgilangan muddatda kamaytirish bo‘yicha muzokaralar boshlaganligi haqida qaror qabul qildi.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o‘rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug‘ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma‘lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o‘zgargan?

Mavzu 15: Iqlim o‘zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasi (RKIK)

Reja:

1. BMT Doiraviy Konvensiyasini tashkil etilishidan maqsad.
2. Konvensiyada tilga olingan ozon qatlamini parchalovchi moddalar.
3. I Ilovadagi Tomonlar, II Ilovadagi Tomonlar.
4. Iqtisodiyoti o‘tish davridagi mamlakatlar.

Dunyo mamlakatlari hukumatlari iqlim o‘zgarishi haqida MGEIK ning birinchi baholovchi dokladida qayd etilgan jiddiy ogohlantirishlarni e‘tibordan chetda qoldirishi mumkin emas edi. Shu maqsadda, muammoni hal etish uchun huquqiy majburiyat belgilovchi dastakga ega bo‘lish lozim edi.

1989 yil dekabrda BMT Bosh Assambleyasi hukumatlarni zarur tayyorgarlik ishlarini bajarishga chaqirdi va roppa – rosa bir yil o‘tgach, 1990 yil dekabrda iqlim o‘zgarishi haqida Doiraviy Konvensiya bo‘yicha Hukumatlararo muzokara komiteti tuzildi. Konvensiya bo‘yicha muzokaralar murakkab kechdi. Dastlab Konvensiya qanday ko‘rinishda bo‘lishi lozim, uning

oxirgi maqsadi nimadan iborat, degan masalalarda bir xil qarashlar bo'lmadi. Bundan tashqari muammo juda murakkab bo'lib, ko'plab iqtisodiy manfaatlar va inson faoliyati qirralarini qamrab olgan edi. Ko'pchilik, Konvensiya energiya iste'moli muammolariga yo'naltirilgan bo'lishi lozim, deb isbotlashga harakat qildilar. Bunda ular, atmosferaga chiqariladigan karbonat angidridning asosiy qismi qazib olinadigan yoqig'ilarni yoqish hisobiga hosil bo'ladi, degan fikrga asoslandilar. Lekin Konvensiya iqtisodiyotning boshqa ko'p qirralarini, jumladan transport, sanoat, qishloq va o'rmon xo'jaligini qamrab olishi lozim. Konvensiya bo'yicha muzokaralarning murakkab kechishi aniq edi. Chunki, u butun dunyo bo'yicha iqtisodiy va sotsial faoliyatga keskin ravishda ta'sir ko'rsatish imkoniyatiga ega bo'lgan chegaralashlar va cheklashlar qabul qilishni talab etadi.

Bu muammo bo'yicha rivojlanayotgan va rivojlangan mamlakatlarning qarashlarida ancha farqlar mavjud bo'lib, bu sohada ular tomonidan turlicha nuqtai – nazarlar bayon etildi. Rivojlanayotgan mamlakatlar o'zlarining iqtisodiy rivojlanish huquqiga ega ekanligini qat'iy talab qildilar. Ular o'z chiqindilarini chegaralash yoki kamaytirish g'oyalariga qarshi turdilar. Chunki, bu holat ularning iqtisodiy o'sishiga salbiy ta'sir ko'rsatar edi. Ularning fikricha, iqlimiy o'zgarishlar asosan, rivojlangan mamlakatlar faoliyati tufayli vujudga kelgan va shuning uchun ham ushbu mamlakatlar o'z zimmasiga mas'uliyat olishi va o'z hududlarida belgilangan tadbirlarni amalga oshirishlari lozim. Rivojlanayotgan boy mamlakatlar bu boradagi xarajatlarni to'lashlari lozim. Shu bilan birga rivojlanayotgan mamlakatlar o'rtasida ham muammoni hal etish borasida turli fikrlar mavjud edi. Bir tomondan qaraganda, fikrlarning xilma – xilligi kichik orollarda joylashgan mamlakatlarga xosdir. Chunki, ularda Dunyo okeani sathining ko'tarilishi natijasida hududining katta qismi suv ostida qoladi. Ikkinchi tomondan, qazib olinadigan yoqilg'ilar iste'molini kamaytirish bo'yicha belgilangan choralar neft yetkazib beruvchi davlatlar iqtisodiyotiga zarar keltiradi.

Rivojlangan mamlakatlar o'zlariga asosiy mas'uliyatni qabul qildilar va chiqindilarni kamaytirish bo'yicha choralar ko'rishga tayyor ekanliklarini bildirdilar. Ular rivojlanayotgan mamlakatlar harakatlarini qo'llab – quvvatlashga ham rozi bo'ldilar. Lekin, ular yangi moliyaviy mexanizm tuzishga qarshi bo'lib, bu funksiyani 1991 yilda ta'sis etilgan Global Ekologik Fond bemalol bajarishi mumkin, degan fikrni olg'a surdilar.

Ko'rib chiqilayotgan masalalarning murakkabligini, fikrlarning turlichaligini va qaror qabul qilish uchun vaqtning chegaralanganligini hisobga olganda, shu narsa aniq bo'ldiki, Konvensiyada chiqindilarga qandaydir miqdoriy chegaralashlarni belgilash imkoniyati mavjud emas. Umumiy tamoyillarni hisobga olib, lekin, rivojlangan va rivojlanayotgan mamlakatlar mas'uliyatlariga o'ziga xos yondoshgan holda, doiraviy kelishuv matni ma'qullandi. Bu holat, kelgusida shu sohadagi faoliyatni rivojlantirishga imkon berdi.

Konvensiya 1992 yil 9 mayda to'la qabul qilindi. U Rio – de – Janeyrodagi Jahon sammitida imzolash uchun taklif etildi. Ana shu anjumanda uni 154 mamlakat va Yevropa hamjamiyati imzoladilar. 1994 yil 21 mart kuni, 50 ta mamlakat uni ratifikatsiya qilgandan so'ng, oradan 90 kun o'tgach, Konvensiya kuchga kirdi. Bugungi kunda 189 mamlakat Konvensiya Tomonlari hisoblanadi. 2004 yil martda Konvensiyaning amalda kuchga kirganligining 10 yilligi nishonlanadi.

Konvensiya ozon qatlamini parchalovchi moddalar bo'yicha Monreal protokoliga kirmagan issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarni ham qamrab oladi. Hozirgi kunda Konvensiya Tomonlari asosiy e'tiborni issiqxona effekti hosil qiluvchi quyidagi gazlarga qaratgan: **karbonat angidrid (SO_2), metan (SN_4), azot oksidi (N_2O), perftoruglerodlar (PFSs), gidroftoruglerodlar (HFCs) va oltingugurt geksaforidi (SF_6).** Bular global isishga ta'sir etuvchi birgina gazlar

emas, lekin ularning asosiysi hisoblanadi. Perftoruglerodlar va gidroftoruglerodlar xlorftouglerodlarning o'rnini bosadi. Chunki, xlorftouglerodlar 1987 yildagi Monreal protokoli doirasida stratosferadagi azon qatlamini parchalovchi sifatida foydalanish uchun ta'qiqlangan. Yuqorida sanab o'tilgan gazlarning barchasi global isishga olib keladi, lekin ularning ayrimlari bu borada nisbatan kuchli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, yuz yillik davr mobaynida 1 tonna metan 21 tonna karbonat angidridga teng miqdorda issiqxona effektini hosil qiladi. 1 tonna gidroftoruglerod esa minglab tonna karbonat angidridga ekvivalentdir. Shuning uchun issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini inventari- zatsiyalashga tayyorgarlik davrida chiqindilarning karbonat angidridga to'g'ri keladigan ekvivalent qiymatlari aniqlandi.

Karbonat angidrid iqlimiy o'zgarishga hammadan ko'p ta'sir ko'rsatadi, chunki, u atmosferaga qazib olinadigan yoqilg'ilarni yoqish natijasida juda katta miqdorda chiqariladi (uglerod miqdori bo'yicha hisoblanganda yiliga 6,5 mlrd. tonnaga to'g'ri keladi). Ko'pchilik davlatlarda ham issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarining katta qismi shunga to'g'ri keladi. Lekin, boshqa gazlar kam miqdorda chiqarilsa ham, jiddiy nazorat ostida bo'lishi lozim, chunki, ularning global isishdagi hissasi ancha yuqori. Konvensiya maqsadlariga erishish uchun javobgarlik 189 Tomonlar orasida, ularning iqtisodiy rivojlanish darajasini hisobga olib, bo'lib chiqilgan. Mamlakatlar tasnifi va ularning javobgarligi Konvensiyaga ilova qilingan ro'yxatda aks etgan.

I Ilovadagi Tomonlar – 41 ta rivojlangan mamlakat bo'lib, unga Yevropa ittifoqi RKIK Tomonlari sifatida mustaqil kiritilgan. I ilova mamlakatlari 2000 yilda chiqindilar miqdori bo'yicha 1990 yil darajasiga qaytishni rejalashtirgan edilar. Ular Konvensiyani amalga oshirish bo'yicha muntazam hisobot topshirishlari lozim. Bu hisobotlarda atmosferaga chiqariladigan issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar hajmi, bu borada mamlakatlar tomonidan amalga oshirilayotgan siyosat va choralar, ularning chiqindilar dinamikasiga ta'siri aks etishi lozim.

II Ilovadagi Tomonlar – bular I ilovadagi mamlakatlarning bir qismi, ya'ni 24 ta yuksak rivojlangan mamlakatlardir. Ular o'z chiqindilarini kamaytirish bilan bir qatorda rivojlanayotgan mamlakatlarga moliyaviy va boshqa ko'rinishda ko'mak berishlari lozim.

Iqtisodiyoti o'tish davridagi mamlakatlar .- 14 ta mamlakat bo'lib, ularga asosan, Sharqiy va Markaziy Yevropa hamda Sobiq Ittifoq respublikalari kiradi. Hozirgi kunda ulardan 8 tasi Yevropa Ittifoqining a'zosidir. Bu mamlakatlar I Ilovada keltirilgan, lekin ular II Ilovadagi mamlakatlar kabi qo'shimcha majburiyatlar qabul qilishmagan.

I Ilovaga kiritilmagan Tomonlar – bular RKIKning birona Ilovasiga kiritilmagan Tomonlardir. Ular asosan rivojlanayotgan mamlakatlardir. Konvensiyaning hamma Tomonlari kabi bu mamlakatlar ham iqlim o'zgarishi bilan kurash sohasida umumiy majburiyatlarga ega, lekin, ularda aniq majburiyatlar kam va tashqi yordamni qabul qilishga tayyor bo'lishlari lozim. Bular ham Konvensiyani amalga oshirish bo'yicha ko'rilayotgan yoki rejalashtirilayotgan ishlar hamda issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini baholash bo'yicha axborot taqdim etishga majbur.

Umuman olganda, iqlim o'zgarishi haqida BMTning Doiraviy Konvensiyasi kuchga kirgan 10 yildan buyon xalqaro kelishilgan harakatlarga mustahkam poydevor qo'ydi.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?

4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtdan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 16: Kioto protokoli

Reja:

1. Tomonlarning Birinchi Konferensiyasi.
2. Kioto protokolini tashkil etishdan maqsad.
3. Kioto protokolida qayd etilgan maqsadlar.
4. MChR barqaror rivojlanish strategiyasi elementi.
5. Kioto protokolida transaksiyani hisobga olishning asosiy elementi.

1997 yilda, Kioto protokoli imzolangunga qadar, Tomonlarning majburiyatlari qisqa muddatga belgilangan aniq maqsadlar ko'rinishida shakllanmagan edi. Protokol aniq maqsadlarni belgilab qolmay, ularga erishishning innovatsion mexanizmlarini ham taklif etdi. Kioto protokoli 2005 yil 16 fevraldan kuchga kirdi.

Yuqorida qayd etilganidek, Konvensiya insoniyatning issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarining o'sishiga qarshi kurash borasida qo'yilgan birinchi tarixiy qadami bo'ldi. Lekin, unda chiqindilarni kamaytirish borasidagi majburiyatlarning bajarilishi bo'yicha aniq miqdoriy maqsadlar va vaqt chegaralari ko'rsatilmagan edi. Konvensiya Tomonlari iqlimiy o'zgarishlarning rivojini va iqlimga ta'sirni kamaytirishdan iqtisodiy foyda olish mumkinligini hisobga olib, majburiyatlarni kuchaytirish lozimligi haqidagi xulosaga keldilar.

Konvensiya kuchga kirgandan 1 yil keyin shu narsa aniq bo'ldiki, ko'pchilik sanoati rivojlangan mamlakatlar bu borada amaliy choralarni ko'rishlari lozim. 1995 yilda ***Tomonlarning Birinchi Konferensiyasida***, "Berlin mandati" doirasida, yanada faol va samarali harakatlarga chaqiriq so'zlari aytiladi. Bunda Konvensiya bo'yicha turli mamlakatlarning majburiyatlari bir xil emasligi hisobga olindi. Tomonlar ***"2000 yildan keyin tegishli choralar ko'rish, bunda II Ilovadagi Tomonlar majburiyatlarini protokol yoki qonuniy dastak qabul qilish yo'li bilan yanada qat'iylashtirish"***ga kelishdilar.

"Berlin mandati"da shu narsa ko'rsatib o'tildiki, muzokara jarayoni rivojlanayotgan mamlakatlar uchun ***"bironta yangi majburiyat kiritish"***ni nazarda tutmasligi va asosiy e'tiborni mavjud majburiyatlarni bajarishga qaratishi lozim.

"Berlin mandati"da qabul qilingan tashabbus natijali bo'ldi. Keyingi ikki yildagi muzokaralar muvaffaqiyat keltirdi. 1997 yil dekabrda, Kioto (Yaponiya) shahrida Tomonlarning Uchinchi Konferensiyasida birinchi qo'shimcha shartnoma – Kioto protokoli qabul qilindi.

Kioto protokoli chiqindilarni cheklash va iqlim o'zgarishi muammosi bo'yicha ishonchli monitoring tizimini yaratishda rivojlangan mamlakatlarning aniq belgilangan majburiyatlarini ko'rsatib berdi.

Kioto protokoli bo'yicha rivojlangan mamlakatlar 2008 – 2012 yillar davomida o'zlarining issiqxona effekti hosil qiluvchi 6 turdagi gazlari chiqindilarini 1990 yildagiga nisbatan 5 % ga kamaytirishi lozim. Turli mamlakatlarning majburiyatlari bir – biridan farq qiladi. Masalan, Vengriya, Yaponiya va Polsha chiqindilarni 6 % ga, AQSh 7 % ga, Yevropa ittifoqi 8 % ga kamaytirishlari lozim. Yangi Zelandiya, Rossiya Federatsiyasi va Ukraina esa 1990 yildagi chiqindilar miqdoridan oshirmasligi lozim. Avstraliya, Islandiya va Norvegiyaga 1990 yildagi miqdordan mos ravishda 8,10 va 1 % ga oshirish ruxsat etiladi.

Huquqiy majburiyatli maqsadlarga ega bo'lgan Kioto protokolining qabul qilinishi – rivojlangan mamlakatlarning antropogen chiqindilarning uzoq muddatli tendensiyalarini

o'zgartirishda yetakchilikni o'z zimmlariga olganligining yorqin ifodasidir. Protokol – iqlimiy harakatlarning global sistemasini tuzishda qo'yilgan jiddiy qadamdir. Shu bilan birga u yangi texnologiyalarning, ayniqsa energetika va transportda, harakatga kelishiga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin. U ko'plab mamlakatlarga o'z iqtisodiyotini XXI asrga mos ravishda shakllantirishlariga va ularning barqaror rivojlanish yo'liga o'tishlariga yordam berishi ham mumkin. Shu jihatdan qaraganda, protokolni kelajakning o'ta baquvvat iqtisodiy dastagi sifatida qabul qilish mumkin.

Kioto protokoli quyidagilar amalga oshirilganda samarali hisoblanadi:

- a) Tomonlar o'z majburiyatlarini to'la – to'kis bajarishlarida;
- b) erishilgan taraqqiyotni baholashning aniq mexanizmi yaratilganda;
- s) chiqindilar haqida aniq ma'lumotlar ishlatilganda.

Kioto protokoli hamda 2001 yil Marrakesh (Marokash) shahrida Tomonlarning VII Konferensiyasida qabul qilingan **bitim** majburiyatlarining bajarilishi va monitoringni baholashning qator rasmiy tomonlarini qamrab oladi. Belgilangan protseduralar protokolda qayd etilgan qoidalarining aniq ishlashini ta'minlashi, majburiyatlarni bajarish bilan bog'liq bo'lgan barcha savollarga javob berishi, xato va noaniq ma'lumotlar olish ehtimolini kamaytirishi lozim.

Majburiyatlarni bajarishni nazorat qilish tizimi – amaldagi Xalqaro bitimlar ichida miqyos jihatdan katta va aniqdir. Protokol doirasida tashkil etiladigan amal qilish Komiteti ehtimolli tortishuvlarni hal etadi. Uning asosiy maqsadi – jazolash organi emas, balki majburiyatlarni bajarishda taraqqiyotga rahnamolik qilishdir.

Ko'pgina mamlakatlar uchun Kioto protokolida qayd etilgan maqsadlarga erishish oddiy vazifa emas. Avstraliya va AQSh Protokolni ratifikatsiya qilmasliklarini e'lon qildilar. Chunki, unda ko'rsatib o'tilgan majburiyatlarni bajarish bu davlatlar iqtisodiyotiga ziyon keltirishi mumkin. Chiqindilarni cheklash bo'yicha ko'zda tutilgan miqdoriy maqsadlar yetarli darajada jiddiydir. Shu tufayli ko'pgina mamlakatlar bu borada ko'zda tutilgan maqsadlarga erishishda ma'lum qiyinchiliklarga duch keldilar. Shu holatni hisobga olib, Protokolda quyidagi uchta mexanizm nazarda tutilgan:

- **toza rivojlanish mexanizmi (MChR);**
- **birgalikda amalga oshirish loyihasi (PSO);**
- **chiqindilar kvotasi savdosi.**

Ularni ko'pincha qulay mexanizmlar deb nomlashadi va bu mexanizmlar mamlakatlarni milliy chegaralardan tashqarida ham harakat qilishlariga imkon beradi.

MChR barqaror rivojlanish strategiyasi elementi sifatida yaratildi. U sanoati yuksak darajada rivojlangan mamlakatlarga rivojlanayotgan mamlakatlardagi "toza" loyihalar uchun mablag' investitsiya qilishga imkon beradi. Natijada o'zlari chiqindilarni kamaytirgani uchun sertifikatlangan birlik (CERs) oladilar. Bu birliklar karbonat angidrid gazi ekvivalentida tonnada ifodalanadi. Bunday loyihalar uchun mablag' ajratgan mamlakat olgan birliklarini chiqindilar bo'yicha o'zining majburiyatlarini bajarishda foydalanishi yoki boshqa mamlakatlarga sotishi mumkin. Atom energetikasi loyihalari bundan mustasnodir, chunki ularda chiqindilarni CERs birliklarida olish imkoniyati mavjud emas.

2001 yilda RKIK qoshida MChRning Ijro organi ta'sis etildi. Bu organ muvaffaqiyatli ishlamoqda va Tomonlar Konferensiyasining ijobiy taqrizini oldi.

MChR ishbilarmon doiralar va loyihalar mualliflarining katta e'tibori va qiziqishini o'ziga qaratdi. Bu mexanizmni turli mamlakatlar hukumatlari ham katta tashabbus bilan qabul qildilar,

60 dan ortiq mamlakatlar esa MChR ni amalga oshirish uchun o'zlarining milliy vakillik organlari (DNAs)ni ta'sis etdilar.

Ikkinchi mexanizm – **PSO** loyihalarni amalga oshirishga asoslanadi va MChR ga o'xshash faoliyat ko'rsatadi. Lekin, bunda loyihada ishtirok etayotgan har ikki tomon I Ilovaga kiritilgan va Kioto protokoli doirasida chiqindilarni cheklash bo'yicha majburiyatlarga ega bo'lishlari lozim.

Bunda loyihalarni amalga oshirishning ikkita varianti nazarda tutilgan.

I variantda chiqindilar inventarizatsiyasi va registri bo'yicha ishonchli ma'lumotlar hamda ularni hisobga olishning samarali tizimiga ega bo'lgan davlatlar nazarda tutiladi. Bunday holatda chiqindilarni kamaytirish birligi 2008 yilga mo'ljallangan darajaga erishgan mamlakat (albatta milliy qoida va protseduraga amal qilgan holda) xalqaro nazoratni aralashtirmasdan o'z birligini ikkinchi tomonga berishi mumkin.

II variant shunday mamlakatlarni nazarda tutadiki, ular tegishli talablarni bajarish imkoniyatiga ega emas. Shu tufayli mazkur variantni maqbul ko'radi. Bunday holatda loyihani amalga oshirish xalqaro organ – Kuzatuvchi Komitet nazoratida bo'ladi. Bu komitet Konvensiya sekretariati tomonidan qo'llab – quvvatlanadi va ma'lum kompaniyani “mustaqil vakilli tashkilot” sifatida akkreditatsiya qilishi mumkin. Kelajakda bu kompaniya Konvensiya nomidan loyiha bo'yicha mamlakat faoliyatini va chiqindilarni kamaytirishni baholaydi.

Uchinchi mexanizm – **chiqindilar kvotasi savdosi** ning tamoyillari Marrakesh bitimida belgilangan. Bunda savdoda kimlar ishtirok etishi mumkin, qanday birliklar sotiladi, mamlakatning o'zida qolishi lozim bo'lgan zahira kvota kabilar aniq ko'rsatilgan. Ayrim mamlakatlar – Yevropa ittifoqi, Yaponiya, Kanada hozirning o'zidayoq o'zlarining savdo tizimini ishlab chiqishni boshladilar. Yevropa ittifoqida kvotalar savdosi 1 yanvar 2005 yilda boshlandi.

Kioto protokolida transaksiyani hisobga olishning asosiy elementi – ro'yxatga olish tizimidir. Har bir mamlakat – Protokol qatnashchisi o'z milliy registri (reestr) – ma'lumotlarning elektron bazasini tashkil etishi lozim. Unda kompaniya va hukumatlar tomonidan Kioto mexanizmi asosida amalga oshirilayotgan chiqindilar birliklarining barcha ko'chishlari hisobga olinadi. Milliy registr mamlakatlar orasida birliklar ko'chishini hisobga olish maqsadida boshqa registrlar bilan bog'lanishi mumkin. Birliklarni sotib olgan mamlakat ulardan Protokol bo'yicha o'z majburiyatlarini bajarish yo'lida foydalanishi mumkin.

2005 yilda Sekrktariat milliy registrlar bilan bog'liq bo'lgan transaksiyalarni ro'yxatga olish tizimi – xalqaro hisob “jurnal”i (ITL)ni ta'sis etishi lozim. Bu jurnalda ko'rsatilgan tasdiq barcha transaksiyalarning qabul qilingan qoidalarga mos kelishidan darak beradi.

Kioto sistemasidagi kvotalar savdosining asosiy elementlari hozirdayoq belgilab qo'yilgan. Lekin, ko'pgina masalalar, jumladan, 2008 – 2012 yillardagi uglerod bozorining mumkin bo'lgan o'lchami hozircha noaniq. Bu ko'pgina omillarga, avvalo, kelajakdagi chiqindilar miqdoriga va Kioto majburiyatlarini bajarish bo'yicha harakatlarning samaraliligiga bog'liqdir. Savdoga qo'yilishi mumkin bo'lgan birliklar miqdori MChR va PSO doirasida chiqindilarni qanchaga kamaytirilganligiga bog'liq. Bundan tashqari ortiqcha kvotalarga ega bo'lgan mamlakatlarning mavqei ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, iqtisodiyoti – o'tish davridagi mamlakatlar o'zlarining ortiqcha kvotalarini sotadilarmi yoki kelajakdagi majburiyatlari uchun saqlab qo'yadilarmi?

Bugungi kunda mamlakatlar, o'zlarining milliy salohiyati va imkoniyatlariga mos ravishda, Kioto majburiyatlarini bajarishning turlicha yo'llarini rejalashtirmoqdalar.

Masalan, inderlandlar chiqindilarni kamaytirishning deyarli yarmini bu borada o'zining ichki siyosati va tadbirlarini amalga oshirish hisobiga rejalashtirmoqda. Majburiyatning ikkinchi yarmi esa Kioto mexanizmi hisobiga erishiladi. Norvegiya, Daniya, Kanada, Yangi Zelandiya ham shunga o'xshash strategiyani rejalashtirmoqda. Boshqa mamlakatlar, masalan, Shvesiya o'z majburiyatlarini to'raligicha ichki imkoniyatlari hisobiga bajarish niyatida. Fransiya "yashil sog'liqlar"dan foydalanadi.

Ayrim mamlakatlarda, bajariladigan ish reja va harakat dasturlarini ishlab chiqishga kelganda, aksariyat hollarda, mahalliy hukumatlar tashabbusni o'z qo'llariga olmoqdalar va iqlim o'zgarishiga qarshi siyosat va chora – tadbirlarni markaziy hukumatga nisbatan qat'iy amalga oshirmoqdalar. Bu holat AQSh va Avstraliya misolida aniq ko'rinadi. Masalan, Nyu – Jersi va Oregon shtatlari issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini kamaytirish bo'yicha birinchilardan bo'lib o'z maqsadlarini e'lon qildilar. Hozirgi kunda AQSh ning 37 shtati issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini inventarizatsiya qildilar. Avstraliya shtatlari ham chiqindilarni kamaytirishini e'lon qildi. Yangi Janubiy Uels 1996 yildayoq "uglerod" chiqindilari savdosi bo'yicha qonunchilikni qabul qildi. Lekin, amaldagi savdo esa markaziy hukumat chiqindilarga cheklash qo'ygandan keyingina boshlanadi.

Shunday qilib, Kioto protokoli iqlim o'zgarishi muammosini jamoatchilik tomonidan his qilish yo'lida juda katta ta'sir ko'rsatdi. Bu holat, hatto, uni ratifikatsiya qilishdan bosh tortgan davlatlarga ham tegishlidir. Haqiqatdan ham bugungi kunda Protokol xalqaro jamoatchilikning diqqat markazida bo'lmoqda. Protokol nizomlari hozirgi kundayoq ko'pgina yo'nalishlarda harakat boshlashga imkon berdi. Masalan, MChR barqaror rivojlanish loyihalariga investitsiyani jalb etish qudratiga ega, chiqindilarga kvotalar savdosi g'oyasi esa butun dunyoni qamrab oldi. Shubha yo'qki, kelgusi o'n yillikda iqlim o'zgarishi sohasidagi siyosat Kioto Protokolini amalga oshirishning samaraliligiga va uni ruhlantiruvchi harakatlarga bog'liq bo'ladi.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha °S dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Mavzu 17: Milliy axborot almashish va uni ko'rib chiqish

Hukumatlararo axborot almashuv iqlim o'zgarishi haqidagi Konvensiyaning qanday ishlashida juda muhim ahamiyatga ega.

Konvensiya o'z ishtirokchilariga doimiy ravishda Tomonlar Konferensiyasi (KS) ga "milliy axborotlarni" taqdim etish majburiyatini yuklaydi. Bu axborotlar issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlarning milliy chiqindilari, xalqaro hamkorlik va milliy faoliyat haqida bo'lib, ular Tomonlar Konvensiyaning samaraliligini his qilishlari va kelajakda milliy va global miqyosda amalga oshiriladigan harakatlar uchun tegishli xulosalarga kelishlarida zarurdir.

Milliy axborotlarda, Konvensiyani amalga oshirish maqsadida, u yoki bu mamlakatlar amalga oshirayotgan ishlar bayon etiladi. Axborotlar issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarini cheklash bo'yicha choralar, iqlim o'zgarishiga moslashish, iqlim bo'yicha tadqiqotlar, iqlim o'zgarishining ekosistemalar va qishloq xo'jaligiga ta'siri ustida kuzatishlar, sanoatchilar tomonidan ixtiyoriy kiritilgan takliflar, iqlim o'zgarishi komponentini uzoq

muddatli rejalashtirishda hisobga olinganligi, sohilbo'yi zonalaridan ratsional foydalanish, ofatlarga tayyor turish, jamoatchilikni qayd etilgan masalalarga tayyorlash va xabardor qilish kabilarni qamrab oladi.

Rivojlangan mamlakatlar va iqtisodiyoti o'tish davridagi mamlakatlar chiqindilarni cheklash bo'yicha o'zlari amalga oshirgan ishlari haqida qo'shimcha ma'lumotlar beradi. Bu mamlakatlar I Ilovaga kiritilgan bo'lib, o'z axborotlarida chiqindilarni kamaytirish va uni minimum holatga keltirish bo'yicha qabul qilgan siyosatlari va tadbirlarini bayon etishi lozim. Ular issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilarining yillik yig'indi hajmlari kadastrini ham taqdim etadilar.

I Ilovaga kiritilgan Tomonlarning milliy axboroti uch bosqichli jarayonda ko'rib chiqiladi. Konvensiya sekretariati ko'rib chiqishning har bir sikliga rivojlangan, rivojlanayotgan mamlakatlar va xalqaro tashkilotlardan ekspertlar guruhini to'playdi.

Birinchi navbatda ular taqdim etilgan axborotlardagi ma'lumotlarni bir to'plamga keltiradi va umumlashtiradi.

Ikkinchi etapda alohida axborotlar chuqur ko'rib chiqiladi. Ekspertlar har bir axborotni har tomonlama texnik baholashdan o'tkazadi, ayrim hollarda mamlakatga tashrif buyurishlari ham mumkin. Bunday yondoshuv, juda jiddiy tahlilni ta'minlashidan tashqari, rivojlanayotgan mamlakatlarga, bu jarayonda o'z ekspertlarining ishtirok etishi hisobiga, imkoniyatlarini yanada yuksalishiga yo'l ochib beradi.

Birinchi bosqichdagi umumlashtirishda va ikkinchi bosqichdagi batafsil ko'rib chiqishda to'plangan axborotlar "yakuniy va umumlashtiruvchi" doklad tayyorlash bilan yakunlanadi va Tomonlar Konferensiyasiga taqdim etiladi.

Bu jarayon Tomonlar Konferensiyasida har tomonlama ko'rib chiqish bilan yakunlanadi. **Ushbu uchinchi bosqichning** maqsadi, asosan, iqlim o'zgarishi bilan kurash borasida xalqaro tadbirlarga Konvensiya qanday ta'sir ko'rsatayotganligi haqida umumiy tasavvur hosil qilishdir. Shu bugungi kungacha mana shunday ko'rib chiqishlarning uchta amalga oshirildi, ularning oxirgisi 2002 – 2003 yillarda bo'lib o'tdi.

Chiqindilar va issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar absorbsiyasi milliy kadastrini har yili taqdim etiladi. Bu ma'lumotlar har bir gaz chiqindisini, ularning manbalari va atmosferadagi issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlarni absorbsiyalaydigan "yutuvchilari" (masalan, o'rmonlar) ga ajratib, miqdoriy qiymatlari ko'rsatilgan holda umumlashtiriladi. Bu axborotlar o'zaro kelishilgan metodologiyadan foydalangan holda to'planishi lozim. Shundagina ular milliy ma'lumotlarning ketma – ketligi va o'zaro solishtiruvchanligini ta'minlaydi hamda global vaziyat haqidagi axborotlar to'plamida ulardan foydalanish imkonini beradi. Bunday kadastrlar ekspertlar tomonidan yillik texnik tahlildan o'tkaziladi.

Oxirgi ma'lumotlar (2000 yil) ning ko'rsatishicha, issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar chiqindilari miqdori juda boy mamlakatlarda 1990 yilga nisbatan 8 % ga ortgan. Bu raqam "to'plovchilar"da yutilgan qiymatni hisobga olmaydi. Shu bilan bir vaqtda iqtisodiyoti o'tish davridagi mamlakatlar (Markaziy va Sharqiy Yevropa, sobiq Sovet Ittifoqi mamlakatlari)da iqtisodiy qayta qurish tufayli chiqindilar 37 % ga kamaygan. Natijada, rivojlangan mamlakatlar mana shu davrda o'zlarining umumiy chiqindilarini 3 % ga kamaytirdilar va bu bilan Konvensiyada qo'yilgan maqsadga erishdilar. Ma'lumki, Konvensiyada 2000 yilga kelib, chiqindilar miqdori 1990 yil darajasida bo'lishi ko'zda tutilgan edi.

Sanoati rivojlangan mamlakatlarning yig'indi chiqindilari 2000 – 2010 yillar oralig'ida 8 % ga ko'payishi mumkin (chiqindilarning 1990 yil darajasiga nisbatan 17 % ko'p). Prognozlariga ko'ra, hozirgi kunda chiqindilarni cheklash bo'yicha ko'rilayotgan tadbirlarga qaramasdan

shunday bo'lishi kutilmoqda. Shu bilan bir vaqtda iqtisodiyoti o'tish davridagi mamlakatlarda 1990 yilning boshi va o'rtalarida kuzatilgan pasayishdan so'ng, qayta tiklanish hisobiga, chiqindilar miqdorining ortishi boshlandi. Natijada, bu mamlakatlarda 2000 – 2010 yillar oralig'ida chiqindilar miqdori 11 % ga ortishi mumkin (1990 yildagiga nisbatan 10 % ortadi).

2000 yilda rivojlangan mamlakatlarda karbonat angidrid miqdori umumiy gazlar chiqindilariga nisbatan 82 % ni tashkil etdi. Uchinchi bosqich ko'rib chiqishda ta'kidlanganidek, karbonat angidridning asosiy manbai yoqilg'ini yoqishdir. Ko'rib chiqish jarayoniga jalb etilgan 32 ta mamlakatda 1990 yilda chiqindilarning asosiy qismi karbonat angidridga to'g'ri keladi. Shundan ko'rinib turibdiki, karbonat angidrid antropogen faoliyat natijasida atmosferaga chiqarilayotgan gazlarning asosiy qismini tashkil etadi. Hukumatlar karbonat angidrid chiqindilari bo'yicha ma'lumotlarning yuqori darajada ishonchli deb o'ylaydilar (yerdan foydalanish va o'rmon xo'jaligi sektoridagi o'zgarishlar bundan mustasno).

Metan va azot oksidiga umumiy chiqindilarning, mos ravishda, 10 va 6 foizi to'g'ri keladi. Bu gazlar bo'yicha ma'lumotlarning ishonchlilik darajasi iqtisodiyot sektoriga bog'liq holda o'zgarib turadi. Metan va azot oksidining chiqindilarning umumiy hajmidagi hissasi 2000 – 2010 yillar oralig'ida, prognozlarga ko'ra, kamayadi. Bu holat ximiya sanoati tarmoqlari, qishloq xo'jaligi va chiqitlar sektorida amalga oshiriladigan siyosat va tadbirlar bilan bog'liqdir. XFU, PFU va SF₆ larning birgalikdagi chiqindilari 2000 yilda umumiy chiqindilar hajmiga nisbatan 2 % ni tashkil etdi. Joriy o'n yillik davomida ko'p mamlakatlarda bu chiqindilarning asosan XFU hisobiga ko'payishi kutilmoqda.

Rivojlangan mamlakatlar bugungi kunda iqlimning global isishini oldini olish borasida turli – tuman strategiya va tadbirlarni o'rganmoqdalar. Hukumat tanlab oladigan strategiya, ma'lumki, siyosiy struktura va umumiy iqtisodiy holatning milliy shart – sharoitidan kelib chiqadi. Ularning ko'pchiligi "yutqiziqsiz" tadbirlarga kiradi. Bu tadbirlar ekologik yoki iqtisodiy foydani ta'minlaydi va shu bilan birga iqlim o'zgarishi bilan bog'liq muammolarni hal etishga imkon beradi. Me'yoriy boshqarish va iqtisodiy usullarga asoslangan tadbirlardan tashqari, ko'riladigan ayrim choralar ilmiy tadqiqotlar va ishlanmalar hamda aholi o'rtasida axborot va ma'rifat tarqatish bilan bog'liqdir.

Iqtisodiyotning ko'pchilik muhim sektorlarida aniq chora – tadbirlardan foydalanilmoqda. Energetika (ko'pchilik davlatlarda chiqindilarning eng yirik manbai) sektoridagi strategiya uglerod miqdori juda kichik yoki umuman yo'q bo'lgan yoqilg'i turlariga o'tishni, energetika bozorini liberallashtirishni va ko'mir sanoatini subsidiyalash tizimini tugatishni qamrab oladi. Sanoatga tegishli strategiya esa ixtiyoriy bitimlar, samaralilik standartlari, moliyaviy rag'batlantirish va energoresurslar bahosini liberallashtirishni ko'zda tutadi. Bu borada uy – joy, kommersiya va institutsional sektordagi ishlar yangi binolarni qurishda energiya samaraliligini ta'minlash, energiya bahosini oshirish va ommaviy – ma'rifiy tadbirlar bilan bog'liqdir. Qishloq xo'jaligi sohasidagi utilizatsiya tizimini yaxshilash kabilarni qamrab oladi. Ko'plab mamlakatlar transport sektorini kengaytirishni rejalashtirayotgan bo'lsalarda, mazkur sektor ishlab chiqaradigan chiqindilarni cheklash bo'yicha qabul qilingan tadbirlar haqida ma'lumotlar nisbatan juda kamdir.

Rivojlanayotgan mamlakatlarning 100 ga yaqini o'zlarining milliy axborotlarini 1997 yildan boshlab taqdim etmoqdalar. Bu axborotlarni ular kelishuvchi tomonlar sifatida tan olinganidan so'ng hamda zarur moliyaviy resurslarga ega bo'lgach 36 oydan keyin taqdim etishlari zarur. Juda bo'sh rivojlangan mamlakatlar sifatida tan olingan Tomonlarning ilk axborotlarni taqdim etish muddati o'zlariga bog'liq.

Nazorat savollari:

1. Kriosfera qanday qatlam va uni o'rganishdan maqsad nima?
2. Qadimgi davrlardagi iqlimni tadqiq etish bilan shug'ullanadigan fan nima deb ataladi?
3. Global harorat haqidagi sistematik kuzatish ma'lumotlari qaysi yil bilan chegaralanadi?
4. Insoniyat sivilizatsiyasining gullagan vaqtidan buyon global harorat necha $^{\circ}\text{S}$ dan kamroq qiymatga o'zgargan?

Xulosa

O'zbekiston Pespublikasi Prezidenti SH.M.Mirziyoev BMT Bosh Assableyasining 72 sessiyasidagi «Ajdodlarimizning donishmandlik an'analariga amal qilib, qat'iy islohatlarni amalga oshirmoqdamiz» nomli nutqlarida «Mintaqaning umumiy suv zahiralaridan oqilona foydalanish» borasida «Markaziy Osiyoda xavfsizlik va barqarorlikni ta'minlash bilan bog'liq muammolar to'g'risida so'z yuritilgan ekanmiz, mintaqaning umumiy suv zahiralaridan oqilona foydalanish kabi muhim masalani chetlab o'ta olmaymiz» deb ta'kidladi.

Iqlim o'zgarishi Yerda hayotni saqlab turish uchun nihoyatda muhim bo'lib, oziq-ovqat xavfsizligiga, hayot va mol-mulk xavfsizligiga, suv resurslariga, inson xotirjamligiga, umuman barqaror rivojlanishga to'g'ridan-to'g'ri va juda chuqur ta'sir ko'rsatadi. Yuqorida qayd etilganlar bilan bog'liq holda, bugungi kunda mutaxassislarning asosiy e'tibori iqlim o'zgarishini o'rganish va prognozlashga, uning tabiat va kishilik jamiyati uchun keltirib chiqaradigan oqibatlarini aniqlashga qaratilgan. «Iqlim o'zgarishi» fani umumkasbiy fanlar blokiga kiritilgan kurs hisoblanib, 3-kursda o'qitilishi maqsadga muvofiq. «Iqlim o'zgarishi» fani xizmatlar sohasi fanlari turkumiga kiradi.

Ushbu dastur davlat ta'lim standarti "5630100-Ekologiya va atrof muhit muhofazasi" yo'nalishi uchun tuzilgan.

Iqlim o'zgarishi va uning oqibatlarini juda ko'p olimlar o'rganib kelishgan. Fanning o'quv dasturini ishlab chiqish jarayonida bu adabiyotlardan unumli foydalanildi. Jumladan, M.I. Budikoning "Antropogennoe izmenenie klimata", T.A. Ososkova, V.E. Chub, F.H. Hikmatovlarning "Iqlim o'zgarishi" va boshqalar.

Ushbu dastur zamonaviy fan yutuqlaridan foydalanib, nafaqat iqlim o'zgarishini va iqlim o'zgarishiga ta'sir etuvchi omillar, uning oqibatlarini o'rganish maqsadida tuzib chiqilgan.

Hozirgi kunda iqlim o'zgarishi global muammolardan biriga aylanib bormoqda. Iqlim o'zgarishi tabiatda hamma narsaga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Iqlim o'zgarishi fanini o'rganish mobaynida ana shu muammolar yechimi haqida qiziqarli ma'lumotlar ham ko'rib o'tiladi. Kursning asosiy bo'limlariga quyidagilar kiradi:

- Iqlim haqida umumiy ma'lumotlar;
- Issiqxona effekti va iqlim;
- Iqlim o'zgarishi;
- Iqlim o'zgarishining oqibatlari;
- iqlim o'zgarishi oqibatlarini oldini olish.

Iqlim o'zgarishi holati hozirgi kunga kelib, o'z – o'zini qayta tiklash jarayonini o'tkazmoqda. Ko'plab olimlar iqlim va unga ta'sir etuvchi omillarni o'rganishda, avvalambor, inson omilini eng xavfli omillardan deb hisoblashadi. Buning asosiy sababi sanoat korxonalari, avtomobillardan chiqayotgan zaharli is gazlari hisoblanadi.

Fan bo'yicha talabalarning bilim, ko'nikma va malakalariga quyidagi talablar qo'yiladi. **Talaba:**

- Iqlim o'zgarishi fanining maqsadi, vazifalari haqida ***tasavvurga ega bo'lishi***;
- issiqxona effekti va uning Yer yuziga bo'lgan ta'siri haqida ma'lumotga ega bo'lishi;
- iqlim hosil qiluvchi omillar va jarayonlarni bilishi;
- issiqxona effektini hosil qiluvchi gazlar va aerozollarni bilishi va kelajak iqlimini ko'ra olishi;
- iqlim o'zgarishini belgilovchi omillarni bilishi va ularning ta'siriga moslashishi;
- global miqyosdagi iqlim o'zgarishi ssenariyalari bilan tanishib chiqishi kerak.

Foydalanilgan adabiyotlar ro'yxati

1. Budiko M.I.. “Antropogennie izmeneniya klimata”, - L.: Gidrometeoizdat, 1987 – 405 b.
2. Globalniy klimat / pod red. J.T. Xotona.- L.: Gidrometeoizdat, - 1987, 504 ch.
3. Ososkova T.A., Chub V.E., Hikmatov F.H. “Iqlim o'zgarishi”, Toshkent, 2005 y.
4. Petrov Yu.V., Xolmatjanov B.E., Egamberdiyev H.T. Meteorologiya i klimatologiya. Izd-vo NUUz, 2005.- 333 ch.
5. Yasamanov N.A. Drevnie klimati Zemli. – L.: Gidrometeoizdat, 1985. – 296 s.
6. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. САИТМИ. – Т.: 2000.

Axborot manbalari

7. www.ziyonet.uz
8. www.nature.uz
9. www.e-darslar.net
10. www.ref.uz
11. www.google.uz