

УДК 551.583 : 572.1 : 576.1 : 577.4

Ососкова Т.А., Ҳикматов Ф.Ҳ., Чуб В.Е. Иқлим ўзгариши. Ўзбекистон Республикаси олий ўқув юртлари талабалари учун махсус курс. – Тошкент, 2005. – 40 б.

Тақризчи: физ. – мат. фанлари номзоди Петров Ю.В.

Ушбу махсус курсда асосий иқлим ҳосил қилувчи омиллар ва жараёнлар ёритилган. Иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг иқлим ўзгаришига қўшган ҳиссаси ўтган замон, ҳозирги кун ва яқин 100 йиллик келажак учун баҳоланган. Иқлим ўзгариши масалалари, Ўзбекистонни истеъсно этмаган ҳолда, унинг салбий оқибатларини бартараф этиш бўйича халқаро миқёсда кўрилаяётган чора – тадбирлар ёритилган. Шу билан бирга иқлим ўзгариши ҳақида БМТ нинг Доиравий Конвенцияси ҳуқуқий ҳужжати – Киото Протоколига катта эътибор қаратилган.

Махсус курс Ўзбекистон Республикаси олий ўқув юртлари талабалари ҳамда аҳолининг кенг оммаси ўртасида ўтказиладиган ўқув – маърифий ишларда фойдаланиш учун мўлжалланган.

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети География факультети Илмий Кенгаши (2005 йил 26 январдаги йиғилиш қайдномаси) томонидан Ўзбекистон Республикаси олий ўқув юртлари – институтлар ва университетлар талабаларини иқлим ўзгариши масалаларига бағишланган курсларда ўқитишда ўқув қўлланма сифатида фойдаланиш учун тавсия этилган.

© *Ососкова Т.А., Ҳикматов Ф.Ҳ., Чуб В.Е., 2005*

© ЮНЕП лойиҳаси /Ўзбекистон «РКИК 6 Моддасини амалга ошириш», 2005

К и р и ш

Иқлимий шароитлар Ер биосфераси эволюциясига тўғридан—тўғри таъсир кўрсатади. Иқлим ҳар қандай экосистеманинг икки асосий абиотик ташкил этувчиларидан бири ҳисобланади ва уни *климатол* деб аташ қабул қилинган.

Ер юзидан инсоннинг пайдо бўлиши ва ибтидоий одамларнинг жойлашган маконлари сайёрамизда 1—2 миллион йиллар илгари мавжуд бўлган иқлимий шароитлар билан чамбарчас боғлиқдир.

Инсон ўз эволюцияси жараёнида ноқулай иқлимга уй—жойлар қуриш, оловдан фойдаланиш ва кийим—кечаклар кийиш йўллари билан мослашишга ҳаракат қилганлар. Шунга қарамасдан ҳозирги кунда инсониятнинг катта қисми қуруқликнинг нисбатан чегараланган жойларида ўрнашган бўлиб, бу ерларда иқлимий шароитлар инсон ҳаёти ва фаолияти учун энг қулайдир.

Қизиғи шундаки, инсониятнинг охириги икки юз йиллик давр давомида илм ва техникани ривожлантириш соҳасида эришган улкан ютуқларига қарамасдан, у ҳамон иқлимий шароитларга боғлиқликдан халос бўла олмаяпти. Устига—устак иқлимнинг инсон хўжалик фаолиятининг барча қирраларига, жумладан қишлоқ хўжалиги маҳсулдорлиги, гидроэнергетика, ҳамма турдаги транспорт ҳаракати, техника маҳсулотларини ишлаб чиқариш, улардан фойдаланиш ва бошқа соҳаларга таъсири янада кучлироқ бўлмоқда. Иқлим шароитининг инсон психо—физиологик ҳолатига ва унинг соғлиғига таъсири ҳам кучайиб бормоқда. Иқлим шароити тобора ижтимоий ва ҳатто сиёсий аҳамият касб этмоқда.

Иқлим ўзгаришлари Ернинг узоқ геологик ўтмишида ҳам юз берган, лекин улар табиий омиллар таъсирида рўй берган. Ҳозирги кунда эса иқлимга асосий таъсирни инсон фаолияти кўрсатаётганлиги аниқ исботлаб берилди. Ушбу таъсирнинг учта асосий механизми аниқланган бўлиб, улар атмосферада иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясининг ортиши, инсоният томонидан фойдаланилаётган энергия ишлаб чиқаришнинг ўсиши ва атмосферадаги аэрозол миқдори ва таркибининг ўзгаришидан иборат.

Иқлимнинг ҳозирги кундаги ўзгаришларининг белгилари дунё миқёсида ва шу билан бирга Европада ҳам сезилмоқда. Ер шаридан ўтган 100 йил давомида ўртача ҳаво ҳароратининг кўтарилиши ушбу ўзгаришнинг белгиларидан биридир. Бу ўзгариш Ер шарида 0,6 °С ни ташкил этган бўлса, Европада 1,2 °С га тенг бўлди. Бундан ташқари, ўтган 100 йил давомида Дунё ва Европа денгизларида сув сатҳи 10—20 см кўтарилди. Атмосфера ёгинларининг миқдори ҳам ўзгарди, экстремал—ноқулай об—ҳаво ҳодисалари (илиқ қишлар, ёздаги ўта иссиқ кунлар, кучли жала ёмғирлар, катта сув тошқинлари, сайёрамизнинг турли қисмларида тоғ музликларининг кенг миқёсда қисқариши ва бошқ.) тез—тез қузатиладиган бўлиб қолди.

Иқлимнинг биосферага ва шу билан бирга кишилик жамиятига таъсирининг юқорида, тўлиқ бўлмасда, қайд этилган турларидан кўришиб турибдики, бу муаммага ушбу кунда катта эътибор қаратилаётганлиги бежиз эмас. Ушбу эътибор, биринчидан, сайёрамизда иқлим ўзгаришининг сабабларини ўрганишда ва, иккинчидан, ушбу ўзгаришнинг салбий оқибатларини иложи борида камайтириш тадбирларини ишлаб чиқишга қаратилганлигида акс этади.

Бу соҳада кенг миқёсдаги тадқиқотлар БМТ раҳномалигида халқаро келишувларга мувофиқ равишда (ЮНЕСКО, ВМО, ЮНЕП, МГЭИК ва бошқ.) амалга оширилмоқда. Ана шулардан бири иқлим ўзгариши ҳақида БМТ Доиравий Конвенцияси (РКИКООН) бўлиб, уни дунёнинг кўплаб мамлакатлари (189 мамлакат), шу жумладан Ўзбекистон ҳам 1993 йил июнда имзолаган.

Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги гидрометеорология хизмати Маркази (Ўзгидромет) Ўзбекистонда иқлим ўзгариши ҳақида БМТ Доиравий Конвенциясидан келиб чиқадиган мажбуриятларни бажариш бўйича маъмул ташкилот ҳисобланади.

Иқлим ўзгариши бўйича Ҳукуматлараро экспертлар гуруҳи (МГЭИК) иқлимни илмий тадқиқ этишни мувофиқлаштириш билан шуғулланиб, қуйидаги уч муаммага эътибор қаратган:

1. Ҳозирги замондаги иқлим ўзгаришини баҳолаш, унинг табиий ва антропоген сабабларини аниқлаш ҳамда келажакда Ер куррасида узоқ муддатли иқлим ўзгаришларининг асосланган сценарияларини ишлаб чиқиш;

2. Иқлим ўзгаришининг табиат, атроф—муҳит ва инсон хўжалик фаолиятига кўрсатиши мумкин бўлган ижобий ва салбий оқибатларини баҳолаш;

3. Салбий оқибатларни камайтириш ва барқарор ривожланишга эришиш мақсадида давлатлар ва бутун жаҳон оммасининг ушбу ўзгаришларга муносабати стратегиясини ишлаб чиқиш.

Климатология дарсликлари ўзига хос хусусиятларга эга бўлиб, уларда ҳозирги замон иқлим ўзгариши муаммолари ва унинг оқибатларини батафсил ёритишнинг имконияти йўқ. Шу сабаб, бутунги кунда мазкур муаммолар билан иқлимий шароитлар ўзгаришини ўз фаолиятида у ёки бу даражада ҳисобга олувчи кенг доирадаги мутахассисларни таништириш зарур бўлиб қолди. Бундай ҳаракатлар аҳолининг турли қатламларини шу йўналишдаги маълумотлар билан таништириш нуқтаи—назаридан ҳам лозимдир.

Ушбу ўқув қўлланма шу мақсадда яратилган бўлиб, ундан университетлар ва табиий факультетларнинг талабалари, магистрлари ва аспирантларини ўқитишда махсус маърузалар курси сифатида фойдаланиш мумкин. Ўқув қўлланмани аҳолининг кенг қатламларига мустақил билим олишда фойдаланиш учун ҳам тавсия этиш мумкин.

Ўқув қўлланмани тузишда ундан фойдаланувчилар иқлим ҳақидаги асосий билимларни «Климатология» курсида эгаллаганликларини назарда тутиди. Шунга қарамасдан, қўлланманинг биринчи бобида климатологиянинг умумий тушунчалари ва атамалари ҳамда иқлим ҳосил қилувчи омиллар ҳақидаги билимларни бериш мақсада мувофиқ деб ҳисобланди.

1. ИҚЛИМ ҲАҚИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1.1. Асосий таъриф ва тушунчалар

Ернинг узоқ давом этган эволюцияси жараёнида унда қуйидаги учта асосий қобиқ шакланган: қаттиқ (литосфера), суяқ (гидросфера) ва газсимон (атмосфера). Ушбу қобиқ — сфералардаги турли туман ва мураккаб физик ҳамда кимёвий жараёнларни *Ер ҳақидаги фанлар* ўрганади. Уларни геофизика фанлари деб аташ қабул қилинган.

Атмосфера — газсимон муҳит бўлиб, у газлар, сув буғлари ва аэрозоллардан ташкил топган. Атмосферанинг асосий хусусиятлари унинг таркибининг макон бўйича турличалигида ва замон бўйича ўзгарувчанлигида акс этади. Атмосферада кечадиган физик жараёнларни *атмосфера физикаси* фани ўрганади.

Атмосфера физикаси (умумий метеорология) — атмосферанинг таркиби ва тузилиши, ундаги иссиқлик ютилиши ва нурланиш, ҳавонинг исиши, совуши ва унинг ҳаракати қонуниятлари, буғланиш ва сув буғларининг конденсацияланиши ҳамда турли — туман оптик, электрик, акустик ва бошқа ҳодисалар билан боғлиқ бўлган физик жараёнларни ўрганадиган фандир.

«Метеорология» атамаси фанга Аристотел томонидан киритилган (янги эрадан олдинги III аср). У иккита грек сўзлари қўшилишидан ташкил топган: «*метеор*» дейилганда қадимги Грецияда Ердаги барча ҳодисалар (булутлар, шамол, ер силкиниши ва бошқалар) тушунилган; «*логос*», бу ўрганиш, билиш демакдир.

Об-ҳаво маълум жойдаги атмосфера (10–12 км баландликкача) ва таъсир қатламнинг аниқ фурсатдаги ёки вақт оралиғидаги физик ҳолатини ифодалайди. Об-ҳаво қатор метеорологик катталиклар ва ҳодисалар билан характерланади. Метеорологик катталикларга ҳаво ҳарорати, ҳаво намлиги, ҳаво босими, шамол тезлиги ва йўналиши, булутлар миқдори, баландлиги ва тури, атмосфера ёгинлари тури ва жадаллиги, нурли энергия ва иссиқлик оқимлари ва бошқалар киради. *Метеорологик ҳодисалар* — бу маълум метеорологик катталиклар мажмуаси билан характерланадиган физик жараёндир. Уларга мамақолдироқ, туман, чанг (қумли) бўронлар, изғирин, шудринг, яхмалак ва бошқалар киради. Об-ҳавонинг энг муҳим ўзига хослиги — ҳолатининг узлуксиз ўзгаришидандир, яъни об-ҳаво вақт бўйича беқарордир.

Иқлим кўп йиллик об-ҳаво режими билан ифодаланиб, жойнинг географик кенлиги, океанга нисбатан узоқлиги, рельефи, денгиз сатҳига нисбатан баландлиги, Ер сирти ҳолатининг типи ва бошқа қатор омиллар билан аниқланади. Иқлимнинг кўп йиллар давомида жуда кичик қийматларда ўзгариши маълум жой учун уни барқарор деб ҳисоблашга имкон беради. Шу сабабли иқлим географик ландшафтни ташкил этувчилардан бири ҳисобланади.

«Иқлим» атамаси ҳам Аристотел томонидан киритилган ва «қиялик» маъносини англатади. Бунда Ер сиртининг Қуёш нурларига нисбатан қия жойлашиши кўзда тутилади.

Климатология — иқлим ҳосил бўлиш жараёнларини, Ер иқлимининг ўтган, ҳозирги ва келажакдаги ҳолати ҳамда таснифларини, иқлимнинг инсон фаолиятига таъсирини ёки, аксинча, инсоннинг иқлимга таъсири масалаларини ўрганадиган фандир.

Глобал иқлимий системани ўрганиш, глобал ва локал миқёсда мумкин бўлган иқлим ўзгаришларини прогноزلаш климатологиянинг асосий вазифаларидан бири ҳисобланади.

Глобал иқлимий системага қуйи атмосфера (тропосфера, қуйи стратосфера), гидросфера (океан ва қуруқликдаги сувлар), криосфера (арктик районлардаги музланиш зоналари, тоғ музликлари, мутлақ музлоқ ерлар) ва биосфера киради. Санаб ўтилган барча компонентлар ўзаро узлуксиз ва мураккаб таъсирлашув ҳолатида бўлади.

Глобал иқлим бир неча ўн йилликларни қамраб олувчи вақт оралиғида иқлимий системада кечадиган ҳолат ўзгаришларининг статистик мажмуасини ифодалайди. Иқлимни бундай тасаввур этиш ҳақиқатан ҳам глобал миқёсни қамраб олади.

Маҳаллий иқлим кўп йиллар давомида маълум жойга хос бўлган атмосфера шароитларининг мажмуасидир. Бундай ёндошувда иқлим табиий — географик кўрсаткичлардан бирига айланади.

Макроиқлим — бу географик районлар (регионал ёндошувда ландшафтлар)дан то глобал миқёсни қамраб олган йирик географик ҳудудлар иқлимидир.

Унча катта бўлмаган, алоҳида географик тузилмалар иқлимини ифодалашда мезоиқлим ва микроиқлим тушунчаларидан фойдаланиш қабул қилинган.

Мезоиқлим — бу миқёси юзлаб километрдан ортмайдиган географик ландшафтнинг алоҳида бўлинмалари (урочише, ўрмон, водий, шаҳар ва бошқалар) иқлимидир.

Микроиқлим эса унча катта бўлмаган ҳудудлар ёки ўлчамлари бир неча юз метрдан катта бўлмаган сунъий тузилмалар (парк, кўл соҳили, ўрмон ёқаси ва бошқалар) иқлимини ифодалайди.

1.2. Иқлим ҳосил қилувчи жараёнлар ва омиллар

Бутунги кунда Ер иқлими ва унинг ўзгаришини белгиловчи омиллар табиий ва инсоннинг турли кўринишдаги фаолияти билан боғлиқ бўлган антропоген омилларга ажратилади.

1.2.1. Иқлим ҳосил қилувчи табиий омиллар

Иқлим ҳосил қилувчи ва унинг ўзгаришига таъсир этувчи табиий омилларни қуйидаги учта гуруҳга ажратиш мумкин: *астрономик, ташқи геофизик ва ички геофизик*.

1.1 – расм. Иқлимий системанинг схематик тасвири



Манба: IPCC 1995

Географик омиллар. Улар қуйидаги кўрсаткичлар билан аниқланади:

- жойнинг географик кенглиги;
- материклар ва океанларнинг географик тақсимланиши;
- Дуне океанининг ўлчамлари, массаси ва таркиби;
- Ер сирти ва океанлар туби рельефи;
- денгиз сатҳига нисбатан баландлиги;
- ўсимлик, қор ёки музлик қопламанинг мавжудлиги;
- совуқ ва илиқ океан оқимлари;
- Ернинг ўлчами ва массаси.

Географик кенглик иқлимнинг муҳим омилларидан ҳисобланади. Иқлим элементларининг минтақалар бўйича тақсимланиши, яъни зоналиги мана шу омил билан боғлиқдир.

Денгиз сатҳига нисбатан баландлик ҳам иқлимнинг географик омил ҳисобланади. Чунки баландлик бўйича атмосфера босими камая боради, Қуёш радиацияси ва эффектив нурланиш ортади, ҳарорат ва унинг кунлик амплитудаси камайиб боради. Худди шу каби ҳаво намлиги ҳам камая боради, шамолнинг тезлиги ва йўналиши эса анча мураккаб тарзда ўзгаради. Тоғларда булутлик ва атмосфера ёғинларининг ўзгариши ҳам ўзига хос тарзда кузатилади. Натижада тоғларда иқлимнинг баландлик бўйича зоналиги вужудга келади.

Иқлимий шароитнинг баландлик бўйича ўзгаришининг кенгликка боғлиқ ҳолда горизонтал йўналишда ўзгаришига нисбатан анча тез суръатларда кечишини алоҳида таъкидламоқ зарур.

Материклар ва океанларнинг географик тақсимланиши иқлимнинг асосий омилларидандир. Иқлимнинг денгиз ва қуруқлик типларига бўлиниши худди мана шу омиллар билан боғлиқдир.

Ер сирти орографияси (рельеф шакллари) ҳам иқлимга ўзига хос таъсир кўрсатади. Тоғлардаги иқлимий шароит нафақат жойнинг денгиз сатҳига нисбатан баландлигига, балки рельеф шакллариغا, хусусан тоғ тизмаларининг баландлиги ва йўналишига, ёнбағрларнинг Қуёш нурларига нисбатан экспозициясига, маҳаллий шамолларнинг йўналишига, водийларнинг кенглиги ва ёнбағрларнинг қиялиги ва бошқаларга ҳам боғлиқдир.

Океан оқимлари денгизлар юзаларида ҳарорат режимининг кескин фарқланишига сабаб бўлади ва шу йўсинда ҳарорат ва ҳаво намлигининг тақсимланишига ҳамда атмосфера циркуляциясига таъсир кўрсатади.

Ўсимлик, қор ва музлик қоплами. Етарли даражада зич бўлган ўсимлик қоплами тупроқ ҳарорати кунлик амплитудасини камайтиради ва унинг ўртача ҳароратини пасайтиради. Аниқки, ўсимлик қоплами ҳаво ҳароратининг кунлик амплитудасини ҳам камайтиради. Ўрмонлар эса иқлим шароитига анча сезиларли, ўзига хос ва мураккаб таъсир кўрсатади. Таъкидлаш лозимки, ўсимлик қопламанинг таъсири асосан микроиқлимий аҳамият касб этади. Қор ва музлик қоплами тупроқдан иссиқлик йўқотилишини ва тупроқ ҳароратининг тебраниш амплитудасини камайтиради. Лекин қор ва музлик қоплами юзаси кундузи Қуёш радиациясини кучли даражада қайтаради, тунги соатларда эса нурланиш натижасида кескин совийди.

Циркуляцион омиллар ўрта ва юқори тропосферада йирик миқёсдаги оқимлар тизимининг шаклланишига сабаб бўлади ва уларни атмосферанинг умумий циркуляцияси (АУЦ) деб аташ қабул қилинган. Планетар миқёсдаги баланд фронтал зоналар ва иқлимий фронтлар мазкур циркуляциянинг асосий компонентларидир. Иқлимий фронтлар асосий ҳаво массаларини бир – биридан ажратади. АУЦнинг асосий сабаблари қуйидаги омиллардир:

- қутбларда ва экваториал кенгликларда ер сирти ва ҳавонинг бир хил исимаслиги;

1.2.3. Антропоген омилар

Минглаб йиллар давомида инсоннинг хўжалик фаолияти уни ўраб турган иқлимий шароитга мослашган, лекин, ушбу фаолиятнинг иқлимга ижобий ёки салбий таъсири эътиборга олинмас эди. Ер аҳолиси унча кўп бўлмаган ва инсоннинг энергетик нуқтайи – назардан курулланиш даражаси нисбатан кичик бўлган даврларда антропоген омилнинг табиатга кўрсатган таъсири иқлим барқарорлигини ўзгартирмаган. Лекин, XX асрнинг ўрталаридан бошлаб, инсон фаолияти шу миқёсда кучайиб бордики, энди инсон хўжалик фаолиятининг иқлимга кўрсатаётган таъсирини ҳисобга олмасликнинг иложи йўқ эди.

Иқлимнинг антропоген омилларига қуйидагилар киради:

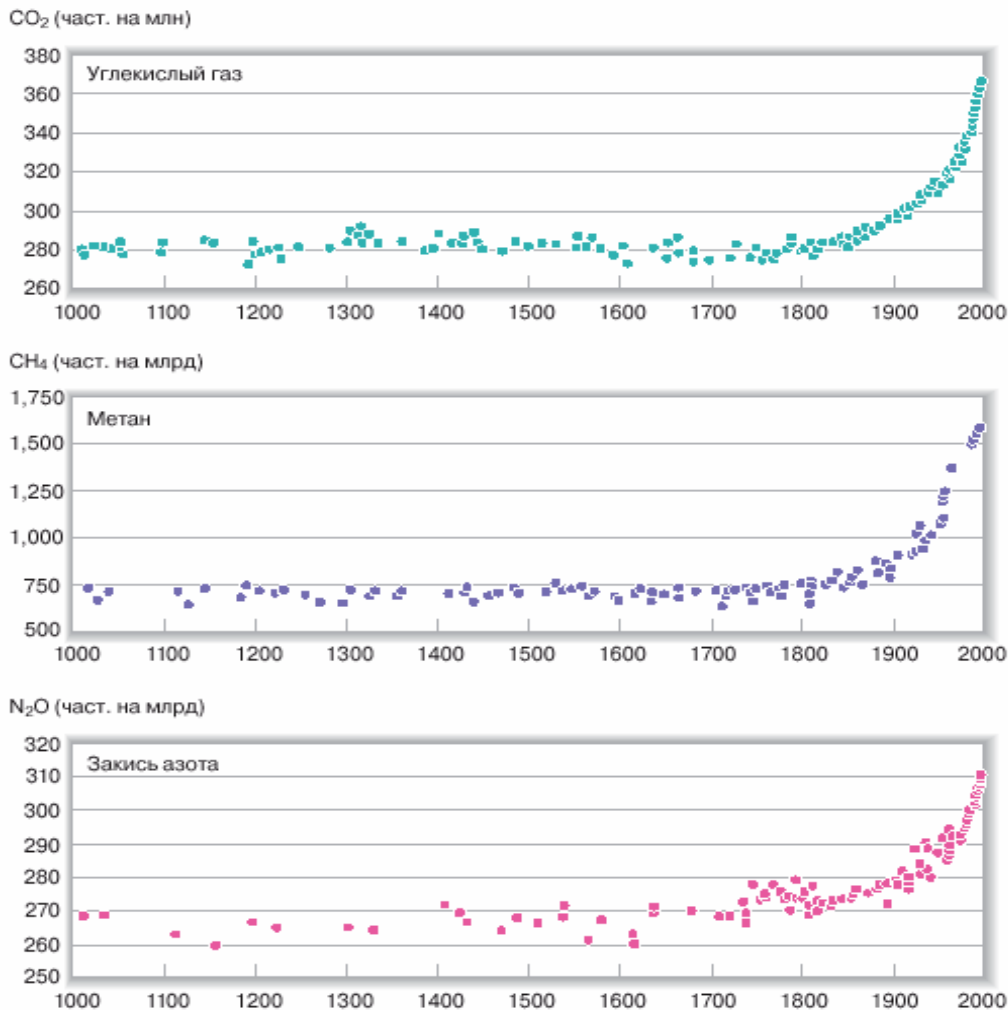
1. Инсон хўжалик фаолиятининг атмосферанинг кимёвий таркибига таъсири: турли органик ёқилғиларни ёқиш натижасида атмосферага карбонад ангидрид ва бошқа иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг ҳамда турли туман саноат аэрозолларининг чиқариб ташланиши ушбу таъсир билан боғлиқдир;

2. Инсон хўжалик фаолиятининг жуда катта ер массивларини ҳайдаш, ўрмонларни йўқ қилиш, яйловларда чорва моллари сонини кўпайтириш ва бошқа йўллар билан ер сирти ҳолатига кўрсатадиган таъсири. Буларнинг ҳаммаси ер сирти альбедосининг ўзгаришига ҳамда иссиқлик ва намлик алмашинуви жараёнларининг ўзгаришига олиб келади;

3. Иқлимий системанинг алоҳида компонентларига маҳаллий таъсир кўрсатиш. Буларга иссиқлик ҳосил қилувчи қурилмаларнинг атрофни ифлослантириши, янги сув омборларини яратиш ва қўллар деградацияси (Орол денгизи каби), арид минтақаларда ўсимлик қопламани яқсонлаш кабилар киради;

4. Атмосфера – океан – қуруқлик тизимида кечадиган намлик алмашинувига таъсир. Буларга будутликка кўрсатиладиган таъсир, сугориладиган ерларда буғланиш миқдорининг ортиши, океан сувларининг ифлосланиши ва бошқалар киради;

1.2 – расм. Саноатлашиш даврида инсоннинг атмосферага таъсири



Манба: МГЭИК 2001

5. Хўжалик фаолиятининг турли кўринишларида инсон томонидан истеъмол қилинадиган энергия атмосферанинг қўшимча исишига олиб келади. Инсон томонидан истеъмол қилинадиган барча энергия иссиқликка айланади, таъкидлаш лозимки, ана шу иссиқлик атмосфера учун қўшимча энергия манбаи бўлиб хизмат қилади ва ҳароратнинг кўтарилишига олиб келади.

$\left[\frac{1}{4} S_0 (1 - A_s) - (A + B T_s) \right]_{\varphi}$ горизонтал иссиқлик оқимининг $F_{\varphi} = \beta (T_{s\varphi} - \bar{T}_s)$ тенглик билан

ифодаланувчи қийматлари билан мувозанатлашади, деган фаразни асослайди. Бу ерда $T_{s\varphi}$ - φ кенглик минтақасидаги ўртача ҳарорат, \bar{T}_s - шимолий ярим шар майдони бўйича $T_{s\varphi}$ нинг ўртача йиллик қиймати, $\beta = 3,75 \cdot 10^4 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ – эмпирик константа. Юқоридагилардан келиб чиқиб,

$$\frac{S_0}{4} (1 - A_s) - (A + B T_{s\varphi}) = \beta (T_{s\varphi} - \bar{T}_s) \quad (1.4)$$

тенгламани $T_{s\varphi}$ га нисбатан ечиб, φ кенглик минтақасидаги ўртача йиллик ҳароратни ҳисоблаш ифодасига эга бўламиз:

$$T_{s\varphi} = \frac{\frac{S_0}{4} (1 - A_s) - A + \beta \bar{T}_s}{\beta + B} . \quad (1.5)$$

Биз юқорида иқлимнинг М.И.Будико таклиф этган энергобаланс модели ҳақида тасавур ҳосил қилишга ҳаракат қилдик. Ушбу модел асосида иқлимий системанинг биргина параметри – ихтиёрий кенглик минтақасидаги ўртача ҳароратни олдиндан ҳисоблаш мумкин. Ҳозирги кунда иқлимнинг аста – секин мураккаблаша боровчи қатор моделлари яратилган. Булар анча мураккаб бўлган радиацион – конвектив, зонал ва уч ўлчамли энергобаланс моделлардир. Уларда иқлим ҳосил бўлишига таъсир этувчи табиий жараёнлар ҳар хил ҳолатларда ҳисобга олинади. Айрим моделлар иқлимий системанинг фақат иккита ташкил этувчиси – атмосфера ва океанни қамраб олса, бошқалари иқлимни атмосфера – океан – музликлар системасида ўрганади. Ушбу моделларни ҳатто қисқача ёритиш масаласи ҳам мазкур қўлланма вазифасига кирмайди.

мос келмоқда. Ушбу ўзгаришлар — тенденцияларнинг табиий келиб чиқишли эканлиги эҳтимолдан анча йироқдир. Умуман олганда, кўп нарсалар, жумладан, булутлик қопламининг ўзгариши келажақда иқлимнинг ўзгаришига қай йўсинда таъсир кўрсатиши ҳали ҳам ноаниқдир.

2.2. Иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар ва аэрозоллар

Атмосферадаги **иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг таркиби «манбалар»** ва **«оқимлар»** ўртасидаги фарқлар билан аниқланади.

Манбалар — иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар ҳосил бўлишига олиб келадиган жараёнлардир.

Оқимлар — иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг сўниши ва ютилиши кузатиладиган жараёнлардир.

Саноат қорхоналарида ҳосил бўладиган ХФУ ва ГФУ каби газлардан ташқари иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар Ер атмосферасида миллион йиллар илгари табиий ҳолатда пайдо бўлган. Шу билан бир вақтда инсон иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар миқдорига янги манбалар яратиш ёки табиий оқимлар фаолияти механизмини ўзгартириш йўли билан таъсир кўрсатмоқда.

Табиий иссиқхона эффектига таъсир кўрсатадиган асосий омил — сув буғларидир. Атмосферада унинг мавжудлиги антропоген фаолият билан бевосита боғлиқ эмас. Қайд этиш лозимки, сезиларли «ижобий тескари боғлиқлик» натижасида сув буғлари иқлим ўзгаришида муҳим ўрин эгаллайди. Иссиқ ҳаво ўзида катта миқдордаги намликни ушлаб туриши мумкин. Бунинг натижасида, моделлаштириш асосида ишлаб чиқилган прогнозларга кўра, унча катта бўлмаган глобал иссиқхона глобал миқёсда сув буғлари миқдорининг ортишига олиб келади. Бу эса ўз навбатида иссиқхона эффектнинг кўчайишига ҳисса қўшади. Иқлимий жараёнларни булут қоплами ва ёғинларни ҳисобга олиб моделлаштириш анча мураккаб бўлганлиги учун юқоридаги ҳолатга нисбатан жавоб реакциясининг аниқ миқёслари ҳозирча ноаниқлигича қолмоқда.

Ҳозирги кунда «кучайган иссиқхона эффекти»да карбонат ангидриднинг ҳиссаси 60% дан ортиқни ташкил этади. Бу газ атмосферада табиий ҳолатда пайдо бўлган. Лекин «қазилма кўринишдаги ёқилғилар» деб аталувчи кўмир, нефть ва табиий газни ёқиш улар таркибида мавжуд бўлган углероднинг жадал суръатларда ажралишига олиб келади. Ҳудди шу каби ўрмон ёнғинлари вақтида дарахтлар таркибидаги углерод ажралиб чиқади. Ҳозирги кунда карбонат ангидридининг йиллик чиқиндилари миқдори 23 миллион тоннадан ортиқ бўлиб, бу қиймат унинг атмосферада мавжуд бўлган умумий миқдорининг бир фоизига яқиндир.

Антропоген фаолиятнинг маҳсули бўлган карбонат ангидрид табиий углерод циклига кўшилиб кетади. Ҳар йили атмосфера, океанлар ва Ер сиртидаги ўсимлик қоплами орасида кўплаб миллион тоннадаги углерод қатнашадиган табиий айланма ҳаракат рўй беради. Ушбу кенг қамровли ва мураккаб табиий системадаги ўзаро алмашув аниқ мувозанатлашган. Саноатлашган даврдан олдинги 10 000 йил давомида атмосферадаги карбонат ангидрид миқдори 10 % атрофида ўзгарган. Лекин охириги 200 йил давомида, яъни 1800 йиллардан бошлаб, унинг миқдори 30% га кўтарилган. Антропоген фаолиятнинг маҳсули бўлган карбонат ангидрид чиқиндиларининг ярми океанлар ва ўсимликлар томонидан ютилади, деб ҳисоблаганда ҳам унинг атмосферадаги миқдори ҳар 20 йил давомида 10% га ортмоқда.

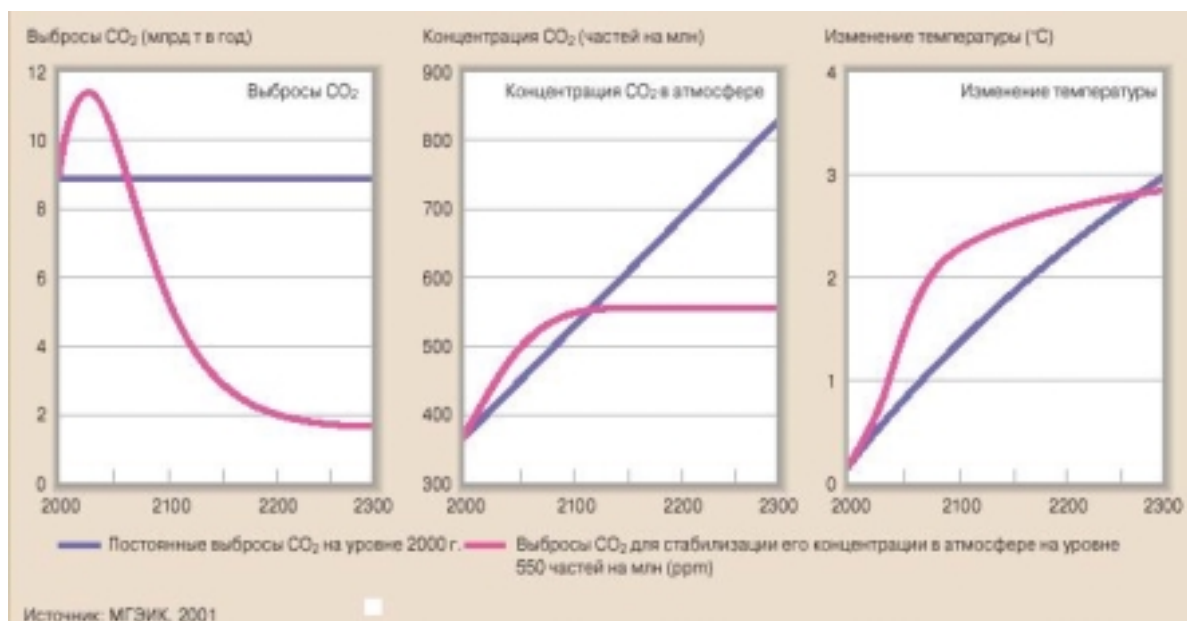
Дунёда атмосферада мавжуд бўлган карбонат ангидридни энг узоқ узлуксиз ўлчашлар доктор Чарльз Килинг томонидан амалга оширилган. У ўз ўлчашларини 1958 йилда Гавай оролларида Мауна Лоа шаҳрида бошлаган (2.1 — расм).

Аэрозоллар иқлимга антропоген таъсирнинг муҳимлиги жиҳатидан иккинчи ўринда туради. Микроскопик заррачалардан ташкил топган бундай булутлар иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлардан фарқ қилади. Турли табиий манбалардан ташқари улар олтингутурт гази таъсирида пайдо бўлади. Бундай газлар эса электростанцияларда, ўрмон ёнғинлари тутинларида ва қишлоқ хўжалик экинларини ёқишда пайдо бўлади. Аэрозоллар ҳавода бор — йўғи бир неча кун сақланиб туради. Лекин улар шундай катта миқдорда чиқариб ташланадими, натижада иқлимга сезиларли таъсир кўрсатади.

Аэрозоллар таъсири туфайли Қуёш радиациясининг космосга қайтиши ва кўплаб аэрозолларнинг булутларга таъсир кўрсатиши оқибатида иқлимнинг маҳаллий совуши кузатилади. Аэрозоллар заррачалари Қуёш радиациясини бевосита ютиши ва бу билан булутлар ҳосил бўлишининг биринчи манбалари сифатида хизмат қилиши мумкин. Бу ҳолат ҳам кўпинча совитувчи эффектга эга бўлади. Саноат районларида аэрозоллар туфайли совуш бутунги кунда иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлар миқдорининг ортиши натижасида юзага келган иситувчи таъсирни бутунлай йўққа чиқариши ҳам мумкин.

Саноатлашган давр бошидан буюн атмосферадаги метан миқдори 2,5 мартага ортган. Иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар миқдорининг ортишига кўшилган ушбу ҳиссада тоғ жинслари отвалларидан чиқадиган метан ва кўмир конларидан фойдаланишда ҳамда табиий газ қазиб олишда чиқиб кетадиган газларнинг миқдори ўзига хосдир. Бугунги кунда олдинги даврлардагига нисбатан метан чиқиндиларининг «кучайган иссиқхона эффекти» га кўшган ҳиссаси 20 % ни ташкил этади. Метан миқдорининг тезда кўпайиши карбонат ангидриднинг кўпайиш даврига нисбатан кечроқ бошланди, лекин унинг умумий чиқиндилар ҳажмига кўшган ҳиссаси тез суръатларда кечмоқда. Қайд этиш лозимки, атмосферада метаннинг сақланиш вақти ўртача 12 йилни ташкил этса, карбонат ангидрид унга нисбатан анча чидамдир, яъни у узоқ вақт сақланиб туради.

2.2 – расм. Чиқиндиларнинг барқарорлашиши ва карбонат ангидрид концентрациясининг ҳароратга таъсири



Манба: МГЭИК 2001

Сценарийларни яратиш учун асос сифатида яқинда 4 та **«Йўналишлар мазмуни»** ишлаб чиқилди. Ушбу 4 гуруҳ сценарийлар 40 та алоҳида сценарийлардан таркиб топган.

Биринчи «Йўналиш мазмуни» дунёни қуйидагича тасвирлайди: иқтисодиёт жадал суръатларда ривожланади, аҳоли сони эса аср ўртасида энг катта қийматга етиб, кейинчалик камая боради, буларнинг барчаси янги ва энг самарали технологияларни тезда амалда қўллаш шароитида кечади.

Иккинчи «Йўналиш мазмуни» биринчисига ўхшаш, лекин унда хизмат ва ахборот негизида анча тоза иқтисодиётга тезда ўтиш мўлжалланади.

Учинчиси дунёни қуйидагича тасвирлайди: атроф – муҳит ифлосланишининг ўсиши давом этади, иқтисодиётнинг ўсиш тенденцияси глобал характерга нисбатан регионал тус олади, аҳоли жон бошига иқтисодий ўсиш ва илмий техника тараққиёти анча секин суръатларда кечади ва катта хилма – хиллик билан ажралиб туради.

Тўртинчи «Йўналиш мазмуни» шундан иборатки, унда барқарор ривожланиш муаммоси асосан маҳаллий ва регионал даражада ҳал этилади ва бу йўналиш аҳоли сонининг секин, бироқ ўзгармас суръатда ўсиши ва ўртача суръатдаги иқтисодий ривожланиш билан тавсифланади.

Ушбу йўналиш мазмунларининг биронтаси ҳам иқлим ўзгариши ҳақидаги Конвенцияни ёки Киото протоколи мақсадига эришиш йўлида чиқиндиларни чеклаш борасида қабул қилинган стратегияларни амалга оширишни назарда тутмайди. Шу билан бирга улар ёқилғининг қазиб олинadиган турларига ҳозирги кундагига нисбатан кам аҳамият берадиган сценарийлардан иборатдир.

Ушбу йўналиш мазмунларига мос келадиган келажакдаги концентрациялар кенг оралиқда ўзгаради. Масалан, углерод циклига асосланган модел бўйича 2100 йилда карбонат ангидрид концентрацияси миллионга 540–970 заррачани ташкил этади. Ҳар қандай ҳолатда ҳам бу саноатлашиш давригача бўлган қийматга нисбатан 75–350% ни ташкил этади. Метан концентрациясининг прогноз қилинаётган ўзгаришлари –10%дан +120% гача, азот оксиди миқдорининг ортиши эса 13 – 47 % атрофида бўлади.

«Аралашиш чегарасини ҳисобга олувчи сценариялар иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини камайтиришга йўналтирилган шароитлар таъсирини ўрганиш мақсадида ишлаб чиқилган. Улар нафақат иқтисодий ривожланиш ва аҳоли сонининг ўсишига боғлиқ ҳолда қабул қилинган фаразлар, балки жамиятнинг иқлим ўзгариши стратегияси соҳасидаги реакциясига оид фаразлар билан ҳам боғлиқдир. Масалан, ёқилғининг қазиб олинadиган углеродга бой турларини солиққа тортиш масаласи ҳам ана шундай сценариялар билан боғлиқдир.

Ҳозирги кунда мавжуд бўлган Халқаро мажбуриятлар чиқиндилар миқдорини ортиш суръатларини жуда кичик қийматларда камайтиришга олиб келиши мумкин. Киото протокоliga асосан 2000 йилда ривожланган мамлакатлар ўзларининг иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини 1990 йил даражасига камайтириши, 2008–2012 йилларда эса шунга нисбатан 5% га камайтириши лозим. Бундай мажбуриятлар муҳим ишларнинг бошланишидир, лекин улар пировард мақсад – атмосферадаги иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлар концентрациясини барқарорлаштиришга жуда кичик ҳисса қўшишга имкон беради.

Иссиқхона эффектини ҳосил қилувчи газлар концентрациясини барқарорлаштириш учун кўп куч сарфлаш талаб этилади. Карбонат ангидрид концентрациясини 450 млн.⁻¹ (ҳозиргига нисбатан қарийб 23% кўп) даражада барқарорлаштириш учун кейинги ўн йилликлар давомида чиқиндиларнинг глобал миқёсини 1990 йилда ҳисобга олинган қийматга нисбатан ҳам камайтириш лозим. Карбонат ангидрид концентрациясини 650 млн.⁻¹ ёки 1000 млн.⁻¹ даражада

3. ИҚЛИМ ҶЗГАРИШИ

3.1. Иқлим ўзгариши ҳақида тарихий маълумотлар

Ер иқлими ҳам табиий равишда, ҳам антропоген омиллар таъсирида ўзгаради. Иқлимий системанинг ҳар бир ташкил этувчиси турлича вақт шкаласи оралиғида ўзгаради.

Атмосфера, энг динамик муҳит бўлиб, шу билан бирга бошқа геосфералардан иссиқлик сифимининг жуда кичиклиги билан ажралиб туради ва инерцияси кичик система ҳисобланади.

Океанларнинг юқори қатламлари иқлимий омилларнинг ўзгаришини бир неча йиллар давомидагина сезади, қуйи, яъни чуқур қатламлардаги ўзгаришлар эса кўплаб юз йилликлардан сўнг рўй бериши мумкин.

Криосфера (қор ва муз қоплами) янада инерт ҳисобланади: муз қоплами қатламларидаги ўзгаришлар юзлаб йиллар давомидагина сезилади.

Геосфера — Ер юзаси, ҳаммасидан секин ўзгаради, чунки шамоллар характери ва океан оқимларига таъсир этувчи тоғларнинг ҳосил бўлиши ва материкларнинг силжиши миллион йиллар давомида рўй беради.

Қадимги табиий иқлим ўзгаришларини билиш инсон фаолияти туфайли кечадиган иқлим ўзгариши жараёнларини чуқур англаб етишга имкон беради. Қадимги даврлардаги иқлимни тадқиқ этиш билан шуғулланадиган **палеоклиматология** деб номланувчи фан бизга келажақдаги ўзгаришлар миқёсидан ҳам дарак беради.

Глобал ҳарорат ҳақидаги систематик кузатиш маълумотлари 1860 йил билан чегараланади. Улар қуруқлик юзасида ҳаво ҳароратини ўлчаш натижасида ҳамда денгиз юзаси ҳароратини ўлчаш асосида олинган маълумотларни қамраб олади (3.1 — расм).

3.1 — расм.



Манба: МГЭИК 2001

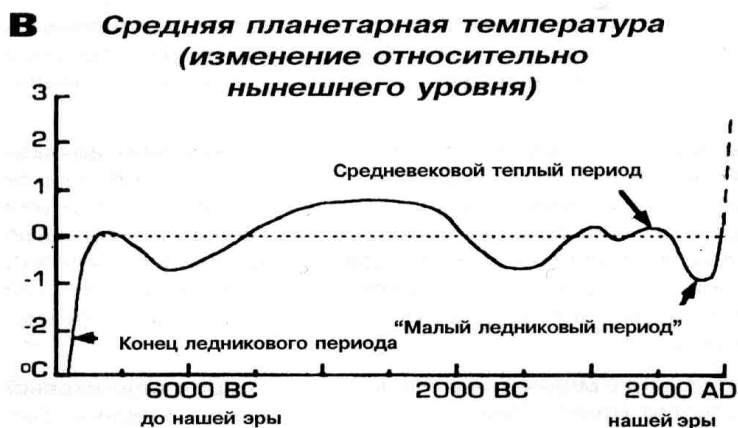
Ўлчаш усуллари ёки ўлчаш жойининг ўзгариши оқибатида келиб чиқиши мумкин бўлган систематик хатоликларнинг олдини олиш учун бундай маълумотлар синчкилаб текширилиши лозим. Масалан, кўплаб метеорологик станциялар шаҳарлар ёки уларга яқин жойларда жойлашган. Маълумки, шаҳар катталашган сари маҳаллий иқлимга сезиларли даражада иситувчи таъсир кўрсатиши мумкин. Мана шу таъсир эътибордан четда қолмаслиги керак. Ҳозирги кунда бу ҳолат ҳароратнинг глобал ўзгаришларини баҳолаш мақсадида бажариладиган ҳисоблашларда эътиборга олинади.

Анча қадимги иқлимий шароитни тадқиқ этиш билвосита исботлашларга асосланган. Масалан, кўллар сатҳининг ўзгариши қадимда атмосфера ёғинлари билан буғланиш ҳажми орасидаги фарқ қандай бўлганлигидан далолат бериши мумкин.

Дарахтларнинг йиллик халқалари, муз қалпоқчалари ёки океан ётқиқиқлари ҳам ўтмиш ҳақида ахборот бериши мумкин.

Ўлчашлар, моделлар ва бошқа материаллар асосида олинган маълумотлардан турли комбинацияларда фойдаланиш, натижаларни иқлимнинг миқдорий кўрсаткичлари кўринишида ифодалашга имкон беради. Масалан, Антарктидадаги 100 000 йил илгариги ҳароратни аниқлаш мақсадида чуқур қатламлардан олинган муз намуналарининг кимёвий таркиби билан шу вақтга тегишли термик шароит орасидаги боғланишдан фойдаланиш мумкин.

Бир қатор турли — туман физик, кимёвий усуллар асосида қадимги иқлимни реконструкция қилиш шуни кўрсатдики, бўр даври (135 — 65 млн. йил илгари) давомида Ер сайёраси бўйича ҳарорат ҳозиргидагига нисбатан 6 — 7 °C юқори бўлган. Палеоген (65—22 млн. йил илгари) ва неоген (22,5—1,2 млн. йил илгари) даврларида ҳарорат доимий равишда камай борган (3.2 — расм). Плейстоцен (қарийб 700 минг йил илгари) бошида юқори кенгликларда ўртача йиллик



Манба: МГЭИК 2001

Эҳтимол, узоқ ўтмишдаги тўсатдан бўлган иқлимий ўзгаришлар Ердаги ҳаётга жароҳатли таъсир кўрсатган. Ернинг биологик тарихининг «турларнинг ялпи қирилишига олиб келган ҳодисалар» билан тавсифланиши бунинг ддалилидир. Бу вақтда ўша даврда Ерда яшаётган турларнинг катта қисми ўлиб кетган. Турларнинг ялпи қирилишига мумкин бўлган сабаблар жуда кўп. Лекин, фактлар шундан далолат берадики, ушбу ҳодисаларнинг айримлари иқлимнинг тўсатдан ўзгаришлари билан мос келган. Афсуски, бугунги кунда XXI асрга прогноз қилинаётган иқлим ўзгаришлари ўз миқёси билан ана шундай қўқисдан бўладиган иқлим ўзгаришларига ўхшаб кетади. Биз келажақдаги юз йил давомида планетамизда музлик даври бошланишигача ҳам бўлмаган иқлим ўзгаришларининг гувоҳи бўлишимиз мумкин.

3.2. Иқлим ўзгаришини белгиловчи омиллар

Ҳозирги кунда юқорида кўриб чиқилган иқлимий омиллар асосида кузатилаётган иқлимий ўзгаришлар сабабларини тушунтириб берувчи қатор назариялар мавжуд. Ернинг геологик тарихи давомида бутун Ер табиати билан биргаликда атмосфера таркиби, унинг массаси ўзгарган, шу билан бирга материкларнинг шакллари тоғ системаларининг конфигурацияси ва баландликлари қуруқлик ва океанлар майдонлари ҳам ўзгариб турган. Қуёш ёритувчанлиги, Ер орбитаси эксцентриситетининг тебранишлари ва эклиптика текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгаришлари кузатилган. Шу билан бирга Ернинг айланиш тезлиги ҳам секинлашган. Оқибатда, бу ҳолат, иссиқлик алмашинуви, намлик алмашинуви ва атмосфера циркуляцияси ҳамда иқлимнинг географик омилларининг ўзгаришига олиб келган. Буларнинг барчаси Ерда иқлимнинг кўп қарра ўзгаришига сабаб бўлган.

Иқлимий ўзгаришларнинг мумкин бўлган сабабларининг вақт миқёси жуда каттадир.

Ер орбитасининг эксцентриситети, прецессия ва орбита текислигига нисбатан Ернинг айланиш ўқи қиялигининг ўзгариши каби орбитал параметрларнинг вариациялари мос равишда 100 000, 23 000 ва 41 000 йилни ташкил этади.

Ер пўсти ҳаракатининг вақт масштаби эса $10^5 - 10^9$ йилга тенг. Вулканларнинг отилиши натижасида стратосферада аэрозолнинг ҳосил бўлиши жуда катта — 10^0 дан 10^8 гача йиллар оралиғидаги иқлимий ўзгаришларга олиб келиши мумкин.

Иккинчи томондан, иқлимий системанинг ички ўзгарувчанлиги системани ташкил этувчилари орасидаги тўғри ва тескари боғланишларнинг турлича механизмлари билан аниқланади.

Атмосфера, океанлар, криосфера, қуруқлик юзаси ва биосфера орасидаги боғлиқликнинг вақт масштаби $10^0 - 10^9$ йилларга тенг бўлиши мумкин. Масалан, атмосфера ва океаннинг ўзаро таъсирлашуви $10^0 - 10^2$ йилни ташкил этади.

Шундай қилиб, юқорида баён этилганлардан кўриниб турибдики, иқлим ўзгариши исталган геологик даврда рўй бериши мумкин.

3.3. Глобал миқёсдаги иқлим ўзгариши сценариялари(моделлари)

Ҳозирги кунгача иқлим ўзгаришини прогнозилашнинг ишончли усули мавжуд эмас. Барча таклиф этилган баҳолалар иқлимий системанинг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг кўпайишига нисбатан реакциясини ифодаловчи вариантлардир. Келажақдаги иқлимнинг мана шундай гипотетик ҳолатини «иқлимий сценариялар» деб аташ қабул қилинган.

Иқлимий сценарияларни тузиш усуллари куйидаги учта гуруҳга ажратиш мумкин:

— сунъий;

3.4. Иқлим сценарияларини Ўзбекистон ҳудуди учун мослаштириш

Регионал иқлимий ўзгаришларни баҳолаш учун глобал моделлардан фойдаланишда жойнинг рельефи, сув ресурслари, ер сирти характери ва бошқалар билан боғлиқ бўлган ўзига хос географик хусусиятларини ҳисобга олиш лозим.

Иқлимий сценариялар, айниқса, уларнинг регионал кўринишлари учун катта ноаниқликлар хос бўлган ҳолатда, иқлимий ўзгаришларга нисбатан сезувчанликни баҳолашда бир нечта сценариялардан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Иқлимий системанинг айрим элементларининг регионал иқлимий ўзгаришларга нисбатан нозиклигини баҳолаш ва мослашиш стратегиясини ишлаб чиқиш Ўзгидрометга қарашли НИГМИ олимлари томонидан амалга оширилди. Натижада, Ўзбекистон ва унга туташ тоғли ҳудудлар иқлими ўзгаришининг қатор сценариялари ишлаб чиқилди. Улар иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар эмиссиясини ҳисобга олган ҳолда қуйидаги моделлар асосида яратилган:

- CCCM – Канада Иқлим Маркази модели;
- UKMO – Бирлашган Қироллик Метеорологик бюроси модели;
- GFDL – АҚШ суюқликлар геофизик динамикаси лабораторияси модели;
- GISS – АҚШ Годдард Космик тадқиқотлар институти модели.

Юқоридагилар учун бирламчи ахборот сифатида ҳаво ҳарорати ва ёғинлар бўйича узун қаторли кузатишларга эга бўлган 40 та станция маълумотларидан фойдаланилди. Бу станцияларнинг барчаси Ўзбекистон ва унга туташ бўлган, Ўрта Осиё дарёлари оқими ҳосил бўладиган, тоғли ҳудудлар учун таянч ҳисобланади. Уларнинг кўпчилигида инструментал кузатишлар ўтган асрнинг 20 – йилларидан бошланган. Регионда аср бошидаги ҳарорат режимини баҳолаш учун объектив усуллар ёрдамида тикланган қаторлар маълумотларидан имконият даражасида фойдаланилган. Тиклаш усуллари кўпқаддли чизиқли регрессияга асосланган бўлиб, предикторлар сифатида синхрон ўзгарувчи маълумотлардан фойдаланилган.

Мана шундай усулдан фойдаланиш натижасида атмосфера ёғинларини кузатишда мавжуд бўлган айрим узилишларгина тикланди. Макон ва вақт бўйича ҳисобланган корреляцион боғланишларнинг кичиклиги сабабли аср бошидаги йиғинди атмосфера ёғинлари қаторини тиклаш имкони бўлмади.

Вариантларнинг биринчиси таркибий сценария бўлиб, у атмосфера умумий циркуляцияси моделлари натижалари ва тарихий ўхшашликларни комбинациялаш натижасида олинган. Ушбу ҳолатда регионал иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришини баҳолашда карбонат ангидрид эквивалентининг икки марта кўпайган муддатлари ва иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар эмиссиясининг регионал сценариялари амалга ошади, деган тахминлар ҳисобга олинган.

Ўзбекистонда иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришларини баҳолашнинг **иккинчи вариантида** МГЭИКнинг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар эмиссиясининг 6 та варианти асос қилиб олиниб, эҳтимолли – статистик ёндошувдан фойдаланилган. Ҳозирги кунда кечаётган глобал иссиқлашга жавоб сифатида регионал иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришларини баҳолашда иқлимнинг маҳаллий ва глобал миқёсда кузатилган қийматлари орасида олинган статистик боғланишлардан фойдаланилди. Келажақдаги глобал иқлим прогнози сифатида МГЭИК томонидан ишлаб чиқилган, чиқиндиларнинг турли сценарияларига асосланган, глобал ҳароратнинг ўзгаришларини баҳолашга имкон берадиган моделларга таянилди.

Таркибий жиҳатдан ўхшашлик сценарийси атмосфера умумий циркуляциясининг якуний натижалари ва тарихий ўхшашликлар асосига қурилган. Муаллифлар ўрганиб чиқилган кўплаб ҳисоблашлар ичидан МГЭИК ҳисоботларида келтирилган натижаларда тўхтади. Уларда бутун Ўрта Осиё учун қишки ва йиллик ҳароратнинг ўртача кўтарилиши ($\Delta T_{\text{моц}}$) саноатлашишгача бўлган даврга нисбатан $4-5^{\circ}\text{C}$ ни, ёзгиси эса 2°C ни ташкил этади.

Атмосфера умумий циркуляцияси модели асосида бажарилган ҳисоблашлар натижасида ўртача йиллик ҳаво ҳарорати орттирмасининг саноатлашишгача бўлган даврдан то 2030–2050 йилларгача макон бўйича тақсимланиши олинди. Бунда карбонат ангидрид эквивалентининг икки марта ортиши сульфат аэрозоллари таъсирини ҳисобга олган ва ҳисобга олмаган ҳолларига мос келади. Шу билан бирга, 1880 – 1889 йиллардан 2040 – 2050 йилларгача орлиқда ўртача мавсумий ҳароратнинг сульфат аэрозоллари таъсирини ҳисобга олган ҳолдаги ўзгаришини баҳолашга имкон берувчи атмосфера умумий циркуляцияси модели натижаларидан ҳам фойдаланилди.

Ушбу ҳар икки моделларнинг натижалари, уларнинг бошланишидаги фарқнинг асрга тенг бўлишига қарамасдан, ўзаро яқиндир. Юқоридагилардан ташқари карбонат ангидриднинг икки марта ортган давридаги ўртача мавсумий ва йиллик ҳарорат ўзгариши карталаридан ҳам фойдаланилди. Бу карталар ўтган асрнинг 80 – йилларида тайёрланган эди. Сульфатларни ҳисобга оладиган моделлар асосида бажарилган ҳисоблашларнинг натижаларига кўра Ўрта Осиё ва Қозоғистоннинг барча ҳудудида 1880–2050 йиллар давомида йиллик ҳароратнинг кўтарилиши $1-2^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этади. Шунга ўхшаш ҳисоблашларнинг кўрсатишича 1980 йилдан бошлаб ҳароратнинг мавсумий ўзгаришлари ёз учун $0-1^{\circ}\text{C}$ га, қиш учун эса $1-2^{\circ}\text{C}$ га тенг бўлишини кўрсатди. XX аср давомида Ўзбекистоннинг анча катта ҳудудида атмосфера умумий циркуляцияси натижаларига нисбатан анча иссиқ кузатилди. Бу жараённинг келажақда ҳам давом

қийматлари орасидаги фарқ аниқланди. Бу миқдор (ΔT) 1961–1990 йиллар учун аниқланган меъёрий базага қўшимчадир.

Атмосфера умумий циркуляцияси моделида ҳисоблашнинг имкони бўлмаган баҳор ва кузги ҳароратларнинг умумий ўзгариши Ўзбекистоннинг шимолий ғарбий қисмидаги мавсумий ҳарорат ўзгаришлари билан йиллик глобал ҳарорат ўртасидаги статистик боғланиш асосида баҳоланди. Кузги ҳарорат ўзгаришлари, умуман олганда, ёзги ўзгаришлар ($\Delta T = 1,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$) га яқин, анча йирик ҳудудлардаги баҳорги исиш эса ёзгига нисбатан кичик ($\Delta T = 0,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Ўзбекистоннинг шимолий–ғарбий ва шимолий қисмларида қишки ҳарорат базавий даврга нисбатан айрим станцияларда максимал қийматга эришган ($\Delta T = 3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$). Йиллик ҳарорат кичик қийматлардаги ўсишга эга. Текисликларда ёз ва куздаги ўсиш $1,0\text{--}1,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ қийматларда кўрсатилади. Баҳорги ҳароратлар унча жадал суратларда ўсмайди, $1,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$ атрофида бўлади. Иқлимий районлар бўйича ўртача қийматлар аниқланганда эса бу миқдорлар бир мунча камаяди.

Ўзбекистон ва унга туташ ҳудудлар шароитлари учун Ўзгидрометга қарашли НИГМИ олимлари глобал иқлим ўзгаришларининг CCCM, UKMO, GFDL, GISS каби сценарияларини мослаштириш натижалари ҳам мавжуд (3.2–жадвал). Бундай мослаштиришлар 2000–2030 йиллар учун амалга оширилган.

3.2 – жадвал. Глобал иқлим ўзгариши моделларига кўра ҳаво ҳарорати ва атмосфера ёғинларининг ўзгариш қийматлари

Т.Р.	Моделлар	Ҳаво ҳарорати, $^{\circ}\text{C}$	Атмосфера ёғинлари, %
1	CCCM	+6,5	– 11
2	UKMO	+5,2	+6
3	GFDL	+3,4	+14
4	GISS	+4,7	+13

Манба: Иқлим ўзгариши бўйича Ўзбекистон Миллий ахбороти

Жадвалдан кўришиб турибдики, оқим ҳосил бўлиш зонасида иқлимий шароитнинг энг катта аридлашуви CCCM моделида кузатилади (йиллик ҳароратнинг ўртача кўтарилиши $6,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$, ёғинларнинг камайиши эса 11 % га тенг). Иқлим ўзгариши UKMO модели бўйича кечганда ҳам ноқулай шароит юзага келиши мумкин. Ушбу модел бўйича ҳаво ҳарорати $5,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ га кўтарилиши, йиллик атмосфера ёғинлари эса 6 % га ортиши мумкин. GFDL ва GISS сценарияларига кўра оқим ҳосил бўлиш областида ўртача йиллик ҳарорат $3\text{--}4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ га, йиллик ёғин миқдори эса 10–15 % га ортади.

музларнинг эриши, шимолий материкларнинг кўп асрли музликлардан секин аста «халос» бўла бориши ҳам реал ва тассавур қилинаётган денгиз сатҳига таъсир кўрсатади.

1960 йилларнинг охиридан буюн **қор қоплами қалинлиги** шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларида 10 % га камайган. XX аср давомида кўлар ва дарёларда йиллик музлаш даври тахминан икки ҳафтага қисқарганлиги эҳтимолдан ҳоли эмас. Мана шу вақт мобайнида, кутбдан ташқари, кўпчилик регионлардаги машҳур тоғ музликларининг деярли барчаси чекинди. Охириги ўн йилликда Арктикада баҳор ва ёз вақтларида муз қопламининг давомийлиги 10 – 15 % га, музнинг қалинлиги эса ёзнинг охири ва кузнинг бошида 40 % га камайди. Дунёнинг кўплаб регионларида ёгинлар миқдорининг ортиши кузатилмоқда. Ҳар ўн йилликда шимолий ярим шарнинг ўрта ва юқори кенгликларидаги кўплаб районларида ёгин миқдорининг 0,5 – 1,0 % га ортиши кузатилмоқда. Бу ҳолат булут қопламининг 2 % га ортиши шароитида рўй бермоқда. Қуруқликнинг тропик районларида, 10⁰ шимолий кенглик ва 10⁰ жанубий кенгликлар оралиғида ҳам, айтиш мумкинки, атмосфера ёгинлари миқдори ҳар ўн йиллик давомида 0,2 – 0,3 % га кўпаймоқда. Иккинчи томондан, XX аср давомида шимолий ярим шарнинг субтропик районларида, яъни ўнинчи ва ўттизинчи шимолий параллеллар орасида ёгин миқдорининг ҳар ўн йиллик давомида 0,3 % га камайиши қайд этилди. Юқоридагилар билан бир қаторда Африка ва Осиёнинг айрим қисмларида қурғоқчиликнинг такрорланиши ва жадаллиги ортди.

XX аср давомидаги иқлим ўзгариши иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар ва аэрозоллар концентрациясининг ортиши билан боғлиқ ҳолда кутилган оқибатлар билан мос тушади. Исишнинг маконда кузатилаётган қонуниятлари моделлар асосида тузилган прогнозларга мос келмоқда. Масалан, Ер юзасидаги ўлчашлар ҳамда метеорологик зондлар ва сунъий йўлдошлар ёрдамида бажарилган ўлчашлар ҳам Ер юзасининг исийганлигини, стратосферанинг эса совийганлигини кўрсатмоқда. Шу билан бирга Ер атмосфераси океанлар устида материклар устидагига қараганда секин исийди. Бу жараёнлар сувнинг юза қатламларининг қуйи қатламлари билан тез алмашинадиган ва иссиқликни океаннинг чуқур қатламларига тарқатувчи районларда айниқса сезиларли бўлади. Яна бир мисол шуки, аэрозоллар таъсирига учраган районларда исийш суръатлари камаяди.

Шундай қилиб, охириги элик йилда кузатилаётган исийш асосан антропоген фаолият туфайли эканлигини тасдиқловчи янги ва ишончли далиллар мавжуд.

Умуман олганда, келажакда **глобал иқлим ўзгаришларининг энг ноқулай оқибатлари** сифатида қуйидагиларни қайд этиш мумкин:

- кўпгина тропик ва субтропик регионларда қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигининг ялпи камайиши кузатилади;
- мўътадил кенгликлардаги кўплаб регионларда ҳосилдорликнинг ялпи камайиши маълум тебранишлар билан кузатилади, бунинг асосий сабаби ўртача йиллик ҳароратнинг бир неча даражага кўтарилишидир;
- уй моллари ва ёввойи ҳайвонларга иссиқлик тазйиқи ортади;
- тупроқ эрозияси кучаяди;
- сув етишмайдиган кўплаб регионларда, айниқса субтропикларда аҳоли жон бошига тўғри келадиган сув миқдори янада камаяди;
- сув ресурсларининг сифати ва миқдори камаяди;
- кўплаб кишилар малярия, холера каби сув орқали тарқаладиган касалликларга учрайди;
- кўплаб кишилар ҳарорат стресси – жазирама иссиқдан нобуд бўлади;
- кексаларда ва шаҳарларнинг камбағал аҳолиси қатламларида ўлим ҳамда жиддий касалликлар билан оғриш эҳтимоли ортади;
- кучли ёгинлар ва денгиз сатҳининг кўтарилиши тошқин хавфини оширади, бу эса ўн миллионлаб одамларни ҳалокатга олиб келади;
- тошқинлар ва қурғоқчилик миқёсининг ҳамда уларнинг Осиёнинг мўътадил ва тропик иқлимли районларига келтирадиган зиёни ортади;
- тошқинлар, тоғ кўчкилари, қор сурилмалари ва сел тошқинлари натижасида келадиган зиён ортади;
- ўрмон ёгинлари хавфи ортади;
- қирғоқбўйи эрозияси ва ундан қирғоқбўйидаги иморатлар ва инфраструктурага келадиган зиён ортади;
- қирғоқбўйи экосистемасига, жумладан маржон ороллари ва улардаги ранг – баранг ўрмонларга катта зиён етади;
- қурғоқчиликка учраган районларнинг гидроэнергетик потенциали камаяди;
- ёзги ҳароратнинг кўтарилиши ҳавони совитиш мақсадида ишлатиладиган энергияга бўлган талабни орттиради;
- тошқинлар ва табиий офат ҳолатларида ёрдам кўрсатиш мақсадида давлат ва шахсий суғурта тизимларига тазйиқ ортади;
- туристик йўналишлар ўзгаради.

Оҳангарон, Ўрта Сирдарё, Фарғона ва Қашқадарё округлари (1–4, 9–11, 20–26, 30, 31)га тегишлидир. Умуман, мамлакатнинг чўл ва чала чўл районларида энг юқори даражадаги ҳарорат ўзгаришлари қиш – баҳор даврларига, суғориладиган ҳудудларда эса ёзги–кузги даврга тўғри келади.

Қорақалпоғистонда барча мавсумларда ҳаво ҳароратининг сезиларли даражада кўтарилиши кутилади. Натижада ҳудуднинг термик ресурслари ортади. Қашқадарё, Навоий, Самарқанд, Сурхондарё ва Тошкент вилоятларида баҳор 0,5 – 2,0 °С, ёз – 1,5–2,5 °С, куз – 0,5 – 2,0 °С, қиш эса 1,5 – 3,5 °С га исийди. Бошқа вилоятларда ҳаво ҳароратининг баҳорги–ёзги–кузги даврлардаги ўзгариши 1,5 °С дан ортмайди.

Исиш натижасида қуруқ тропиклар билан мўътадил иқлим минтақалари орасидаги чегара шимолга томон 150–200 км га сурилади, баландлик иқлим минтақаларида эса 150 – 200 метрга кўтарилади.

Агроиқлимий ресурсларнинг асосий кўрсаткичлари, яъни 10 °С дан юқори самарали ҳароратлар йиғиндиси, баҳор ва кузда ҳаво ҳароратининг 0, 5, 10, 15 °С дан ўтиш муддатлари, охириги баҳорги ва эрта кузги қора совуқларнинг муддатлари ўзгаришларида умумий тренд билан бир қаторда маълум циклик қайд этилади. Агрометеорологик параметрлар қийматларини 2020 – 2030 йилларгача экстрополяция қилиш учун ҳаво ҳароратининг регионал ўзгаришидаги ортирманинг қийматлари аниқлаштирилди ва бу ҳолат биринчи регионал иқлимий сценарий билан мослаштирилди.

Агроиқлимий районлар бўйича 2030 йилгача бўлган давр учун баҳор ва кузда ҳаво ҳароратининг 0, 5, 10, 15 °С дан ўтиш муддатлари ўртасидаги **даврлар давомийлигининг мумкин бўлган ўзгаришлари** баҳоланди. Бунда иқлим ўзгаришининг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар эмиссиясини ҳисобга олувчи сценарийсидан фойдаланилди (4.2 – жадвал).

Ўзбекистон бўйича совуқ бўлмаган даврлар давомийлиги ўртача 8–15 кунга ортади, ҳаво ҳароратининг 5–10 °С дан ўтиш муддатлари баҳорда 5–10 кунга эрта муддатга сурилса, кузда эса 5–15 кунга кеч муддатга сурилади.

Ўзбекистон тоғ зонаси (Туркистон ва Ҳисор тоғ тизмалари тармоқлари, Фарбий Тиёншон) термик ресурсларининг ўзгаришини баҳолаш натижалари шуни кўрсатдики, баҳорда ҳаво ҳароратининг +5 °С дан барқарор ўтиш муддатлари кўп йиллик меъёрга нисбатан Фарбий Тиёншон тоғларида 3–8, Самарқанд вилоятида 6–7, Қашқадарё ва Сурхондарё вилоятларида 9–12 кун эрта кузатилади. Шунга мос равишда яйлов ўсимликларининг вегетацияси ҳам шунча кун эрта бошланади.

Республика агроиқлимий ресурсларининг хилма–хиллиги, уларнинг йилларо ўзгаргарувчанлиги ва иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришлари билан боғлиқ ҳолда ҳаво ҳароратининг тахмин қилинаётган ўсиши, уларнинг қишлоқ хўжалиги экинлари ҳосилдорлигига ҳар томонлама таъсирини ҳисобга олишни талаб этади.

4.2 – жадвал. Совуқ бўлмаган давр(Δ_3), баҳор ва кузда ҳаво ҳароратининг 5 °С (Δ_5), 10 °С (Δ_{10}), 15 °С (Δ_{15}) дан ўтиш муддатлари ўртасидаги даврлар давомийлигининг мумкин бўлган ўзгаришларини баҳолаш диапазонлари (иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар сценариялари учун)

Округлар	Район – лар	Давомийликнинг ўзгариши, кун			
		Δ_3	Δ_5	Δ_{10}	Δ_{15}
Устюрт, Шимолий Қорақум	1,4	6–14	6–10	6–8	4–6
Орол	2,3	7–15	6–10	6–8	4–6
Қуйи Амударё	5	7–12	6–9	6–7	2–4
Қизилқум	6–8	7–18	5–10	3–7	3–7
	9–10	8–17	6–12	7–9	5–9
Сандиқли	11	8–15	5–10	4–9	2–8
Чирчиқ – Оҳангарон	12–14	8–10	6–8	4–6	4–8
Ўрта Сирдарё	15–17	7–17	7–12	5–8	7–11
	18–19	5–12	4–9	4–10	3–12
Фарғона	20–26	8–15	5–13	2–11	2–9
Зарафшон	27–29	5–11	5–10	4–8	2–9
Қашқадарё	30–31	6–15	6–10	5–8	7–10
Сурхондарё	32,33	3–8	2–8	1–7	1–7

Манба: В.Е. Чуб «Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан»

Атроф муҳитда карбонат ангидрид концентрациясининг ортишидан келиб чиқадиган бевосита эффект кўпгина қишлоқ хўжалиги экинларининг ўсиши ва маҳсулдорлигига ижобий таъсир кўрсатади. Ўсимликлар вегетациясининг барча қулай шароитлари билан бир қаторда карбонат ангидрид гази

Ҳаво ҳароратининг йиллик бир текис кўтарилиши шароитида иқлимнинг исishi туфайли вегетация давридаги ўртача сув сарфлари камаяди.

Муз сувлари ҳисобига тўйинувчи дарёларда ҳароратнинг йил давомида сезиларли даражада кўтарилиши оқимнинг асосий кўрсаткичлари қийматларининг катталашшига олиб келиши мумкин. Лекин, оқимнинг бу даврдаги мумкин бўлган ўзгариши табиий ўзгарувчанлик чеграсида бўлади ва оқим миқдоридидаги ўзгариш 3 – 10 % дан 2 – 7 % гача оралиқда баҳоланади.

Қаторичи корреляциясини баҳолаш ва гармоникани ажратишга асосланган ҳисоблашлар яқин келажақда асосий дарёлар оқимида кузатилиши мумкин бўлган трендни аниқлашга имкон берди. Қарки (Амударё) ва Бекобод—Чақир (Сирдарё) гидрологик створлари учун тикланган шартли—табиий оқим қаторларини таҳлил қилиш мисолида айтиш мумкинки, яқин йиллар давомида дарёларнинг сувлиги ўртача кўп йиллик миқдор даражасида бўлади. 2030 йилда, ҳатто регион учун энг мақбул ҳисобланган иқлимий сценария (оқим ҳосил бўлиш зонасида атмосфера ёғинларининг 10–20 % га ортиши ва ҳароратнинг 0,5 °C га кўтарилиши) дан фойдаланилганда ҳам кўриб чиқилаётган зонада юза оқимнинг базавий ўртача қийматга нисбатан 10 % га кўпайишини кутиш мумкин.

Ёғинларнинг ёғиш режимининг турличалигини назарда тутадиган сценариялардан фойдаланиш билан боғлиқ ҳолда дарёлар оқимининг ўртача миқдори ҳозирги меъёрга нисбатан 90 – 110 % агрофида, вариация коэффициенти эса кўп сувли йилларни қамраб олган ҳисоб давридаги каби ортиши мумкин.

Йирик дарёлар ҳавзаларида ҳосил бўладиган сув ресурсларининг иқлим ўзгаришига нисбатан реакцияси, биринчи навбатда, дарёларнинг асосий тўйиниш манбалари нисбатларининг ўзгаришида акс этади. Бу эса улар гидрологик режимининг ўзгаришига олиб келади.

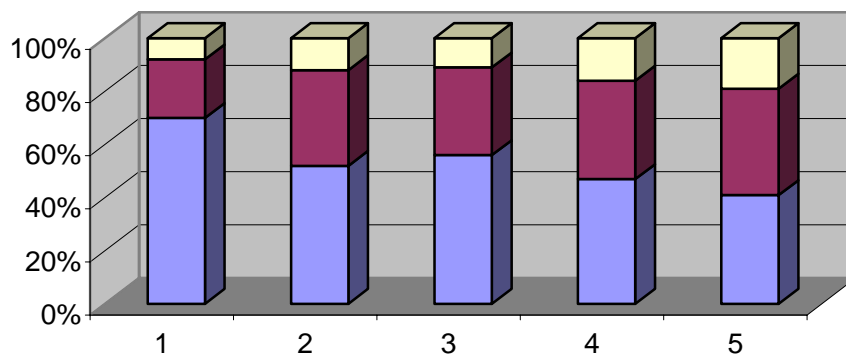
Агар ҳозирги кунда Писком дарёси ҳавзаси оқимининг ҳосил бўлишида қор сувларининг хиссаси 60–75 % деб баҳоланса, иқлим ўзгаришининг турли сценарияларидан фойдаланишга асосланган модели ҳисоблашларда бу миқдор 15–30 % га камаяди (4.1 – расм).

Сирдарё ҳавзаси дарёлари йиллик оқимида турли баҳолашлар бўйича музлик сувларининг хиссаси 8–15 % бўлса, келажақда унинг 20 % гача ортиши кутилмоқда. Амударё ҳавзаси дарёларида музлик сувлари ҳисобига тўйиниш 32–39 % гача ортиши мумкин.

Дарёлар оқимининг ёмғир сувлари ҳисобига тўйиниши ҳозирги кунда 12–15 % ни ташкил этса, келажақда бу миқдор 20–35 % гача ортиши мумкин.

Ҳаво ҳароратининг кўтарилиши билан атмосфера ёғинларининг катта қисми ёмғир кўринишида ёғади, оқимнинг буғланиш ҳисобига йўқотилиши ортади, тоғларда қишқи қор тўпланиши камаяди, музланишнинг қисқариши давом этади. Бу жараёнлар бошқа гидрологик параметрларда, жумладан, аномал жараёнлар, яъни сел ҳодисалари ва тоғ кўллари тўғонлари бузилишининг фаоллашувида салбий кўринишда акс этади. Шу билан бирга, улар бошқа кўринишдаги, яъни дарёлар сув режимига у ёки бу даражада таъсир этадиган оқибатларга ҳам олиб келиши мумкин.

4.4 – расм. Турли сценариялар бўйича Писком дарёси (Сирдарё ҳавзаси, қор ёмғир сувларидан тўйинувчи) оқимининг ҳосил бўлишида қор, ёмғир ва музлик сувлари нисбатларининг базавий даврга нисбатан ўзгариши



1 – норма, 2 – GFDL, 3 – GISS, 4 – UKMO, 5 – CCCM

Манба: В.Е. Чуб «Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан»

Ўзгидрометга қарашли НИГМИ да ишлаб чиқилган кичик тоғ дарёлари оқими ҳосил бўлишининг математик модели Ўзбекистоннинг турли баландлик ва иқлимий зоналаридаги кичик ҳавзалар оқимининг иқлимнинг мумкин бўлган ўзгаришига нисбатан реакциясини баҳолашга имкон берди. Мазкур модел бўйича баҳолаш метеорологик параметрларнинг ўзгариши асосида амалга оширилади. Кичик дарёларнинг иқлимий ўзгаришларга нисбатан реакцияси диапозони анча катта. Тўйиниш манбалари ва турли баландлик зоналарида оқимнинг ҳосил бўлиш қонуниятларига асосланган дифференциал таҳлил қуйидагиларни баён этишга имкон беради: энг катта ўзгаришларни тоғларнинг музликкоди зоналарида кутиш лозим, чунки дарёлар ҳавзаларининг бундай қисмларида оқимнинг музлик сувлари ҳисобига тўйиниши ортади, музланиш эса камаяди. Маълумки, музланиш майдони ҳавза майдонининг 1/3 қисмига тенг бўлганда, оқим ҳосил

5. ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ОҚИБАТЛАРИНИНГ ОЛДИНИ ОЛИШ

5.1. Иқлим ўзгаришига биргаликдаги Халқаро жавоб ҳаракатлари

Ўтган асрнинг 70–йилларида дунёда глобал иқлим ўзгариши муаммоларини ҳал этиш йўлида муҳим қадам қўйилди. 1972 йилда давлатлар раҳбарларининг Стокгольм декларацияси қабул қилинди ва у ҳозирги кундаги табиат муҳофазаси сиёсатига асос бўлди.

1979 йилда Биринчи Жаҳон иқлим конференцияси бўлиб ўтди. Бу анжуман иқлим ўзгаришининг жиддий муаммо эканлигини қайд этди. Анжуман қатнашчилари, иқлим ўзгариши инсон фаолиятига қандай таъсир этиши мумкин, деган масалани ўргандилар. Конференция барча мамлакатлар ҳукуматларини «инсоният фаровонлигига салбий таъсир кўрсатиши мумкин бўлган антропоген иқлим ўзгаришларидан огоҳлантириш»га чақирувчи декларацияни қабул қилди. Анжуман қатнашчилари Жаҳон Метеорология Ташкилоти (ВМО), Бирлашган Миллатлар Ташкилотининг атроф муҳит бўйича дастури (ЮНЕП) ва Илмий Уюшмалар Халқаро Кенгаши (МСНС) нинг биргаликдаги раҳбарлигида Жаҳон Климатология дастури (ВКП) ни таъсис этиш режасини мақулладилар.

1980 йилларнинг охири ва 1990 йилларнинг бошларида иқлим ўзгариши муаммоларига бағишланган бир қатор Ҳукуматлараро конференциялар ўтказилди. Асосий воқеалар қаторида Виллах конференцияси (1985 й., октябрь), Торонто конференцияси (1988 й., июнь), Оттава конференцияси (1989 й., феврал), Тат конференцияси (1989 й., феврал), Гаага конференцияси ва декларацияси (1989 й., март), Вазирлар даражасида ўтказилган Нордвейк конференцияси (1989 й., ноябрь), Қоҳира шартномаси (1989 й., декабрь), Берген конференцияси (1990 й., май) ва Иккинчи Жаҳон иқлим конференцияси (1990 й., ноябрь) кабиларни айтиб ўтиш лозим.

Ушбу анжуманлар, илмий маълумотларни доимий тўлдириб бориш билан бир қаторда, жаҳон жамоатчилиги эътиборини мазкур муаммога қаратишга жиддий ёрдам берди. Анжуманлар ишида давлат органларининг вакиллари, олимлар ва экология соҳасидаги мутахассислар қатнашдилар. Мазкур учрашувлар қатнашчилари ҳам илмий, ҳам сиёсий масалаларни кўриб чиқдилар ва бу борада глобал миқёсдаги ҳаракатлар лозимлигига эътибор қаратдилар.

1980 йилларнинг ўрталарида турли мамлакатлар ҳукуматлари ушбу мураккаб вазифани мустақил халқаро орган объектив кўриб чиқиши лозим, деган қарорга келдилар. Шу билан боғлиқ ҳолда 1988 йилда иқлим ўзгариши бўйича Ҳукуматлараро экспертлар гуруҳи (МГЭИК) таъсис этилди. МГЭИК Жаҳон Метеорология Ташкилоти ва БМТнинг атроф муҳит муҳофазаси дастури (ЮНЕП) кўмагида иқлимий ўзгаришлар миқдори ва муддатларини баҳолаши, рўй бериши мумкин бўлган экологик ва социал–иқтисодий эффектларни аниқлаши, салбий оқибатларни бартараф этишнинг мумкин бўлган стратегияларини таҳлил қилиши лозим.

БМТ Бош Ассамблеяси МГЭИКнинг таъсис этилишини табриклади ва жаҳон жамоатчилигини иқлим ўзгариши масалаларига устивор муаммо сифатида қарашга чақирди.

МГЭИКнинг ўзи махсус тадқиқотлар ўтказмайди, фақат барча мавжуд ва синчиклаб тақриздан ўтказилган илмий маълумотларни қайта ишлайди ва тўплайди. У ўз тавсияларини бериши керак эмас, балки ҳукуматларга сиёсий қарор қабул қилиш учун тегишли ахборотни тақдим этиш билан чегараланиши лозим.

МГЭИК ўзининг биринчи баҳоловчи докладини 1990 йилда тақдим этди. Юзлаб экспертлар қарашларини акс эттирган ушбу ҳисоботда, антропоген фаолият ва у билан боғлиқ бўлган чиқиндилар, иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар концентрациясининг ўсишига жиддий таъсир кўрсатди, деган хулоса чиқарилди. Агар бирон – бир ҳаракат қилинмаса, келгуси юз йиллик давомида ҳар ўн йилликда глобал ҳарорат ўртача 0,3 °C га кўтарилади.

XX асрнинг 90–йиллари ва XXI асрнинг бошларида иқлим ўзгариши муаммосини ечиш йўлида салмоқли бўлди. Шу ўринда 1992 йилда Рио–де–Жанейрода бўлиб ўтган Халқаро саммитни алоҳида таъкидлаш лозим. Ушбу саммитда БМТнинг иқлим ўзгариши тўғрисида Конвенцияси (РКИК ООН) қабул қилинди. Бу борада 1997 йилда Киото (Япония) шаҳрида бўлиб ўтган учинчи Томонлар Конференцияси ҳам муҳим ўрин тутади. Ушбу анжуманда Киото Протоколи қабул қилинди.

Қуйида ана шу конференциялар ва уларда қабул қилинган ҳужжатларнинг иқлим ўзгариши ва унинг салбий оқибатларини бартараф этиш бўйича халқаро ҳамкорликни кучайтириш борасидаги аҳамияти ҳақида тўхталамиз.

5.2. Иқлим ўзгариши ҳақида БМТ Доиравий Конвенцияси (РКИК)

Дунё мамлакатлари ҳукуматлари иқлим ўзгариши ҳақида МГЭИКнинг биринчи баҳоловчи докладига қайд этилган жиддий огоҳлантиришларни эътибордан четда қолдириши мумкин эмас эди. Шу мақсадда, муаммони ҳал этиш учун ҳуқуқий мажбурият белгиловчи дастакга эга бўлиш лозим эди.

1989 йил декабрда БМТ Бош Ассамблеяси ҳукуматларни зарур тайёргарлик ишларини бажаришга чақирди ва роппа–роса бир йил ўтгач, 1990 йил декабрда иқлим ўзгариши ҳақида Доиравий Конвенцияси бўйича Ҳукуматлараро музокара комитети тузилди. Конвенция бўйича музокаралар мураккаб кечди. Дастлаб Конвенция қандай кўринишда бўлиши лозим, унинг охириги мақсади нимадан иборат, деган масалаларда бир хил қарашлар бўлмади. Бундан ташқари муаммо жуда мураккаб бўлиб, кўплаб иқтисодий манфаатлар ва инсон фаолияти қирраларини қамраб олган эди. Кўпчилик, Конвенция энергия истъемоти муаммоларига йўналтирилган бўлиши лозим, деб исботлашга ҳаракат қилдилар. Бунда улар, атмосферага чиқариладиган карбонат ангидриднинг асосий қисми қазиб олинадиган ёқилғиларни ёқиб ҳисобига ҳосил бўлади, деган фикрга асосландилар. Лекин Конвенция иқтисодиётнинг бошқа кўп қирраларини, жумладан транспорт, sanoat, қишлоқ ва ўрмон хўжалигини қамраб олиши лозим. Конвенция бўйича музокараларнинг

I Иловага киритилмаган Томонлар—булар РКИКнинг биронта Иловасига киритилмаган Томонлардир. Улар асосан ривожланаётган мамлакатлардир. Конвенциянинг ҳамма Томонлари каби бу мамлакатлар ҳам иқлим ўзгариши билан кураш соҳасида умумий мажбуриятларга эга, лекин уларда аниқ мажбуриятлар кам ва ташқи ёрдамни қабул қилишга тайёр бўлишлари лозим. Булар ҳам Конвенцияни амалга ошириш бўйича кўрилаяётган ёки режалаштирилаяётган ишлар ҳамда иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини баҳолаш бўйича ахборот тақдим этишга мажбур.

Умуман олганда, иқлим ўзгариши ҳақида БМТнинг Доиравий Конвенцияси кучга кирган 10 йилдан буён халқаро келишилган ҳаракатларга мустаҳкам пойдевор қўйди.

5.3. Томонлар Конференцияси

Барча Томонлар ҳар йили Томонлар Конференцияси (КС)да учрашадилар. Бу иқлим ўзгариши ҳақида Доиравий Конвенцияни амалга ошириш жараёнини баҳоловчи ва тегишли қарор қабул қилувчи олий органдир.

Томонлар Конференциясига иккита бош ёрдамчи органлар кўмак беради:

1. *Илмий ва техника соҳалари бўйича маслаҳат берувчи ёрдамчи орган (SBSTA);*

2. *Амалга ошириш бўйича ёрдамчи орган (SBI).*

Бу органлар ҳам барча Томонлар учун очиқдир. Улар йил давомида икки марта учрашадилар ва асосий техникавий ишларни бажарадилар.

Биринчи ёрдамчи орган Томонлар Конференциялари учун илмий, технологик ва услубий масалалар бўйича ахборот материалларини тайёрлайди.

Иккинчи ёрдамчи орган молиявий ва маъмурий масалалар ҳамда қатор шунга ўхшаш муаммолар, масалан, РКИК бўйича миллий ахборотларни тақдим этишга оид ишларни бажаради.

Булардан ташқари РКИКнинг бошқа вакилли органлари ҳам мавжуд.

Томонларнинг I Конференцияси 1995 йил март—апрелда Германияда бўлиб ўтди. Унда делегатлар «Берлин мандати»—Томонларнинг чиқиндилар миқдорини аниқ белгиланган муддатда камайтириш бўйича музокаралар бошлаганлиги ҳақида қарор қабул қилди.

5.4. Киото протоколи

1997 йилда, Киото протоколи имзолангунга қадар, Томонларнинг мажбуриятлари қисқа муддатга белгиланган аниқ мақсадлар кўринишида шаклланмаган эди. Протокол аниқ мақсадларни белгилаб қолмай, уларга эришишнинг инновацион механизмларини ҳам таклиф этди. Киото протоколи 2005 йил 16 февралдан кучга кирди.

Юқорида қайд этилганидек, Конвенция инсониятнинг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларининг ўсишига қарши кураш борасида қўйилган биринчи тарихий қадами бўлди. Лекин, унда чиқиндиларни камайтириш борасидаги мажбуриятларнинг бажарилиши бўйича аниқ миқдорий мақсадлар ва вақт чегаралари кўрсатилмаган эди. Конвенция Томонлари иқлимий ўзгаришларнинг ривожини ва иқлимга таъсирни камайтиришдан иқтисодий фойда олиш мумкинлигини ҳисобга олиб, мажбуриятларни кучайтириш лозимлиги ҳақидаги хулосага келдилар.

Конвенция кучга киргандан 1 йил кейин шуни нарса аниқ бўлдики, кўпчилик саноати ривожланган мамлакатлар бу борада амалий чораларни кўришлари лозим. 1995 йилда **Томонларнинг Биринчи Конференциясида**, «Берлин мандати» доирасида, янада фаол ва самарали ҳаракатларга чақириқ сўзлари айтилди. Бунда Конвенция бўйича турли мамлакатларнинг мажбуриятлари бир хил эмаслиги ҳисобга олинди. Томонлар **«2000 йилдан кейин тегишли чоралар кўриш, бунда II Иловадаги Томонлар мажбуриятларини протокол ёки қонуний дастак қабул қилиш йўли билан янада қатъийлаштириш»** га келишдилар.

«Берлин мандати»да шу нарса кўрсатиб ўтилдики, музокара жараёни ривожланаётган мамлакатлар учун **«биронта янги мажбурият киритиш»**ни назарда тутмаслиги ва асосий эътиборни мавжуд мажбуриятларни бажаришга қаратиши лозим.

«Берлин мандати»да қабул қилинган ташаббус натижали бўлди. Кейинги икки йилдаги музокаралар муваффақият келтирди. 1997 йил декабрда, Киото (Япония) шаҳрида Томонларнинг Учинчи Конференциясида биринчи қўшимча шартнома — Киото протоколи қабул қилинди.

Киото протоколи чиқиндиларни чеклаш ва иқлим ўзгариши муаммоси бўйича ишончли мониторинг тизимини яратишда ривожланган мамлакатларнинг аниқ белгиланган мажбуриятларини кўрсатиб берди.

Киото протоколи бўйича ривожланган мамлакатлар 2008—2012 йиллар давомида ўзларининг иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи 6 турдаги газлари чиқиндиларини 1990 йилдагига нисбатан 5 % га камайтириши лозим. Турли мамлакатларнинг мажбуриятлари бир—биридан фарқ қилади. Масалан, Венгрия, Япония ва Польша чиқиндиларни 6% га, АҚШ 7 % га, Европа иттифоқи 8 % га камайтиришлари лозим. Янги Зеландия, Россия Федерацияси ва Украина эса 1990 йилдаги чиқиндилар миқдоридан оширмаслиги лозим. Австралия, Исландия ва Норвегияга 1990 йилдаги миқдордан мос равишда 8,10 ва 1 % га ошириш рухсат этилади.

Ҳуқуқий мажбуриятли мақсадларга эга бўлган Киото протоколининг қабул қилиниши — ривожланган мамлакатларнинг антропоген чиқиндиларнинг узоқ муддатли теңденцияларини ўзгартиришда етакчиликни ўз зиммаларига олганлигининг ёрқин ифодасидир. Протокол — иқлимий ҳаракатларнинг глобал системасини тузишда қўйилган жиддий қадамдир. Шу билан бирга у янги технологияларнинг, айниқса энергетика ва транспортда, ҳаракатга келишига жиддий таъсир кўрсатиши мумкин. У кўплаб мамлакатларга ўз иқтисодийетини XXI асрга мос равишда

2005 йилда Секретариат миллий регистрлар билан боғлиқ бўлган трансакцияларни рўйхатга олиш тизими – халқаро ҳисоб «журнал»и (ITL)ни таъсис этиши лозим. Бу журналда кўрсатилган тасдиқ барча трансакцияларнинг қабул қилинган қоидаларга мос келишидан дарак беради.

Киото системасидаги квоталар савдосининг асосий элементлари ҳозирдаёқ белгилаб қўйилган. Лекин кўпгина масалалар, жумладан, 2008–2012 йиллардаги углерод бозорининг мумкин бўлган ўлчами ҳозирча ноаниқ. Бу кўпгина омилларга, аввало, келажақдаги чиқиндилар миқдорига ва Киото мажбуриятларини бажариш бўйича ҳаракатларнинг самаралилигига боғлиқдир. Савдога қўйилиши мумкин бўлган бирликлар миқдори МЧР ва ПСО доирасида чиқиндиларни қанчага камайтирилганлигига боғлиқ. Бундан ташқари ортиқча квоталарга эга бўлган мамлакатларнинг мавқеи ҳам муҳим аҳамиятга эга. Масалан, иқтисодиёти – ўтиш давридаги мамлакатлар ўзларининг ортиқча квоталарини сотадиларми ёки келажақдаги мажбуриятлари учун сақлаб қўядиларми ?

Бугунги кунда мамлакатлар, ўзларининг миллий салоҳияти ва имкониятларига мос равишда, Киото мажбуриятларини бажаришнинг турлича йўллари режалаштирмоқдалар.

Масалан, нидерландлар чиқиндиларни камайтиришнинг деярли ярмини бу борада ўзининг ички сиёсати ва тадбирларини амалга ошириш ҳисобига режалаштирмоқда. Мажбуриятнинг иккинчи ярми эса Киото меҳанизми ҳисобига эришилади. Норвегия, Дания, Канада, Янги Зеландия ҳам шунга ўхшаш стратегияни режалаштирмоқда. Бошқа мамлакатлар, масалан, Швеция ўз мажбуриятларини тўлалигича ички имкониятлари ҳисобига бажариш ниятида. Франция «яшил соғлиқлар» дан фойдаланади.

Айрим мамлакатларда, бажариладиган иш режа ва ҳаракат дастурларини ишлаб чиқишга келганда, аксарият ҳолларда, маҳаллий ҳукуматлар ташаббусни ўз қўлларига олмоқдалар ва иқлим ўзгаришига қарши сиёсат ва чора – тадбирларни марказий ҳукуматга нисбатан қатъий амалга оширмоқдалар. Бу ҳолат АҚШ ва Австралия мисолида аниқ кўринади. Масалан, Нью – Жерси ва Орегон штатлари иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини камайтириш бўйича биринчилардан бўлиб ўз мақсадларини эълон қилдилар. Ҳозирги кунда АҚШ нинг 37 штати иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини инвентаризация қилдилар. Австралия штатлари ҳам чиқиндиларни камайтиришини эълон қилди. Янги Жанубий Уэльс 1996 йилдаёқ «углерод» чиқиндилари савдоси бўйича қонунчиликни қабул қилди. Лекин, амалдаги савдо эса марказий ҳукумат чиқиндиларга чеклаш қўйгандан кейингина бошланади.

Шундай қилиб, Киото протоколи иқлим ўзгариши муаммосини жамоатчилик томонидан ҳис қилиш йўлида жуда катта таъсир кўрсатди. Бу ҳолат, ҳатто, уни ратификация қилишдан бош тортган давлатларга ҳам тегишлидир. Ҳақиқатдан ҳам бугунги кунда Протокол халқаро жамоатчиликнинг диққат марказида бўлмоқда. Протокол низомлари ҳозирги кундаёқ кўпгина йўналишларда ҳаракат бошлашга имкон берди. Маслан, МЧР барқарор ривожланиш лойиҳаларига инвестицияни жалб этиш қудратига эга, чиқиндиларга квоталар савдоси гоёси эса бутун дунёни қамраб олди. Шубҳа йўқки, келгуси ўн йилликда иқлим ўзгариши соҳасидаги сиёсат Киото Протоколини амалга оширишнинг самаралилигига ва уни руҳлантирувчи ҳаракатларга боғлиқ бўлади.

5.5. Миллий ахборот алмашиш ва уни кўриб чиқиш

Ҳукуматлараро ахборот алмашув иқлим ўзгариши ҳақидаги Конвенциянинг қандай ишлашида жуда муҳим аҳамиятга эга.

Конвенция ўз иштирокчиларига доимий равишда Томонлар Конференцияси (КС) га «миллий ахборотларни» тақдим этиш мажбуриятини юклайди. Бу ахборотлар иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газларнинг миллий чиқиндилари, халқаро ҳамкорлик ва миллий фаолият ҳақида бўлиб, улар Томонлар Конвенциянинг самаралилигини ҳис қилишлари ва келажақда миллий ва глобал миқёсда амалга ошириладиган ҳаракатлар учун тегишли хулосаларга келишларида зарурдир.

Миллий ахборотларда, Конвенцияни амалга ошириш мақсадида, у ёки бу мамлакатлар амалга ошираётган ишлар баён этилади. Ахборотлар иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларини чеклаш бўйича чоралар, иқлим ўзгаришига мослашиш, иқлим бўйича тадқиқотлар, иқлим ўзгаришининг экосистемалар ва қишлоқ ҳўжалигига таъсири устида кузатишлар, саноатчилар томонидан ихтиёрий киритилган таклифлар, иқлим ўзгариши компонентини узоқ муддатли режалаштиришда ҳисобга олинганлиги, соҳилбўйи зоналаридан рационал фойдаланиш, офатларга тайёр туриш, жамоятчиликни қайд этилган масалаларга тайёрлаш ва хабардор қилиш кабиларни қамраб олади.

Ривожланган мамлакатлар ва иқтисодиёти ўтиш давридаги мамлакатлар чиқиндиларни чеклаш бўйича ўзлари амалга оширган ишлари ҳақида қўшимча маълумотлар беради. Бу мамлакатлар I Иловага киритилган бўлиб, ўз ахборотларида чиқиндиларни камайтириш ва уни минимум ҳолатга келтириш бўйича қабул қилган сиёсатлари ва тадбирларини баён этиши лозим. Улар иссиқхона эффекти ҳосил қилувчи газлар чиқиндиларининг йиллик йиғинди ҳажмлари кадастрини ҳам тақдим этадилар.

I Иловага киритилган Томонларнинг миллий ахбороти уч босқичли жараёнда кўриб чиқилади. Конвенция секретариати кўриб чиқишнинг ҳар бир циклига ривожланган, ривожланаётган мамлакатлар ва халқаро ташкилотлардан экспертлар гуруҳини тўплайди.

Биринчи навбатда улар тақдим этилган ахборотлардаги маълумотларни бир тўпламга келтиради ва умумлаштиради.

Иккинчи этапда алоҳида ахборотлар чуқур кўриб чиқилади. Экспертлар ҳар бир ахборотни ҳар томонлама техник баҳолашдан ўтказишади, айрим ҳолларда мамлакатга ташриф буюришлари ҳам мумкин. Бундай ёндошув, жуда жиддий таҳлилни таъминлашидан ташқари, ривожланаётган

чиқиндилари 2000 йилда умумий чиқиндилар ҳажмига нисбатан 2 % ни ташкил этди. Жорий ўн йиллик давомида кўп мамлакатларда бу чиқиндиларнинг асосан ХФУ ҳисобига кўпайиши кутилмоқда.

Ривожланган мамлакатлар бутунги кунда иқлимнинг глобал исишини олдини олиш борасида турли – туман стратегия ва тадбирларни ўрганмоқдалар. Ҳукумат танлаб оладиган стратегия, маълумки, сиёсий структура ва умумий иқтисодий ҳолатнинг миллий шарт – шароитидан келиб чиқади. Уларнинг кўпчилиги «ютқизиларсиз» тадбирларга киради. Бу тадбирлар экологик ёки иқтисодий фойдани таъминлайди ва шу билан бирга иқлим ўзгариши билан боғлиқ муаммоларни ҳал этишга имкон беради. Меъёрий бошқариш ва иқтисодий усулларга асосланган тадбирлардан ташқари, кўриладиган айрим чоралар илмий тадқиқотлар ва ишланмалар ҳамда аҳоли ўртасида ахборот ва маърифат тарқатиш билан боғлиқдир.

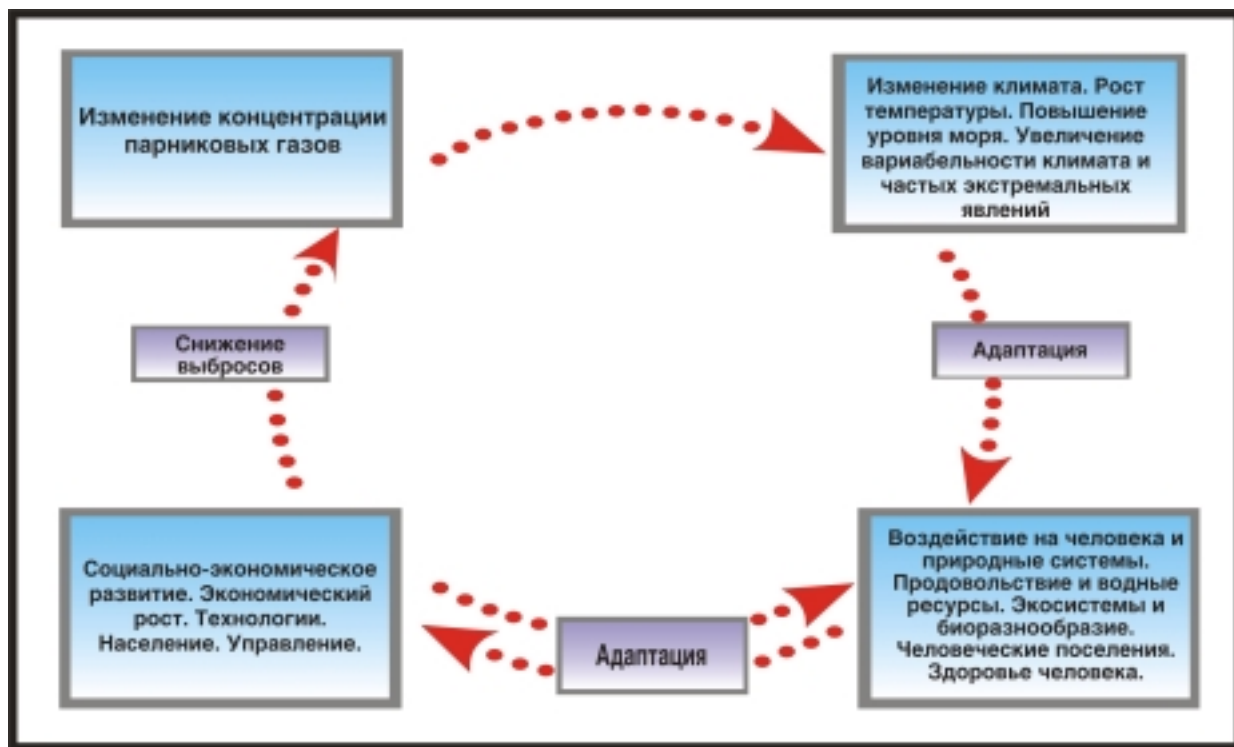
Иқтисодийнинг кўпчилик муҳим секторларида аниқ чора – тадбирлардан фойдаланилмоқда. Энергетика (кўпчилик давлатларда чиқиндиларнинг энг йирик манбаи) секторидаги стратегия углерод миқдори жуда кичик ёки умуман йўқ бўлган ёқилги турларига ўтишни, энергетика бозорини либераллаштиришни ва кўмир саноатини субсидиялаш тизимини тугатишни қамраб олади. Саноатта тегишли стратегия эса ихтиёрий битимлар, самаралилик стандартлари, молиявий раъбатлантириш ва энергоресурслар баҳосини либераллаштиришни кўзда тутади. Бу борада уй – жой, коммерция ва институтчионал сектордаги ишлар янги биноларни қуришда энергия самаралилигини таъминлаш, энергия баҳосини ошириш ва оммавий – маърифий тадбирлар билан боғлиқдир. Қишлоқ хўжалиги соҳасидаги тадбирлар эса моллар сони ва ўғитлардан фойдаланишни камайтириш ҳамда чиқитларни узоқлаштириш ва утилизация тизимини яхшилаш кабиларни қамраб олади. Кўплаб мамлакатлар транспорт секторини кенгайтиришни режалаштираётган бўлсаларда, мазкур сектор ишлаб чиқарадиган чиқиндиларни чеклаш бўйича қабул қилинган тадбирлар ҳақида маълумотлар нисбатан жуда камдир.

Ривожланаётган мамлакатларнинг 100 га яқини ўзларининг миллий ахборотларини 1997 йилдан бошлаб тақдим этмоқдалар. Бу ахборотларни улар келишувчи томонлар сифатида тан олинганидан сўнг ҳамда зарур молиявий ресурсларга эга бўлгач 36 ойдан кейин тақдим этишлари зарур. Жуда бўш ривожланган мамлакатлар сифатида тан олинган Томонларнинг илк ахборотларни тақдим этиш муддати ўзларига боғлиқ.

5.6. Иқлим ўзгариши таъсирига мослашиш

Бутунги кунда иқлим ўзгаришига мослашиш зарурлигини инкор этиш мумкин эмас. Масала мослашиш зарурми, деб эмас, балки, қандай мослашиш керак, деган тарзда қўйилиши лозим. Мослашиш бўйича фаолиятнинг катта қисми иқлим таъсирини баҳолаш ва ўрганишга қарагилганлиги ҳайрон қоладиган иш эмас. Иқлимий ўзгариш таъсирини баҳолаш, унинг қанчалик хавфли эканлигини муҳокама қилиш ва мослашиш усулларини таклиф этиш кабилар бу масаланинг таркибий қисмларидир.

5.2 – расм. Иқлим ўзгариши ва мажмуали ёндошув



Манба: Биринчи ўн йиллик, РКИК ООН, 2004

Бу таъсирни баҳолаш даражаси охириги ўн йилликда анча яхшиланди. Бу эса жамоатчиликни шу соҳада ахборот билан таъминланишига ёрдам берди ва амалий ҳаракатларга йўл очиб берди. Иқлим

Асосий ахборот манбалари

1. Доклад о компиляции и обобщении третьих национальных сообщений Сторон, включенных в Приложение I, документы FCCC/SBI/2003/7 и FCCC/SBI/2003/7/Add.1-4, Бонн, РКИК, 2003.
2. Доклад о данных национальных инвентаризаций парниковых газов Сторон Приложение I за период 1990-2001, документ FCCC/SBSTA/2003/14, Бонн, РКИК, 2003.
3. Ежегодные материалы по инвентаризации парниковых газов и национальные отчеты об инвентаризации, представленные Сторонами Приложения I в Секретариат РКИК.
4. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата, опубликован Секретариатом РКИК при поддержке Информационного центра по конвенциям ЮНЕП, Бонн, 1999.
5. Компиляция и обобщение первоначальных национальных сообщений Сторон, не включенных в Приложение I, за 1999-2003 гг., документы FCCC/SBI/1999/11, FCCC/SBI/2000/15, FCCC/SBI/2001/14 AND Add.1, FCCC/SBI/2002/16, FCCC/SBI/2003/13.
6. Межправительственная группа экспертов по изменению климата (IPCC), Изменение климата 2001: Обобщенный доклад, Cambridge University Press, Кембридж, 2001.
7. Национальные сообщения Сторон Приложения I и Сторон, не вошедших в Приложение I, представленные в Секретариат РКИК.
8. Отчет Глобального экологического фонда для 9-й Конференции Сторон РКИК FCCC/Ср/2003/3.
9. Рамочная конвенция ООН об изменении климата, издана Секретариатом РКИК при поддержке Информационного центра по конвенциям ЮНЕП, Женева, 1999.
10. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), Special Report on Emission Scenarios, Cambridge University Press, Cambridge, 2000.
11. International Energy Agency (IEA), CO2 Emissions From Fuel Combustion, 1971-2001. Paris, 2003.
12. International Energy Agency (IEA), Energy Balances of Non-OECD Countries, 2000-2001. Paris, 2003.
13. International Energy Agency (IEA), Energy Balances of OECD Countries, 2000-2001. Paris, 2003.
14. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), Aid targeting the Rio Conventions 1998-2000, report of the OECD Development Assistance, DCD/DAC/STAT/(2002)7, Paris, 2002.
15. Доклад "Первые десять лет", РКИК ООН, 2004 г.

Қўшимча манбалар

1. Абдуллаев А.К. Агрометеорологическая оценка состояния и прогноз урожайности посевов хлопчатника в Узбекистане. -Ташкент: САНИГМИ, 1997.-173 с.
2. Агальцева Н.А., Боровикова Л.Н. Оценка уязвимости стока рек бассейна Аральского моря от возможных воздействий изменения климата //Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3. –Ташкент: САНИГМИ, 1999. –С. 36-35.
3. Антропогенные изменения климата /Под ред. М.И.Будыко, Ю.А.Израэля. –Л.: Гидрометеиздат, 1987. –405 с.
4. Будыко М.И. Антропогенные изменения климата. –Л.: Гидрометеиздат, 1987. – 405 с.
5. Глобальный климат / Под ред. Дж. Т. Хотона.–Л.: Гидрометеиздат, 1987. –504 с.
6. Ососкова Т.А., Васиков А.Р., Чуб В.Е. «Основные результаты инвентаризации парниковых газов от энергетической деятельности // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной Конвенции ООН об изменении климата» Бюллетень № 2. –Ташкент: САНИГМИ, 1999. –С. 11-20.
7. Оценка возможных изменений основных климатических характеристик на территории Узбекистана /Никулина С.П., Спекторман Т.Ю., Субботина О.И., Чанышева С.Г.//Метеорология и гидрология.-1999. -№ 9. –С. 58-65.
8. Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология. Изд-во МГУ, 2001. – 527 с.
9. Чуб В.Е., Ососкова Т.А. «Изменение климата и поверхностные водные ресурсы бассейна Аральского моря // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3.- Ташкент: САНИГМИ, 1999.-С. 5-14.
10. Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. - Ташкент: САНИГМИ, 2000. – 252 с.
11. Петров Ю.В., Холматжанов Б.М., Эгамбердиев Х.Т. Метеорология и климатология. - Т.: Изд-во НУУз, 2005. – 333 с.
12. Ясаманов Н.А. Древние климаты Земли. – Л.: Гидрометеиздат, 1985. – 296 с.