

G'X.Yunusov
J.A.Namozov
J.B.Alimkulov

IQLIMSHUNOSLIK VA GIDROLOGIYA



2025

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIY TA’LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
CHIRCHIQ DAVLAT PEDAGOGIKA UNIVERSITETI**

Namozov J.A., Yunusov G‘.X., Alimkulov J.B.

IQLIMSHUNOSLIK VA GIDROLOGIYA

TOSHKENT – 2025

UO‘K-911/913

КБК-26.8

N-39

Namozov J.A., Yunusov G‘.X., Alimkulov J.B. /Iqlimshunoslik va gidrologiya/darslik. – Toshkent.: “ZEBO PRINT”, 2025. 388 b.

Ushbu "Iqlimshunoslik va gidrologiya" darsligi 60530200 - Geografiya ta'lim yo'nalishi o'quv rejasidan o'rin olgan "Iqlimshunoslik va gidrologiya" fani dasturi asosida yozilgan. Darslik shartli ravishda ikki qismga ajratilgan. Unda dastlab, o'quv yilining 1-semestrda o'qitiladigan "Iqlimshunoslik" fanida o'tiladigan mavzular keltirilgan. Ikkinchi qismida esa "Gidrologiya" ga oid mavzularni o'rganishga bag'ishlangan. Unda dastlab, atmosfera tarkibi va tuzilishi, asosiy iqlimiy jarayonlar, shamollar, havo bosimi, shuningdek, suvning tabiiy va kimyoviy xususiyatlari, tabiatda suvning aylanishi, atmosfera yog'inlari, bug'lanish, yer osti suvlari, daryolar, ko'llar, muzliklar va botqoqliklarlarining o'ziga xos gidrologik xususiyatlari, suv obyektlarida amalga oshiriladigan suv o'lchash ishlari hamda suv resurslari, ulardan samarali foydalanish va muhofazasi masalalari bilan bog'liq bo'lgan mavzular yoritilgan. Shuningdek, darslikda mazkur fan bo'yicha amaliy mashg'ulotlarni bajarish uchun uslubiy ko'rsatmalar berilgan.

Darslikdan Oliy o'quv yurtlarining "60530200 - Geografiya" ta'lim yo'nalishi talabalari bilan birga suv muammolari yechimlari bilan aloqador bo'lgan ilmiy xodimlar, tayanch doktorantlar, magistrlar ham foydalanishlari mumkin.

Taqrizchilar:

D.M.Turg'unov - Gidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti direktori, g.f.d.(DSc)
dots.

O.U.Abdimurotov - Chirchiq davlat pedagogika universiteti, Geografiya kafedrasini mudiri, p.f.f.d.(PhD), dots.

Ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Oliy ta'lim, fan va innovatsiyalar vazirligining 2025-yil 14-apreldagi 136-sonli buyrug'i (761608 t.r.) bilan nashrga ruxsat berilgan.

ISBN 978-9910-581-21-2

© Namozov J.A. va b., 2025

© "Zebo Prints", 2025

KIRISH

Mazkur darslik “Iqlimshunoslik va gidrologiya” fanidan 60530200 - Geografiya ta’lim yo’nalishi uchun mo’ljallangan bo’lib, Mirzo Ulug’bek nomidagi O‘zbekiston Milliy universiteti hamda Chirchiq davlat pedagogika universiteti “Geografiya” kafedrasida professor - o‘qituvchilari bilan hamkorlikda tayyorlangan. “Iqlimshunoslik va gidrologiya” fani o‘quv qo‘llanmasini yaratishda yetakchi xorijiy OTMLar o‘quv dasturlariga asosiy o‘quv adabiyotlari ro‘yxatiga kiritilgan W.James Shuttleworth. Terrestrial Hydrometeorology. (Wiley-blackwell. USA, 2012); Pukh Raj Rakhecha, Vijay P. Singh. Applied Hydrometeorology. (Springer. USA, 2009); Gary L. Lewis Warren Viessman Jr. Introduction to Hydrology. (Paperback 2002); Ven, Te Chow, David R. Maidment, Larry W. Mays. Applied Hydrology. (Mcgraw-Hill, 1988); U.Vissmen ml., T.I.Xarraf, D.U. Knepp (L.:GMIZ, 1979) adabiyotlardan foydalanildi.

“Iqlimshunoslik va gidrologiya” fani “60530200 - Geografiya” ta’lim yo’nalishi o‘quv rejasiga asosan 1-kursning birinchi va ikkinchi semestrda o‘qitiladi. Bu semestrda iqlimshunoslik va gidrologiya fani, tadqiqot obyekti va predmeti, suvning tabiiy va kimyoviy xususiyatlari, tabiatda suvning aylanishi, atmosfera yog‘inlari, bug‘lanish, yer osti suvlari, daryolar, daryolarning suv rejimi, daryo oqimining hosil bo‘lishi, daryolarning loyqa oqiziqqlari va erigan moddalar oqimi, ko‘llar, muzliklar, botqoqliklar, suv resurslari va ularni baholash, iqlim o‘zgarishi muammolari to‘g‘risida umumiy ma’lumotlar keltirilgan, namunaviy misollar asosida tushuntirilgan.

“Iqlimshunoslik va gidrologiya” fanini o‘zlashtirish jarayonida talabalar iqlimshunoslik va gidrologiyaning asosiy tushunchalari, yer atmosferasi haqida umumiy ma’lumot, iqlimni shakllantiruvchi asosiy omillar va jarayonlar, atmosfera yog‘inlari, shamollar, tuproq va havo harorati, havo namligi, bug‘lanish, bulutlar, qor qoplami, atmosfera bosimi, meteorologik kuzatishlarni tashkil etish, ob-havo prognozi usullari, iqlim resurslari va ularning o‘zgarish sabablari, iqlim o‘zgarishi muammolari, gidrologik jarayonlarni tadqiq etish usullari, gidrosfera va uning atmosfera hamda litosfera bilan o‘zaro bog‘liqligi, tabiatda suvning

aylanma harakati, yer shari va daryo havzasining suv balansi tenglamalari, daryo havzasi va sistemasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlarini aniqlash, suv resurslarini baholash va boshqarish tizimi, suv obyektlarida kechadigan gidrologik jarayonlar qonuniyatlari haqida tasavvurga ega bo'ladilar.

Dunyo okeani va quruqlik suvlari gidrologik rejimining shakllanishiga meteorologik omillar ta'sirini baholashni, gidrologik jaryonlarning meteorologik hodisalar mahsuli ekanligini anglab etish va bu borada to'plagan bilimlarni amaliyotga tadbiq etishni va ulardan foydalana olishi lozim.

Muzliklar, qor qoplami, daryolar va ko'llar suv rejimining shakllanishiga meteorologik omillar ta'sirini baholashni, daryolarning suv rejimi davrlarining elementlarini, daryolarning to'yinish manbalarini aniqlash usullarini, alohida havzalar, ma'muriy hududlar suv resurslarini baholash usullarini, qor o'lchash materiallari va glyasiologik axborotlarni qayta ishlashni, suv obyektlariga tegishli bo'lgan kartografik ishlarni bilishi va ulardan foydalana olishi lozim.

Ushbu darslik ikki qismdan iborat bo'lib, ular sillabus, ishchi o'quv reja, namunaviy va ishchi o'quv dastur, modulni o'qitishda foydalaniladigan interfaol ta'lim metodlari, ma'ruza materiallari (ma'ruza matni, adabiyotlar ro'yxati, mustaqil ta'lim mavzulari, glossariy, keyslar banki, nazorat savollari va test savollari) va amaliy mashg'ulotlar materiallari (amaliy topshiriqlar, namuna, adabiyotlar ro'yxati, tarqatma materiallar, keyslar banki, test savollari)dan tashkil topgan.

I QISM. IQLIMSHUNOSLIK

1-BOB. IQLIMSHUNOSLIK FANI MAQSADI, VAZIFALARI

Darslikning ushbu bobida asosiy e'tibor fanning maqsadi, vazifalari, bo'linishi va boshqa tabiiy fanlar bilan bog'liqligi, iqlimshunoslik fanining shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlari, O'zbekistonda fanning shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlari, iqlimshunoslik fanida qo'llaniladigan tadqiqot usullari kabi mavzularni yoritishga qaratiladi.

1.1. Fanning maqsadi, vazifalari, bo'linishi va boshqa tabiiy fanlar bilan bog'liqligi

Iqlimning shakllanish sharoitlarini o'rganuvchi fan *iqlimshunoslik* deb ataladi. Astronomik va fizikaviy-geografik sharoitlarning murakkab kompleksi ta'sirida shakllanuvchi atmosfera jarayonlarini o'rganish iqlimshunoslikning *predmeti* hisoblanadi. Iqlimshunoslik iqlimni shakllantiruvchi turli omillar o'rtasidagi bog'liqlikni ularning tabiat bilan o'zaro ta'sirida ko'rib chiqadi. U turli meteorologik hodisalar va iqlim turlarining yer shari sirtidagi taqsimotining qonuniyatlarini o'rganadi. Va nihoyat, iqlimshunoslik iqlimning geologik o'tmishdagi, hozirgi zamondagi, shu jumladan inson faoliyati bilan bog'liq o'zgarishi muammolarini o'rganadi. Shunday qilib, iqlimshunoslik ilmiy fan bo'lib, iqlimning shakllanish jarayonlari, o'tmish, hozirgi zamon va kelajakdagi tavsifi va tasnifini, iqlimning inson faoliyatiga va insonning iqlimga ta'sirini o'rganadi.

Iqlimshunoslik, birinchi navbatda, *atmosfera fizikasi (umumiy meteorologiya)*ning tarkibiy qismi hisoblanadi. Bu quyosh radiatsiyasining uzatilishi, atmosfera sirkulyatsiyasi, issiqlik va namlik aylanishi va boshqa iqlimni shakllantiruvchi barcha asosiy omillar va jarayonlarning atmosferaga bog'liqligi bilan ifodalanadi.

Iqlimshunoslik astronomiya, geografiya, gidrologiya, agrobiologiya, tuproqshunoslik, umumiy geofizika va boshqa fanlar bilan uzviy bog'liq. Quyosh energiyasining yer sirtiga kelishi quyosh doimiysining qiymati, joyning kengligi, ekliptika tekisligining qiyaligi va

boshqa *astronomik omillarga* bog‘liq. Iqlim relyef, tuproq va o‘simlik qoplami, hayvonot olami kabi geografik muhit elementlarning ta‘sirida shakllanadi, ya‘ni iqlim mazkur muhitning tashkil etuvchilaridan biri hisoblanadi. Ikkinchi tomondan, iqlim landshaftni shakllantiruvchi omildir.

Iqlimshunoslikning *gidrologiya va okeanologiya* bilan bog‘liqligi suvning bug‘lanishi va kondensatsiyasi, yog‘inlarning yog‘ishi, muz va qor qoplami hosil bo‘lishi, daryolar oqimi orqali ifodalanuvchi atmosferada suv aylanishi ta‘sirida iqlimning shakllanishida namoyon bo‘ladi.

Iqlimshunoslik dehqonchilik va chorvachilikning umumiy biologik qonuniyatlarini o‘rganuvchi *agrobiologiya* bilan uzviy bog‘liq. Ob-havo iqlim ham o‘simliklar yashash muhitining omillaridan biri hisoblanadi.

Iqlim tuproqni shakllantiruvchi omillardan biridir. Harorat, yog‘inlar va shamol kabi iqlimiy omillar tog‘ jinslarini o‘zgartirishda va ularni g‘ovak mineral massaga aylantirishda faol ishtirok etib, har xil tuproq turlarining hosil bo‘lishiga asos bo‘ladi. Tuproqning o‘zi esa yer sirtining alohida hududlaridagi mikroiqlimga ta‘sir ko‘rsatadi.

Ma‘lumki, muhitning jonsiz omillari majmuasi bo‘lgan *ekotop* ixtiyoriy ekologik tizimning tarkibiy qismi hisoblanadi. O‘z navbatida ekotop *edafatop* (tuproq, grunt) va *klimatoplardan* tashkil topadi. Klimatop deganda barcha xilma-xillikni o‘z ichiga oluvchi iqlim tushiniladi. Quyoshning nurli energiyasi, havo harorati va namligi, yog‘inlar, shamol, atmosfera bosimi va boshqa iqlimiy kattaliklar abiotik omillar hisoblanadi. Shunday qilib, iqlimshunoslikning *ekologiya* bilan aloqadorligi yaqqol ko‘zga tashlanadi.

Iqlimshunoslik, odatda, *umumiy iqlimshunoslik* va *klimatografiyaga* bo‘linadi. Klimatografiya – bu iqlimshunoslikning yer sharining turli joylaridagi iqlimiy sharoitlarni tavsiflash bilan shug‘ullanuvchi qismi bo‘lib, turli qit‘alar yoki ularning alohida hududlaridagi iqlimlar (Yevropa iqlimi, O‘rta Osiyo iqlimi va boshq.) to‘g‘risidagi ma‘lumotlar majmuasini ifodalaydi.

Umumiy iqlimshunoslikning quyidagi qismlari ham ajratiladi.

Dinamik iqlimshunoslik. Turli ob-havo rejimlariga bog‘liq ravishda

havo massalarining takrorlanuvchanligi, shuningdek, iqlimiy frontlar uning predmeti hisoblanadi. Soʻnggi yillarda fanning bu tarmogʻiga iqlimiy jarayonlarni modellashtirish va iqlim oʻzgarishlarining ssenariylarini yaratish bilan bogʻliq muammolarni hal qilish qoʻshildi.

Iqlimiy qayta ishlash usullari – iqlimiy masalalarni yechish, qulay koʻrinishda tasvirlash (xaritalash, hududlashtirish) uchun meteorologik kuzatishlarni qayta ishlash va ularni oʻrganish usullarini tadqiq etadi.

Paleoiqlimshunoslik – geologik va tarixiy oʻtmishdagi iqlimlar toʻgʻrisidagi fanidir. Fizikaviy, kimyoviy, botanik va boshqa mezonlardan foydalanib turli geologik davrlardagi iqlimlarni qayta tiklash paleoiqlimshunoslikning vazifalaridan biri hisoblanadi. Tarixiy oʻtmishdagi iqlimlarni qayta tiklash asosan saqlanib qolgan tarixiy hujjatlar (xronikalar, solnomalar va boshq.) va madaniy yodgorliklarga, bundan tashqari daraxtlar tanasining yillik oʻsishini oʻrganishga asoslanadi.

Mezo va mikroiqlimshunoslik bir jinsli boʻlmagan tabiat taʼsirida atmosferaning quyi 500-1000 metrli qatlamida iqlimning shakllanishini oʻrganadi.

1.2. Iqlimshunoslik fanida qoʻllaniladigan tadqiqot usullari

Iqlimshunoslik fanida quyidagi tadqiqot usullaridan foydalaniladi. Ular ichida eng asosiylari statsionar, ekspeditsiya va tajriba laboratoriya usullaridir.

Statsionar usulda iqlim hodisalari (yogʻin, harorat, shamol) rejimi elementlari koʻp yillar davomida kunning maʼlum belgilangan soatlarida muntazam ravishda kuzatib boriladi.

Ekspeditsiya usulida maʼlum hududdagi nisbatan kam oʻrganilgan yoki umuman oʻrganilmagan obyektlar, toʻgʻridan-toʻgʻri dala sharoitida, umumiy tarzda yoki aniq bir yoʻnalishdagi maqsadni koʻzlab tadqiq etiladi.

Tajriba laboratoriya usuli havoning tabiiy va kimyoviy xossalarini aniqlash, gidrodinamik hodisalarni va boshqa jarayonlarni modellashtirish sharoitida oʻrganish imkonini beradi.

1. *Kuzatish va meteorologik stansiyalarning o'lchash ma'lumotlarini yig'ish usuli.* Iqlimshunoslik muammolarini hal qilish uchun kuzatilgan meteorologik kattaliklar va hodisalarning uzun qatorlari eng katta ahamiyatga ega. Bu ma'noda meteorologik stansiyalarni tashkil etish, ularni bir xil uskunalar va kuzatish uslubiyatlari bo'yicha ko'rsatmalar bilan ta'minlash, ma'lumotlarni yig'ish, nazorat qilish va tarqatish asosiy majburiyati hisoblangan markaziy meteorologik muassasalarning paydo bo'lishi iqlimshunoslikning rivojlanishida yirik bosqich bo'ldi.

Bu maqsadda Peterburgda 1849-yilda Bosh fizik observatoriya (hozirda A.I.Voyeykov nomidagi Bosh geofizik observatoriya) tashkil etilgan. Rossiya kabi bepoyon mamlakatning barcha meteorologik ishlarini boshqarish majburiyati yuklangan bu observatoriya jahonda dastlabki markaziy meteorologik muassasa edi. 1851-yilda Avstriyada, 1855-yilda Buyuk Britaniyada, 1870-yilda AQSHda, 1878-yilda Fransiyada markaziy meteorologik institutlar tashkil etildi.

Shunday qilib, XIX asrning ikkinchi yarmida bir xil uskunalar bilan ta'minlangan yagona meteorologik uslub asosida ishlovchi yagona meteorologik kuzatishlar tarmog'i shakllandi. Rossiya va MDHning o'nlab stansiyalarida meteorologik o'lchashlarning uzun qatorlari yig'ildi. Peterburg, Moskva, Ekaterinburg, Irkutsk, Tiflis va boshqalar shu stansiyalar qatoriga kiradi. O'zbekistonda uzluksiz meteorologik kuzatishlar Toshkentdagi geofizik observatoriyada 1873-yildan boshlab olib borilmoqda.

Meteorologik stansiyalar faoliyatida kuzatish muddatlarini belgilash muhim hisoblangan. Kuzatishlar mahalliy o'rtacha quyosh vaqti bilan soat 7, 13 va 19 larda amalga oshirilgan. 1936-1961-yillar mobaynida bu muddatlarga tungi soat 1 kiritilgan. Ular iqlimiy muddatlar deb atalgan. 1966-yilning 1-yanvaridan jahonning barcha meteorologik stansiyalarda kuzatishlar Grinvich vaqti bo'yicha soat 00 dan boshlab har uch soatda sinxron ravishda o'tkazilmoqda. Ayrim meteorologik kattaliklar kamroq kuzatiladi. Masalan, yog'inlar miqdori sutkada ikki marta, qor qoplaminin g balandligi bir marta o'lchanadi.

Aktinometrik kuzatishlar sutkada olti marta, mahalliy o'rtacha

quyosh vaqti bilan 00.30, 6.30, 9.30, 12.30, 15.30 va 18.30 larda amalga oshiriladi.

2. *Statistik tahlil usuli.* Bu usul quyidagi vazifalarni hal qilish imkonini beradi. Birinchidan, ehtimollik-statistik apparat kuzatish natijalarini iqlimiy qayta ishlashning asosini tashkil etadi. Bunday qayta ishlashning asosiy bosqichlari quyidagilar:

- iqlimiy qatorlarni hosil qilish va ularning nazorati;
- umumiy iqlimiy axborotlarni olish va ularning aniqligini baholash;
- iqlim diagnozi va prognozi uchun axborotlarni olish;
- amaliy maqsadlarda iqlim ko'rsatkichlarini ishlab chiqish va ularni hisoblash;
- iqlimiy axborotlarni fazoviy umumlashtirish.

Bu usul yordamida vaqtning ma'lum oralig'i uchun umumlashtirilgan kuzatish qatorlari tuziladi. Boshlang'ich ma'lumotlar qatori gradatsiyalar bo'yicha qiymatlar taqsimotiga aylantiriladi. So'ngra taqsimotlarning asosiy xossalari ifodalovchi qatorning statistik ko'rsatkichlari ajratiladi.

Ikkinchidan, korrelyatsiya va spektral tahlil usullari yordamida turli meteorologik kattaliklar va hodisalar o'rtasidagi aloqadorlikni (yoki uning yo'qligini) aniqlash, shuningdek bu aloqadorlikni miqdoran ifodalash mumkin.

Uchinchidan, trend tahlili usuli yordamida meteorologik qatorlarning vaqt bo'yicha o'zgarish qonuniyatini o'rganish mumkin.

3. *Xaritalash usuli.* Iqlimiy xaritalarga ko'p yillik kuzatishlarning statistik qayta ishlash natijalari tushiriladi. Iqlimiy xarita bir yoki bir nechta meteorologik kattaliklar iqlimiy xarakteristikalarining geografik taqsimotini ko'rsatadi. Meteorologik kattalik yoki atmosfera hodisalarining o'rtacha qiymatlari, o'rtacha kvadratik chetlanishlari, gradatsiyalarining takrorlanuvchanligi va boshqalarning izochizqlari xaritalari tuziladi. Bunday xaritalarni tuzishdan asosiy maqsad shundaki, ularning yordamida meteorologik kuzatishlar o'tkazilmaydigan joylardagi ma'lumotlarni interpolyasiya usuli bilan hosil qilish mumkin bo'ladi. Iqlimiy xaritalar, shuningdek, iqlimning asosiy fazoviy qonuniyatlari

to'g'risida ko'rgazmali tasavvur hosil qilish imkonini beradi.

Izochizidlarni o'tkazishda fizikaviy qonuniyatlarni hisobga olish va xaritalarning mo'ljallanishidan kelib chiqish lozim. Izochizidlarni o'tkazish vaqtida ularni gipsometriya, morfometriya, suv havzalarining mavjudligi, suv havzasi qirg'og'idan uzoqlik va boshqa fizikaviy-geografik omillar bilan muvofiqlashtirish kerak bo'ladi.

So'nggi yillarda geografik axborot tizimlar (GAT)ni qo'llash izochizidlarning o'tkazilishini obyektivlashtirish bo'yicha katta imkoniyatlarni ochib bermoqda.

4. *Tizimli yondashuv usuli.* Bu usul iqlim va uning o'zgarishlarini geografik qobiq chegarasida shakllanuvchi atmosfera, gidrosfera va litosferadagi jarayonlarning o'zaro aloqadorlik va o'zaro ta'siridagi majmuasi sifatida fizika hamda matematikaning asosiy qonunlari asosida tadqiq etadi.

5. *Eksperiment va modellashtirish usuli.* Kuzatishlardan farqli bu usul keng diapozondagi tashqi omillar ta'sirida o'rganilayotgan obyektlarning tabiati to'g'risida tasavvur hosil qilish imkonini beruvchi tadqiqotlarning faol usuli hisoblanadi.

Iqlim xarakteridagi eksperimentlar qatoriga hududiy va global ko'lamlarda iqlim o'zgarishlariga olib keluvchi insonning atrof-muhitga ixtiyoriy ta'sirlarini kiritish mumkin. Bular suv omborlarini qurish, yerlarni sug'orish, botqoqlarni quritish, o'rmonlarni kesish, Orol dengizining qurib borishi, atmosferaga "parnik" gazlarining chiqarilishi va h.k.

Sun'iy iqlim kameralari, okean sirkulyatsiyasining asosiy elementlarini hosil qiluvchi basseynlar, atmosfera umumiy sirkulyatsiyasini fizikaviy modellashtirish uchun maxsus qurilmalar kabi fizikaviy-geografik obyektlarning analoglari, modellar sifatida foydalanilishi mumkin.

Iqlimiy tizimning matematik modellari iqlim umumiy nazariyasini yaratish masalasini hal qilish imkonini beradi.

Bunday modellarda tizim tashkil etuvchilarining holatini tavsiflovchi va tizimda yuz berayotgan u yoki bu shakldagi fizikaviy jarayonlarni, shuningdek boshlang'ich va chegaraviy shartlarni hisobga

oluvchi termogidrodinamika tenglamalari tizimlari tuziladi.

Savol va topshiriqlar

1. Iqlimshunoslik fani predmeti.
2. Iqlimshunoslikning maqsadi va vazifalari.
3. Iqlimshunoslik fani usullari.
4. Iqlimshunoslik fani qaysi fanlar bilan bog‘langan?
5. Iqlimshunoslikning amaliy ahamiyati.

2-BOB. YER ATMOSFERASI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOT

Darslikning ushbu qismida atmosfera haqida tushuncha va atmosferadagi suv bug'ining tarkibi to'g'risida fikr yuritiladi. Unda dastlab, atmosferaning turli balandliklardagi xususiyatlari, haroratning balandlik bo'yicha o'zgarishiga qarab qatlamlarga bo'linishi haqida so'z yuritiladi. So'ngra, atmosferaning troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera, ionosfera, ekzosfera kabi qatlari haqida ma'lumotlar keltirilgan.

2.1. Atmosfera haqida tushuncha

Yer shari hamma tomondan atmosfera bilan o'ralgan. Suv okeanining chuqur joyi 11 km. Siyraklashgan havo esa yerdan 2000 km balandlikda ham uchraydi.

Havo juda yengil bo'lishiga qaramay, butun atmosferada massasi $5,157 \cdot 10^{15}$ t ni tashkil etadi.

Yerdagi barcha jarayonlarning manbai Quyosh energiyasidir. Quyosh tashqi qobig'ining harorati 6000°C markazida esa 20 mln darajaga teng keladi.

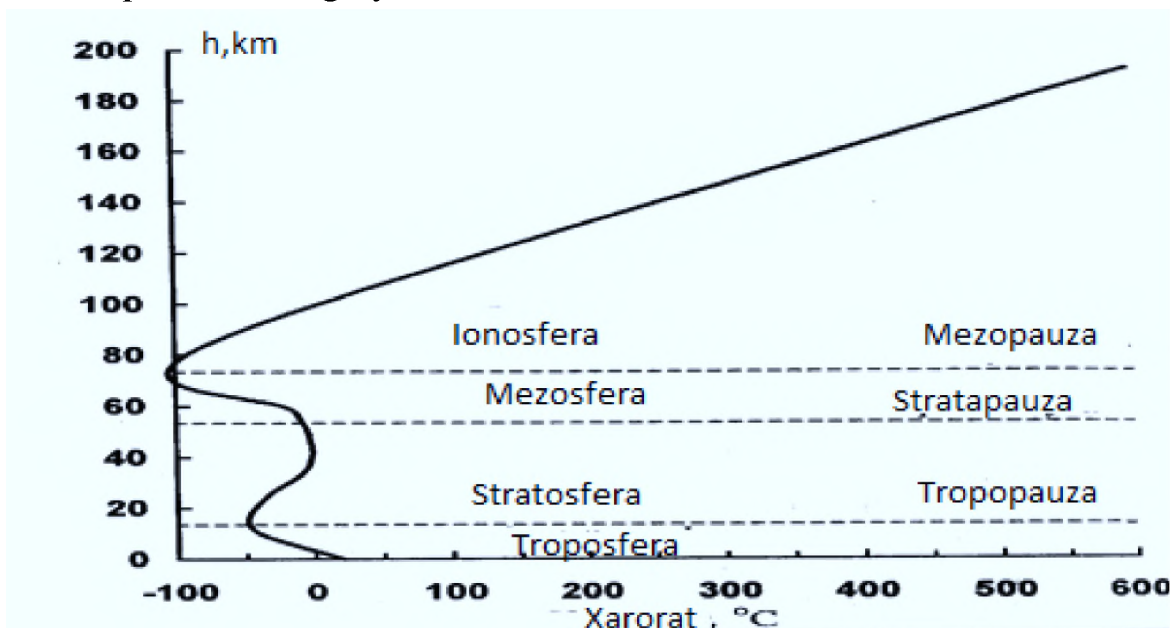
Yer Quyoshdan har bir daqiqada 3 mln tonna benzinni yoqqanda chiqadigan issiqlikni oladi. Mana shu issiqlikni yerning «kiyimi» - atmosfera ushlab turadi. Shu bilan bir qatorda atmosfera odamzod va hayvonot olamini Quyoshning ultrabinafsha hamda rentgen nurlari ta'siridan saqlaydi.

Atmosferaning turli balandliklardagi xususiyatlari turlichadir. Haroratning balandlik sayin o'zgarishiga qarab atmosfera ayrim qatlamlarga bo'linadi(2.1-rasm).

Troposfera. Atmosferaning yer sirtiga yondashgan quyi qatlami troposfera deyilib, uning qalinligi turlicha, ekvator ustida 16-18 km, qutb ustida 8-10 km ga teng. Havoning qariyb 80 foizi va atmosferadagi suv bug'larinmg deyarli hammasi mana shu troposferadadir. Ob-havo va iqlimning barcha o'zgarishlari troposfera qatlamida sodir bo'ladi.

Troposferada balandlik ortishi bilan harorat uzluksiz pasaya boradi va balandlik har 1 km ga oshganda harorat o'rta hisobga -6°C pasayadi. Troposfera bilan uning ustidagi stratosfera qatlamini ajratib turuvchi havo

qatlami tropopauza deyilib, u 1899-yilda ochilgan. Bu qatlam chegarasi ko‘pincha yaqqol ajralib turmaydi. Tropopauza qatlamidagi havoning o‘rtacha harorati qutb ustida qariyb - 50⁰C sovuq bo‘ladi, ekvator ustida esa sovuq -75 -80⁰C ga yetadi.



2.1- rasm. Haroratning balandlik bo‘yicha standart taqsimlanishi

Stratosfera. XX asming boshlarida stratosfera ochilgan bo‘lib, o‘z navbatida ikki qatlama - quyi va yuqori qatlamlarga bo‘linadi. Quyi stratosfera tropopauzadan boshlanib, shu qatlam ustidagi taxminan 25 km ga teng bo‘lgan havo qatlamini qamrab oladi. Bu qatlamda harorat -50-55⁰C sovuq bo‘lib, deyarli o‘zgarmaydi. Stratosferaning yuqori qatlamida harorat balandlik ortishi bilan har 1 km balandlikda o‘rtacha 1-2 darajaga isiy boradi va 50-55 km balandlikda uning harorati -20,+20⁰C o‘rtasida bo‘ladi.

Stratosferada suv bug‘lari juda kam miqdorda uchraydi. Shu sababli bu qatlamda bulutlar hosil bo‘lmaydi. Lekin ba’zida suv bug‘lari to‘yinib taxminan yerdan 30 km balandlikda sadafsimon bulutlar hosil qiladi.

Stratosferada haroratning ko‘tarilishiga uning tarkibidagi ozon gazi (O₃) sabab bo‘ladi.

Ozon gazi Quyoshning ultrabinafsha nurlari ta’siri ostida hosil bo‘ladi.

Ozon gazining umumiy miqdori juda kam bo‘lishiga qaramasdan uning atmosferada kuzatiladigan jarayonlardagi ahamiyati beqiyosdir. Ozon gazi Quyosh radiatsiyasining ultrabinafsha nurlarini yutishi

natijasida tirik mavjudot va o‘simlik dunyosini uning halokatli ta‘siridan asraydi.

Stratosfera bilan uning ustidagi mezosfera qatlamini ajratib turuvchi havo qatlami stratopauza deb ataladi. *Stratopauza* qatlami yerdan 50-55 km yuqorida joylashgan bo‘lib bu qatlamda harorat bir xil bo‘ladi, ya‘ni bu qatlamda harorat balandlik bo‘yicha deyarli o‘zgarmaydi.

Mezosfera. Stratopauzadan yuqorida mezosfera qatlami joylashgan bo‘lib, uning yuqori chegarasi yerdan taxminan 85 km balandlikda kuzatiladi. «Mezosfera» bu «oraliq sfera» degan ma‘noni bildiradi. Mezosferada harorat balandlik bo‘yicha pasayib boradi va uning yuqori chegarasida, ya‘ni 75-80 km balandlikda -90°C sovuq bo‘ladi. Mezosferadan yuqorida uni termosferadan ajratib turuvchi qatlam mezopauza deb ataladi. Mezopauza qatlamida haroratning pasayishi to‘xtaydi va uning yana ko‘tarilishi kuzatiladi. Bu joyda tong yorishganda yoki qosh qorayganda havo ochiq payti ingichka yaltiroq ko‘kintir-kumushrang bulutlar kuzatiladi.

Termosfera. Mezosferadan yuqorida termosfera qatlami boshlanadi. Bu qatlamda harorat balandlik bo‘yicha uzluksiz ko‘tarilib boradi. Raketalar yordamida olingan ma‘lumotlarga qaraganda 200 km balandlikda harorat $+500^{\circ}\text{C}$ dan yuqori bo‘ladi. 500-600 km balandlikda esa $+1500^{\circ}\text{C}$ dan oshadi. Lekin termosferada issiqlik uzatish jarayonida qatnashuvchi molekulalar soni juda kam bo‘lganligi sababli, bu qatlamda uchraydigan jismlarga, masalan, raketalarga issiqlik ta‘siri unchalik sezilmaydi.

Ionosfera. Termosferaning pastki qatlamini ionosfera deb ham ataladi. Bu qatlamda juda ko‘p miqdorda ionlashgan gazlar mavjud. Ionosferaning ochilishi fandagi katta yutuq hisoblanadi.

Yerdan tarqalgan radioto‘lqin ionosfera qatlamidan orqaga, lekin radioo‘tkazgichdan ancha olis masofaga qaytadi.

Ionlanish birmuncha kuchaygan paytda o‘zidan yorug‘lik chiqara boshlaydi. Qutb yog‘dusi ana shunday hosil bo‘ladi. Yerning yuqori kengliklarida kechasi rang-barang tovlanib turgan shu‘lani kuzatish mumkin. Odatda qutb yog‘dusi 100 km balandlikda, gohida bir necha yuz kilometr balandlikda kuzatiladi.

Ekzosfera. Atmosferaning eng yuqori qatlami ekzosfera deb ataladi, ya'ni tarqalish sferasidir. Ekzosfera 800 km balandlikdan yuqorida joylashgan bu qatlamda havo molekulalari dunyo bo'shlig'iga uchib ketishi mumkin.

Ob-havo prognozlari uchun birinchi galda troposferada bo'ladigan hodisalarni yaxshi bilish zarur, chunki bu qatlamda ob-havo o'zgarib, bulut va tuman paydo bo'ladi, qor va yomg'ir yog'adi, momaqaldiroq bo'lib, chaqmoq chaqadi, har xil shamollar esadi.

2.2. Atmosferani o'rganish usullari

Atmosferada sodir bo'ladigan hodisalar va jarayonlarni o'rganishda asosan tabiiy sharoitlarda olib borilgan kuzatish ma'lumotlardan foydalaniladi.

Atmosfera holatini miqdoriy va sifatiy baholash, hamda ayrim atmosfera hodisalari va jarayonlarni o'rganish meteorologik elementlar yordamida bajariladi. Asosiy meteorologik elementlar quyosh radiatsiyasi, havo va tuproq harorati, havo namligi, atmosfera bosimi, shamol, bulutlilik, yog'inlar, qor qatlami, ko'rinish, har turli ob-havo hodisalari bo'ron, tuman, momaqaldiroq va boshqalardan iborat.

Meteorologik elementlarni qayerda kuzatilishiga qarab ikki guruhga bo'linadi:

- a) yer usti meteorologik kuzatishlar;
- b) ma'lum balandlikda olib boriladigan - aerologik kuzatish.

Atmosferani o'rganish usullari quyidagilar:

- a) meteografonlar;
- b) shar-zondlar;
- v) radio zondlar;
- d) uchar-sharlar;
- g) radiolokatsiya usuli;
- j) balandlik raketalar;
- z) yerning sun'iy yo'ldoshlari va boshqalar.

Atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganishda asosan tog'li hududlarda joylashgan meteorologik stansiyalarning kuzatish ma'lumotlaridan foydalanadi. Ammo ular har doim ham yaxshi natija

bermaydi, chunki kuzatish natijalariga yer yuzasining ta'siri mavjud. Shuning uchun aerostat, samolyot yoki stratostatlar parvozida ularda o'rnatilgan mahsus meteorologik asboblari - meteograflardan foydalaniladi. Ular bosim, harorat va havo namligini avtomatik yozadi.

Atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganish uchun uncha katta bo'lmagan rezinali havo sharlariga osiltirilgan o'ziyozgich asboblaridan (kuzatuvchisiz) foydalaniladi. Ular shar-zondlar deb ataladi. Hozirgi paytda atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganishda radiozondlardan keng foydalaniladi. Radiozondlarni sobiq sovet olimi P.A. Molchanov tomonidan taklif etilib, birinchi bor 1930-yilda havoga ko'tarilgan.

Yuqori qatlamlardagi shamolning yo'nalishi va tezligini aniqlashda uncha katta bo'lmagan, vodorod bilan to'ldirilgan rezinali sharlardan, ya'ni uchar - sharlardan foydalaniladi.

Uchar - shar kuzatishlari oddiy hisoblansada, ular aerologik kuzatishlar uchun nihoyatda zarurdir. Bu ma'lumotlar aviatsiya uchun har turli balandliklardagi shamolning tezligi aniqlashda zarur. Uchar-shar kuzatuvlarining kamchiligi - ular yordamida bulutlarda va bulutlardan yuqorida, hamda tuman va atmosfera yog'inlari kuzatilganda, ulardan foydalanish mumkin emas. Keyingi o'n yilliklarda radiolokatsiya usuli keng rivojlandi. Bu usul yordamida atmosferaning yuqori qatlamlarida shamolning yo'nalishi va tezligini har qanday ob-havo sharoitida - tumanda, yomg'ir, qor yog'ayotganda, hamda bulutlarda va bulutlardan ham yuqori qatlamlarda aniqlash mumkin bo'ladi.

Endilikda atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganishda balandlik raketalari va geofizik raketalaridan keng foydalanilmoqda. 1958-yilining fevral oyida geofizik raketalar 1500 kg keladigan asbob-uskunalarni 473 km balandlikga ko'tarib, jahon rekordi o'rnatildi.

Geofizik raketalar bilan bir qatorda balandligi 100 km gacha atmosfera qatlamlarini o'rganish maqsadida meteorologik raketalari uchirildi.

Fanning eng katta yutuqlaridan biri yer sun'iy yo'ldoshlarining uchirilishidir. Ular yordamida atmosferaning yuqori qatlamlari va koinotni tadqiq etish bo'yicha katta ishlar olib borilyapti.

Atmosferaning yuqori qatlamlarini o'rganish fanning muhim vazifalaridan biridir. Lekin insonlar hayoti va faoliyati o'tadigan havoning pastki qavatlarini o'rganish har doimgidek birinchi darajali ahamiyatga ega.

Atmosferaning yer yuzasiga yaqin joylarda sodir bo'ladigan fizikaviy hodisalar va jarayonlar asosan ko'p sonli meteorologik stansiyalarda va postlarda olib borilayotgan kuzatish ma'lumotlari asosida o'rganiladi. Meteorologik stansiya va postlardan tashqari odamlar yashamaydigan, yetib borish qiyin bo'lgan joylarda (Arktikada, tog'larda, cho'llarda) avtomatik radiometeorologik stansiyalar o'rnatiladi. Ular yordamida kuzatuvchisiz 4 yoki 8 muddatli kuzatish ma'lumotlarini radio orqali avtomatik ravishda 600 km masofaga uzatiladi. Avtomatik radiometeorologik stansiya yordamida havo harorati havo bosimi, shamolning yo'nalishi va tezligi, yomg'irlar miqdori, quyosh nurlanishi kuzatiladi.

Bundan tashqari masofadagi meteorologik stansiyalar mavjud. U havo harorati, havo namligi, shamol tezligi va yo'nalishi bo'yicha ma'lumotlar elektr kabeli orqali 100 m masofaga uzatish imkonini beradi.

Savol va topshiriqlar:

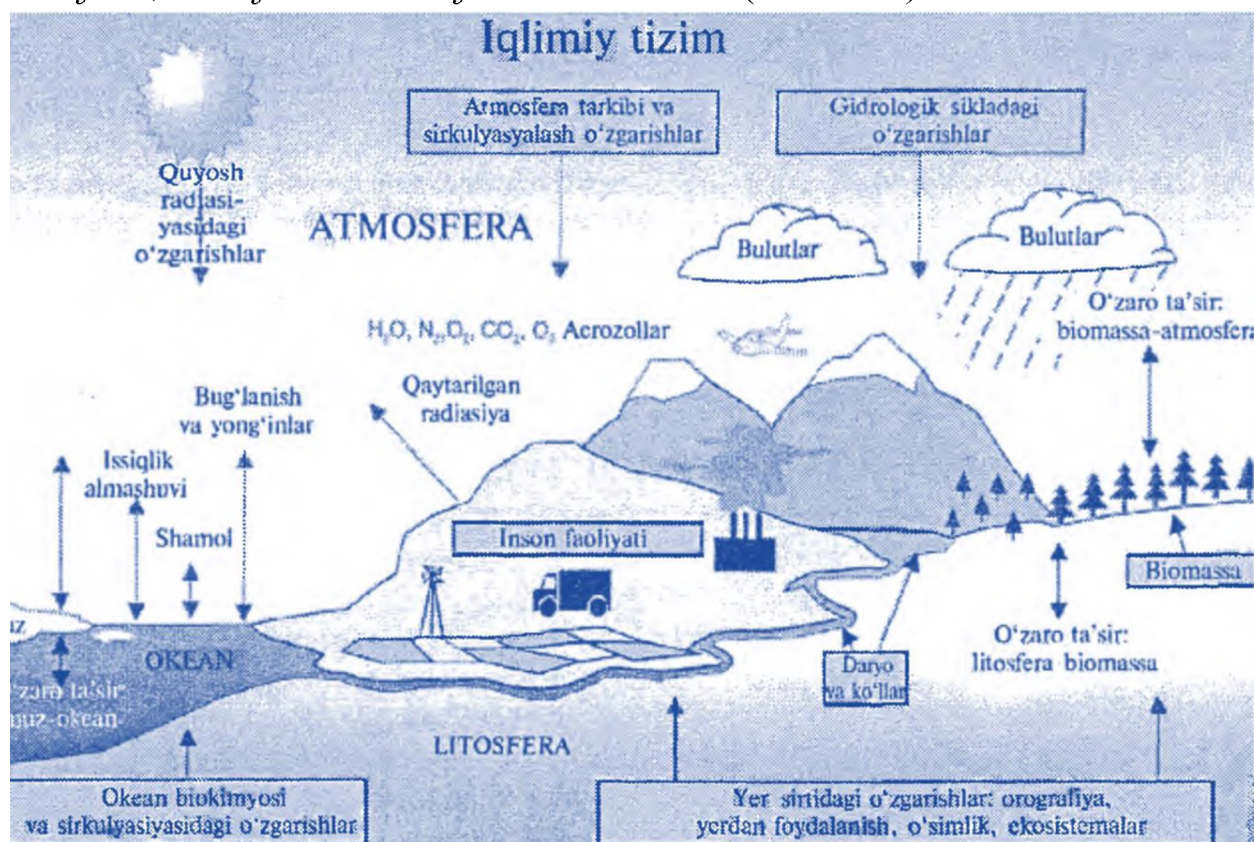
1. Meteorologiyaning vazifalari nimadan iborat?
2. Atmosfera nima?
3. Atmosfera necha qatlamga bo'linadi?
4. Atmosferada kislorod ulushi qancha?
5. Atmosferaning Yerdagi hayotda qanday ahamiyati bor?

3-BOB. IQLIMNI SHAKLLANTIRUVCHI ASOSIY OMILLAR VA JARAYONLAR

Darslikning mazkur bobida iqlim va uning xususiyatlari, iqlimiy tizim, iqlimni shakllantiruvchi omillar, xususan tabiiy va antropogen omillar hamda asosiy iqlimiy jarayonlar haqida ma'lumot berilgan. Iqlimning mahalliy (lokal), mintaqaviy (regional) va dunyoviy (global) jihatlari yoritilgan.

3.1. Iqlimiy tizim. Uning umumiy xususiyatlari

Mahalliy yoki lokal iqlim – bu global iqlimning xususiy ko‘rinishi. Geografiyada global iqlim Yer shari iqlimlari tizimi sifatida ko‘riladi. O.A.Drozdov va boshqalar global iqlimning quyidagi ta'rifini tavsiya etishadi: „Global iqlim atmosfera – okean – quruqlik – kriosfera tizimi meteorologik tashkil etuvchilarining uzoq (bir necha o‘n yildan kam bo‘lmagan) vaqt davomida o‘tuvchi holatlari ansambli (yoki rejimi)dir. Iqlimiy tizimning tarkibiy qismlari deganda *atmosfera, gidrosfera, litosfera, kriosfera va biosfera* tushuniladi (3.1-rasm).



3.1-rasm. Iqlimga ta'sir etuvchi omillar

Iqlimiy tizim tarkibiy qismlarining fizik xossalarida muhim farqlar bor. Ya'ni atmosferaning massasi ($5,3 \cdot 10^{18}$ kg) gidrosferaning massasi ($1,45 \cdot 10^{21}$ kg) dan 275 marta kichik. Suvning solishtirma issiqlik sigimi havonikidan 4 marta katta. Suvning issiqlik o'tkazuvchanligi havoning issiqlik o'tkazuvchanligidan 20 martadan ko'proq katta. Bundan dunyo okeani suvlari Quyosh energiyasining yaxshi akkumulyatori ekanligi kelib chiqadi. Yig'ilgan bu energiyaning katta qismi keyinchalik atmosferaga oshkor va yashirin issiqlik oqimi ko'rinishida uzatiladi.

Atmosfera gidrosferaga qaraganda harakatchanroq muhit hisoblanadi. Yer yuzasi yaqinidagi havo oqimlarining xarakterli tezliklari odatda bir necha m/s ni va erkin atmosferada bir necha o'nlab m/s ni tashkil etadi. Bu vaqtda okean oqimlarining o'rtacha tezligi 3,5 sm/s ga teng. Shunga qaramay gidrosferani iqlimiy tizimning boshqa tarkibiy qismlariga qaraganda yetarlicha *harakatchan muhit* deb hisoblash mumkin. Gidrosfera ham atmosfera kabi murakkab sirkulyasion xususiyatlar bilan xarakterlanadi. Okeanlarda suv yuzasidagi okean oqimlaridan tashqari *uyurmaviy* (siklon va antisiklonlarga o'xshash) strukturalar kuzatiladi. Ularning diametrlari 100 km gacha yetadi. Okean suvlarining katta chuqurliklardagi harakati ham murakkab.

Kriosfera iqlimiy tizimning tarkibiy qismi bo'lib, dengiz muzlari, muzliklar, yer osti muzlari va qor qoplamidan tashkil topgan. So'nggi ma'lumotlarga qaraganda muzliklar, dengiz muzlari va qor qoplami Yer yuzasining taxminan 10%, ya'ni $59 \cdot 10^6$ km² ni egallaydi. Jumladan, muzliklar $16 \cdot 10^6$ km² atrofida, dengiz muzlari $26 \cdot 10^6$ km² maydonni egallaydi. Yer shari bo'yicha muzliklar tekis taqsimlanmagan. Muzliklar umumiy maydonining 90 foizi Antarktidaga, 8 foizi Arktikaga va 2 foizi quruqlikning tog'li hududlariga to'g'ri keladi. Dengizlardagi muzlash mavdonlari o'lchamlari turii fasllarda turlicha bo'ladi. Shimoliy muz okeanidagi dengiz muzlari yozda o'rtacha $8 \cdot 10^6$ km² atrofida, qishda esa $18 \cdot 10^6$ km² gacha maydonni egallaydi. Antarktida atrofida dengiz muzlari yozda $2 \cdot 10^6$ km² maydonni egallaydi, qishda esa ularning maydoni deyarli 10 marta ortadi. Ba'zi yillarda dengiz muzlari qishda janubiy yarimsharning 55 - 60° kengliklarida kuzatilishi mumkin.

Yer osti muzlari abadiy muzlik ko'rinishida $21 \cdot 10^6$ km² ga teng

maydonni egallaydi. Abadiy muzliklarning asosiy hududlari Yevrosiyo va Shimoliy Amerikada kuzatiladi.

Qor qoplami katta maydonlarni egallaydi. Ular maydonining katta qismi Shimoliy yarimsharda fevralda kuzatiladi. Yilning bu vaqtida u Shimoliy Amerika va Yevrosiyaning katta qismini egallaydi. Qor qoplaminin g chegarasi sovuq yarim yillik mobaynida o'zining joylashishini katta doiralarda o'zgartirishi mumkin. Bu ayniqsa mo'tadil nam iqlimli hududlarga xos.

Litosfera iqlimiy tizimning boshqa tarkibiy qismlariga qaraganda birmuncha konservativ komponent hisoblanadi. Litosfera qatlami yuzasining asosiy fizikaviy xususiyatlari nisbatan sekin o'zgaradi. Bunga tuproq hosil bo'lishi, shamol va suv eroziyasi, cho'llanish, o'rmon maydonining o'zgarishi va boshqa jarayonlar taalluqli. Tuproq namlanishining o'zgarishi, tuproqqa qishloq xo'jaligi ishlab chiqarishi va boshqa ta'sirlar natijasida uning *issiqlik o'tkazuvchanligi*, albedosi va shular kabi ba'zi xossalari sezilarli o'zgaradi.

Biosfera iqlimiy tizimning tarkibiy qismi sifatida iqlimga o'simlik qoplaminin g ta'siri orqali ishtirok etadi. Quyosh radiatsiyasining yutilishi, atmosfera bilan issiqlik va nam almashinishi, daryo oqimining yuzaga kelishi sharoitlari ma'lum miqdorda o'simlik bilan qoplangan maydonlar o'lchami, o'simliklar vegetatsiya davri va hokazolarga bog'liq. Landshaft qobig'i iqlim ta'siri ostida shakllanadi va uning o'zi iqlimning o'zgarishiga ta'sir ko'rsatadi. Bu jihatdan Yer yuzasi katta maydonlari cho'llanishining ahamiyati katta. Aynan shu narsa Afrika va Osiyaning ba'zi hududlarida kuzatilmoqda.

Iqlimiy tizim tarkibiy qismlari juda murakkab o'zaro bog'liqlikda va bir-birining hosil bo'lishiga ta'sir ko'rsatadi. Bunday katta masshtabli o'zaro ta'sirlarga misollar keltiramiz. Atmosfera okean oqimlarining shakllanishida ma'lum rol o'ynaydi, buning natijasida okeanlarda kengliklararo issiqlik almashinishi sodir bo'ladi. Okean *turbulent* almashinish yo'li bilan atmosferaga katta miqdorda ichki energiyani uzatadi va atmosferada ma'lum darajada harorat maydonlarining o'ziga xos xususiyatlari shakllanadi. O'z navbatida atmosferadagi sirkulyatsion jarayonlarning xususiyatlari shakllanadi. Quruqlik yuzasining fizik holati,

atmosfera sirkulyatsiyasi intensivligi, havo massalari xossalari bog'liq holda atmosfera va quruqlik orasida issiqlik, namlik va impuls almashinishi sodir bo'ladi.

Okean va atmosfera, okean va quruqlik, atmosfera va quruqlik orasidagi o'zaro ta'sir jarayonlarida bulutlilik alohida ahamiyatga ega. Atmosferadagi bulut maydonlari makro va mikromasshtabli (siklonlar, atmosfera frontlari, konveksiya va boshqalar) ma'lum sirkulyatsion jarayonlar ta'siridagi suv bug'i kondensatsiyasi natijasida hosil bo'ladi. Bu vaqtda katta miqdorda yashirin issiqlik ajralib chiqadi. Bu esa atmosferaning harorat rejimiga sezilarli darajada ta'sir ko'rsatadi. O'z navbatida bu atmosferadagi sirkulyatsion jarayonlarga ta'sir etadi. Bulutlilik Quyosh radiyasiyasining ma'lum qismini va Yer yuzasini nurlantiradigan uzun to'lqinli radiatsiyaning katta qismini yutadi va shunday qilib, atmosfera issiqlik balansiga o'zining sezilarli hissasini qo'shadi. Bundan tashqari bulutlilik Quyosh radiatsiyasining ma'lum qismini qaytarib, sayyoramiz *global albedosining* shakllanishida sezilarli rol o'ynaydi.

Atmosfera, okean va kriosfera orasida murakkab o'zaro ta'sirlar sodir bo'lib turadi. Arktik havzadagi dengiz muzlari va antarktik muz qoplami atmosferani katta balandliklargacha sezilarli darajada sovitadi. Buning natijasida havo haroratining meridional farqlari ortadi va arktik kengliklardagina emas balki o'rta kengliklarda ham *siklonik* faoliyat faollashadi. Ikkala yarimshar hududlaridagi muzlash maydonining o'zgarishi global iqlim o'zgarishining o'ziga xos *regulyatori* hisoblanadi.

Biosfera ekologik tizimlarining holati Quyosh energiyasi. Issiqlik va namlik resurslari bilan belgilanadi. Bu resurslar Quyosh energiyasining boshqa turga o'tishi natijasida va namlik aylanishi xususiyatlarining iqlimiy tizim tarkibiy qismlari orasidagi murakkab o'zaro ta'sir jarayoni natijasida shakllanadi. Boshqa tarafdin qaraganda, biosferaning o'zi iqlimiy tizim holatiga muhim ta'sir ko'rsatadi. O'simlik qoplami ma'lum darajada sayyora albedosini belgilaydi. U namlik aylanishi jarayonida ishtirok etadi, kislorodning asosiy manbai hisoblanadi, *okean fitoplanktoni* bilan bir qatorda atmosferadagi uglerod ikki oksidi miqdorini belgilaydi.

Iqlim tizimi holatining va alohida tarkibiy qismlari o'zgarishida inson xo'jalik faoliyatining ta'siri alohida ahamiyatga ega. Iqlimiy tizim ichki aloqalarining murakkab va turli-tumanligi, uning komponentlari doimiy evolyutsiyasi jadalligining har xilligi sayyoradagi iqlimiy o'zgarishlarga sabab bo'ladi. Shunday qilib, iqlimiy tizim holati nafaqat tashqi o'zaro ta'sirlarga, balki uning tarkibiy qismlari orasidagi o'zaro munosabatga ham bog'liq. Bu omillarning hammasi iqlimning xilma-xilligini belgilaydi. Ya'ni bir xil tashqi sharoitlarda Yerdagi bir nechta iqlim tiplari mavjud bo'lishi mumkin.

Iqlimni shakllantiruvchi omillar

Iqlimni *shakllantiruvchi omillar* deb iqlimiy tizimga tashqi ta'sirni belgilovchi va iqlimiy tizim tarkibiy qismlari orasidagi asosiy o'zaro ta'sirning fizikaviy mexanizmlariga aytiladi.

Iqlim o'zgarishini belgilovchi barcha omillar *tabiiy va antropogen* (ya'ni inson xo'jalik faoliyati bilan bog'liq) omillarga bo'linadi. Iqlimning tabiiy o'zgarishi ikki guruh omillar bilan belgilanadi:

– *iqlimni shakllantiruvchi tashqi omillar*. Bular iqlimiy tizimga tashqaridan energetik ta'sirlar bilan belgilanadi.

– *iqlimni shakllantiruvchi ichki omillar*. Bular iqlimiy tizimning o'z xususiyatini xarakterlaydi.

O'z navbatida tashqi omillar ikki guruhga bo'linadi: *astronomik omillar* va *tashqi geofizik omillar*.

Astronomik omillarga quyidagilar kiradi. Quyoshning yorug'lik berishi, Quyosh tizimida Yer orbitasining holati va Yer orbital harakatining xususiyatlari, Yerning orbita tekisligiga nisbatan qiyaligi va o'z o'qi atrofida aylanish tezligi. Atmosferaning yuqori chegarasiga keladigan Quyosh energiyasining taqsimoti (solyar iqlim) hamda Quyosh, Oy va Quyosh tizimi sayyoralari gravitatsion ta'sirlari yuqorida aytib o'tilgan omillarga bog'liq. Bu ta'sirlar natijasida, xususan, gidrosfera va atmosferada quyilish-qaytish harakatlari yuzaga keladi. Orbital harakat xususiyatlarining tebranishlari ham shularga bog'liq. Buning natijasida atmosferaning yuqori chegarasiga Quyoshdan kelayotgan energiyaning tebranishi sodir bo'ladi. Tashqi magnit maydoni ham bu jarayonlarda ma'lum ahamiyatga ega.

Quyosh doimiysi kattaligi deb xarakterlanadigan, atmosferaning yuqori chegarasidagi Quyosh radiatsiyasining oqimi Yer iqlimiga hal qiluvchi ta'sir ko'rsatish xususiyatiga ega. Yer orbitasi ekssentrisitetining o'zgarishi Quyosh doimiysi kattaligiga ta'sir ko'rsatadi. Yer orbitasi uchun e parametr 0,0007 dan 0,0658 gacha oraliqda o'zgarib turadi (hozir u 0,016751 ni tashkil etadi).

Ekssentrisitetning bu diapozondagi o'zgarishlarida *afeliy* va *perigeliy* vaqtlari o'rtasida Quyosh radiatsiyasi oqimining o'zaro farqlari 7% dan 26% gacha o'zgarishi hisoblangan. Ekssentrisitet kichik bo'lganida orbitaning perigeliyi yoki afeliyida joylashgan Yerga yetib kelayotgan Quyosh energiyasining miqdori o'rtasidagi farq sezilarsiz bo'ladi. Eng katta ekssentisitetda perigeliyda energiya afeliydagiga nisbatan Quyosh doimiysining to'rtadan bir qismi miqdorida ko'proq yetib keladi. Ekssentrisitet taxminan 0,1; 0,425 va 1,2 mln. yil davriylik bilan o'zgaradi.

Quyosh tizimi sayyoralarining g'alayonlantiruvchi ta'sirlaridan yana biri yil fasllarining o'zgarishini ta'minlovchi Yer aylanish o'qining ekliptikaga nisbatan og'ish burchagining o'zgarishidir. Hozirgi vaqtda ekvator va ekliptika tekisliklari orasidagi burchak $23^{\circ}26'30''$ ni tashkil etadi. ϵ ning qiymatlari 41 ming yil davriylik bilan 22° dan $24,5^{\circ}$ gacha o'zgaradi.

Orbitaning ekssentisiteti bilan bir qatorda ekliptikaga perpendikulyarga nisbatan Yer o'qining *presessiyasi* ham gravitatsion g'alayonlarning ta'sirini sezilarli ifodalaydi. Yer o'qining presessiyasi orbita perigeliyiga nisbatan qishki va yozgi Quyosh turishi nuqtalarining o'zaro joylashishi holatining o'zgarishiga olib keladi. Orbita perigeliyi va qishki Quyosh turishi nuqtasining o'zaro ustma-ust joylashish holati 21 ming yil davriylik bilan takrorlanadi. So'nggi marta bunday holat 1250-yilda kuzatilgan. Hozirgi vaqtda Yer perigeliydan 4-yanvarda o'tadi, qishki Quyosh turishi esa 22-dekabrda kuzatiladi. Perigeliyning qishki Quyosh turishi nuqtasi bilan navbatdagi ustma-ust joylashishi 20-ming yildan keyin yuz beradi. Biroq, bu vaqtgacha perigeliyning yozgi Quyosh turishi nuqtasi bilan ustma-ust joylashishi kuzatiladi.

Ekssentrisitet kichik bo'lganida Quyosh turishi nuqtalarining orbita perigeliyiga nisbatan joylashish holati yozgi va qishki mavsumlar davomida Yerga yetib kelayotgan issiqlik miqdorining sezilarli o'zgarishlariga olib kelmaydi. Orbita ekssentrisiteti katta bo'lganda umuman boshqa holat kuzatiladi. Bu holda Yer orbitaning Quyosh energiyasining miqdori eng katta bo'lgan perigeliyga yaqin qismini tezroq, orbitaning qolgan cho'zinchoqroq qismini esa Quyoshdan kattaroq uzoqlikda ko'proq qolib, sekinroq bosib oladi. Agar bu vaqtda perigeliy va qishki Quyosh turishi nuqtalari ustma-ust joylashsa, u holda shimoliy yarimsharda qisqa iliq qish va uzoq salqin yoz, janubiy yarimsharda esa qisqa iliq yoz va uzoq sovuq qish kuzatiladi. Agar orbita perigeliyi yozgi Quyosh turishi nuqtasi bilan ustma-ust tushsa, u holda shimoliy yarimsharda issiq yoz va uzoq sovuq qish kuzatiladi, janubiy yarimsharda esa buning aksi boladi. Uzoq davom etuvchi salqin va nam yoz muzliklar maydonining ortishiga olib kelishi mumkin. Demak, ko'rib chiqilgan astronomik omillarning kichik gravitatsion g'alayonlari ta'sirida Yerga yetib kelayotgan Quyosh energiyasi miqdorining o'zgarishi iqlimlarning shakllanishiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Tashqi geofizik omillarga quyidagilar kiradi. Yerning massasi va o'lchamlari, uning o'z o'qi atrofida aylanish tezligi, Yerning gravitatsion maydoni va uning anomaliyalari, magnit maydoni, Yer qa'ridagi vulqonlarni keltirib chiqaradigan jarayonlar, issiqlikning *geotermal* oqimlari va boshqalar.

Sanab o'tilgan omillar ichida vulqonlar iqlimga eng sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Vulqonlar otilishi vaqtida atmosferaga katta miqdorda *aerozollar* chiqariladi. Bu aerozollar kelayotgan qisqa to'lqinli hamda uzun to'lqinli radiatsiyaning ko'chishiga ta'sir ko'rsatadi.

Iqlim o'zgarishiga sezilarli ta'sir ko'rsatuvchi boshqa omil bu Yerning aylanish burchak tezligining tebranishidir. Hozirgi vaqtda bu tezlikning o'zgarish sababi bo'yicha yagona nuqtai nazar mavjud emas. Atmosfera sirkulyatsiyasi intensivligining o'zgarishi bunga asosiy sabab deb taxmin qilinmoqda.

Global iqlimning o'zgarishida geotermal issiqlik manbalarining ahamiyati juda sezilarsiz. Biroq bu manbalarni iqlimning *lokal* o'zgarishlarini baholashda hisobga olish zarur.

Yer shaklining noto'g'riligi, Yerning gravitatsion maydoni, Yer mantiyasidagi jarayonlar va boshqalarning iqlimga ta'siri yetarlicha o'rganilgan emas.

Ichki geofizik omillar iqlimiy tizimning alohida komponentlari va ular orasidagi o'zaro ta'sir qonuniyatlari uchun xarakterli. Bu guruhga atmosfera tarkibi, okeanlar va materiklar taqsimoti, quruqlik yuzasi va okean tubi relyefi, okeanning massasi va xususiyati, o'simlik, qor va muz qoplami, okean va atmosferadagi sirkulyatsion jarayonlar, atmosfera tiniqligi va bulutlilik kiradi.

Atmosferaning kimyoviy tarkibi Yerga keladigan Quyosh radiatsiyasining va ketadigan uzun to'liq nurlanishning *transformatsiyasini bog'laydi*. Iqlimni shakllantiruvchi asosiy gazlar orasida birinchi o'rinda *suv bug'i* va *uglerod dioksidini* ajratish mumkin. Ular, "parnik effekti"ning hosil bo'lishida asosiy rol o'ynaydi. Suv bug'i bo'lmaganda Yerdagi harorat 25°C ga past bo'lar edi. Uglерod dioksidi gazi bo'lmaganda esa Yerdagi harorat 6°C ga past bo'lar edi. Ozon ham katta ahamiyatga ega. U ultrabinafsha radiatsiyani to'liq yutib, stratosferada iqlim rejimini shakllantiradi.

Iqlim shakllanishida va quruqlik ustidagi jarayonlarda dunyo okeanining roli benihoya katta. Geologik o'tmishda quruqlik va okeanning qayta taqsimlanishi 50 million yil oldin to'xtagan. Biroq bu qayta taqsimlanish jarayonida qit'alar joylashishi o'zgardi. Shu bilan birga quruqlik va okean maydoni orasidagi nisbat ham o'zgardi. Bu esa o'z navbatida *atmosfera sirkulyatsiyasining* o'zgarishiga olib keldi. Buning natijasida sezilarli iqlim tebranishlari kuzatiladi.

Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi iqlim shakllanishida muhim rol o'ynaydi. Iqlimni shakllantiruvchi omillarning butun kompleksi o'zaro ta'siri ostida havo massalarining qayta taqsimlanishi sodir bo'ladi (bu yerda atmosferaning okean va muz bilan o'zaro ta'sirini ham ta'kidlab o'tish lozim). Buning natijasida global va regional iqlimlar shakllanadi. Iqlimiy tizimni to'liq tasvirlash uchun unga yagona fizik tizim sifatida

qarash lozim. Biroq zamonaviy bilimlar darajasi iqlimiy tizimni bunday toʻliq tasvirlash imkonini bermaydi.

Iqlimning zamonaviy nazariyasi ichki iqlimiy tizim sifatida, atmosfera va okean tizimlarini birgalikda, yoki faqat atmosferani alohida koʻradi. Ikkinchi holatda iqlimni shakllantiruvchi tashqi omillar deb atmosfera va iqlimiy tizimning boshqa tarkibiy qismlari orasidagi energetik oʻzaro taʼsirlarning xususiyatlarini belgilovchi xarakteristikalarini aytish mumkin. Bu xarakteristikalar yigʻindisini iqlimning radiatsion omillari deb ataymiz. Quyosh radiatsiyasining miqdori, Quyoshning ogʻishi, soat burchagi astronomik omillar jumlasidandir. Meteorologik omillarga atmosferaning (suv bugʻi va aerosolni hisobga olingan) tarkibi, atmosfera tiniqligi, bulutlilik miqdori va turi, tabiat albedosi hamda uning harorati va namligi kiradi. Sanab oʻtilgan barcha omillar Yer yuzasi, atmosfera va butun sayyora radiatsiya balansining sutkalik va yillik oʻzgarishini belgilaydi.

Yer sirti bilan bogʻliq boʻlgan xarakteristikalar yigʻindisining barchasi *iqlimni shakllantiruvchi tashqi omillarga* kiradi. Bular *iqlimning geografik omillari* boʻlib, ularga geografik kenglik, dengiz sathidan balandlik, Yer shari yuzasi boʻyicha quruqlik va suv taqsimoti, quruqlik yuzasi orografiyasi, okean oqimlari, oʻsimlik, qor va muz qoplami kiradi.

Joyning geografik kengligi iqlimning muhim omillaridan biri hisoblanadi. Iqlim elementlari taqsimotidagi zonallik aynan shunga bogʻliq.

Joyning dengiz sathidan balandligi ham iqlimning geografik omili hisoblanadi. Baladlik ortishi bilan atmosfera bosimi kamayadi, Quyosh radiatsiyasi va effektiv nurlanish ortadi, harorat va uning sutkalik oʻzgarishi amplitudasi va havo namligi odatda kamayadi, shamol esa tezligi va yoʻnalishi boʻyicha ancha murakkab oʻzgaradi. Togʻlarda bulutlilik va yogʻinlarning xarakterli oʻzgarishi kuzatiladi. Natijada togʻlarda balandlik boʻyicha *iqlimiy zonallik* yuzaga keladi.

Shuni alohida taʼkidlash lozimki, balandlik boʻyicha iqlimiy sharoitlarning oʻzgarishi kenglik boʻyicha gorizonttal yoʻnalishda ularning oʻzgarishiga nisbatan ancha tezroq sodir boladi.

Quruqlik va dengiz taqsimoti iqlimning juda effektiv omili. Iqlim turlarining dengiz iqlimi va kontinental iqlimga bo‘linishi aynan shu bilan bog‘liq.

Quruqlik yuzasi (relyef shakllari) orografiyasi. Tog‘larda iqlim sharoitlariga nafaqat joyning dengiz sathidan balandligi, balki relyef shakli, tog‘ qoyalarining balandligi va yo‘nalish bo‘yicha joylashishi, yonbag‘irlarning dunyo tomonlariga nisbatan ekspozitsiyasi va ustuvor shamollar, vodiylarning kengligi va yonbag‘irlarning tikligi va boshqalar katta ta‘sir ko‘rsatadi.

Okean oqimlari, ayniqsa, dengiz yuzasida harorat rejimidagi keskin farqlarni yuzaga keltiradi va shu bilan birga harorat va havo namligi taqsimotiga hamda atmosfera sirkulyatsiyasiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi.

O‘simlik, qor va muz qoplami. Yetarlicha zich o‘tli qoplam tuproq haroratining sutkalik amplitudasini kamaytiradi va uning o‘rtacha haroratini pasaytiradi. Buning natijasida havo haroratining sutkalik amplitudasi ham kamayadi. O‘rmon iqlimga ancha sezilarli, o‘ziga xos va murakkab ta‘sir ko‘rsatish xususiyatiga ega. Shuni ta‘kidlash lozimki, o‘simlik qoplaminin ta‘siri asosan mikroiklimiy ahamiyatga ega. Qor va muz qoplami tuproqning issiqlik yo‘qotishini va uning harorati tebranishi amplitudasini kamaytiradi. Biroq qor va muz qoplaminin o‘zi kunduzi Quyosh radiatsiyasini kuchli qaytaradi va tunda nurlanish hisobiga kuchli soviydi.

Bunday yondashuv bo‘yicha atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasi iqlimni shakllantiruvchi ichki omil hisoblanadi.

Sirkulyatsion omillar. Ular o‘rta va yuqori troposferada katta masshtabli oqimlar tizimining shakllanishini belgilaydi va ularni *atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasi* (AUS) deb atash qabul qilingan. Bu sirkulyatsiyaning asosiy tashkil etuvchilari *planetar yuqori frontal zonalar* (PYFZ) va *iqlimiy frontlardir.* Iqlimiy frontlar asosiy havo massalarini ajratib turadi.

Qutbiy va ekvatorial kengliklarda Yer yuzasining va havoning bir xil isimasligi, materiklar va okeanlaming taqsimoti, okean oqimlari, Yerning o‘z o‘qi atrofida aylanishi sababli yuzaga keluvchi chetlantiruvchi kuch (Koriolis kuchi), katta tog‘ massivlari ko‘rinishidagi

orografiya atmosfera umumiy sirkulyatsiyasini hosil qiluvchi asosiy sabablar hisoblanadi. Sanab o'tilgan sabablar ta'sirida troposferada *atmosfera*ning ta'sir markazlari (ATM) yuzaga keladi.

Iqlimiy nuqtai nazardan atmosferaning ta'sir markazi mazkur hududda bir ishorali *barik* tizimlarning (siklon yoki antisiklonlar) boshqa ishorali barik tizimlardan ustunligini ko'rsatadigan statistik natijadir. Ko'rilayotgan sathda atmosfera umumiy sirkulyatsiyasining o'rtacha taqsimoti ta'sir markazlarining taqsimoti bilan belgilanadi.

O'rta Osiyo ob-havosi va iqlimiga yilning iliq qismida Azor antisikloni va Osiyo termik depressiyasi, yilning sovuq qismida esa Sibir sovuq antisikloni eng katta ta'sir ko'rsatadi. Atmosfera ta'sir markazlarining o'zaro ta'siri yirik *kvazizonal* iqlimiy mintaqa yoki zonalarini hosil qiladi.

Iqlim mintaqalari – bu Yer sharining kenglik yo'nalishi bo'yicha cho'zilgan va ma'lum iqlimiy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadigan sohalaridir. Atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasi sharoitlariga mos ravishda quyidagi iqlim mintaqalari ajratiladi.

1. Yil davomida termik ekvatorning siljishi ortidan ko'chib yuruvchi past bosimli ekvatorial mintaqa (*ekvatorial botiqlik*). Bu mintaqa kuchli yog'inlar bilan ajralib turadi. Unda yaqqol namoyon bo'lgan quruq davrlar kuzatilmaydi.

2. Shimoliy va Janubiy yarimsharlarda joylashgan ikkita *yuqori bosimli subtropik mintaqalar*. Bu yerda yuqori bosim tizimlari passatlar ekvatori tomonga yo'nalgan. Bu mintaqa qurg'oqchilikning ustuvorligi bilan xarakterlanadi.

3. Shimoliy va Janubiy yarimsharlarda joylashgan past bosimli ikkita *past bosimli o'rta kengliklar mintaqalari*. Bu mintaqalarda siklonlarning takrorlanuvchanligi yuqori, troposferaning o'rta va yuqori qatlamlarida g'arbiy ko'chish ustuvor hamda materiklar va okeanlarning atmosferaga ta'siri mavsumlar bo'yicha o'zgaradi. Bu iqlim mintaqalari yaqqol namoyon bo'ladigan iqlim mavsumlarining keskin almashishi, iqlimlar kontinentallik darajasining turli-tumanligi va yog'inlar miqdorining nisbatan yuqoriligi bilan xarakterlanadi.

4. Yer yuzasida yuqori bosimli, o'rta va yuqori troposferada

siklonlar mavjud bo'lgan ikkita *qutbiy mintaqalar*. Ular iqlimning o'ta qattiqligi va yog'inlar miqdorining minimalligi bilan xarakterlanadi.

Bu asosiy mintaqalardan tashqari yana ikkita oraliq mintaqalar ajratiladi.

1. Ikkita *subekvatorial mintaqalar* yoki *ekvatorial mussonlar mintaqalari*, ular goh past bosimli ekvatorial mintaqqa, goh passatlar ta'siri ostida bo'ladi. Ular bir yoki ikki juft juda nam va juda quruq mavsumlarning mavjudligi bilan xarakterlanadi.

2. Ikkita *subtropik iqlim mintaqalari*, ular yozda subtropik antisiklonlar, qishda o'rta kengliklar siklonlari ta'siri ostida bo'ladi.

3.2. Iqlimni shakllantiruvchi jarayonlar

Iqlimni shakllantiruvchi alohida omillarning o'zaro ta'siri butun Yer shari va uning alohida qismlarida iqlimiy sharoitlarni yaratadi. Bu sharoitlar *iqlimni shakllantiruvchi jarayonlar deb* ataladi. Issiqlik aylanishi, namlik aylanishi, atmosferaning unimiy va mahalliy sirkulyatsiyasi shunday jarayonlar hisoblanadi.

Issiqlik aylanishi – bu Yer yuzasi-atmosfera tizimida issiqlikning olinishi, uzatilishi, ko'chishi va yo'qotilishi jarayonlaridir. Issiqlikning kelishi va sarflanishi radiatsiyaning yutilishi, atmosfera va tabiatning xususiy nurlanishi yo'li bilan, shuningdek, boshqa noradiatsion yo'llar bilan amalga oshadi. Ularga molekulyar va turbulent issiqlik o'tkazuvchanlik hamda atmosferada suvning faza o'tishlarida issiqlikning uzatilishi kiradi. Katta miqdordagi issiqlik *adveksiya* yo'li bilan uzatiladi, ya'ni bu issiq yoki sovuqning havo oqimlari bilan gorizonta ko'chishida sodir bo'ladi.

Namlik aylanishi – bu iqlimni shakllantiruvchi jarayon bug'lanish, suv bug'ning atmosferaga uzatilishi, uning kondensatsiyalanib, bulutlar va tumanlar hosil qilishi, yog'inlarning yog'ishi va nihoyat suvning oqishi jarayonlarining majmuidan iboratdir. Shunday qilib, suvning yer yuzasidan atmosferaga va atmosferadan yana yer yuzasiga uzluksiz uzatilish jarayoni sodir bo'lib turadi.

Nisbatan kichik yuzada sodir bo'lib turadigan atmosfera sirkulyatsiyasi *mahalliy sirkulyatsiya* deb ataladi. U quruqlik-suv

chegarasidagi termik farqlar hisobiga (brizlar) yoki yer yuzasining mexanik bir jinsli emasligi hisobiga (tog‘-vodiy shamollari, fyoonlar va boshqalar) sodir bo‘lib turadi.

Yuqorida sanab o‘tilgan iqlimni shakllantiruvchi uch jarayon o‘zaro chambarchas bog‘liq. Masalan, tabiatning va atmosferaning issiqlik rejimiga to‘g‘ri Quyosh radiatsiyasi oqimini to‘sib qoluvchi bulutlilik ta‘sir ko‘rsatadi. Bulutlarning hosil bo‘lishi o‘z navbatida namlik aylanishi elementlaridan biri hisoblanadi va hokazo. Har bir iqlim elementining rejimi iqlimni shakllantiruvchi barcha uch jarayonning o‘zaro ta‘siri natijasi hisoblanadi. Bunga yog‘inlarning Yer shari bo‘yicha taqsimoti yorqin misol bo‘la oladi, chunki bu yerda namlik aylanishi ham, issiqlik aylanishi ham, atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi ham ishtirok etadi.

Antropogen omillar

Inson xo‘jalik faoliyati minglab yillar mobaynida atrof-muhitning iqlim sharoitiga moslashib kelmoqda. Biroq bu faoliyatning iqlimga ijobiy yoki salbiy ta‘sir ko‘rsatishi hisobga olinmagan. Yerdagi aholi soni va insonning energetik qurollanganligi nisbatan kam bo‘lgan davrda tabiatga antropogen ta‘sir iqlimning turg‘unligiga o‘z kuchini ko‘rsata olmagan. Biroq XX asrning o‘rtalaridan boshlab inson faoliyati shunday ko‘lamlarga erishdiki, buning natijasida inson xo‘jalik faoliyatining iqlimga beixtiyor ta‘siri muammosi yuzaga keldi.

Iqlimga ta‘sir etuvchi antropogen omillarga quyidagilar kiradi:

1. *Inson xo‘jalik faoliyatining atmosfera kimyoviy tarkibiga ta‘siri. Bular: organik yoqilg‘ilarni yoqish hisobiga uglerod ikki oksidi va boshqa „issiqxona“ gazlarining hamda turli sanoat aerezollarining atmosferaga chiqarilishi;*

2. *Inson xo‘jalik faoliyatining tabiatga ta‘siri. Bular: yerning katta maydonlarini haydash (shudgorlash), o‘rmonlarni kesish, chorva mollarini yaylovda qayta-qayta (tiklanishga imkon bermay) boqish va boshqalar. Bularning barchasi yer yuzasi albedosining o‘zgarishiga hamda issiqlik va namlik aylanishi jarayonlarining buzilishiga olib keladi;*

3. *Iqlimiy tizimlarning alohida tashkil etuvchilariga lokal ta‘sir. Bular: issiqlik bilan ifloslanish (issiqlik orollarining yuzaga kelishi).*

yangi suv omborlarini barpo qilish va mavjudlarining degradatsiyasi (Orol dengizi kabi), arid hududlarida o'simliklarni toptalishi va boshqalar;

4. *Atmosfera-okean-quruqlik yuzasi tizimidagi namlik aylanishiga ta'sir.* Bular: bulutlilikka ta'sir etish, sug'oriladigan yerlarda bug'lanishning ortishi;

5. Okean suvlarning ifloslanishi va boshqalar;

6. Inson xo'jalik faoliyatining turli sohalarida *energiyadan foydalanish* atmosferaning qo'shimcha isishiga olib keladi. Inson foydalanayotgan energiyaning hammasi issiqlikka aylanadi va bu issiqlikning asosiy qismi atmosfera haroratining ko'tarilishiga hissa qo'shuvchi energiya manbai hisoblanadi.

7. Ko'mir, neft, tabiiy gaz, atom energiyasi hozirgi zamonda yutilgan Quyosh energiyasiga qo'shimcha issiqlik manbai hisoblanadi.

8. Hidroenergiya va yog'ochlarda hamda qishloq xo'jalik ishlab chiqarishi mahsulotlarida jamlangan energiya – bu har yili yerda yutilayotgan quyosh radiatsiyasi energiyasining o'zgargan ko'rinishidir. Bu turdagi energiyaning sarfi yer issiqlik balansini o'zgartirmaydi va qo'shimcha isishga olib kelmaydi. Boshqa tomondan, ular inson iste'mol qilayotgan hamma energiyaning kichik bir qismini tashkil etadi.

Energiyadan foydalanishning bundan keyingi ortib borishida xo'jalik faoliyati davomida ajralib chiqadigan issiqlik yer yuzasi quyosh radiatsiyasidan olayotgan energiyaning sezilarli qismiga tenglashishi mumkin. Bu global iqlimning isishiga olib keladi.

Atmosferadagi aerazol iqlimiy sharoitga birmuncha murakkabroq ta'sir ko'rsatadi, chunki aerazol zarrachalari ikki xil ta'sir etish xususiyatiga ega. Ular ham qisqa to'lqinli, ham uzun to'lqinli radiatsiyani sochishi yoki yutishi mumkin. Inson xo'jalik faoliyati ta'sirida atmosferadagi aerozollar miqdorining ortishi atmosfera radiatsion rejimining o'zgarishiga olib keladi. Bu o'z navbatida iqlimning isishiga ham, uning sovishiga ham imkon yaratishi mumkin.

Savol va topshiriqlar

1. Iqlimiy tizim deb nimaga aytiladi? Iqlimiy tizimning alohida bo'g'inlari o'zaro qanday munosabatda bo'ladi?
2. Iqlimni shakllantiruvchi barcha asosiy omillarni sanab bering.
3. Iqlimning shakllanishida astronomik omilning rolini tushuntirib bering.
4. Iqlim genezisida tashqi geofizik omillar qanday rol o'ynaydi?
5. Iqlimning shakllanishida ichki geofizik omillarning roli qanday?
6. Geofizik omillar qaysilar? Iqlimning shakllanishida ular qanday rol o'ynaydi?
7. Atmosfera sirkulyasiyasi iqlimning shakllanishida qanday rol o'ynaydi? Atmosferaning ta'sir markazlari nima?
8. Yer sharining iqlim mintaqalarini aytib bering?
9. Iqlimni shakllantiruvchi jarayonlarni aytib bering?
10. Inson faoliyatining iqlimga ta'sirining asosiy turlarini aytib bering?

4-BOB. ATMOSFERA YOG‘INLARI

Atmosferaning asosiy xususiyatlari, atmosfera yog‘inlari va uning turlari, yog‘inlarning hududlar miqyosida taqsimlanishi, uning mintaqaviy tafovutlari darslikning 19-bobida keltirilgan. Bobning keyingi qismida yog‘inning relyefga (tekislik va tog‘lik qismlariga) bo‘lgan ta’siri hamda yog‘inni o‘lchaydiga asboblari va uning turlari haqida ma’lumot berilgan.

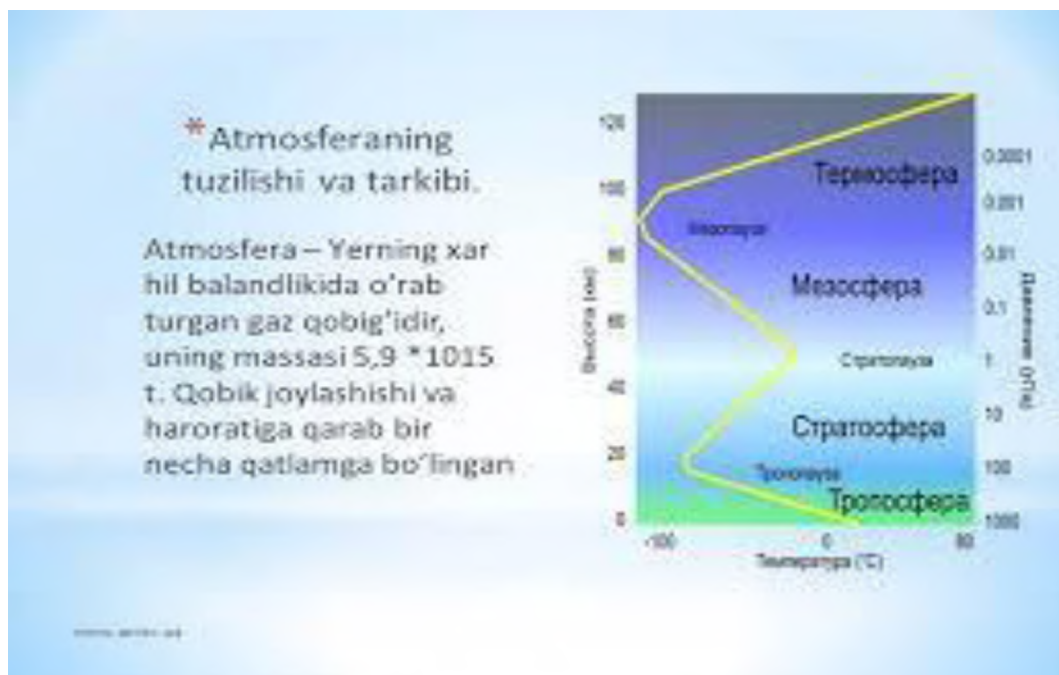
4.1. Atmosfera tarkibi va yog‘inlarning hosil bo‘lishi

Yer sayyorasini o‘rab turgan havo gazlar aralashmasi hisoblanadi, asosan 80 foiz azot va 20 foiz kislorodni tashkil etadi. Lekin boshqa gazlar karbonat angidrid, ozon va gidroklimatologiya yetarlicha aks ettira olmaydigan suv bug‘ining past konsentratsiyasi muhim o‘rin tutadi. Atmosferaning kengligi yerning diametridan (20000 km) kengroqdir. Atmosferada balandlikka ko‘tarilgan sari havo zichligi ham o‘zgaradi. Taxminan, 90% atmosferaning massasi 30 km gacha va yerdan 80 km masofagacha 99.9 % atmosfera tashkil etadi. Atmosferaning asosiy fizik xususiyatlariga zichligi, bosimi, harorati, havoning namligi, qattiq va suyuq aralashmalarning miqdoriga tegishli. Bu ko‘rsatkichlar vertikal va gorizontal yo‘nalishlar bo‘yicha o‘zgarib turadi. Bu bosimning o‘zgarishiga bog‘liq. Balandlikka ko‘tarilgan sari havo harorati o‘ziga xos yo‘l bilan o‘zgarib boradi va bu ma’lumotlardan turli sohalarda sferalarni tasniflash uchun foydalaniladi.¹

Tarkibi va tuzilishi: 80% azot, 20% kislorod va boshqa gazlar. 99,9%i yerdan 80 km uzoqlikdagi troposfera, stratosfera, mezosfera, termosfera. Eng yaqini suvli qism troposfera yerdan 10 km uzoqlikda.

Sirkulyatsiyasi: Quyoshdan keladigan turli xildagi issiqlik energiyani qutblarga yo‘naltiruvchi va Koriolis kuchlari tomonidan murakkablashtiriladigan troposferadagi sirkulyatsiyaga sabab bo‘ladi.

¹ W. James Shuttleworth. Terrestrial Hydrometeorology. -Wiley-blackwell, 2012. 5 betidan olingan



4.1-rasm. Atmosferada yog‘inlarning hosil bo‘lishi

O‘zgarishlar: atmosferaning tafovut ulushlari tez-tez ko‘tarilib turishi mavsumiy siklga, qisqa iqlim tizimiga va kunlik siklga bog‘liq. Bu ulushlar bezovtalik bilan bog‘langan yuqori darajadagi takrorlanishlardan aniq bo‘shliqlar yordamida ajratilgan.²

4.2. Atmosferadagi suv bug‘ining tarkibi

Yuqorida muhokama qilinganidek, atmosfera azot va kislorod dominantlik qiluvchi murakkab gazlar aralashmasidan tashkil topgan hisoblanadi. Biroq, troposferada suv bug‘i, ayniqsa, odatiy bir necha foizli konsentratsiyasi bilan muhim tarkibiy qism hisoblanadi. Havodagi suv bug‘ining konsentratsiyasi haqida gapirganda, havo ikki xil tarkibiy qismni o‘z ichiga oladi deb aytish qulay. Masalan, suv bug‘i va quruq havo. Quruq havo umumiy tushuncha bo‘lib, o‘z ichiga barcha mavjud gazlarni qamrab oladi.

Bu ikki tarkibiy qismning yig‘indisi nam havo deb yuritiladi. Agar suv bug‘i, quruq havo va nam havoning zichliklari p_v , p_d , p_a mos ravishda bir xil bo‘lsa, suv bug‘i va nam havoning nisbati turlicha ifodalanishi mumkin.

² W. James Shuttleworth. Terrestrial Hydrometeorology. -Wiley-blackwell, 2012. 12 betidan olingan

$$r = \frac{p_v}{p_d} \quad (4)$$

Ulardan biri aralashtirish bo‘lib, “r” nam havo namunasidagi suv bug‘i va quruq havoning massalari nisbatini ifodalaydi va zichliklar orqali quyidagicha ifodalanadi:

$$q = \frac{p_v}{p_a} = \frac{p_v}{(p_v + p_d)} \quad (5)$$

Har doim p_v , p_d va p_a dan anchagina kichik bo‘lgani sababli, aralashish nisbati va maxsus namlik odatda juda o‘xshash. Aniqroq aytganda, r va q ham o‘lchamsiz kattaliklar hisoblanadi, lekin odatda q kg kg⁻¹ yoki ko‘pincha mg kg⁻¹ birliklarda o‘lchanadi. Havoning troposferadagi maxsus namligi umumiy hisobda 0-30 mg kg⁻¹ oraliqda bo‘ladi.³

Atmosfera tarkibidagi suv bug‘ining miqdori boshqa gazlarga nisbatan juda kam. Ammo uning ahamiyati ob havoning shakllanishida juda kattadir. Chunki atmosferadagi suv bug‘laridan yomg‘irlar hosil bo‘ladi. Havodagi namlik tarkibi ham bug‘lanishning muhim ahamiyati hisoblanadi. Shuning uchun gidrologlar atmosfera namligining termodinamik samaradorligini tushunish va ularni aniqlash usullarini bilishi kerak.

Ko‘pchilik holatda amaliyotda uchraydigan suv bug‘lari aslida gaz qonuniyatlariga bo‘ysunadi. Atmosferadagi namlik asosan bug‘lanish va transpiratsiya hisobiga hosil bo‘ladi. Uning asosiy manbai okean yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanish hisoblanadi.

Havodagi namlikning tarkibi asosan bug‘lanish va kondensatsiya sharoiti bilan bog‘liq. Shuning uchun, quyida taxminan bir xil hajmdagi suv va havoni tashkil etuvchi yopiq tizimni ko‘rib chiqamiz. Agar dastlabki holatda havo quruq bo‘lsa, bug‘lanish sodir bo‘ladi va suv bug‘larining miqdori ortadi. Havo bosimini o‘lchash natijalari shuni ko‘rsatadiki, bug‘lanish sodir bo‘lishi oqibatida bosim ortadi. Bu suv bug‘i elastikligining ortganligini ko‘rsatadi. Havoning yuqori qatlamida suv bug‘i elastikligi suv yuzasi ustidagi suv bug‘i elastikligiga teng

³ W. James Shuttleworth. Terrestrial Hydrometeorology. -Wiley-blackwell, 2012. 15 betidan olingan

bo'lmagunga qadar bug'lanish davom etadi. Agar tizim ochiq bo'lsa, butun suv bug'lanmagunga qadar tenglik bo'lmaydi⁴.

Atmosfera namligining geografik taqsimlanishi va uning vaqt bo'yicha tebranishi. Atmosferadagi suv bug'larining miqdori hudud va vaqt bo'yicha o'zgarib turadi. Ushbu o'zgarishlar birinchi navbatda atmosferaga namlikning kirib kelishi va havo haroratining tebranishi bilan bog'liqdir. Eng yuqori namlik okean va tropik yuzalarida kuzatiladi. Bunday holatda dengizlardan uzoqlashgan sari, materik ichkarisi tomon suv bug'larining miqdori balandlik, kenglik bo'yicha kamayadi.

Atmosferadagi namlikning yarmiga yaqini taxminan yer yuzasining birinchi mil oralig'ida hosil bo'ladi. Bu suv bug'ining vertikal ko'tarilishi asosan konvektiv yo'l bilan amalga oshirilishi orqali tushuntiriladi. Shuni ham alohida ta'kidlab o'tish kerakki, atmosfera yog'inlari va suv bug'lari miqdorlari orasida bog'lanish bo'lishi shart emas. Masalan, Janubi-G'arbiy quruq rayonlarida suv bug'ining miqdori ayrim hollarda, yog'in ko'proq yog'adigan shimoliy rayonlarga nisbatan yuqori.

4.3. Atmosfera yog'inlarining turlari

Atmosfera yog'inlari tabiatda suvning aylanishining asosiy tashkil tashkil etuvchilari hisoblanadi. Atmosfera yog'inlari – yomg'ir, qor, do'l, ko'rinishda bo'ladi. Atmosfera yog'inlarni atmosfera namligining kondensatsiyalanishi natijasida hosil bo'ladi. Ushbu jarayonga iqlimiy omillar (shamol, havo harorati va bosim) ta'sir ko'rsatadi. Atmosferada namlikning mavjudligi atmosfera yog'inlarining hosil bo'lishi uchun zarur hisoblanadi. Kontinental hududdagi havo massalari odatda quruq bo'ladi. Atmosfera yog'inlarining asosiy qismi quruqlikga dengizdan kirib keluvchi nam havodan hosil bo'ladi (4.1-rasm).

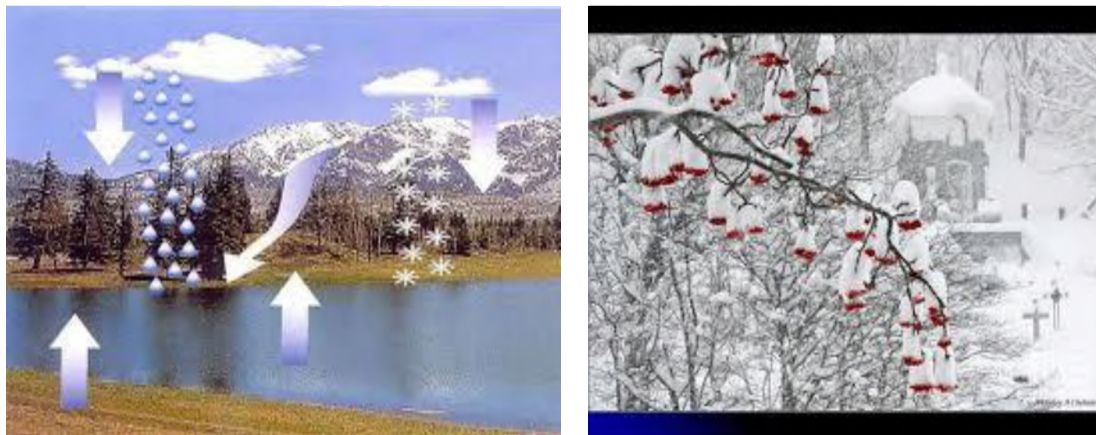
Bug'langan suv molekulalarining bir qismi balandlikka ko'tarilish jarayonida to'yinish nuqtasiga yetib, o'zaro birlashadi va og'irlik kuchi ta'sirida yer sirtiga tushadi. Kondensatsiya jarayoni bir nechta sabablar natijasida sodir bo'ladi:

- havoning dinamik yoki adiabatik sovushi;
- har xil haroratdagi havo massalarining aralashishi;

⁴ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 15-16 betidan olingan

- kontakt sovushi;
- radiatsion sovush.

Kondensatsiya jarayoni hosil bo‘lishining asosiy sabablaridan biri havoning dinamik sovush hisoblanadi. Aynan ushbu jarayon atmosfera yog‘inlarini hosil qiladi. Havoning radiatsion va kontakt sovushi oqibatida atmosfera yog‘inlari shudring, qirov va tuman ko‘rinishida tushadi (4.2-rasm). Bulutlarda suv bug‘ining kondensatsiyalanishi kichik gigroskopik (o‘rtacha diametri 0.001 mm) qismlardan hosil bo‘ladi.



4.2-rasm. Suv bug‘lari kondensatsiya jarayonlari

Namlilik tomchilari havoning qarshiliklariga bardosh berish va yer yuzasiga yomg‘ir ko‘rinishida yetib kelishi uchun, ularning diametri taxminan 500-4000 m teng bo‘lishi kerak. Bu ikki jarayonni – *muz kristalllari va jala yomg‘irlarni* hosil qiladi.

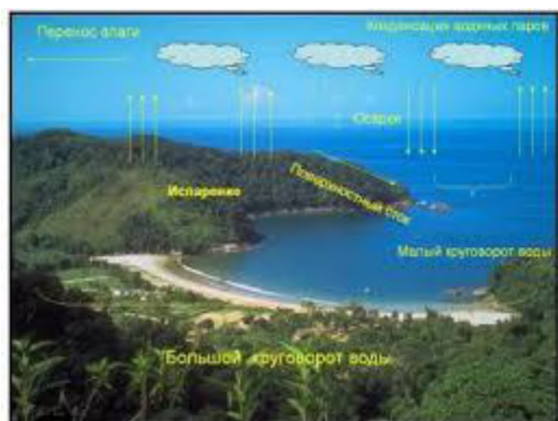
Jala yomg‘irlari, bulutlardagi kichik tomchilarning boshqa tomchilar bilan qo‘shilishi natijasida ularning o‘lchami kattalashishi jarayonida hosil bo‘ladi. Suv tomchilari havo qarshiligi va gravitatsiya ta’sirida yuzaga tushuvchi tomchi sifatida ko‘rish mumkin. Suvning yirik tomchilar, mayda tomchilarga nisbatan yer yuzasiga tezroq tushadi. Natijada yirik tomchilar, ko‘pincha nisbatan kichik tomchilarni ushlab qoladi, oqibatda ularning diametri ortib boradi.

Muz kristalllarining hosil bo‘lish jarayonlari o‘zgacha bo‘lib, u havoning muzlash harorati nuqtasidan past bo‘lgan, taxminan – 40°C haroratda shakllanadi. Bunday sharoitda muzlash kristallli yadrosi sifatida, mineral va organik, shuningdek atmosferadagi oddiy dengiz tuzlari parchalari xizmat qiladi. Suv tomchilari ustidagi suv bug‘i elastikligi, muz kristalllari ustidagi suv bug‘i elastikligidan yuqori.

Shuning uchun kondensatsiya jarayoni kristallar yuzasida ko‘proq sodir bo‘ladi. Natijada, kristallar o‘lchami tebranib turadi.

Keyingi yillarda sun‘iy yomg‘ir yog‘dirish usullari ishlab chiqarilmoqda. Bulutdagi, kondensatsiya yadrolari, atmosfera yog‘inlarini shakllantirishi isbotlangan. Insoniyat hali yetarli miqdordagi yomg‘irlarni shakllantirishi mumkin emas.

Yomg‘irni sun‘iy yog‘dirish muammolari bilan ko‘pchilik yuridik va texnologik masalalar bog‘liq. Bizlar uchun atmosfera yog‘inlarini sun‘iy yog‘dirish sharoitida, ularning statistik ko‘rsatkichlarini baholash qiziqtiradi. Bunda tabiiy sharoitda shakllanuvchi gidrologik o‘zgaruvchilar tasodifiy miqdor sifatida ko‘riladi. Agarda o‘zgaruvchilarning vaqtinchalik qatorlari taqsimlanishini modellashtira olsak, u holda atmosfera yog‘inlari qiymatining takrorlanishini taklif etish mumkin (4.3-rasm).



4.3-rasm. Kondensatsiya va sublimatsiya hodisasi

Atmosfera yog‘inlarining shakllanishi - asosan dinamik yoki adiabatik sovushi natijasida hosil bo‘ladi. Shubhasiz, atmosfera yog‘inlarining shakllanishi uchun havo massalari vertikal ko‘tarilishi zarur bo‘ladi. Shuning uchun havoning vertikal harakatiga mos turda, atmosfera yog‘inlarini uchta turga – *konvektiv*, *orografik* va *siklon* yomg‘irlarga bo‘linadi.

Konvektiv yomg‘irlar. Konvektiv yomg‘irlar tropik hududlar uchun mos bo‘lib, yer yuzasida havoning qizishi natijasida hosil bo‘ladi. Qizigan havo kengayadi, natijada u yengil va turg‘un holatda bo‘lmaydi. Konvektiv yomg‘irlar har xil jadallikda yog‘ishi mumkin.

Orografik yomg'irlar. Orografik yomg'irlar nam havo massalarining mexanik ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladi. Bunga Tinch okeanining shimoli-g'arbiy qismida shakllangan jalalar misol bo'la oladi.

Siklon yomg'irlari. Siklon yomg'irlari yuqori bosim havo massalarining past bosimli havo massalari bilan aralashishi natijasi bilan bog'liq. Ko'rsatib o'tilgan bosim farqlari odatda yer yuzasining bir xil isimasligi natijasida hosil bo'ladi.

Siklon yomg'irlari frontal va nofrontal turlarga bo'linadi. Bosimning pasayishi natijasida havo past bosim oblasti tomon gorizonta ko'tarilib nofrontal yomg'irlarni hosil qiladi.

Frontal yomg'irlar iliq va sovuq havo massalarini ajratib turuvchi front bo'ylab vujudga keladi. Bunda yomg'ir iliq havoning sovuq havo ustidan ko'tarilishi natijasida hosil bo'ladi.

Jala yomg'ir. AQSHning ko'pchilik hududlarida kuchli konvektiv jala yomg'irlari yog'adi. Bu jala yomg'irlar tabiatdan ma'lum maydon bo'yicha tarqalishi, kichik suv to'plash maydonlarida esa eng yuqori oqimni hosil qilishi bilan ajralib turadi.

Konvektiv yomg'irlarning boshlang'ich guruhi havoning vertikal harakatlanishi natijasida to'p-to'p bulutlarda rivojlanadi. Jala yomg'irlarning rivojlanishi to'p-to'p bulutlarning yetilganlik va parchalanish bosqichlarida sodir bo'ladi.

Barcha jala yomg'irlar o'zining rivojlanish bosqichlari to'p-to'p yomg'irli bulutlardan boshlanadi. To'p-to'p bulutlar 2500 futdan yuqori balandlikda shakllanadi.

Atmosfera yog'inlari dinamikasi. Atmosfera yog'inlari hudud bo'yicha, vaqt va mavsumlararo o'zgarib turadi. Shuni alohida ta'kidlab o'tish kerakki, atmosfera yog'inlarining hudud va vaqt bo'yicha o'zgarishini o'rganish, suv resurslaridan foydalanishni rejalashtirish, gidrologik tadqiqotlarni olib borish va hisoblashda juda zarur. Masalan, ma'lum bir hududga yog'gan kichik miqdordagi atmosfera yog'inlari, vegetatsiya mavsumiga to'g'ri kelishi yoki boshqa oylarda ko'proq yomg'ir yog'gan kunlari qurilish ishlarini olib borish kerakmasligini bilish kerak.

Jala yomg'ir yog'ish jadalligining o'zgarishi to'g'risidagi ma'lumotlar oqim miqdorini hisoblash uchun juda zarur. Shuningdek, jala yomg'irlarining maydon bo'yicha taqsimlanishi ham zarurdir⁵.

4.4. Yonbag'irlarda atmosfera yog'inlarining taqsimlanishi

Yonbag'irlar yuzasiga tushgan yog'inlar, har xil chuqurliklarda to'planadi. Shuningdek, ularning ma'lum bir qismi o'simlik va daraxt tanalarida ushlanib qolinadi. O'simliklar tanalarida ushlanib qolingani suvlar, keyinchalik bug'lanishga sarflanadi. Yer yuzasiga tushgan yomg'irlarning bir qismi tuproqqa shimilib, qolgan qismi esa yerosti suvlariga qo'shilib, kam suvli davrda (mejen) dayolarni to'yintirishda ishtirok etadi. Tuproq yuzasi ustida, suv o'tkazmaydigan qatlamda, shimilgan suvning bir qismi yuza yerosti oqimini hosil qiladi. Har xil tog' yonbag'irlarida 3 mm dan 30-40 mm gacha yuza oqimi ushlanib qolinadi va yuza oqimini hosil qiladi. Yuza oqimlari yig'ilishi daryo o'zani oqimini shakllantiradi.

Daryo oqimining vaqt va maydon bo'yicha o'zgarishi havzaning tabiiy-geografik va iqlimiy omillariga bog'liqdir. Asosiy meteorologik omillarga yomg'irning turlari (yomg'ir, qor, do'l) va ularning tiplari (konvektiv, siklonli, orografik), yomg'irning vaqt bo'yicha yog'ishi, o'simlik qoplaminin turi, transpiratsiya va bug'lanishning asosiy ko'rsatkichlari, tuproqdagi namlik zahiralari kiradi. Asosiy tabiiy-geografik omillarga esa suv to'plash havzasining geometrik o'lchamlari, yerdan foydalanish, tuproqning turi, geologik tuzilishi, o'zanning ko'rsatkichlari (ko'ndalang qirqim, nishablik, g'adir budirligi, sig'imi) kabilar kiradi⁶.

4.5. Yer kurrasida yog'inning taqsimlanishi

Atmosfera yog'ini meteorologik element bo'lib, u bir qancha shart-sharoitlarga bog'liq holda o'zgaradi. Uning yer shari bo'yicha taqsimlanishi, birinchi navbatda, havoning haroratiga bog'liqdir. Bizga ma'lumki, havoning harorati ekvator dan qutbga qarab pasayib boradi.

⁵ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 17-22 betidan olingan

⁶ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 25-26 betidan olingan

Shu bilan birga bug‘lanish ham kamayib boradi, havoning namlikni saqlash qobiliyati ham kamayadi.

Yog‘in ko‘p miqdorda yog‘ishi uchun yetarlicha issiqlik va namlik bo‘lishi kerak, shu sababli ekvatorda eng ko‘p miqdorda yog‘in yog‘adi. Lekin bu qonuniyat ba‘zi bir sharoitlar ta‘sirida buzilishi mumkin. Masalan, atmosferadagi sinoptik jarayonlar, sirkulyatsiya va ayniqsa, relyef ta‘sirida.

Joyning relyefi tuzilishi yog‘in miqdoriga, uning vaqt va makon bo‘yicha taqsimlanishiga juda katta ta‘sir ko‘rsatadi. Bizga ma‘lumki, uncha baland bo‘lmagan tepaliklarda, masalan, Valday (200 m), O‘rta Rus (325 m), Volgabo‘yi (300 m) da yog‘in miqdori ularga yondashib turgan tekisliklarga nisbatan 200-300 mm ga ko‘p kuzatiladi. Ayniqsa, tog‘li o‘lkalarda relyef yog‘inga asosiy ta‘sir etuvchi omillardan biridir. Tog‘larda balandliklarning ortishi bilan iqlim, tuproq strukturasi, o‘simliklar tarkibi ham o‘zgarib boradi. Eng asosiysi, yog‘in-sochin miqdori ortib boradi.

4.6. Relyefning yog‘inga bo‘lgan ta‘siri, gipsografik egri chiziq

Relyefning yog‘in taqsimlanishiga ta‘sirini ko‘pgina iqlimshunos olimlar o‘rganganlar. Jumladan, B.D.Zaykov (Kavkaz tog‘lari), Shpilman (Alp tog‘lari), V.L.Shuls, T.A.Shver, M.I.Getker (O‘rta Osiyo tog‘lari) kabilar bu borada izlanishlar olib borganlar.

Yog‘in miqdorini balandlik bo‘yicha taqsimlanish grafigi *gipsografik egri chiziq* deb ataladi.

Yog‘in gradiyenti deb, yog‘inning har 100 m balandlikka to‘g‘ri keladigan ortish miqdoriga aytiladi.

Izogiyetlar-bu bir xil yog‘in yog‘gan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir.

Shuni eslatib o‘tish joizki, tog‘li o‘lkalarning orografik tuzilishi juda murakkab. Shu sababli yuqorida aytilgan, ya‘ni balandlikning ortishi bilan yog‘in miqdorining ortishi qonuniyati ba‘zida buziladi. Bunga sabab, tog‘ tizmalarining nam havo massalari yo‘nalishiga qanday holatda joylashganligidir (oriyentatsiyasi, ekspozitsiyasi).

Relyef tuzilishi faqat yog‘in-sochin miqdoriga ta‘sir ko‘rsatibgina qolmay, balki yog‘inning yil ichida fasllar bo‘yicha taqsimlanishiga ham ta‘sir ko‘rsatadi.

Atmosfera yog‘inlari suv muvozanati tenglamasidagi kirim qismining asosiy elementidir. Bu meteoelement birinchi bo‘lib o‘lchangan va IV asrdan boshlab (miloddan oldin) Hindistonda yog‘in haqidagi ma‘lumotlar yig‘ilgan.

4.7. Yog‘in-sochin miqdorini o‘lchaydigan asboblar

Koreyada yog‘in o‘lchaydigan asboblar 1442-yildan boshlab qo‘llanilgan (4.4-rasm).

1878-yilda F.Nifer o‘zining konus shaklidagi muhofazali yog‘in o‘lchaydigan asbobini tavsiya etdi. Keyinchalik bu qurilma uning nomi bilan atala boshladi.

Rossiyada yog‘inlarni kuzatish 1835-yildan boshlab muntazam ravishda olib boriladi, faqat asboblar muhofazasiz qurilgan edi. Shuning uchun yog‘in haqida olingan ma‘lumotlar yetarli darajada aniq bo‘lmagan. 1891-yildan boshlab meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer muhofazali asboblari o‘rnatildi.



4.4-rasm. Meteostansiyalar

Yog‘in o‘lchaydigan asbobning yog‘inlarni qabul qilish yuzasi 500 sm² ga teng bo‘lib, 2 m balandlikda o‘rnatiladi.

1941-yilda V.D.Tretyakov planka muhofazali va yog‘inlarni qabul qilish yuzasi 200 sm² ga teng bo‘lgan qurilmani ixtiro qiladi.

1948-1956-yillar oralig'ida sobiq Ittifoqdagi meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer to'siqli qurilmalar o'rniga Tretyakov asboblari o'rnatildi.

Savol va topshiriqlar:

1. Yer kurrasida yog'inning taqsimlanishi qanday omillarga bog'liq?
2. Relyefning yog'inga bo'lgan ta'sirini O'rta Osiyo misolida ta'riflang.
3. Gipsografik egri chiziq nima?
4. Izogiyetlar nima va ular qanday o'tkaziladi?
5. Yog'in-sochin miqdorini o'lchaydigan asboblari qachon va qayerda ixtiro etilgan?

5-BOB. SHAMOLLAR

Darslikning ushbu qismida shamol va uning vujudga kelish xususiyatlari, omillari va hududiy xususiyatlari ko'rsatib berilgan. Shamolning yo'nalishi va tezligini kuzatish, o'lchash jarayonlari va unda foydalaniladigan asboblari bo'yicha ma'lumotlar berilgan. Bundan tashqari shamol turlari (siklonlar va antisiklonlar) ham keltirib o'tilgan.

5.1. Shamollar va uning asosiy xususiyatlari

Yer yuziga nisbatan havoning gorizontalar harakati *shamol* deb ataladi. Shamol ikki asosiy ko'rsatkich bilan ifodalanadi: shamol harakatining yo'nalishi va uning tezligi.

Shamolning yo'nalishi ufqning qaysi tomonidan (ya'ni qaysi rumbda) esayotganiga qarab belgilanadi; agar shamol shimoldan esa, u shimoliy, g'arbdan esa, u g'arbiy deb ataladi.

Meteorologiyada *shamol yo'nalishini* belgilashda odatda 8 yoki 16 rumbdan foydalaniladi va ularning nomi o'zbek yoki lotin alifbosidagi harflar bilan yoziladi.

To'rt asosiy rumblar quyidagi harflar bilan belgilanadi: Sh- shimol, Shq-sharq, J- janub, G'-g'arb, yoki N-north (shimol), E-east (sharq), S-south (janub) va W-west (g'arb).

Shamol tezligi m/s bilan o'lchanadi, lekin ba'zi bir holatlarda km/soatda yoki shartli miqdorda - ballda berilishi mumkin, unda bu miqdor *shamol kuchi* deb ataladi.

Shamolning yo'nalishi va tezligi vaqt oralig'ida bir xil bo'lmaydi. Shuning uchun shamolni kuzatish 2 minutdan kam bo'lmasligi kerak va shu bilan havo oqimini yo'nalishi va tezligi bo'yicha o'rtacha miqdor olingan deb hisoblanadi.

O'zbekiston hududida shamollar sharoiti nihoyatda turli-tuman bo'lib, joyning past balandligiga (relyefiga) bog'liq.

Yilning katta qismida tekisliklarda shimoliy yo'nalishdagi shamollar ustuvor bo'ladi, ya'ni qishda shimoliy va shimoliy-sharqiy, yozda esa shimoliy va shimoliy-g'arbiy yo'nalishdagi shamollar ko'proq kuzatiladi.

Shamolning oʻrtacha tezligi asosan 3-4 m/sek. dan oshmaydi. Faqat respublikaning shimoli-gʻarbiy qismida - Orol dengizi atrofida u 5 m/ sek. ga yetadi.

Bahor faslida shamol odatda boshqa paytlarga qaraganda kuchliroq esadi.

Oʻzbekiston hududida kuchli shamollar (15 m/sek. va undan yuqori) asosan oʻziga xos xususiyatga ega boʻlgan joylarda kuzatiladi.

Tekisliklarda kuchli shamollarning koʻproq takrorlanadigan oʻchoqlari Qizilqum choʻlining markazida boʻlib, u yerda botiqlik va tepalik joylar tor oraliqni hosil qiladi.

Kuchli shamollar kuzatiladigan yillik kunlar soni Tomdi meteostansiya atrofida 30 m/sek.dan koʻproq, Qulquduqda esa 85 m/sek ga yetadi. Bunda shamolning maksimal tezligi 45-50 m/sek ga yetadi.

Togʻ va togʻoldi hududlarda sharqiy va shimoli-sharqiy yoʻnalishdagi shamollar koʻproq kuzatiladi. Iyulning issiq davrida bu yerda togʻ vodiylarida shamollari ustuvor boʻlib, kunduzi vodiylar va yonbagʻirlar boʻylab yuqoriga (vodiylar) va tunda pastga (togʻ) qarab esadi. Qishda esa asosan togʻ shamollari ustuvorlik qiladi.

Togʻli vodiylarda bir necha kun davomida uzluksiz ravishda pastga yoʻnalgan shamollar tez-tez uchraydi.

Bu shamollarning tezligi odatda unchalik katta emas, yaʼni 3-5 m/s ni tashkil etadi. Lekin, ularning yoʻlida tor oraliqlar uchrasa, maʼlum bir sharoitda shamolning kuchayishi dovul darajasiga yetadi.

Bunga misol qilib Fargʻona vodiysining gʻarbga qaragan tor joyidan chiqadigan, "ursatev" deb nomlangan shamolni keltirish mumkin. Xovos va Bekobod tumanlarida uning tezligi 40 m/s gacha yetadi.

Kuchli shamollar asosan maʼlum bir sinoptik jarayonlarda vujudga keladi. Hatto, ular oʻz nomlariga ega, yaʼni bahorda koʻproq uchraydigan togʻ oldi kuchli gʻarbiy yoʻnalishdagi "Qoʻqon", "Afgʻon" shamollari shular jumlasidandir.

5.2. Shamol yoʻnalishi va tezligini oʻlchaydigan asboblari

Tadqiqotlarning vazifasiga qarab shamolni oʻlchaydigan turli xil asboblari va kuzatish usullaridan foydalaniladi.

Dala sharoitida havoning yer ustki qatlamidagi shamol tezligini aniqlashda *anemometrlardan* foydalaniladi. Ularning har xil turlari: kosali, kontaktli yoki induksiyali turlari mavjud. Kosali va kontaktli anemometrlar odatda atmosferaning quyi qatlamidagi issiqlik va namlikning turbulent oqimini hisoblash uchun zarur gradiyent oʻlchashlarida qoʻllaniladi. Ular yordamida kerakli vaqt oraligʻi: bir necha daqiqadan 1-3 soatgacha shamolning oʻrtacha tezligini oʻlchash mumkin.

Induksiyali anemometrlar oniy tezlikni (2-3 daqiqa davomida) aniqlash uchun qoʻllaniladi. Bunday kuzatishlar, misol uchun, balonsomer koʻrsatishiga kiritiladigan shamolga tuzatmani aniqlash uchun zarur. Meteorologik stansiyalarda shamol tavsiflarini aniqlash uchun flyuger va masofadan oʻlchovchi asboblari - *anemorumbometrlar* (5.1-rasm) va shamolni elektromexanik oʻzi yozgichlardan foydalaniladi.



5.1.-rasm. Anemorumbometr

Shamolni kuzatishlarga quyidagilar kiradi:

a) oʻrtacha shamol tezligini 2 daq yoki 10 daq vaqt oraligʻida (kuzatishlarda foydalanayotgan asbobning texnik imkoniyatlariga bogʻliq holda) oʻlchash;

b) yuqorida ko'rsatilgan vaqt oralig'idagi oniy shamol tezligining maksimal qiymatini (shamolning birdan kuchayishi paytidagi tezligi) aniqlash ;

c) shamolning 2 daqiqa davomidagi o'rtacha yo'nalishi.

Shamolning tezligi va yo'nalishini uzluksiz yozilishi natijasida 1 soat davomidagi shamol tezligining o'rtacha qiymati, 1 soat ichidagi oniy tezlikning qiymati va 1 soat davomidagi o'rtacha tezlikka tegishli shamolning yo'nalishi aniqlanadi.

Ayrim meteorologik stansiyalarda atmosferaning yuqori qatlamlaridagi (30 kmgacha va undan yuqori) havo oqimining yo'nalishi va tezligi aniqlanadi. Bunda sharpilot usulidan foydalaniladi.

Qo'l anemometri. Anemometrlar ayrim vaqt oralig'idagi shamolning o'rtacha tezligini o'lchash uchun xizmat qiladi (5.2-rasm).



5.2-rasm. Anemometrlarning turlari

Qabul qilish qismining tuzilishi bo'yicha anemometrlarning ikki turi mavjud:

a) shamolning o'rtacha tezligini 1 dan 20 m/daq. gacha har qanday yo'nalish uchun o'lchashga mo'ljallangan kosali (yarim doirachali) anemometrlar;

b) yo'nalgan havo oqimining o'rtacha tezligi 0.3 dan 5 m/daq. gacha o'lchash uchun qanotli (ushoqchali) anemometrlar.

Qanotli anemometrlar asosan shamollatish sistemalaridagi quvurlarda va kanallarda ishlatiladi.

Qo‘l anemometrlarning qabul qilish qismi va qavariq qismi bir tomonga qaragan 4 ta ichi bo‘sh yarimsharlar o‘rnatilgan metall o‘qdan iborat. Yarimsharlarni tashqi mexanik shikastlanishdan saqlash uchun ular o‘qqa mahkamlangan maxsus doira ichiga olingan. O‘q o‘zining quyi qismida plastmassa yoki metall g‘ilofga solingan uzatuvchi mexanizmning tishli g‘ildiragi bilan ulangan buralma kertikdan iborat. Ularning eng kattasi 0 dan 100 gacha bo‘linmalarga, uchinchi esa minglik bo‘linmalarga ajratilgan. G‘ilofning quyi qismining yon tomonida arretir bo‘lib, uning yordamida uzatuvchi mexanizmning birinchi shesternasi o‘qning buralma kertigi bilan ulanishi yoki uzilishi mumkin. Birinchi holatda shamol ta‘sirida yarimsharlarning aylanishi siferblat millariga uzatiladi (sanoqchi ishlaydi), ikkinchisida esa, yarimsharlar bekorga aylanadi (sanoqchi uchadi). Arretirning ikkala tomonida ikkita qo‘zg‘almaydigan halqalar bo‘lib, ulardan anemometr qo‘l yetmaydigan balandlikda o‘rnatilgan paytda, sanoqchini bog‘ich yordamida uchirish uchun foydalaniladi. Bog‘ich o‘rtasi arretir oxiriga ulanib, uning uchlari qo‘zg‘almaydigan halqa orqali o‘tkaziladi. G‘ilofning pastki qismida anemometrni yog‘och xodaga o‘rnatish uchun burama mix mahkamlangan.

Anemometr bo‘yicha kuzatishlar quyidagi tartibda olib boriladi. Kuzatuvchi shamolga qarab, anemometrni kerakli balandlikka shunday o‘rnatadiki, bunda asbobning daraja ko‘rsatkichi shamolga teskari, siferblat yuzi esa shamolga perpendikulyar bo‘lishi kerak. So‘ngra barcha millarning ko‘rsatkichi yozib olinadi (dastlabki sanoq). Shundan so‘ng arretirni yuqoridagi holatga qo‘yib, anemometr sanoqchisini ishga solinadi va paytning o‘zida ma‘lum vaqtga mo‘ljallab (1,2 va h.k.10 daq.gacha) sekundomer tugmasi bosiladi. Muddat so‘ngida asbob va sekundomer o‘chiriladi va oxirgi sanoq yozib olinadi.

Kuzatishlarni qayta ishlash. Oxirgi sanoqdan N_0 dastlabkisini N_g ayirib, hosil bo‘lgan farqni sekundlar soniga $t_{sek.}$ bo‘lsak, bir sekunddagi bo‘linmalar soni V bo‘l/sek. kelib chiqadi.

Har bir anemometrqa boshqa qiymatga o'tkazuvchi jadval yoki grafik ko'rinishidagi shahodatnoma berilgan bo'lib, uning yordamida 1 sekunddagi bo'linmalarni bilgan holda shamol tezligini m/daq.larda aniqlash mumkin. Agar $V_{bol/sek}$ butun son bo'lmasa, unda son yaxlitlanadi. Misol: Anemometr № 31741 Shahodatnomadan ko'chirma:

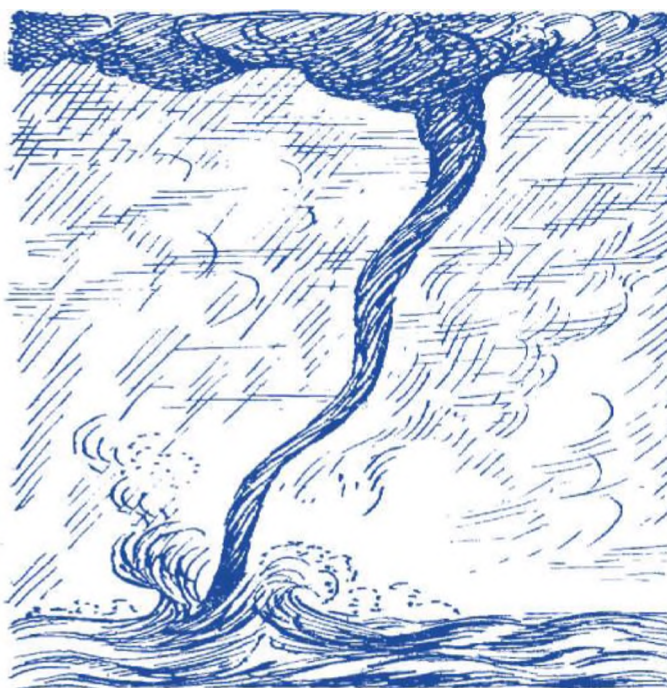
Kuzatilgan raqamlar boshlang'ich sanoq – 2630, oxirgi sanoq – 3728, kuzatish muddati - 600

Kuzatish natijalarini qayta ishlash: sanoq farqi - 1098, bo'linmalar soni, sekunda - 1,8.

Shahodatnomadan 1 bo'l/sek., 1,2 m / sek.ga , 2 bo'l/ sek. esa 2,1 m/ sek. ga teng ekanligini topamiz. Shunday qilib 2 va 1 bo'linmalarga tezliklar farqi 0,9 m/ sek.ga to'g'ri keladi. 0,1ga esa 0,09 m/ sek.ga teng. Unda 0,8 bo'l/ sek. to'g'ri keladi. Tezlik farqi 0,72 m/ sek.ga mos keladi. Shunday qilib, o'lchangan shamol tezligi $1,2+0,7=1,9$ m/ sek.ga teng bo'ladi.

5.3. Siklon va antisiklonlar

Atmosferadagi eng notinch sohalar-havo massalarining chegaralarida ko'pincha katta uyurmalar vujudga keladi (5.3-rasm).



5.3-rasm. Havo uyurmaları

Bu uyurmalar bizdagi ob-havoning tinmay o'zgarib turishiga sabab bo'ladi. Endi ana shu atmosfera uyurmaları siklon va antisiklonlar bilan tanishib o'taylik.

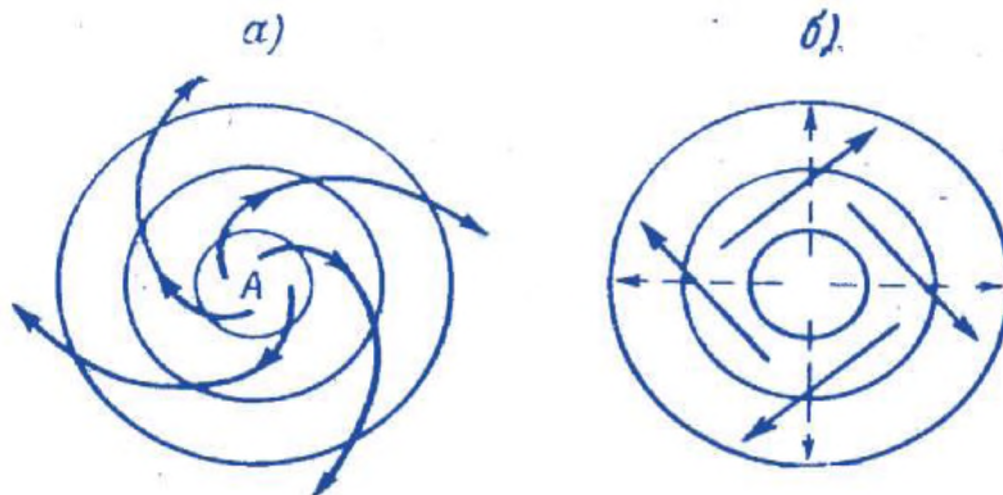
Agar turli zichlikka ega bo'lgan sovuq va iliq havo massalari front bo'ylab qarama-qarshi tomonga surilsalar, front chizig'i egiladi va unda atmosfera to'lqinlari hosil bo'ladi. Bunda iliq havo sovuq havo ustiga chiqq boshlaydi. Sovuq havo esa iliq havo ostiga kira boshlaydi. Natijada doiraviy havo harakati - uyurma hosil bo'ladi. Bunday uyurma markazida iliq va sovuq frontning bir qismi joylashgan bo'ladi. Havo bosimi markazida minimal qiymatiga ega bo'lib, chekkasiga qarab ortib boradigan uyurmaga *siklon* ("siklon" - doiraviy demakdir) deyiladi. Siklonning markazida havo bosimi past bo'lganligi uchun, uning chekkalaridagi havo to'ppa-to'g'ri uning markaziga qarab intilishi kerak edi. Lekin, Yerning o'z o'qi atrofida aylanishi tufayli vujudga keluvchi kuch ta'sirida shimoliy yarimsharda harakatlanuvchi hamma jismlar o'ngga buriladi. Bunga misol qilib, daryolarning o'ng qirg'oqlarining ko'proq yeyilib ketishi, temir yo'llarning o'ng tomondagi relslarining tezroq yoyilib yeyilishini keltirish mumkin. Xuddi shunday hodisa siklonda ham ro'y beradi, ya'ni shamol o'ngga buriladi. Natijada siklon markaziga yo'nalgan havo markaz tevaragida soat millariga qarshi yo'nalishda aylanuvchi uyurmalarıni hosil qiladi.

Siklon diametrining kattaligi har xil bo'ladi. Ba'zan siklon diametri atigi bir necha yuz kilometr bo'lsa, ba'zan 4000-5000 km keladigan maydonni, butun bir materikni egallashi mumkin.

O'rta Osiyoga keladigan janubiy Kaspiy va Murg'ob siklonlari Yevropaga, jumladan Rossiyaning Yevropa qismiga janubdan va janubi-g'arbdan kelayotgan siklonlardan diametrining kichikligi, jadallik darajasining pastligi bilan ajralib turadi.

Siklonda iliq va sovuq front bo'lganligidan uning hamma joyida bir xil bulutlar paydo bo'lmaydi. Front iliq frontdan tezroq harakat qilishi sababli ikki front oralig'idagi siklonning iliq havo egallagan sektori asta-sekin toraya boradi. Nihoyat siklonning sovuq hamda iliq frontlari birbiriga qo'shib ketadi, ya'ni okklyuziya fronti hosil bo'ladi (10. a-rasm).

Siklonlar havo massalari chegarasida qayta-qayta hosil bo‘ladi. Bir siklon so‘nayotganda, ikkinchi siklon yaxshi rivojlangan, uchinchi siklon esa vujudga kela boshlagan bo‘ladi. Siklonlar 5-6 kun yashaydilar va shu vaqt ichida g‘oyat katta masofani bosib o‘ta oladilar. Siklon bizga yaqinlashganda, bosim pasaya boradi, shamol kuchayadi. Oldin bizga siklonning iliq fronti yaqinlashgani uchun bulutlar , ayrim paytlari yomg‘ir yog‘a boshlaydi. Iliq frontdan keyin siklonning iliq sektori keladi, harorat ko‘tariladi, bosimning pasayishi deyarli to‘xtaydi.



5.4 - rasm. Siklon (a) va antisiklon (b)

Siklonning sovuq, fronti yaqinlashganda esa baland paxta xirmonlariga o‘xshash yomg‘irli to‘p-to‘p (S) bulutlar hosil bo‘ladi va kuchli yog‘in yog‘a boshlaydi. Harorat keskin pasayib, bosim orta boradi. Siklonning turli sektorida ob-havo har xil bo‘ladi. Siklonlar bizga ko‘pincha yog‘inli ob-havoni olib keladi.

Siklonlar bizning hududimizga ko‘pincha janubi-g‘arbdan, kamroq; g‘arbdan keladilar. O‘rta Osiyoda yirik siklonlar kamdan-kam uchraydi. Siklon olib keladigan shamollar kuchli bo‘lsa ham, uncha zarar yetkazmaydi.

Shuni ham aytib o‘tish kerakki, kuzatiladigan siklonlarning 57% i O‘rta Osiyo hududidan o‘tadi, 37% i esa shu yerda tashkil topadi va atigi 6% i tarqalib ketadi.

O‘rta Osiyoda kuzatiladigan siklonlarning o‘rtacha yillik tezligi soatiga 31 km (10 yillik kuzatish natijasiga asosan) ga teng. Ayrim vaqtlarda siklonlarning tezligi soatiga 70-80 km ham bo‘ladi.

Endi siklonlarning aksi bo'lgan antisiklonlar bilan tanishib o'taylik.

Antisiklon. Markazida havo bosimi maksimal qiymatga ega bo'lib, chekkasiga qarab asta-sekin kamayib boradigan uyurmaga *antisiklon* deyiladi (5.4-rasm).

Shuning uchun ham havo uyurma markazidan chetga qarab harakat qiladi. Uning o'rnini yuqoriroq qatlamdagi havo massasi egallay boshlaydi. Havo pastga tushganda qisiladi va buning natijasida isiydi, undagi bulutlar asta-sekin tarqaladi. Shuning uchun ham antisiklonlar bizning hududimizdan o'tayotganda yozda ochiq va issiq, qishda esa sovuq havoni olib keladi.

O'rta Osiyo hududida kuzatiladigan antisiklonlarning 70% i shu hududdan o'tib ketadi, 22% i shu yerda tashkil topadi va atigi 8% i shu hudud ustida yo'qolib ketadi.

Antisiklonda shamollar soat millari bo'yicha harakatlanadi. Antisiklonlar bizning hududimizga ko'pincha shimoli-g'arbdan kirib keladi.

Siklon va antisiklonlar, asosan, yuqori frontal zonalarining siklogenetik va antisiklogenetik qismi tagida tashkil topadilar.

XIX asrning o'rtalaridan boshlab atmosferadagi uyurmalarining hosil bo'lishi, rivojlanishini tushuntirib beradigan bir necha nazariyalar ishlab chiqilgan. Lekin hozirgi paytgacha siklon va antisiklonlarning vujudga kelish va rivojlanish jarayonini to'g'ri va to'liq ifodalovchi, fizik xususiyati tushuntirilgan nazariya yaratilgani yo'q.

XX asrning 20-yillarida norvegiyalik meteorologlar V. Berknes, YA.Berknes, T.Berjeron va boshqalar tomonidan yaratilgan *frontologikpishpil* nazariyasi asosida siklonlarning rivojlanishini to'liqinsimon xususiyatga ega degan g'oyani olg'a surdilar. Bu nazariyaga asosan, ular siklonlarning hosil bo'lishi atmosferada har xil zichlikka ega bo'lgan havo massalari orasidagi frontal sirtida to'liqinsimon (tebranuvchi) harakat natijasida vujudga keladi deb tushuntiradilar. Lekin Tugarin nazariyasi siklonlarning keyingi rivojlanishi haqida ko'rsatma bera olmaydi.

30-yillarning ikkinchi yarmida balandliklardagi atmosfera holatini ko'rsatadigan xaritalar, ya'ni barik topografiya xaritalarining qo'llanilishi natijasida, troposferaning o'rta va yuqori qatlamlarida ham bosim, harorat va namlik maydonlarini o'rganish bilan bog'liq bo'lgan ilmiy ishlarni bajarish uchun keng imkoniyatlar yaratildi. Bu xaritalar tahlili atmosferik jarayonlar rivojlanishining avval ma'lum bo'lmagan bir qator xususiyatlarini aniqlashga imkon berdi. Jumladan, siklon va antisiklonlar 5-6 km balandlikdagi havo oqimlari bo'ylab harakat qilishi aniqlandi. Bu va boshqa qoidalar asosida siklon va antisiklonlar rivojlanishining *advektiv-dinamik* nazariyasi yaratildi.

Siklon va antisiklonlarning advektiv-dinamik nazariyasi havo bosimining dinamik o'zgarishi omillarini faqat bir qisminigina inobatga olgani sababli, bu tahlil natijasida olingan bir qator holatlar yetarlicha to'g'ri chiqmasdi. Shunga qaramay, bu nazariya asosida olingan ko'plab xulosalar atmosfera jarayonini o'rganishda o'z rivojini topdi.

Savol va topshiriqlar:

1. Shamol nima?
2. Shamolning tezligi qaysi asboblar yordamida o'lchanadi?
3. O'lchash natijalari qaysi tartibda yoziladi?
4. Kuzatish ma'lumotlarini qayta ishlashga nimalar kiradi?
5. Siklon va antisiklonlarning bir-biridan qanday farqli xususiyatlari bor?
6. Siklonlarga ta'rif bering.
7. Antisiklonlarga izoh bering.
8. XX asrning 20-yillarida qanday nazariya asosida yangi g'oya yaratildi?
9. Atmosfera holatini tasvirlashni izohlab bering.
10. Advektiv-dinamik nazariyasini tushuntiring.

6-BOB. TUPROQ VA HAVO HARORATI

Darslikning mazkur qismida qishloq xo'jaligi uchun juda muhim bo'lgan tuproq va havo resurslari to'g'risida so'z yuritilgan. Tuproq va uning vujudga kelishi, tuproqning issiqlik rejimi, tuproq haroratini o'lchash usullari haqida ma'lumot berilgan. Shuningdek, havo harorati va havoning isish va sovush jarayonlari tahlil qilingan.

6.1. Tuproqning issiqlik rejimi

Tuproq harorati tuproqda va unga yaqin havo qatlamida sodir bo'ladigan turli xil jarayonlar va hodisalarga ta'sir ko'rsatadigan asosiy omildir. Darhaqiqat, tuproq haroratining kunlik o'zgarishi tuproqdagi havoning yer havosi o'rtasida gaz almashinishini hosil qiladi.

Tuproq harorati chirish jarayonini, organik moddalarning parchalanishini va har turli tuzlarning erishini jadallashtiradi. Tuproqning isish darajasiga bog'liq holda ekin ildizlarining so'rib olish qobiliyati o'zgaradi. Harorat pasayganda bu qobiliyat anchagina susayadi. Tuproq harorati tuproq mikroorganizmlarining faoliyatini ta'minlaydi. Urug'larning unib chiqishi va o'simlik o'sishining dastlabki davri ko'p holda tuproq haroratiga bog'liqdir.

Tuproqning issiqlik rejimi asosan yer yuzasiga singdirilgan va tarqatilgan nurlanish energiyasining kirim va chiqim qismlari o'rtasidagi farq bilan ifodalanadi. Bu farq *radiatsiya balansi* deb ataladi. Kunduzi tuproq ustiga tushayotgan issiqlik balansi kuzatiladi va yer usti isiydi. Tuproqqa singdirilgan issiqlikning bir qismi havoni va tuproqning quyi qatlamlarini isitishga ketadi. Tunda esa, Quyosh radiatsiyasining yo'qligi tufayli faqat nurlarning tarqalishi kuzatiladi va bunda radiatsiya balansi manfiy miqdorda bo'lib, tuproq ustining yanada sovub ketishiga olib keladi. Radiatsiya balansining eng katta musbat miqdorlari yoz oylari, eng katta manfiy qiymatlari qish oylari kuzatiladi. Radiatsiya balansi tuproqning fizik xususiyatlari uning yuza qismining holati va ob-havo sharoitiga bog'liqdir. Shu omillar ta'sirida radiatsiya balansi miqdori musbat yoki manfiy qiymatda bo'lib, tuproqning issiqlik holatini, atmosfera bilan tuproqning yuqori va chuqurlikdagi qatlamlari orasidagi issiqlik almashinuvi shiddatiga ta'sir ko'rsatadi. Ammo barcha tuproq

turlari bir xil isib va sovub turmaydi. Bunga ko'pgina sabablar mavjud bo'lib, ular ichida tuproqning issiqlik sig'imi va issiqlik o'tkazuvchanligi eng ahamiyatli hisoblanadi.

Issiqlik sig'imi solishtirma va hajmiga bo'linadi. Solishtirma issiqlik sig'imi - 1g modda 1⁰C ga isitish uchun ketgan issiqlikga (kaloriyada) teng. Tuproqning isishi va sovushida solishtirmaga ko'ra hajmiy issiqlik sig'imi deb, 1 sm kub 1⁰C ga isitish uchun zarur bo'lgan issiqlik miqdoriga aytiladi.

Tuproqning isishi uning rangiga va tuzilishiga bog'liq. Oqish rangdagi tuproq nurni qaytarish qobiliyati katta bo'lganligidan, qora tusli tuproqqa nisbatan kunduzi kamroq qiziydi. G'ovak tuproqda zich tuproqqa nisbatan kunduzlari ancha yuqori, kechalari esa, ancha past harorat kuzatiladi.

Bundan tashqari tuproq haroratiga yonbag'irning ekspozitsiyasi, uning o'simlik qatlami va qor qatlami bilan qoplanganligi ahamiyatlidir.

Tuproq usti harorati kun va yil davomida o'zgarib turadi. Tuproq kunduz soatlari isib, kechalari soviydi. Bunday o'zgarishni tuproq ostida va chuqurliklarda ham kuzatish mumkin.

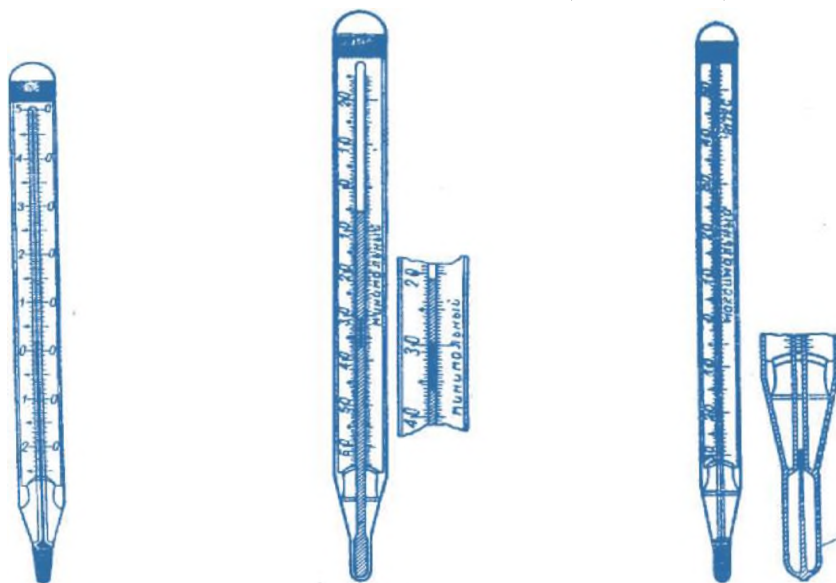
Tuproq haroratiga bulutlarning mavjudligi, tuman, shamol, yog'inlar ta'sir ko'rsatadi. Bulutlar ko'pligi tuproq haroratining kunlik amplitudasini kamaytiradi va tuproqning pastki qatlamlaridagi haroratni bir xil qilib qo'yadi. Shamol tuproq va atmosfera o'rtasidagi issiqlik almashinuvini tezlashtiradi va natijada shamolli kunlarda tuproq usti harorati odatdagi kunlarga nisbatan pasayib ketadi.

Tuproq haroratining yil davomida o'zgarishida quyidagi hol kuzatiladi: eng past harorat yanvar - fevralda, eng yuqorilari iyul-avgustda kuzatiladi. Bunday harorat rejimi xuddi kunlik o'zgarishga o'xshab tuproqning pastki qatlamlariga ham tarqaladi. Bu o'zgarish o'rta kengliklarda 15-20 m, shimolda 25 m va tropik mintaqalarda 5-10 m davom etib, undan pastda tuproq harorati o'zgarmay qoladi. Tuproq haroratining yillik o'zgarishi, xuddi kunlik o'zgarishga o'xshab qor qatlamiga va yog'inlarga bog'liq.

6.2. Tuproq haroratini o'lchash usullari

Tuproqning isish darajasi uning sirti va pastki qatlamlarining harorati bilan ifodalaniladi. Meteorologik stansiya tarmoqlarida tuproq haroratini kuzatishda ikki usul qo'llaniladi: tuproq sirtidagi va turli xil chuqurliklardagi harorat o'lchanadi.

Tuproq sirti harorati uch xil turdagi termometrlar yordamida o'lchanadi: muddatli, minimal va maksimal (6.1-rasm).



6.1-rasm. Muddatli (a) minimal (b) va maksimal (v) termometrlar

Muddatli termometr tuproq sirti haroratini kuzatish muddatida o'lchash uchun xizmat qiladi, minimal va maksimal termometrlar esa, kuzatish metodlari oralig'idagi eng past va eng yuqori haroratni aniqlash uchun ishlatiladi. Tuproq haroratini 0 dan 20 sm gacha bo'lgan chuqurliklarda kuzatish uchun, ya'ni ko'pchilik qishloq xo'jaligi ekinlari ildizlari rivojlanadigan qatlamida bukilma termometrlardan 20 sm dan pastki qatlam haroratlarini o'lchashda tortish termometrlaridan foydalaniladi.

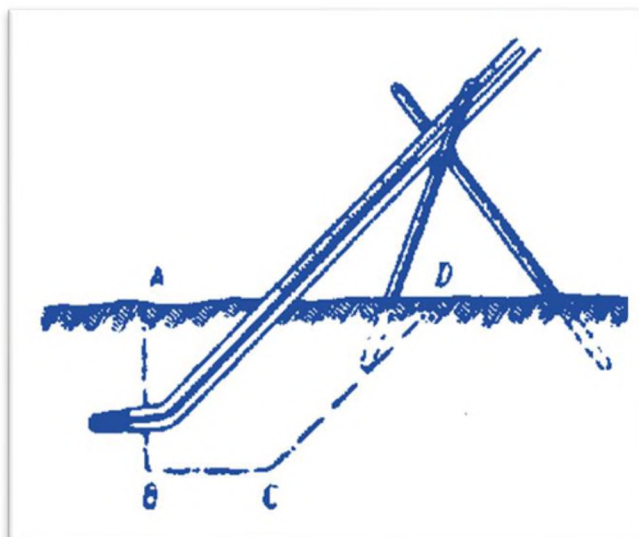
Kuzatish joyi. Tuproq harorati o'lchaydigan barcha termometrlar meteorologik maydonchanning janubiy qismlaridagi tekis yerga o'rnatiladi. Tuproq sirti va bukilma termometrlar o'rnatiladigan joy 4x6m o'lchamda bo'lib, o'simliklardan holi bo'lishi kerak.

Tortish termometrlari 6x8m o'lchamdagi maydonchada o'rnatilib u tuproq sirti va bukilma termometrlarda sharqda joylashgan bo'ladi. Yil

davomida bu joy sirtining tabiiy holatini saqlashga harakat qilinadi.

Termometrlarni oʻrnatish. Tuproq sirti termometrlari tayyorlangan joyning oʻrtasiga oʻrnatiladi. Muddatli va minimal termometrlar gorizontal ravishda yotqiziladi, maksimal termometrlar esa rezervuar tomonga ozgina nishab bilan joylashtiriladi. Har bir termometrning rezervuari va tanasi yarmisigacha tuproqqa koʻmiladi. Termometrlar bir qator qilib shimoldan janubga qarab bir-biridan 5-6 sm oraliqda, rezervuarini sharqqa qaratib oʻrnatiladi. Shimoldan birinchi muddatli termometr soʻng minimal va maksimal termometrlar oʻrnatiladi.

Bukilma termometrlar, Savinov termometrlari (6.2-rasm) tuproq sirti termometrlariga nisbatan 20 - 30 sm, gʻarbda bir - birining oraligʻi 10 sm da 5,10,15 va 20 sm chuqurlikda oʻrnatiladi.



6.2-rasm. Savinov termometri komplekti (a), bukilma termometr (b), bukilma termometrning oʻrnatilishi (v)

Oʻrnatilish chuqurligi sharqdan gʻarbga oshishi kerak. Termometr rezervuari shimolga qaragan boʻlishi lozim. Savinov termometri rezervuar silindr shakldagi simobli termometrdan 135° burchak hosil qilib bukilgan. Termometrning silindrik rezervuari yer ostiga boʻylama holatda koʻmilib uning shkalali yuqori qismi yer ustida qiya nishabligini hosil qiladi. Termometrning yer ustidagi bunday holati ulardan sanoq olish qulay boʻlishi uchun ishlangan. Savinov termometrlaridan faqat yilning issiq oylarida foydalaniladi.

Tuproqning pastki qatlamlarining harorati tortish termometrlari yordamida aniqlanadi. Bunday termometrlarga 20,40,60,80,120,160, 240, 320 sm chuqurliklar qaziladi va ularga pastki mis qalpoqcha bilan berkitilgan ebonitli quvur tushiriladi. Ebonit quvur ichiga maxsus termometr tushiriladi.

Tuproq harorati asosan yilning issiq oylari kuzatilib, qish oylari termometrlar kuzatish maydonchasidan xonaga olib qo'yiladi. Barcha termometrlardan sanoq qabul qilingan ob-havo muddatlarida, havo harorati va havo namligi kuzatilgandan so'ng olib boriladi. Kuzatish tartibi quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi: avval tuproq usti termometrlardan, so'ngra bukilma va oxirida tortish termometrlaridan sanoq olinadi.

Tuproq usti termometrlaridan sanoq ularni joyidan qo'zg'atmasdan olinadi. Birinchi bo'lib muddatli termometrda so'ng minimal termometrning sirti hamda shriftikdan va oxirida maksimal termometrda sanoq olinadi.

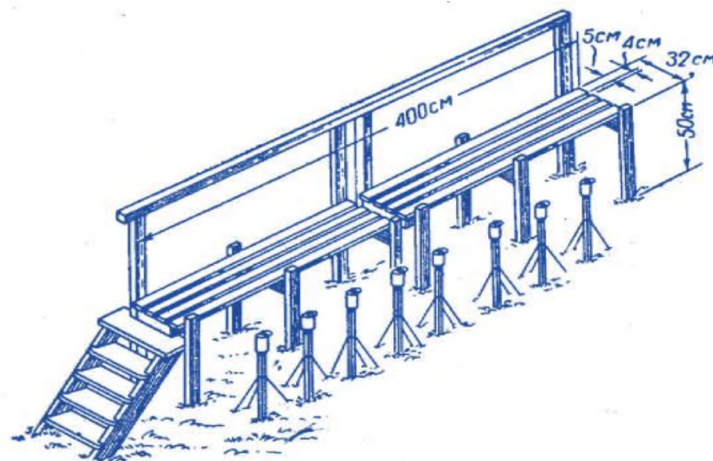
Minimal termometrda sanoq olib bo'lingach, shriftik sirt bilan yaqinlashtiriladi. Maksimal termometrda sanoq olib bo'lingach, silkitilib, yana sanoq olinadi.

Bukilma termometrlardan chuqurlik oshib borishi tartibida ketma-ket sanoq olinadi.

Tortish termometrlaridan 20, 40 va 60 sm da 4 ta ob-havo muddatida kuzatiladi, 80,120,160,240 va 320 sm chuqurliklarda sutkasiga bir marta sanoq olinadi. Termometrlardan sanoq olib bo'lingach, ularning sertifikatidan olingan asbobiy tuzatmalar olingan sanoqlarga kiritiladi.

6.3. Tuproq haroratini kuzatish

Tuproq namligi muhim meteorologik omil bo'lib hisoblanadi. Chunki o'simlik namlikni undan oladi. Namlik tuproqda yetarli bo'lsa, hosil mo'l bo'ladi. Tuproq namligini o'lchash uchun termostat usuli qo'llaniladi. Tuproqqa oson kiradigan asbob - bur yordamida 0-10, 0-20, 0-30, 0-40, 0-50, 0-60, 0-70, 0-80, 0-90,0-100 sm chuqurlikdan tuproq namunalari olinib tortiladi. Keyin quritgichda quritilib, yana tortiladi, farqiga qarab namlik aniqlanadi (6.3-rasm).



6.3-rasm. Tuproq tortish termometrlarini joylanishi

$p \sim p$

$$W = \frac{100\% P}{R_1 R_2}$$

W- tuproq namligi, foiz, R_1 , R_2 Nam va quruq tuproq og'irligi.

Hozir radioaktiv izotoplar yordamida tuproq namligi aniqlanmoqda.

Tuproq namligi mahsuldor va mahsulsiz turlarga bo'linadi. Mahsuldor namlik zahirasi bu ekinga foydali zahira, mahsulsiz esa o'simlik tomonidan o'zlashtirilmaydigan qismi. Bunga sabab ushbu namlik tuproq zarralariga jins yopishgani uchun, o'simlik o'zlashtira olmaydi.

Shuning uchun o'simlikni hosildorligini faqat mahsuldor namlik zahirasi orqali aniqlanadi.

Foiz hisobida topilgan namlikni mm ga aylantirish uchun quyidagi formuladan foydalaniladi:

$$W_{pr} = 0,1 dh (W-K)$$

W_{pr} - Mahsuldor namlik (mm), d - tuproqni hajmiy og'irligi (g/sm), h - tuproq qatlamini chuqurligi (sm), W - nisbiy namlik (foiz), K - turg'un qurish koeffitsiyenti (%).

Turg'un qurish koeffitsiyenti (K)- bu tuproqni shunday namligi unda o'simlik qurib, hosil shakllanishi to'xtaydi. K-ni qiymati 0,5-8 foizgacha tebranadi.

Eng kichik namlik sig'imi - bu tuproqda eng ko'p bo'lishi mumkin bo'lgan namlik miqdori (mm) 0-20 sm qatlamda. 20-50 mm, 0-100 smda, 80-190 mm bo'ladi.

6.4. Havo harorati

Havo harorati ob-havo sharoitini va iqlimni belgilaydigan asosiy meteorologik elementlardan biri hisoblanib, bir qator ko'rsatkichlar bilan tavsiflanadi, ya'ni o'rtacha yillik, o'rtacha oylik, o'rtacha sutkalik, mutlaq maksimum, mutlaq minimum, bahor va kuz fasllarida sutkalik o'rtacha haroratning ma'lum qiymatlaridan o'tish sanasi va h.k.

Atmosferaning har bir nuqtasida vaqt o'tishi bilan havo harorati uzluksiz o'zgarib turadi. Bundan tashqari, yerning turli joylarida ayni bir vaqtda havo harorati har xil bo'ladi. Yer sirti yaqinida havo harorati katta darajada o'zgaradi. Shu vaqtgacha olingan ma'lumotlarga qaraganda eng yuqori harorat tropik cho'llarda kuzatilib, sal kam $+60^{\circ}\text{C}$, havo haroratining eng past qiymati esa Antarktidadagi «Vostok» stansiyasida qayd etilib -90°C ni tashkil etgan. Shunday qilib, kuzatilgan eng yuqori va eng past havo haroratining farqi Yer sharida 150°C ni tashkil etadi.

Respublikamiz hududida havoning ko'p yillik o'rtacha harorati yilning eng sovuq davri, ya'ni yanvar oyida Ustyurtda -9°C , Qizilqum cho'lining janubida 0°C , mamlakatimizning eng janubiy chekkasida $-2-3^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi. Tog'larda esa asosan joyning balandligiga bog'liq bo'ladi.

Yozda havo harorati tekisliklarda kam o'zgaradi, ya'ni yilning eng issiq davri iyul oyida ko'pyillik o'rtacha harorat Ustyurtda $+26^{\circ}\text{C}$ $+27^{\circ}\text{C}$ dan Termizda $+30^{\circ}\text{C}$ gachani tashkil etadi.

Shuni aytib o'tish kerakki, yoz davrida havo haroratining kundan kunga o'zgarishi, qish davriga nisbatan bir muncha kamroq, ya'ni ob-havo barqaror bo'ladi.

Havo haroratining ko'pyillik o'rtacha minimal qiymati O'zbekistonning eng shimoliy qismida -30°C ga yetadi. Ayrim yillari esa hatto -40°C gacha pasayadi. Janubda Termiz tumanida -20°C dan past o'rtacha harorat kuzatilmagan. Bu yerda ko'pincha qish nisbatan iliqroq bo'ladi va harorat -10°C dan pastga tushmaydi.

Haroratning mutlaq maksimal qiymati cho'llarda $+45^{\circ}\text{C}$ $+50^{\circ}\text{C}$ gacha yetadi.

Yoz davridagi yuqori havo harorati haqida gapirilganda, B.A.Ayzenshtat ko'rsatib o'tgan quyidagi hollarga e'tibor berish kerak.

Agar inson yoz kunida Quyosh nuri ostida turgan bo'lsa, u holda unga soya joyga turganga nisbatan ancha issiqroq tuyuladi. Shu sababli ko'pchilik havo harorati oftobda soya joyga nisbatan ancha yuqori deb hisoblaydilar. Aslida bunday emas. Haqiqatda esa, havo harorati soya joyda qanday bo'lsa, oftobda ham amalda shunga yaqin bo'ladi. Odatda issiq kunda ochiq maydonda havo harorati, soyali bog' va xiyobonlarga nisbatan bor yo'g'i 2-3°C, gohida 4°C yuqori bo'ladi. Kunduzi ochiq maydonda turgan kishi, uning tanasiga to'g'ridan-to'g'ri quyosh, yer, osmon, atrof buyumlaridan kelayotgan energiya ta'siri ostida doimiy issiqlik yukini sezadi.

Inson tanasiga tushadigan quyosh energiyasini, unga ekvivalent bo'lgan havo haroratining energiyasi orqali ifodalash mumkin. Ma'lum bo'lishicha, oftobda turgan kishi o'zini havo harorati 10-15°C, ba'zi paytlarda esa 18-20°C ga ortgan soya joyda turgandek his etadi.

Shu sababli, harorat Jahondagi barcha meteorologik stansiyalarda bir xil sharoitga ega bo'lgan maxsus budkalarda o'lchanadi.

Havo harorati, shuningdek, tuproq va suv haroratlari meteorologiyada, ko'pchilik davlatlarda SI birligida, ya'ni Halqaro harorat darajasi-Kelvin darajasi (shkalasi) bilan o'lchanadi.

Kelvin darajasi bilan bir qatorda, Selsiy darajasi (shkalasi) dan ham keng foydalaniladi. Bu o'lchov birligining nol darajasida havo bosimi normal bo'lganda (1013 gPa) muz eriydi, +100°C esa suv qaynaydi.

Kelvin o'lchov birligining nol darajasida molekulalarning issiqlik harakatlari umuman to'xtaydi, ya'ni eng past haroratni bildiradi. Selsiy darajasi bo'yicha bu - 273,15°Cga mos keladi. Mutlaq daraja bo'yicha harorat faqat musbat bo'ladi, ya'ni har doim mutlaq nol darajadan yuqori bo'ladi.

Odatda, formulalarda haroratning mutlaq darajasi T , Selsiy darajasi esa t orqali ifodalanadi.

Haroratni Selsiy darajasidan Kelvin darajasiga o'tkazish quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$T = t + 273,15$$

AQSH, Angliya va sobiq Britaniya imperiyasining ayrim davlatlarida hozirgacha haroratning Farengeyt darajasidan foydalaniladi.

Bu o'lov birligida nol daraja deb qor bilan nashatir aralashmasining harorati, 100°F deb esa-inson tanasining normal harorati qabul qilingan.

Haroratni Selsiy darajasidan Farengeyt darajasiga, yoki teskarisiga o'tkazish quyidagi formulalar yordamida topiladi:

$$t^{\circ}C = 5/9(t^{\circ}F-32)$$
$$t^{\circ}F = 9/5(t^{\circ}C + 32)$$

6.5. Havoning isish va sovish jarayonlari

Atmosfera bevosita quyosh nurlari ta'sirida kamroq isiydi. Unda sodir bo'layotgan jarayonlar ko'p hollarda tuproq ustidan kelayotgan issiqqa bog'liq. Tuproq usti quyosh nurlaridan olayotgan issiqlikning ma'lum qismini havoga qaytaradi. Demak, havo bevosita tuproqning (quruqlik, suv, muz va h.k.) issiqlik ta'siridadir.

Tuproq ustidan havoning yuqori qatlamlariga issiqlikning o'tishiga issiqlik konvensiyasi muhim omil bo'la oladi. U yer usti anchagina qiziganda sodir bo'ladi: tuproq ustidagi, isigan havo yengilligi tufayli o'zidan yuqoridagi sovuqroq havoni siqib chiqaradi. Shunday qilib, issiqlikning balandlik bo'ylab ko'tarilishi sodir bo'ladi.

Bundan tashqari issiqlik ko'tarilishi bo'ylama harakatdagi havo oqimlari natijasida ko'payishi mumkin. Bundan tashqari issiqlikning bir yerdan ikkinchi joyga ko'chishiga havoning turbulenti sabab bo'ladi.

Endi havoning sovish jarayonini ko'rib chiqamiz. Havoning sovishiga sabab bo'lgan asosiy jarayon - havoning ko'tarilishidir. Agar ko'tarilish tezkor o'tsa, ko'tarilayotgan havoning atrof-muhit bilan issiqlik almashinuvi sodir bo'lmaydi. Tashqi tomondan issiqlik kelmasa va u atrof-muhitga sarflanmasa, shunday jarayon adiabatik deb ataladi. Bu jarayonda haroratning pasayishiga ko'tarilayotgan havo massasining bosimi kamroq muhitdan o'tadi va natijada uning hajmi kengayadi, ya'ni havo kengayadi.

Havoning isitishga katta miqdordagi issiqlikni quruqlik beradi. Tadqiqotlarning ko'rsatishicha, tuproq quyoshdan olgan issiqning 37%i havoni isitishga sarflaydi, qolgan 63%i o'zida olib qoladi. Shu sababli quruqlikning chor-atrof haroratiga ta'siri kattadir. Suv havzalarining

ta'siri butunlay boshqacha: Suv havzasiga tushayotgan quyosh energiyasining katta ulushi (99,6%) asosan suvni isitishga ketadi va faqatgina 0,4 % chor-atrof havosini isitishga ketadi. Suv havzalari kunlik havo o'zgarishiga ta'sir ko'rsatmaydi, lekin yillik havo haroratining o'zgarishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Suv havzalari (ko'l, suv ombori, dengiz, okean) yoz oylari isib bu issiqlikni qish oylari havoga tarqatadi. Shu sababli qish oylari suv havzalari ustida, unga yaqin joylarda ancha iliq keladi.

Havo haroratining kunlik o'zgarishida bir maksimum va bir minimum kuzatiladi. Eng past harorat quyosh chiqishidan oldin kuzatiladi. Quyosh chiqqandan so'ng harorat ko'tarilib, o'z maksimumini 14-15⁰Cga yetib so'ngra quyosh botgunga qadar pasayishi kuzatiladi.

Ayrim kunlari ob-havo sharoitiga ko'ra, havo haroratining kunlik normal o'zgarishidan og'ish ham bo'lishi mumkin. Kun davomidagi eng katta va eng kichik haroratlar orasidagi farq havo haroratining amplitudasi deyiladi. Uning miqdori joyning geografik kengligiga, yilning fasliga, joyning past balandligiga va boshqalarga bog'liq.

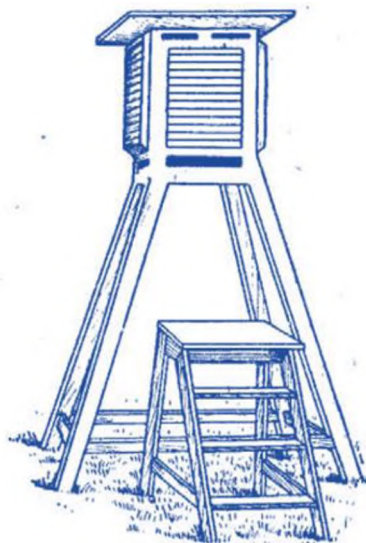
Joyning kengligi oshgan sari quyoshning tush paytidagi yerga nisbatan balandligi kamayadi. Tropiklarda eng katta harorat amplitudasi kuzatiladi. Misol uchun, Sahroi Kabirda kechalari ancha past harorat kuzatilsa, tush paytlar harorat 45-50⁰C dan oshadi. Eng kichik harorat amplitudasi 1-2⁰C doimo yoki kunduz yoki kuzatiladigan qutb o'lkalarida kuzatiladi.

Havo haroratining yillik o'zgarishini uning amplitudasi ifodalaydi. U yildagi eng issiq va sovuq oylar orasidagi farqqa teng.

Havo haroratining yillik o'zgarishi geografik kenglikga, yer ustining nima bilan qoplanganligiga, dengiz sathidan balandligiga, bulutlar va yog'in miqdoriga bog'liq.

Meteorologik stansiyalarda havo harorati kuzatish muddatlarida o'lchanadi. Shu bilan birgalikda meteorologik muddatlar oralig'idagi maksimal va minimal havo harorati aniqlanadi.

Psixrometrik quti o'lchami 29x46x59 sm bo'lgan uncha katta bo'lmagan qutidan iborat (6.4-rasm).



6.4-rasm. Psixrometrik quti

Uning yon devorlari ikki qatorli taxtachalaridan tashkil topib, pardani eslatadi, ular orqali qutiga havo bemaol kiradi. Yon devorlaridan biri uning eshigi hisoblanadi. Quti ustida gorizontali shit bo'lib, u quti tomini yopadi.

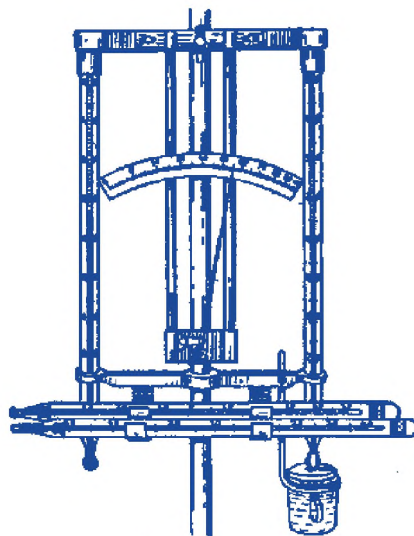
Meteorologik (psixrometrik) quti bu meteorologik asboblarni Quyosh ta'siri, yer nurlanishi atrofdagi buyumlar, shuningdek shamol va yog'inlardan saqlaydigan ichiga meteorologik asboblarni - namlik va harorat o'lchagichlar o'rnatiladigan yaxshi shamollatiladigan maxsus quticha. Jahondagi barcha kuzatish stansiyalarida bir xil, ya'ni yer sirtidan 2 m balandlikda o'rnatiladi.

Quti eshigi shimol tomonga qaratib o'rnatiladi. Bu narsa kuzatish olib borilayotganda qutiga quyosh nurlari tushmasligi uchun qilinadi. Qutining ichki va sirtki qismlari o'rnatkich va zinacha oq yog'li bo'yoqqa bo'yaladi.

Havo haroratini ikkita psixrometrik termometrlar, maksimal va minimal termometrlardan tashqari havo haroratini o'lchashda *Aspiratsion* psixrometrdan foydalaniladi.

Psixrometrik termometrlar maxsus shtativga o'rnatiladi. Ikki termometr tik holatda o'rnatilgan bo'lib, ularni psixrometrik deb ataladi (6.5-rasm).

Ulardan biri quruq, ikkinchisi Namlangan deb ataladi. Havo harorati quruq termometr yordamida oʻlchanadi. Namlangan termometr rezervuari batistga oʻralib suvli stakanga tushirib qoʻyiladi.



6.5 -rasm. Psixrometrik termometrlar

Quruq va namlangan termometrlarda sanoqlar boʻyicha psixrometrik jadvallar yordamida havo namligi aniqlanadi. Qutida psixrometrdan tashqari maʼlum vaqt oraligʻidagi eng yuqori (maksimal) va eng past (minimal) haroratlarni oʻlchash uchun termometrlar oʻrnatiladi. Ular qutida *boʻylama* holatda joylashtiriladi. Psixrometrik qutidagi asboblari Avgust psixrometrlari deb ataladi.

Havo haroratini dala sharoitida oʻlchash uchun aspiratsion psixrometrning quruq termometri va Prashch termometri ishlatiladi.

Aspiratsion psixrometr termometri (6.6-rasm) simobli, shkala boʻlinmalarining qiymati $0,2^0$. U psixrometrik termometrdan (Avgust psixrometridagi) kichik oʻlchami va rezervuar shakli bilan farq qiladi. Bu termometr aspiratsion psixrometrning bir qismini tashkil etadi va havo haroratini va havo namligini dala sharoitida oʻlchash uchun moʻljallangan (asbob bayoni va kuzatish uslubi 2.7. da keltirilgan).

Havo haroratini dala sharoitida oʻlchashda Prashch termometridan foydalaniladi. Kuzatishdan oldin prashch-termometri gʻilofdan chiqariladi va diqqat bilan tekshiriladi. Bir vaqtning oʻzida termometr quloqchasiga ulangan bogʻichning butunligi va termometrdagi simob yaxshiligi tekshiriladi.



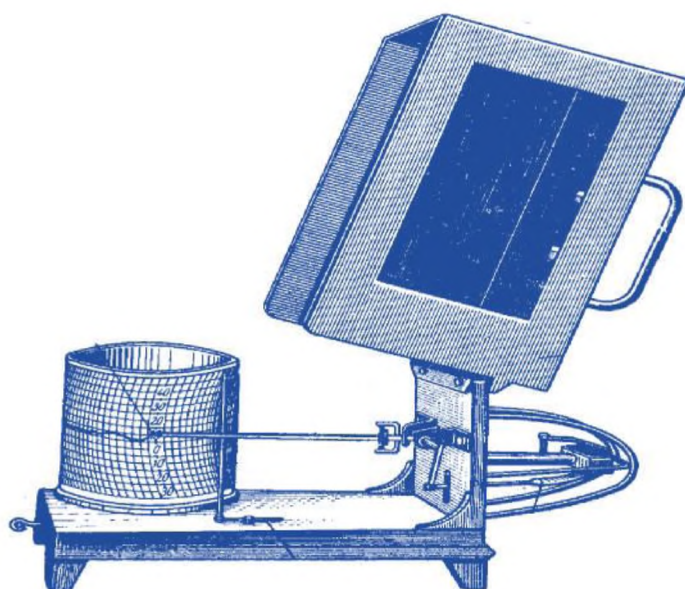
6.6-rasm. Aspiratsion psixrometr

Chap qoʻlga termometr olinadi, oʻng qoʻlning koʻrsatkich barmogʻiga bogʻich olinib termometr aylantiriladi. Kuzatish muddati 1-2 minutdan oʻtgandan soʻng, termometrdan sanoq olinadi.

Prashch termometridan toʻgʻri foydalanilganda, undan olingan sanoq psixrometrik qutida joylashtirilgan termometrlar koʻrsatkichidan farq qiladi.

Termograf - havo haroratini vaqt oraligʻida oʻzgarib turishini yozuvchi asbob. Termograflar sutkali va haftali boʻladi. Termografning tuzilishi quyidagicha: termografning qabul qilish qismiga havo haroratini oʻzgarishiga taʼsirchan boʻlgan bukilgan bimetallik plastinka xizmat qiladi (6.7-rasm.).

Ular turli xil kengayish koeffitsiyentiga ega boʻlgan ikki metall plastinkadan iborat. Ular invar magnitsiz poʻlatdan tayyorlanadi. Bimetall plastinkani bir uchi mahkamlangan, ikkinchi uchi esa, uchiga pero (2) ulangan strelkaga richaklar yordamida ulangan. Pero glitsirin qoʻshilgan anilinli siyoh bilan toʻldiriladi. Havo harorati oʻzgargan paytda bimetall plastinka bukilishini oʻzgartiradi va bu holat pero oʻrnatilgan strelkaga uzatiladi. Pero oʻz navbatida aylanadigan barabanga oʻralgan lentaga tegib, havo haroratining oʻzgarishini aks etuvchi egri chiziqni chiza boshlaydi. Baraban soat mexanizmi (3) yordamida harakatga keladi.



6.7-rasm. Termograf

Sutkali termograflarda lenta har kuni soat 12 da almashtiriladi, haftalik termograflarda har dushanbada yuqorida ko'rsatilgan vaqtda yangilanadi. Havo haroratining o'zgarishi tushirilgan lentalar (termogrammalar) saqlanadi va tahlil qilinadi.

Amaliyotda oddiy termograflardan tashqari elektrik termograflardan (qarshilik termometrlari va termoelektrik termometrlar) foydalaniladi.

Savol va topshiriqlar

1. Tuproq haroratini o'lchashda qanday usullar qo'llaniladi?
2. Tuproq usti, tuproq ichi va tortish termometrlari qanday joylashtiriladi?
3. Radiatsiya balansi nima?
4. Tuproq usti harorati kun va yil davomida qanday o'zgaradi?
5. Tuproq namligi qaysi usullarda aniqlanadi?
6. Havo haroratiga qaysi omillar ta'sir ko'rsatadi?
7. Havo harorati kun va yil davomida qanday o'zgaradi?
8. Avgust psixrometriga qaysi termometrlar kiradi?
9. Prashch termometri qayerda ishlatiladi?

7-BOB. HAVO NAMLIGI

Darslikning yettinchi bobida havo namligi, atmosferadagi suv bug‘i, mutlaq havo namligining kun va yil ichida o‘zgarishi, namlikning tabiat va inson xo‘jalik faoliyatidagi ahamiyati yoritib berilgan. Bundan tashqari havo namligini o‘lchash usullari va uni o‘lchaydigan asboblari haqida ma’lumot berilgan.

7.1. Atmosferadagi suv bug‘i

Havoning namligi deganda havodagi suv bug‘larining miqdori tushuniladi. Havoning nisbiy namligi (havoning suv bug‘iga to‘yinish darajasi) uning haroratiga bog‘liq ravishda o‘zgaradi. Havo harorati pasayganda uning nisbiy namligi ortadi yoki aksincha harorat ko‘tarilsa nisbiy namlik kamayadi, ya’ni havo quruq bo‘lib qoladi. Nisbiy namlikning eng yuqori miqdori yilning sovuq davrida eng kam miqdori esa issiq paytida kuzatiladi.

Yilning issiq davrida havoning yuqori harorati (ayniqsa kunduzi) va bug‘lanishning kamayishi tufayli havoning nisbiy namligi pasayib ketadi: sug‘oriladigan yerlarda iyul oyida nisbiy namlikning ko‘pyillik o‘rtacha qiymati ayrim viloyatlarda 22-25% ni tashkil etadi. Kunduz kunlari nisbiy namlikning 30% dan oshmagan kunlar soni esa 20-30 kuni tashkil qiladi.

Bug‘lanuvchanlikning qiymati O‘zbekistonda shimoldan janubga qarab o‘rta hisobda 900 mmdan 1500 mmgacha o‘zgaradi. Bug‘lanuvchanlik qiymatini bilish sug‘orishning mavsumiy me‘yorini aniqlashga yordam beradi.

Yoz va kuz fasllarida janubiy tumanlarda havo harorati yuqori bo‘lganligidan nisbiy namlik kamayib ketadi. Agar nisbiy namlik uzoq muddatga 30% dan kamayib ketsa, qurg‘oqchilik bo‘ladi. Qishloq xo‘jaligida nisbiy namlikni bilish katta ahamiyatga ega. Jonivor va o‘simliklarning hayoti ham muhitning nisbiy namligiga bog‘liq. Masalan, ipak qurti boqiladigan xonalarning harorati va namligi ma’lum chegaralarda bo‘lishi kerak. Ma’lum bir xastalikdagi kishilar havo o‘zgarishidan oldin oyoq og‘rig‘ini sezadilar. Bunga sabab havo bosimining o‘zgarishi va nisbiy namlikning ortishidir.

Havo namligi havodagi suv bug‘larining miqdori bilan ifodalanadi. Okeanlar va dengizlar, ko‘llar, daryolar, kanallar, suv omborlari, botqoqliklar, nam tuproq va o‘simliklardan bo‘ladigan bug‘lanish tufayli suv bug‘lari atmosferaga ko‘tariladi. Shu sababli havodagi bug‘lar miqdori joyning okeanlardan, dengizlardan, ichki suv havzalardan uzoqligi joyning relyefi yil fasllari va kecha-kunduzdan, hamda o‘simlik qoplamiga bog‘liq. Atmosferadagi suv bug‘lariga ta‘sir ko‘rsatadigan ko‘pgina omillar ta‘sirida ular beqaror va natijada havo tarkibidagi suv bug‘larining hajmi odatda 0 dan 4%gacha o‘zgarib turadi.

Havo namligi havodagi suv bug‘larining miqdori bilan aniqlanadi:

1. Havodagi suv bug‘larining elastikligi; bu miqdor simob ustuning millimetrida (mm) yoki millibarda (mb) ifodalanadi.

2. 1 m^3 havodagi suv bug‘ining miqdori, grammlarda (g) ifodalanadi.

Suv bug‘lari miqdorining sonli miqdori suv bug‘i elastikligining sonli miqdoriga juda yaqindir. Bu miqdorlar faqat $+16,5^{\circ} \text{C}$ haroratda bir-biriga teng bo‘ladi. Masalan, agar qayd etilgan haroratda suv bug‘ining elastikligi 8,2 mm ga teng bo‘lsa, 1 m kub havodagi suv bug‘ining miqdori 8,2 g ga teng bo‘ladi.

Birinchi va ikkinchi miqdorlar bir-biriga proporsional bo‘lib, ikkalasi ham mutlaq namlikni ifodalaydi. Aslida, mutlaq namlik 1 m kub havodagi suv bug‘larining grammda ifodalangan miqdoridir. Ammo meteorologik amaliyotida mutlaq namlik millimetr simob ustunida yoki millibarda ifodalanadi. Mutlaq namlik havoning namlik darajasini yoki quruqligini yetarli ifodalamaydi. Misol uchun, mutlaq namlik 9,1 mm (12,1 mb) va havo harorati $+10^{\circ} \text{C}$ bo‘lganda, havo juda nam bo‘lishi, va shu bilan birgalikda, mutlaq namlik o‘zgarmasa va havo harorati $+30^{\circ} \text{C}$ bo‘lganda, havo nihoyatda quruq bo‘lishi mumkin.

Shuning uchun havoning namlik darajasini yaqqol baholash uchun uchinchi miqdor - nisbiy namlikdan foydalaniladi.

Nisbiy namlik - havodagi mavjud suv bug‘ining elastikligining (bosimining) e , uning bir xil havo haroratidagi maksimal elastikligiga (bosimiga) E foizli nisbatidir.

$$r = \frac{e}{E} \cdot 100 \%$$

Nisbiy namlik miqdori havo namligi darajasini yaqqol ifodalaydi; boshqacha aytganda, nam havoning to'yinishiga qanchalik yaqin yoki uzoqligini ko'rsatadi.

Misol, havo harorati $+20^{\circ}\text{C}$ bo'lganda, havodagi suv bug'ining elastikligi 18,7 mb teng. Nisbiy havo namligini r aniqlash kerak.

Yechimi: ilovadan havo harorat $i +20^{\circ}\text{C}$ bo'lganda to'yingan bug' elastikligi 23,38 mb teng. Unda

18,7

$$r = \frac{18,7}{23,38} \cdot 100 \approx 80\% \quad (10)$$

Namlik yetishmasligi, yoki to'yinish yetishmasligi, ya'ni mavjud havo haroratidagi to'yinadigan bug' elastikligi E va amaldagi elastiklik L o'rtasidagi farqdir. Agar namlik taqchilligini d harfi bilan belgilasak, unda

$$d = E - e \quad (11)$$

Bu miqdor millimetr simob ustunida yoki millibarda ifodalanadi.

Misol. Havo harorati $+20^{\circ}\text{C}$ bo'lganda havo bug'ning elastikligi 14,2 mb teng bo'ladi. Bunday holatda namlik taqchilligi d nimaga teng bo'ladi?

Bizning misolda

$$d = 23,4 - 14,2 = 9,2 \text{ mb.}$$

Namlik taqchilligi mavjud havo haroratida uning to'yinishiga qanchalik elastiklik yetishmasligini ko'rsatadi. Nisbiy namlik kamayishi bilan namlik taqchilligi ko'payadi va aksincha. Nisbiy namlik 100% bo'lganda namlik taqchilligi nolga teng.

Shudring nuqtasi t_d - havodagi suv bug'ining to'yinish holatiga yetishi uchun zarur haroratidir.

7.2. Mutlaq havo namligining kun va yil ichida o'zgarishi

Mutlaq havo namligining *kunlik o'zgarishi* havo haroratining kun davomida o'zgarishi bilan uzviy bog'liq. Okean, dengizlar yuzasida hamda ularning qirg'oq bo'ylarida mutlaq havo namligi kun davomida havo haroratining oshishi bilan ko'tarilib turadi. Xuddi shunday hol quruqliklar ustida qish faslida kuzatiladi. Yuqorida qayd qilingan hollarda mutlaq havo namligi o'zining eng katta qiymatini havo harorati o'zining kunlik maksimum paytida soat 14-15 da kuzatiladi. Mutlaq namlikning

eng kichik qiymati quyosh chiqish oldida, havo harorati oʻzining kunlik minimumi paytida kuzatiladi.

Quruqliklar ustida yilning issiq oylari mutlaq namlikning kunlik oʻzgarishi havo haroratining kunlik oʻzgarishi bilan bir xil boʻlmaydi. Bu yerlarda mutlaq namlikning kun davomida ikkita maksimumi - ertalab soat 8-9ga yaqin va quyosh botishiga yaqin kuzatiladi. Mutlaq namlikning minimal qiymatlari quruqliklarda quyosh chiqish paytida va soat 14-15 da kuzatiladi. Mutlaq namlikning kuzatilishiga havoning tik yuza boʻylab almashuvi sabab boʻlib, bunda yer ustidagi nam havo koʻtarilib, uning oʻrniga quruq havo keladi. Quyosh botgandan soʻng havo harorati tez pasaya boshlaydi va natijada suv bugʻi toʻyinib, shudring va tuman holda pastga tushadi. Shu sababli mutlaq namlik quyosh botgandan soʻng kamayib, oʻzining nisbiy nuqtasiga quyosh chiqishiga yaqin yetadi.

Mutlaq havo namligining yillik oʻzgarishi havo haroratining yillik oʻzgarib turishiga bogʻliq. Mutlaq havo namligining yil davomidagi eng katta qiymati shimoliy yarimsharda yildagi eng issiq oy - iyulga toʻgʻri keladi, eng sovuq oy - yanvarda kuzatiladi. Misol uchun, Toshkentda mutlaq namlikning eng katta qiymati iyulda (25 mb), eng kichigi - yanvarda (10 mb) kuzatiladi.

Nisbiy namlikning kunlik oʻzgarishi asosan havo haroratga bogʻliq, yaʼni haroratning oshishi bilan nisbiy namlik kamayadi va nisbiy namlik oshadi.

Nisbiy namlikning yillik tebranishi havo haroratining yillik oʻzgarishiga teskari proporsional. Nisbiy namlikning minimal oʻrtacha miqdori yilning issiq oylariga va maksimal oʻrtacha miqdori sovuq oylarga toʻgʻri keladi.

Namlikning ahamiyati

Havo namligi ob-havo va iqlimning eng muhim tavsifi hisoblanadi. U atmosfera yogʻinlarini ifodalaydi, havoning xiralashishiga sabab boʻladi, chor-atrofning koʻrinish holatini kamaytiradi, quyosh nurlanishini kamaytiradi va h.k. Shu bilan birgalikda havo namligi hayvonot va oʻsimlik organizmlariga, bir qator mashinalar, shu jumladan, qishloq xoʻjaligi mashinalariga katta taʼsir koʻrsatadi.

Havo namligining o‘simliklarga ta’siri asosan ulardan bo‘ladigan transpiratsiya (o‘simliklar orqali bo‘ladigan namlikning bug‘lanish jarayoni) miqdori bilan ifodalaniladi. Havo namligi pasayib ketganda transpiratsiya ko‘payib, o‘simlik quriy boshlaydi.

Havo namligi odam organizmiga ham o‘z ta’sirini ko‘rsatadi. Misol uchun havo harorati $+8$, $+10^{\circ}\text{C}$ bo‘lganda havo namligi odam tanasidan issiqlikning tarqashiga yordam beradi va yuqori haroratda, teskarisiga, issiqlikni chiqishini sustlashtiradi.

Havo namligi bo‘yicha ma’lumotlar atmosferaning holatini ifodalovchi ob-havo bashoratlarini tuzishda katta ahamiyatga egadir.

7.3. Havo namligini o‘lchash usullari.

Havo namligini o‘lchash uchun turli xil usullardan foydalaniladi: mutlaq (tarozili), psixrometrik, havo namligini soch tolali yoki pardali gigrometr yordamida aniqlash, shudring nuqtasi bo‘yicha va b.

Psixrometrik usul. Meteorologik stansiyalarda havo namligini psixrometrik usul bilan o‘lchash qabul qilingan. Bu usulda havo namligini o‘lchash ikkita termometrdan iborat asbob - psixrometr yordamida olib boriladi. Psixrometrik termometrlar birining qabul qismi (rezervuar) nam holatda bo‘lgan batist bilan o‘ralgan (namlangan termometr). Namlangan termometr rezervuari ustidan bug‘lanish sodir bo‘lib, ma’lum miqdorda issiqlik sarflanadi. Psixrometrning boshqa termometri quruq havoning haroratini ko‘rsatadi. Namlangan termometr o‘zining haroratini ko‘rsatadi. Bu harorat rezervuar yuzasidagi suvning bug‘lanishi shiddatiga bog‘liqdir. Namlik taqchilligi qanchalik katta bo‘lsa, shunchalik shiddat bilan bug‘lanish bo‘ladi va natijada namlangan termometr ko‘rsatkichi past bo‘ladi. Havo namligini o‘lchash uchun ikki turdagi psixrometr: *muqim va aspiratsion* ishlatiladi.

Muqim psixrometr. Ikkita bir xil termometrlardan iborat bo‘lib, ular psixrometrik qutida shtativda vertikal o‘rnatilib, termometrdagi bo‘linmalar har $0,2^{\circ}$ ga bo‘lingan. O‘ng tomondagi termometr batist bo‘lakchasi bilan zich o‘raladi va uning pastki uchi distillangan suv to‘ldirilgan stakanga tushiriladi. Stakanga batist tushiriladigan yorig‘i mavjud qopqoq bilan berkitiladi.

Muqim psixrometr bo'yicha kuzatish. Termometrlardan sanoq olish iloji boricha tezroq olinadi, chunki kuzatuvchining termometrغا yaqinlashishi bilan sanoq o'zgarishi mumkin. Avval o'nliklardan, so'ngra butun graduslardan sanoq olinadi.

Psixrometr bo'yicha kuzatish har qanday musbat haroratda ham olib boriladi, ammo manfiy haroratda faqat -10^0 C gacha, chunki past haroratdagi sanoqlar ishonchsiz deb hisoblanadi. Kuzatish paytida batistning suvli yoki muzlaganiga e'tibor beriladi, chunki psixrometrik formulaga kiruvchi suv bug'ining maksimal elastikligi (uprugost) suv va muz ustida turli xil.

Aspiratsion psixrometr (Assman psixrometri). Aspiratsion psixrometrning ishlash tartibi xuddi muqim psixrometridek. Bu psixrometrning afzalligi shundaki, havoning doimiy esish tezligiga (2m/sek) sun'iy ventilyatsiya yordamida erishiladi.

Asbobning tuzilishi bilan tanishamiz. Ikkita psixrometrik termometr 1,2 metall g'ilof ichiga joylashtirilgan. Termometr bo'linmalari qiymati $0,2^0$ g'ilof ikki trubkadan iborat bo'lib, ular pastda bo'linishadi va ikki tomondan 3 yon himoyalovchi 4 dan iborat. Trubkalarining yuqorigi qismi 3 aspirator 7 bilan birlashgan. Aspirator ikki trubkalar 5 va 6 yordamida tashqi havoni sug'irib oladi va termometr rezervuarlari 10,11 ni havo bilan ta'minlaydi. Aspirator prujinali mexanizmga ega, prujina kalit 8 yordamida buriladi: termometrlarning biri (o'ng tomondagisiga batist o'ralgan.) Psixrometr usti nikellangan va yaxshi tekislanganligi sababli u quyosh nurlarini yaxshi qaytaradi. Shu sababli psixrometrga quyosh nurlaridan qo'shimcha himoyani keragi yo'q, u ochiq havoda o'rnatiladi. Aspiratsion psixrometrdan meteorologik stansiyalarda gradiyent kuzatishlarini olib borishda hamda dala sharoitida mikroiklimiy tadqiqotlarni uyushtirishda foydalaniladi.

Aspiratsion termometr yordamida kuzatish. Psixrometr kuzatishdan oldin quyoshda 30 minut, yozda esa 15 minut xonadan tashqariga chiqariladi va o'ng tomondagi termometr batisti rezinkali noksimon uskuna bilan namlanadi. Namlash kuzatishdan yozda 4 minut, qishda 30 minut oldin bajariladi. Namlab bo'lingach, aspirator buriladi va u sanoq

olguncha to'xtamasdan ishlashi zarur.

Aspiratsion psixrometrdan olingan sanoqlar bo'yicha psixrometrik jadval yordamida havo namligi tavsiflari (Suv bug'ining elastikligi l , nisbiy balandlik f , shudring nuqtasi t_d va namlik taqchilligi d) aniqlanadi.

Gigrometrlar. Hozirgi paytda meteorologik stansiya tarmog'idagi ikki turdagi gigrometrlar sochli va plyonkali qo'llaniladi.

Sochli gigrometr Sochli gigrometrning asosiy qismi yog'sizlangan odam sochidir. Uning nisbiy namlik o'zgarishi bilan o'z uzunligini o'zgartiradi. Sochning tepadagi uchi boshqaruvchi vint 3 ga mahkamlanadi. Uning yordamida strelka 7 ning holati gigrometr shkalasi 9 da o'zgarish mumkin. Sochning pastki uchi blok yordamida 4 bilan ulangan. 4 esa sterjen bilan 5 ga mahkamlangan. Bu blokdagi yuk 6 sochning tartibli turishini ta'minlaydi.

Blok 8 ning o'zagiga strelka 7 mahkamlangan, uning bo'sh tomoni havo namligi o'zgarganda shkala bo'ylab harakat qiladi.

Gigrometr atrof havo haroratining -50°C dan $+55^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lganda ishlatishga moslashgan.

Plyonkali gigrometr gigrometrning ishlash sharti plyonkaning havo namligining ko'payishi va kamayishi bilan uning tarangligi o'zgarishiga asoslangan. Asbob namlikka ta'sirchan elementlar (teri) 1 o'zgaruvchi tizim, strelka 2, shkala 3 va metall dan qilingan ramka 4. Ramkaga asbobning barcha qismlari mahkamlanadi. Plyonkaning deformatsiyasi strelkani harakatga keltiradi. Plyonkaning doimiy tarangligini 10 va 5 ta'minlaydi asbob shkalasi teng bo'linmalarga esa. Gigrometr -60°C dan $+35^{\circ}\text{C}$ gacha bo'lgan havo haroratida ishlash uchun mo'ljallangan.

Gigrometr bo'yicha kuzatish. Gigrometr (sochli yoki plyonkali) muqim psixrometr o'rnatiladi psixrometrik qutining ort devoriga osib qo'yiladi. Gigrometrdan sanoq psixrometrik termometrlar bilan birga bir vaqtda olinadi. Gigrometrdan olingan sanoqqa tuzatma maxsus gigrometr tuzatmalari grafigida topiladi.

Gigrograf. Nisbiy namlikni uzluksiz kuzatish uchun o'zi yozgich gigrografdan ikkinchi psixrometrik qutidagi taxmonchaga o'rnatiladi.

Gigrograf lentasi ma'lum muddatdagi kuzatishlar asosida qayta ishlanadi.

Savol va topshiriqlar:

1. Havo namligi qanday hosil bo‘ladi?
2. Havo namligi qanday miqdorlar bilan ifodalanadi?
3. Havo namligini o‘lchashning qanday usullari mavjud?
4. Mutlaq havo namligi kun va yil ichida qanday o‘zgaradi?
5. Havo namligining inson organizmiga qanday ta’siri bor?
6. Aspiratsion gigrometr bilan havo namligi qanday o‘lchanadi?
7. Plyonkali gigrometr bilan havo namligi qanday o‘lchanadi?

8-BOB. BUG‘LANISH

Bug‘lanish va uning fizik mohiyati, transpiratsiya jarayonlari, kondensatsiya, sublimatsiya to‘g‘risidagi ma‘lumotlar darslikning 8 bobida keltirilgan. Shuningdek, bug‘lanish miqdorini o‘lchash usullari va bug‘lanishni hisoblash, bug‘lanish miqdorini o‘lchash qurilmalari haqida ma‘lumotlar berilgan.

8.1. Bug‘lanishning fizik mohiyati

Bug‘lanish – bu yer sirtidan atmosferaga suv massalarining uzatilish jarayoni bo‘lib suv balansi tenglamasining eng asosiy elementlaridan biri hisoblanadi. Bug‘lanishning mohiyati shundan iboratki, suyuq yoki qattiq holatdagi suv, gaz (bug‘) holatiga o‘tadi. Bug‘lanish jadalligi bug‘lanuvchi yuzaning haroratiga bog‘liq. Harorat qancha katta bo‘lsa, suv molekulalari shuncha tez harakat qilib, o‘zaro molekulyar tortishish kuchini yengadi va atmosferaga o‘tadi. Shu tarzda bug‘langan suv molekulalarining bir qismi balandlikka ko‘tarilish jarayonida to‘yinish nuqtasiga yetib, o‘zaro birlashadi va og‘irlik kuchi ta‘sirida yer sirtiga tushadi. Bu jarayon kondensatsiya deyiladi. Suv bug‘larining qor qoplami va muzliklar yuzasida kondensatsiyalanishi *sublimatsiya* deyiladi.

Suv molekulalari atmosferaga o‘tgach, gravitatsion kuchlar ta‘sirida yuqoriga ko‘tarila boshlaydi. Ularning o‘rnini esa suv yuzasidan yangi ajralgan molekulalar egallaydi. Bu jarayon *diffuzion bug‘lanish* deyiladi.

Agar bug‘lanuvchi yuzaga yaqin balandlikda ma‘lum omillar (*shamol, harorat farqi*) ta‘sirida yuzaga kelgan ko‘tariluvchi yoki pasayuvchi havo oqimlari mavjud bo‘lsa, bug‘lanish jadallashadi. Bu jarayon *konveksion bug‘lanish* deyiladi. Bug‘lanish jadalligi namlik yetishmasligiga bog‘liq. Namlik yetishmasligi(d) berilgan temperaturada havoda mavjud bo‘lgan suv bug‘larining miqdori-mutlaq namlik(e_{200}) bilan shu temperaturada to‘yingan suv bug‘lari(e_0) farqi sifatida aniqlanadi:

$$d = e_0 - e_{200}. \quad (1)$$

Mutlaq (absolyut) namlik deb 1 m^3 havoda mavjud bo‘lgan gramm hisobidagi suv bug‘lariga aytiladi. Mutlaq namlikni suv bug‘larining elastikligi sifatida m_b da ham ifodalash mumkin. Uning qiymati

meteorologik stansiyalarda qurilma balandligi, ya'ni 2 metrda o'lchanadi va shuning uchun e_{200} ko'rinishida belgilanadi.

To'yingan suv bug'larining elastikligi (e_0) meteorologik stansiyada qayd etilgan havo temperaturasi bo'yicha maxsus jadvaldan aniqlanadi. Qor va muzliklar yuzasidan bug'lanish jarayonida qattiq holatdagi suv molekulalari to'g'ridan-to'g'ri gaz holatiga o'tadi. Bu jarayon *vozgonka* deb ataladi.

Bug'lanish bevosita suv yuzasidan va yer sirti, ya'ni quruqlikdan bo'lishi mumkin. Ular miqdori va jadalligi jihatidan farq qiladi. Odatda bo'g'lanish miqdorini aniqlashda suv va issiqlik balansi tenglamasi, turbulent diffuziya usuli, bug'latgichlar ma'lumotlaridan foydalaniladi. Bug'lanishni hisoblashning usulini tanlash o'lchangan ma'lumotlarning aniqligiga bog'liqdir. Bug'lanish to'g'risidagi ma'lumotlar suv resurslaridan foydalanishni rejalashtirishda, yerdan foydalanishni ishlab chiqishda, shuningdek, suv resurslarining potensial rivojlanishini baholashda katta ahamiyatga ega. Quyida bug'lanishni hisoblashning ayrim usullari to'g'risida qisqacha to'xtalib o'tamiz.

Suv balansi usuli. Bug'lanishni hisoblashning suv balansi usuli eng sodda usullardan biri bo'lib, ushbu usul yordamida suv omborlari (ko'llar, suv havzalari) dan bo'ladigan bug'lanish miqdori quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$E_s = P + R_1 - R_2 + R_s - T_s - I - \Delta S \quad (2)$$

bu yerda T_s - suv havzasidan bo'ladigan transpiratsiya bo'lib, u nolga teng. $R_s - I - \Delta S$ - qaytarma oqim bilan va shimilish farqlari qiymatlari. Ushbu farqlarni O_s orqali ifodalasak, yuqoridagi tenglama quyidagi ko'rinishga ega bo'ladi.⁷

$$E_s = P + R_1 - R_2 - O_s - \Delta S \quad (3)$$

Tenglamaning barcha a'zolari hisob vaqt oralig'ida Δt hajm birligida ifodalangan. Ushbu usulning afzalligi, oylik va yillik bug'lanish miqdorini baholashda foydalaniladi. (2) ifoda yordamida shimilishga (O_s)

⁷ Warren Viessman, Jr. Gary L. Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 86-87 betidan olingan

va bug‘lanishga sarflangan yig‘indi suv miqdorlarini aniqlash mumkin.

Issiqlik balansi usuli. Bug‘lanish miqdorini issiqlik balansi usuli bilan baholash, birinchi navbatda o‘lchangan ma’lumotlarning aniqliligi va ishonchliligiga bog‘liqdir. Qulay sharoitda hisoblashning o‘rtacha xatoligi yozda 10% ni, qishda esa 20 % ni tashkil etadi.

Ko‘llar uchun issiqlik balansi tenglamasini quyidagi ko‘rinishda yozish mumkin:

$$Q_o = Q_s - Q_r + Q_a - Q_{ar} + Q_v - Q_{bs} - Q_e - Q_h - Q_w \quad (4)$$

bu yerda: Q_o – suvda to‘plangan issiqlik miqdori;

Q_s – suv yuzasiga tushayotgan quyosh radiatsiyasi;

Q_r – quyosh radiatsiyasining qaytarilishi;

Q_a – atmosferadan o‘tuvchi uzun to‘lqinli nurlanish;

Q_v – suv massalari keltirgan issiqlik (oqim bilan kelgan va chiqib kelgan issiqlik farqi);

Q_{ar} – uzun to‘lqinli radiatsiyaning qaytarilishi;

Q_{bs} – suvdan nurlanayotgan uzun to‘lqinli radiatsiya;

Q_e – bug‘lanishga sarflangan issiqlik;

Q_h – suv massalaridan issiqlik almashinish hisobiga suv tagidagi havo qatlamiga berilgan issiqlik;

Q_w - suv bug‘i bilan yo‘qotilgan issiqlik.

Ushbu tenglamadagi barcha elementlar sutkasiga 1 sm² yuzadan kaloriya hisobida yo‘qotilish ko‘rinishida ifodalangan.⁸

Qish oylarida, suv yuzi bir tekis yoki qisman muz bilan qoplanganda, issiqlik balansini hisoblash aniq bo‘lmaydi. Chunki muz yuzasi harorati va muz qoplamidan qaytarilayotgan quyosh radiatsiyasi o‘lchashga qiyinchilik tug‘diradi.

Ko‘pchilik hollarda kunlik bug‘lanishni issiqlik balansi tenglamasi yordamida hisoblash yaxshi natija bermaydi. Bunday qisqa vaqtlarda energiya miqdorini o‘lchashni amaliy jihatdan bajarib bo‘lmaydi. Haftalik yoki ko‘proq davomiylikka ega hisob davrlari uchun bug‘lanishni issiqlik balansi tenglamasi yordamida hisoblash qoniqarli natijalar bilan ta‘minlashda ko‘proq yaroqlidir.

⁸ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 87-88 betidan olingan

Ko‘rinib turibdiki, issiqlik balansini tashkil qiluvchi ayrim elementlar bir xil emas. Shunga mos holda ularni aniq o‘lchashda talablar ham har xil bo‘ladi. Masalan, uzun to‘lqinli radiatsiyani o‘lchashdagi kichik xatolik (2%), oylik bug‘lanish miqdorini baholashdagi xatolik 3-15% ni tashkil etishi mumkin. Shu vaqtda quyosh radiatsiyasining qaytarilishini o‘lchash xatoligini 10% bo‘lganda, xatolik bor (1-5%) ni tashkil etadi.⁹

Yuqoridagi (4) ifoda yordamida bug‘lanishni aniqlashda odatda quyidagi ifoda qo‘llaniladi:

$$B = \frac{Q_h}{Q_e} \quad (5)$$

bu yerda B – Bouen nisbati va u quyidagicha hisoblanadi.

$$Q_w = \frac{c_p \cdot Q_e (T_e - T_b)}{L} \quad (6)$$

bu yerda c_p - suvning solistirma issiqlik sig‘imi, kal/g °C; T_e - bug‘lanayotgan suvning harorati; T_b - ma‘lum miqdorning ixtiyoriy harorati, ko‘pincha 0 °C ga teng; L – bug‘ni hosil qiluvchi yopiq issiqlik, kkal/g.

Mazkur (5) ifodani yechishda Q_e nisbatan olinganligini e‘tiborga olsak, (5) va (6) ifodalar quyidagi ko‘rinishda bo‘ladi:

$$Q_e = \frac{Q_s - Q_r + Q_a - Q_{ar} - Q_{bs} - Q_o + Q_v}{1 + B + c_p (T_e - T_b) / L} \quad (7)$$

Ma‘lum vaqt oralig‘idagi suv bug‘i qatlamini aniqlash uchun quyidagi ifodadan foydalanish mumkin:

$$E = \frac{Q_e}{\rho L} \quad (8)$$

bu yerda E- bug‘lanish, $\text{sm}^3/(\text{sm}^2\text{sut})$, ρ - suv bug‘ining zichligi, g/sm^3 . Shunday qilib issiqlik balansi tenglamasidan quyidagi ifodani olamiz:

$$E = \frac{Q_s - Q_r + Q_a - Q_{ar} - Q_{bs} - Q_o + Q_v}{\rho [L(1 + B) + c_p (T_e - T_b)] / L} \quad (9)$$

Bouen nisbatini quyidagi ifoda bilan hisoblash mumkin.

⁹ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 89 betidan olingan

$$B = 0.61 \frac{\rho}{100} \cdot \frac{(T_o - T_a)}{(e_o - e_a)} \quad (9)$$

bu yerda ρ - atmosfera bosimi (mb); T_o – suv yuzasi harorati (°C); T_a – havo harorati (°C); e_o – suv yuzasi haroratida to‘yingan bug‘ning elastikligi (mb); e_a - havodagi suv bug‘ining elastikligi (mb).¹⁰

Tabiatda bug‘lanish jarayoni har qanday namlik va issiqlik bor joyda sodir bo‘ladi.

Bug‘lanish deb molekular tortishish kuchlarini yengish uchun tezligi yetarli bo‘lgan alohida molekulalarning suyuqlik yoki qattiq jismlar sirtidan atrofdagi fazoga o‘tishiga aytiladi.

Temperatura ortishi bilan bug‘lanuvchi yuzadan uzilgan va fazoga o‘tgan molekulalar soni ortib boradi. Qattiq holatdagi suvning (muz yoki qor) bug‘ga aylanishi vozgonka deb ataladi. Ba’zi holatlarda teskari jarayon, yani bug‘ning quyuqlashib, suyuq (kondensatsiya) yoki qattiq (sublimatsiya) holatga o‘tishi kuzatiladi.

Bug‘lanish gidrometeorologiyada iqlimning asosiy xarakteristikasi va shuningdek, suv muvozanatidagi chiqim qismining asosiy tashkil etuvchi elementidir. Shuning uchun qishloq xo‘jaligi ekin maydonlari va daryolarning suv yig‘ilish maydonlarining suv muvozanatini o‘rganish maqsadida tuproq-gruntning yuqori faol qatlamidagi bug‘lanishni bug‘latgich asboblari bilan, aeratsiya qatlamidagi namlikning sarflanishi esa lizimetrlar yordamida o‘lchanadi.

Bug‘lanish - suv balansi tenglamasining eng asosiy elementlaridan biri hisoblanadi. Dunyodagi eng yirik ko‘llar-Kaspiy dengizi, Orol dengizi va boshqa berk suv havzalarida ularga kelib qo‘shiladigan deyarli barcha suvlar faqat bug‘lanishga sarflanadi. Bug‘lanish suv omborlarida ham balansning katta qismini tashkil etadi. Masalan, O‘rta Osiyoning tekislik hududidagi suv omborlarida bug‘lanish qatlami 1200-1600 mm ni tashkil etadi.

¹⁰ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 89 betidan olingan

8.2. Transpiratsiya

Transpiratsiya (o'simlikdan bug'lanish). O'simlik ildizi tizimi suvni turli miqdorda o'ziga shimib oladi. Shimilgan suvning katta miqdori o'simlik tanasi orqali uning bargidagi g'ovaklardan havoga chiqib ketadi. Bu jarayon stoma bug'lanish (stoma-o'simlik bargidagi ko'zga ko'rinmaydigan mayda teshikcha) deb ataladi. O'simliklar suvni boshqa jarayonlarda ham yo'qotadi. Lekin, bu yo'qotishlar odatda stomalardan bo'lgan yo'qotilishga nisbatan juda kam va ahamiyatsizdir. Transpiratsiya suvning o'simlik bargidagi havo bo'shlig'idan bug'lanish jarayoniga aytiladi. Bu jarayon ham evaporatsiya jarayonidagi omillar (ya'ni, quyosh radiatsiyasi, temperatura, shamol tezligi va suv bug'i bosimi gradiyentlari) kabi shakllanadi. Shuningdek, transpiratsiyaga o'simlik turi va qalinligi kabi omillar ham ta'sir qiladi.

Tuproq namligi o'simlik qurish nuqtasiga (wilting point – o'simlikning qurish bosqichi) qadar kamayganda transpiratsiyaga ta'sir ko'rsatadi. Qurish nuqtasidan yuqoridagi cheklangan tuproq namligining ta'siri to'liq o'rganilmagan va bu bo'yicha izlanish xulosalari bir-biriga qarama-qarshidir. Shunga qaramasdan tuproq namligi qurish nuqtasi va tuproqning dala sig'imi (field capacity) oralig'ida bo'lsa transpiratsiya jarayonini buzilishiga sezilarli ta'siri bo'lmaydi. To'yingan qatlam ba'zi hollarda o'simlikning o'sish jarayoniga jiddiy ta'sir ko'rsatishi mumkin.

Atmosferaga o'simlik bargidan suv bug'i diffuziyasi barg-havo (atmosfera) qatlamidagi suv bug'i bosimi gradiyentiga bog'liqdir (mutanosibdir). Quyosh radiatsiyasining yutilishi, o'simlik bargi atrofdagi havoga nisbatan issiqroq bo'ladi (ko'p hollarda 5-10 °C ga farq qiladi).

Suv bug'i havo orqali barg-havo qatlamida ushlanib turiladi, shu yo'sinda ko'proq suv yo'qotiladi va transpiratsiya kunlik siklda davom etadi. Transpiratsiya qiymati va o'simlik o'sish darajasi o'rtasida bog'liqlik mavjudligi ham o'rganilgan. 40 °C dan past haroratda suvning o'simlikdan bug'lanishi deyarli 0 ga teng.

Turli o'simlik turlari va navlarining suvga bo'lgan talabi bir xil tabiiy sharoitlarda ham bir-biridan farq qiladi. Masalan, eman daraxti kuniga 160 litrgacha suv bug'latsa, makkajo'xori o'simligi atiga 2 litr

suvni bug‘latadi. Har qanday ikki ildiz tuzilishi egallagan maydon bir-biridan sezilarli farq qiladi. Turli o‘simlik navlarining ham suvga bo‘lgan mavsumiy ehtiyoji bir-biridan farq qiladi. Ma‘lumki, qishloq xo‘jaligi ekinlarining o‘sinh fazasida eng yuqori transpiratsiya davri mavjuddir. Transpiratsiyaga ta‘sir etuvchi bir qancha omillarning o‘zgaruvchanligi va ularning bir hududdan boshqa hududlarda bir-biridan farq qilishi sababli transpiratsiyani aniq baholash mushkuldir. Mavjud hisoblashlarni ehtiyotkorlik va hududiy ko‘rsatkichlarni inobatga olgan holda ishlatish zarur bo‘ladi. Agar transpiratsiyani hisoblash uchun ma‘lumotlar bir iqlimiy mintaqa uchun umumiy ishlab chiqilgan bo‘lsa, mazkur o‘rganilayotgan hudud iqlimiy omillari bilan transpiratsiya o‘rtasida mos bog‘liqlik bo‘lishi talab etiladi.

Transpiratsiyani laboratoriya sharoitida lizimetrlar yordamida evaporatsiyani cheklagan holda, yo‘qotilgan suvning og‘irlik miqdorini o‘zgarishi orqali o‘lchash mumkin.

Dala sharoitida transpiratsiyani aniqlashdan oldin maxsus koeffitsiyentlar aniqlab olinadi, so‘ngra dalada suvning ishlatilishi kuzatuv ishlari olib boriladi. Transpiratsiyani yirik masshtabli (katta maydonlarda) hududlarda aniqlashda dala amaliyoti yordamida o‘lchash imkonsiz. Shuning uchun umumiy suv sarflanishi (evaporatsiya va transpiratsiya)ni keng ommalashgan. 8.1-jadvalda Koloradoning Montroz hududida (AQSH) turli o‘simliklarning suv sarfi (evaporatsiya va transpiratsiya) qiymatlari keltirilgan.¹¹

8.1-jadval

O‘simliklarning vegetatsiya davrida yoki sug‘orish davomida Koloradoning Montroz hududida (AQSH) ularga sarflanadigan suv miqdori

Ekin turi	Suv sarfi, mm
Beda	26.5
Makkajo‘xori	19.5
Donli ekin	14.9
Pichan	23.3
Tabiiy o‘simlik	37.3

¹¹ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 97 betidan olingan

Yalpi bug‘lanish. Ko‘pchilik holatlarda gidrologlar uchun faqat yalpi bug‘lanish, ya‘ni bug‘lanish bilan transpiratsiyaning yig‘indisi (evatranspiratsiya) amaliy ahamiyatga ega. Yalpi bug‘lanishni aniqlashda har xil yondashuvlar taklif qilingan bo‘lsada, hozirgi kungacha barcha sharoitlar uchun umumiy qabul qilingan usullar mavjud emas. Ushbu muammolarni yechishda eng ko‘p tarqalgan usullar quyidagilardan iborat:

1) bug‘lanishni aniqlashda fizikaviy jarayonlar tahliliga asoslangan nazariyalar;

2) issiqlik yoki suv balansi tenglamalariga asoslangan analitik nazariyalar;

3) emperik nazariyalar.

Suv to‘plash havzalaridan bo‘ladigan bug‘lanish va transpiratsiya miqdorlarining yig‘indisini hisoblashda issiqlik balansi tenglamasini qo‘llash mumkin. Buning uchun tuproqning issiqlik xususiyati va Bouen nisbatining qiymati ma‘lum bo‘lishi kerak.

Yalpi bug‘lanishni hisoblashda havo massalarining o‘tish tenglamasi Torntvey-Golsman ifodasiga asoslangan bo‘lib, u quyidagi ko‘rinishga ega:

$$E = \frac{833k^2(e_1 - e_2) \cdot (V_2 - V_1)}{(T + 459,4) \cdot \lg\left(\frac{z_2}{z_1}\right)^2} \quad (11)$$

Ushbu ifodada k - doimiy Karman konstantasi (0,4); e_1, e_2 – suv bug‘ining elastikligi; V_1, V_2 – shamol tezligi; T - o‘rtacha harorat

Yalpi bug‘lanishni hisoblashning bir qancha ifodalari mavjud. Rozenbarg va boshqalar monografiyasida ushbu masala bo‘yicha to‘liq ma‘lumotlar berilgan.¹² Tuproq va o‘simliklar yuzasidan suvning bug‘ga o‘tishiga yalpi bug‘lanish, o‘simliklarning o‘sishi jarayonida suvning sarflanishiga esa transpiratsiya deyiladi.

Suv bug‘i atmosferada kondensatsiyalanib, bulutlarni va yog‘inlarni hosil qiladi. Atmosferadagi bug‘lanish va kondensatsiya jarayonlari tufayli yer kurrasida suvning aylanishi sodir bo‘ladi. Shu aylanishda

¹² Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 98-101 betidan olingan

ishtirok etuvchi namlikning miqdori $0,577 \text{ mln.km}^3$ ga teng va uni bug‘latish uchun sarflangan energiyaning qiymati $14,1020 \text{ kj}$ ni tashkil etadi. Bu yer shariga yetib keladigan Quyosh nurlarining 30 foizidir. Materiklarga tushadigan yog‘in miqdori $0,103 \text{ mln.km}^3$ ga teng, bug‘lanish esa $0,063 \text{ mln.km}^3$, oqim miqdori esa $0,040 \text{ mln.km}^3$ ni tashkil etadi.

8.3. Bug‘lanish miqdorini o‘lchash usullari va bug‘lanishni hisoblash

Suv yuzasidan bug‘lanishni bir necha usullar yordamida miqdoriy baholash mumkin. Eng aniq usul-bu instrumental kuzatishlar usulidir, yani bug‘langan suv qatlamini suv bug‘latgich asboblari yordamida o‘lchanadi. Bundan tashqari bir qator usullar ham mavjuddir. Bular pulsatsion, suv balansi, issiqlik balansi, turbulent diffuziya usullaridir. Bug‘lanishni hisoblash uchun emperik ifodalar ham keng qo‘llaniladi.

Suv havzalari, tuproq qatlamlari, ekin maydonlari yuzalaridan suv bug‘i atmosferaga uzluksiz ko‘tariladi.

Daryolar suv yig‘ilish maydonlarida sodir bo‘ladigan bug‘lanish jarayonini kuzatish va miqdoriy baholash juda ham qiyin masaladir. Chunki havzalarni qoplagan o‘simliklar, maysazorlar, muzliklar, botqoqliklar, ko‘llar, shudgorlangan yer va hokazolardan umumiy bug‘lanish miqdorini aniqlash kerak bo‘ladi. Hozirgi vaqtda mavjud bo‘lgan hamda tarqoq joylashgan tuproq va suv yuzasida o‘rnatiladigan bug‘lanishni o‘lchaydigan asboblari butun havza maydonidagi turli yuzalardan bug‘lanishni o‘lchash imkoniyatiga ega emasdir. Bug‘lanish bevosita suv yuzasidan va yer sirti-quruqlikdan bo‘lishi mumkin. Ular miqdori va jadalligi jihatidan keskin farq qiladi.

Yer sirti-quruqlikdan bo‘ladigan *yalpi bug‘lanish* quyidagilardan tashkil topadi:

- 1) *tuproqdan bug‘lanish;*
- 2) *o‘simliklar orqali bug‘lanish-transpiratsiya;*
- 3) *o‘simlik qoplami tanasida ushlab qolingani yog‘inlar hisobiga bug‘lanish.*

Bug‘lanish miqdori quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

- 1) *bug‘latgichlar usuli*;
- 2) *suv balansi usuli*;
- 3) *turbulent diffuziya usuli*;
- 4) *issiqlik balansi usuli*.

Bug‘lanish miqdorini aniqlashning yuqorida qayd etilgan usullarining qo‘llanish sohalari, ularda foydalaniladigan qurilmalar-suv va tuproq bug‘latgichlarini ishlatish tartibi, ularning afzalliklari yoki kamchiliklari darsliklar va qo‘llanmalarda keng yoritilgan.

Suv yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanishni B.K.Davidov, S.N.Kritskiy, M.F.Menkel, K.I.Rossinskiy, B.D.Zaykov va boshqalar o‘rganganlar. Bu masala bilan O‘rta Osiyoda A.M.Nikitin, N.E.Gorelkin, V.N.Reyzvix kabi olimlar shug‘ullanganlar.

Bug‘lanishning har qanday turi kabi, suv yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanish ham eng avvalo nam yetishmasligiga va shamolning tezligi(u)ga bog‘liqdir. Suv yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanishni hisoblash uchun olimlar tomonidan quyidagi ifodalar taklif etilgan:

1) *B.K.Davidov ifodalari*:

a) uncha katta bo‘lmagan suv omborlari yuzasidan bo‘ladigan oylik bug‘lanishni hisoblash ifodasi:

$$Z = 15 \cdot d^{0,8} (1 + 0,125 \cdot \vartheta) \text{ мм}, \quad (12)$$

bu erda: d -o‘rtacha oylik namlik yetishmasligi, ϑ -o‘rtacha oylik shamol tezligi.

b) yuqoridagi ifodaning soddalashtirilgan ko‘rinishi:

$$Z = 24,5 \cdot d^{0,8} \text{ мм}. \quad (13)$$

Yuqoridagi har ikki ifodaning farqi 4-10 foizni tashkil etadi.

v) yirik suv havzalari(Kaspiy dengizi, Orol dengizi, Sevan ko‘li) yuzasidan bo‘ladigan kunlik bug‘lanishni hisoblash ifodasi:

$$Z = 0,48 \cdot d_e \cdot (1 + 0,125 \cdot \vartheta) \text{ мм}. \quad (14)$$

2) *S.N.Kritskiy, M.F.Menkel va K.I.Rossinskiylar taklif etgan oylik bug‘lanishni hisoblash ifodasi*:

$$Z = n \cdot (e_0 - e_{200}) \cdot \sqrt{1 + 0,15 \cdot \vartheta_{900}} \text{ мм}, \quad (15)$$

bu yerda: e_0 -to‘yingan suv bug‘lari elastikligi bo‘lib, suv yuzasi temperaturasi bo‘yicha aniqlanadi; e_{200} -havoda 2 metr balandlikda mavjud bo‘lgan suv bug‘lari elastikligi bo‘lib, suv havzasiga yaqin joylashgan metrostansiya ma‘lumotlari bo‘yicha aniqlanadi; ϑ_{900} -meteostansiyada 9 metr balandlikda kuzatilgan shamol tezligi.

3) *B.D.Zaykov ifodasi:*

$$Z = 0,14 \cdot n \cdot (e_0 - e_{200}) \cdot (1 + 0,72 \cdot \vartheta_{200}) \text{ мм}, \quad (16)$$

bu erda: Z -oylik bug‘lanish miqdori; n -oydagi kunlar soni; e_0 - to‘yingan suv bug‘lari elastikligining o‘rtacha oylik qiymati, suv yuzasi temperaturasi bo‘yicha m_b da aniqlanadi; e_{200} -havoda 2 metr balandlikda mavjud bo‘lgan suv bug‘lari elastikligi(mutlaq namlik) bo‘lib, m_b da o‘lchanadi; ϑ_{200} -meteostansiyada 2 metr balandlikda kuzatilgan shamolning o‘rtacha tezligi.

Qor qoplami yuzasidan bug‘lanishni hisoblash uchun P.P.Kuzmin quyidagi ifodani taklif etgan:

$$Z = (e_n - e_2) \cdot (0,18 + 0,10 \cdot \vartheta_{10}) , \quad (17)$$

bu yerda: e_n - to‘yingan suv bug‘lari elastikligining o‘rtacha kunlik yoki n kundagi o‘rtacha qiymati bo‘lib, qor qoplami yuzasidagi temperaturaga bog‘liq holda aniqlanadi, qor erishi vaqtida, ya‘ni musbat temperaturada uning qiymati 0°C deb qabul qilinadi; e_2 -havoda 2 metr balandlikda mavjud bo‘lgan suv bug‘lari elastikligi (mutlaq namlik); ϑ_{10} -meteostansiyada flyuger balandligida kuzatilgan shamolning o‘rtacha tezligi.

Qor qoplami yuzasidan bug‘lanishni oylik yoki undan uzoqroq muddatlar uchun aniqlashda P.P.Kuzmin quyidagi soddalashtirilgan ifodani taklif etgan:

$$Z = 0,37 \cdot n \cdot d_2 , \quad (18)$$

bu yerda: n -hisob davridagi kunlar soni; d_2 -2 metr balandlikda hisobga olingan namlik yetishmasligi, m_b da.

Quruqlikdan yoki daryo havzasidan bo‘ladigan bug‘lanish yillik yoki oylik me‘yoriy bug‘lanishlar ko‘rinishida aniqlanadi.

Yillik me‘yoriy bug‘lanish quyidagi usullar bilan aniqlanadi:

a) *bug‘lanish kartasidan;*

b) *A.R.Konstantinov taklif etgan nomogramma yordamida;*

v) *M.I.Budiko nomogrammasi bo'yicha.*

Oylik me'yoriy bug'lanishni aniqlashning esa quyidagi usullari mavjud:

a) *P.S.Kuzin usuli;*

b) *B.V.Polyakov grafiklari;*

Bu usullar yordamida bug'lanishning yillik me'yoriy va oylik qiymatlarini miqdoriy baholash amaliy mashg'ulotni bajarish jarayonida batafsil bayon etiladi.

8.4. Bug'lanish miqdorini o'lchash qurilmalari

Bug'lanishni tabiiy sharoitda o'lchash uchun turli asboblari yaratilgan. Bizning mamlakatimizda tuproqdan bug'lanishni o'lchaydigan standart yaxlit tuproq-bug'latgich asboblari qo'llaniladi. Ularning yuza maydoni 500 sm^2 , chuqurligi esa 50 va 100 sm (GGI-500-50, GGI-500-100), hamda kichik modeldagi gidravlik tuproq-bug'latgich asbobi, maydoni 2000 sm^2 , chuqurligi 150 sm ga teng bo'lgan yaxlit asbob ham ishlatiladi.

Oxirgi yillarda yirik suv muvozanati tadqiqotlari o'tkazuvchi stansiyalarda yalpi bug'lanishni yuza maydoni $0,2 \text{ m}^2$ ga teng va standart chuqurligi 1,0 m, 1,5 m, 2,5 m bo'lgan Gr-80 lizimetrlar yordamida ham o'lchashadi. Suv yuzasidan bug'lanishni GGI-1500, GGI-3000 bug'latgichlari yordamida o'lchash qulaydir.

Savol va topshiriqlar:

1. Bug'lanish nima?
2. Transpiratsiya nima?
3. Bug'lanish miqdorini o'lchash usullarini aytib bering?
4. Bug'lanishni hisoblashning qanday usullarini bilasiz?
5. Bug'lanish miqdori qanday qurilmalar yordamida o'lchanadi?

9-BOB. BULUTLAR

Darslikning ushbu qismida bulutlar va uning hosil bo'lish omillari, bulutlar turlari, bulutlarning hosil bo'lish sabablari, tarkibi va tasnifi haqida ma'lumotlar keltirilgan. Mamlakatimizda kuzatiladigan bulutlar va uning xususiyatlari, mazkur hodisalarni kuzatish va o'rganish jarayonlari yoritilgan.

9.1. Bulutlarning hosil bo'lish sabablari, tarkibi va tasnifi

Bulutlar atmosferadagi suv bug'larining kondensatsiya yoki sublimatsiya jarayonining mahsulidir. Suv bug'larining kondensatsiyasi faqatgina havo to'yinganda, ya'ni suv bug'lari elastikligi-L, ma'lum havo haroratida o'zining maksimal to'yinishiga yetgandagina sodir bo'ladi. To'yinish holati ko'pincha havo haroratining qiymati shudring nuqtasiga nisbatan past bo'lgandagina kuzatiladi. Bulutlar tumanning o'zginasi. Faqat farq shundaki, tuman yer yuzi yaqinida kuzatilsa, bulutlar esa yer ustidan ancha yuqorida hosil bo'ladi.

Bulutlar miqdori 10 ballik shkala (daraja) bo'yicha vizual baholanadi. Agar bulutlar miqdori 0-2 ball bo'lsa osmon ochiq, 3-7 - yarim ochiq va 8-10 - osmon bulut bilan qoplangan deyiladi. Bulutlarning umumiy miqdorini va quyi qavat bulutlarini (2 km gacha balandlikda kuzatiladigan qatlamli va to'p-to'p qatlamli bulutlar) alohida baholash qabul qilingan.

Bulutlarning hosil bo'lishidagi jarayonlarning xilma-xilligi, ularning turli shakllarda bo'lishiga sabab bo'ladi. Bulutlarning turli-tuman shaklda bo'lganligi sababli ularni tavsiflash zaruriyati paydo bo'ladi. Meteorologik kuzatishlarda bulutlarning morfologik (tashqi ko'rinishi bo'yicha) halqaro tavsiflanish qabul qilingan.

Morfologik tavsiflanishga bulutlarning 10 asosiy shakli kiritilgan; ularning har biri tashqi ko'rinishi va hosil bo'lishi sharoitlariga ko'ra, bir qator turlarga va ko'rinishlarga bo'linadi. Bu tavsif halqaro bo'lgani uchun bulutlar nomi lotin tilida berilgan.

Bulutlarning joylashishi baladligiga qarab, 3 qavatga bo'linadi:

1. Yuqori qavatdagi bulutlar 6000m yuqorida joylashadi;

2. O'rtta qavatdagi bulutlar 2000 dan 6000m gacha balandlikda joylashgan;

3. Past qavatdagi bulutlar 2000m dan pastda joylashgan.

Yuqorida ko'rsatilgan bulutlar balandligi taxminan bo'lib, ularning pastki qismiga tegishli bo'lib, o'rtta kengliklarga xosdir.

Balandlik bo'yicha rivojlanadigan bulutlarni ayrim turlarga ajratishadi, ularning hosil bo'lishida asosan pastki qavatdagi bulutlar xizmat qiladi.

Quyida bulutlarning 10 asosiy shaklining tasnifi va qisqacha nomlari, hamda ularning shartli belgilari ko'rsatilgan.

Yuqori qavat bulutlari.

I. Patsimon- Cirrus Ci;

II. Patsimon to'p-to'p - Cirrocumulus Cc;

III. Patsimon qat-qat- Cirrostratus Cs;

IV. O'rtta qavat bulutlari;

V. Yuqori to'p-to'p- Altocumulus Ac;

VI. Y. Yuqori qat-qat- Altostratus As;

VII. V. Pastki qavat bulutlari;

VIII. YI. Qat-qat to'p-to'p- Stratocumulus Sc;

IX. YII. Qat-qat- Stratus St;

X. YIII. Qat-qat yomg'irli- Nimtostratus Ns;

XI. G. Balandlik bo'yicha rivojlanadigan bulutlar;

XII. To'p-to'p- Cumulus Cu;

XIII. To'p-to'p yomg'irli - Cumulonimbus Cb.

A - Yuqori qavat bulutlari tashqi ko'rinishlari bo'yicha nihoyatda xilma-xil bo'lishsada, ularning bir qator umumiy belgilari mavjud: *oq nafis rangli*, ular ortidagi osmon yoritkichlari (quyosh, oy, yulduzlar) va moviy osmon ko'rinmaydi; ular nisbatan sekin harakatda bo'ladi. Yuqori qavat bulutlari muz kristalllaridan iborat bo'lganligi uchun quyosh va oy atrofida oq halqa (galo) hosil bo'ladi.

Patsimon bulutlar (Ci) *nozik yuqa, ba'zida shoyi iplardek*, ko'pincha parrandalar patiga o'xshash ko'rinishga ega. Patsimon- to'p-to'p bulutlar (Cc) mayda oq sharchalardan, pag'a-pag'a yoki burmalardan ular bir qator joylashib, mayda dengiz to'lqini yoki dengiz sohilidagi mayda

toshchalarni eslatadi, ular ko‘pincha Ci va Cs lar bilan qo‘shilgan holda kuzatiladi. Patsimon -qat-qat bulutlar (Cs) tiniq oq rang pilyonkani eslatadi, ayrim hollarda to‘lqinsimon tuzilishda bo‘ladi.

B - O‘rta qavat bulutlari tashqi ko‘rinishi bilan patsimon bulutlardan o‘zining tashkiliy qismlarining yirikligi, katta zichligi, ko‘proq kulrang soyalarning mavjudligi bilan ajralib turadi.

Yuqoridagi to‘p-to‘p bulutlar (As) plastinkali yoki pag‘a-pag‘ali bo‘lib, qat- qat yoki bir qator holatda joylashadi; ular ko‘proq dengizdagi to‘lqinlarni eslatadi. Ular ko‘pincha oq rangda bo‘lib, ayrim qismi soyada qolgan kulrang rangga ega. Bu bulutlar tarkibida suv bo‘lganligidan, ularda *gala hodisasi kuzatilmaydi*, ular uchun quyosh yoki oyni o‘rab olgan *rangli halqalar (venets)* va bulutlar ayrim qismlarining qizil va ko‘k rangda tovlanib turishlik (irizatsiya oblakov) xosdir. Yuqorigi qat-qat bulutlar (As) bir xil kulrang har turli zichlikga ega bo‘lib, sal-pal to‘lqinsimondir. Quyosh va Oy ular ortida zo‘r-bazo‘r ko‘rinib turadi. Bu bulutlar qor uchqunlari suv tomchilaridan iborat bo‘lganligidan, ularda quyosh yoki oyni o‘rab olgan rangli halqalar kuzatilmaydi.

V. Pastki qavat bulutlari yirik silliqqlangan qismlari bilan yoki to‘q kulrang tusi bilan ajralib turadi.

Qat-qat-to‘p bulutlar (Sc) uyum, tizma, palaxsa ko‘rinishidagi yirik elementlardan iborat qatlamlardan iborat. Ko‘pincha bunday bulutlar to‘lqinsimon tus beradi. Qat-qat bulutlar (St) yer yuzidan ma’lum balandlikda joylashgan, tumanga o‘xshash bir xil turdagi kulrang qoplamdan iborat ko‘rinishga ega. Bunday bulutlar ko‘pincha osmonga o‘ziga xos to‘lqinsimon ko‘rinish beradi. Qat-qat bulutlar (St) yer ustidan ma’lum balandlikda joylashgan tumansimon kulrang qoplamli bir turdagi ko‘rinishga ega. Qatlamli-yomg‘irli bulutlar (Ns) yer ustidan butun osmonni to‘q kulrang tusli shaklsiz ko‘rinishga ega.

G. Balandliklar bo‘yicha rivojlanadigan bulutlarni kuzatayotganda pastki qavatdagi bulutlarga qarashli, chunki ularning pastki qismi 2000 m dan pastda joylashgan. Ammo bu bulutlarning yuqori qismi 6-8 kmga yetishi mumkin.

To‘p-to‘p bulutlarga (Cu) -ayrim zich, oq rangli gumbaz ko‘rinishidagi, pastki qismiga tekis kulrang tuslilik xosdir. To‘p-

yomg'irli jala hosil qiluvchi bulutlar (Cb) tog' yoki minora ko'rinishidagi katta to'p bulutlar bo'lib, ularning sathigacha yetishi mumkin.

Bulutlarning asosiy shakllarining bayoni. Bulutlar atlasida keltirilgan har biri meteorologik stansiyada "Bulutlar atlas" bo'lishi shart. Bulutlarni kuzatish har bir meteomuddatda olib borilib, ularga troposferada hosil bo'ladigan bulutlarning miqdori, shakli va stansiyaga nisbatan balandligi qayd etiladi. Bundan tashqari kam kuzatiladigan va kam o'rganilgan *stratosferadagi sadafrang va kumushrang* bulutlar mavjud.

Sadafrang bulutlar 25-30 km balandlikda paydo bo'lishadi. Ularni nomozshomda va kech arafasida quyosh nurlari ufqdan ko'rinayotganda kuzatish mumkin. Sadafrang bulutlar o'ta sovib ketgan suv tomchilaridan iborat bo'lib, ularda *irizatsiya* hodisasi sodir bo'ladi.

Kumushrang bulutlar stratosferaning eng yuqori qismida 80-85 km balandlikda hosil bo'ladi. Bu nihoyatda yupqa, kechalari qaytgan quyosh nurlari ta'sirida yaltiraydigan bulutlardir. Ularning paydo bo'lish sabablari haligacha ochilmagan. Ko'pchilik olimlarning fikriga ko'ra ular kristallardan iborat.

9.2. O'zbekiston osmonidagi bulutlar

Yuqori qavat, qisman o'rta qavat bulutlari odatda Yer sirtiga yaqin kuzatiladigan jarayonlarga kam ta'sir etadi va ulardan yog'inlar deyarli yog'maydi.

Umumiy bulutli kunlarning o'rtacha ko'p yillik takrorlanishi O'zbekistonning tekisliklarida 55-60 foizni tashkil etib va faqat Qizilqum cho'lining markaziy qismida 50 foizgacha kamayadi. Quyi qavat bulutli kunlarning takrorlanishi esa Ustyurtda va Orol dengizi qirg'oqlarida 40 foizdan va cho'lining markaziy qismida 28-30 foizgacha o'zgaradi.

Yoz faslida (iyulda) bulutlar miqdori juda kam bo'lib, umumiy bulutli kunlarning takroriyliigi Ustyurtda 25 foiz, Qizilqum 10-15 foiz, Qarshi cho'lida esa bor yo'g'i 3-4 foizni tashkil qiladi.

Umumiy bulutli kunlarning o'rtacha ko'p yillik soni Ustyurtda 90-100 dan Qizilqum cho'lining janubiy qismida 50-55 gacha o'zgarib turadi. Quyi qatlam bulutli kunlarning o'rtacha soni mos ravishda 40-50

va 13-15 ni tashkil etadi.

Tog'oldi hududlarda bulutlarning taqsimlanishida tog' yonbag'irining nam havo oqimiga nisbatan joylanishiga bog'liq bo'ladi. Tyanshan tog' oldining shimoliy yonbag'irida yanvar oyida umumiy bulutlikning takroriyliigi 65 foizgacha yetib, janubiy yonbag'irida esa 55 foizgacha kamayadi. Farg'ona vodiysida va Surxondaryo havzasida 53-63 foiz atrofida o'zgarib turadi.

Quyi qatlam bulutlari takroriyliigi O'zbekistonning tog'oldi tumanlarida 30-40 foizni tashkil qiladi.

Iyul oyida esa tog'oldi tumanlarda barqaror kam bulutli havo kuzatiladi.

9.3. Bulutlarni kuzatish

Meteorologik stansiyalarda bulutlarni kuzatishga quyidagilar kiradi:

- a) bulutlilik miqdorini aniqlash;
- b) bulutlar shaklini aniqlash;
- v) bulutlarning pastki chegarasi balandligi aniqlash.

Bulutlarni kuzatish barcha meteorologiya va sinoptik muddatlarda olib boriladi. Bulutlarni kuzatish psixrometrik budkadagi asboblardan sanoq olishdan bir necha minut oldin olib boriladi. Avval bulutlar miqdori, so'ngra ularning shakli va quyi qismi chegarasining balandligi aniqlanadi. Bulutlar odatda ko'z bilan kuzatib o'rganiladi, agar bulutlarning quyi chegarasi asbobiy usul bilan aniqlansa, qabul qilingan kuzatish muddatidan 20-30 min oldinroq boshlanadi.

Bulutlar miqdori, ya'ni osmonni bulutlar bilan qoplanganligi darajasini o'n balli shkala bo'yicha ko'z bilan kuzatib aniqlanadi. Bunda osmonning o'ndan qancha qismi bulut bilan qoplangani aniqlanadi. Bulutlar yo'qligida yoki u 0,5 ballardan kam bo'lgan da, "0" ball qo'yiladi.

Agar bulutlar osmon gumbazining 0,1 qismini tashkil qilsa 1 va 0,2 qismini tashkil qilsa 2 va h.k., agar osmon butunlay bulutlar bilan qoplansa 100 ball qo'yiladi. Osmon butunlay bulutlar bilan qoplangan bo'lsada, ular orasida yorug'lik bo'lsa, unda 10 soni kvadratga olinadi va /10/ ko'rinishida yoziladi.

Kuzatishlarda avval bulutlarning umumiy miqdori baholanadi, soʻngra pastki qavatdagi bulutlar miqdori ham, umumiy bulutlar miqdori ham baholanadi. Kuzatish yozuvi kasr son koʻrinishida yoziladi: suratda umumiy, maxrajda pastki bulutlilik yoziladi. Agar osmondagi bulutlar soni kam boʻlib, 0,5 ballni tashkil etmasa, “bulutlar miqdori ustuniga %, shakl ustuniga bulut turi koʻrsatiladi va “izlar” (iz) deb yozib qoʻyiladi, misol uchun % Ci iz.

Kuzatish paytida Quyosh va Oy nurlanishining mavjudligi va shiddati belgilanadi:

O₂ - quyosh butunlay ochiq, narsalar soyasi aniq;

O - quyosh yupqa bulutlar yoki siyrak tuman bilan qoplangan, narsalar soyasi sezilarli;

O^o - quyosh bulutlar, tumanlar yoki osmondagi gʻubor ortidan zoʻrgʻa koʻrinadi, narsalar soyasi koʻrinmaydi.

Oy yogʻdusining toʻla oy davridan tashqari, barcha davrlari uchun))), toʻlin oy uchun - O belgilanadi;

))₂ , O₂ - oy butunlay ochiq;

)) , O - oy yupqa bulutlar yoki tuman pardasi ortidan koʻrinadi;

))^o O^o - oy bulutlar, tuman yoki osmondagi gʻubor ortidan zoʻrgʻa koʻrinadi.

Bulutlar shakli “Bulutlar atlasini” boʻyicha aniqlanadi va qabul qilingan tasnif boʻyicha belgilanadi. Bunda “Bulutlar shakli” ustunida avval osmonda eng koʻp tarqalgan bulut nomi yoziladi, soʻngra uning miqdori belgilanadi. Bulutlar shakli, agar ularning miqdori 0,5 balldan koʻp boʻlgandagina yoziladi. Ufqdan 5-6⁰ yuqoridagi bulutlar shakli yozilmaydi.

Bulutlar balandligi deganda, ularning pastki qismining stansiya sathiga nisbatan balandligi tushuniladi. Bulutlarning pastki qismining balandligi stansiya sathidan 2500 m yuqorida joylashgan pastki va oʻrta qavatdagi bulutlar uchun aniqlanadi.

Bulutlarning pastki qismining balandligi, bulutlar balandligini *impulsli oʻlchagich* yordamida aniqlanadi. Bu asbob boʻlmagan taqdirda, *baland uchuvchi shar*, tungi soatlarda esa *projektor yordamida*

aniqlanadi. Agar bulutlar balandligini asbobiy usullar bilan aniqlash imkoni bo‘lmasa, ular ko‘z bilan chamalab kuzatib aniqlanadi.

Savol va topshiriqlar:

1. Bulutning tumandan farqi bormi?
2. Morfologik tasniflarning mohiyati nimadan iborat?
3. Sadafrang va kumushrang bulutlarning xususiyatlari nimadan iborat?
4. Bulutlar qaysi tartibda kuzatiladi?
5. O‘zbekiston osmonidagi o‘ziga xos bulutlarni izohlang.
6. Bulutlarni kuzatish vaqtida quyosh nurlarining mavjudligi qanday belgilanadi ?
7. Bulutlarni kuzatishda oy yog‘dusi asosida qanday baholanadi?
8. “Bulutlar atlası” ning amaliy ahamiyatini izohlang.

10-BOB. QOR QOPLAMI

Darslikning mazkur bobida asosiy e'tibor qor qoplami, uning hosil bo'lishi omillariga qaratilgan. Qor qatlamini har kungi kuzatish, qor zichligini o'lchash, qor o'lchash syomkalari, qor qatlami tavsiflarini qiyosiy hisoblash usullari haqida ma'lumotlar berilgan.

10.1. Qor qoplaminig hosil bo'lishi va uning asosiy tavsiflari.

Qor qoplami deganda yilning sovuq vaqtida qor yog'ishi natijasida tuproq yuzasi va muz ustida hosil bo'lgan qor qatlami tushuniladi.

O'zbekiston hududida qish oylari yog'inlar ko'proq qor ko'rinishida yog'adi. Buning natijasida yer yuzasida qor qoplami hosil bo'ladi. Qor qoplaminig xususiyatlari, qalinligi va zichligi ko'p holatlarda shamol ta'siriga va joyning relyefiga bog'liq.

Shamol ta'sirida qor qoplami yer yuzasida nihoyatda notekis joylashadi. Bunday holat tog'li joylarda juda sezilarli bo'lib, u yerlarda qor qoplaminig qalinligi bir necha metr ga yetishi mumkin. Faqat o'rmonlarda qor qoplami ancha bir tekis bo'ladi, chunki o'rmonlarda shamolning ta'siri ancha susaygan bo'ladi.

Qor qoplami joylashishi davrida uzluksiz o'zgaradi. Yangi yoqqan qor har doim yumshoq qor bo'lib, uning zichligi ancha kam bo'ladi. Vaqt o'tishi bilan qor zichlashadi va qattiqroq holatga o'tadi. Qorning zichlanishiga uning og'irligi va shamol ta'sir ko'rsatadi.

Qor qoplaminig xususiyatlaridan biri uning kam issiq o'tkazuvchanligidir. Uning yana bir xususiyati - qor qoplami ustiga tushayotgan quyosh radiatsiyasini qaytarishdir. Yangi yoqqan qor tushayotgan quyosh radiatsiyasini 95 % qaytarib, o'zida issiqlikni saqlamaydi.

Qor issiqlikni kam o'tkazganligi tufayli sovuq qish kunlari tuproqni muzlashdan va lalmikor ekinlarini sovuq urishdan asraydi.

Qor tagidagi tuproq harorati qorsiz ochiq joylardagiga nisbatan 15-20 °C ga yuqori bo'lishi mumkin.

Qor qoplami mo'tadil kengliklarda daryolarning bahorgi to'yinish manbai bo'lib, xizmat qiladi.

Shu bilan birgalikda bahor oylari daryo havzasida yig'ilgan qorning

tezkor erishi ularda xavfli suv toshqinini hosil qiladi. Bu jarayonni gidrologlar diqqat bilan nazorat qiladilar va kutilayotgan ofat haqida bashorat qiladilar.

Mo‘tadil kengliklarda qor qatlamining joylashish muddati mo‘tadil iqlimiy sharoit ta’sirida xilma-xildir. Arktika va Antarktidada hamda baland tog‘larda qor qoplami doimo saqlanib turadi.

Oy davomida va undan ham ko‘proq muddatda qor qoplami saqlanib tursa, ular turg‘un, bir oydan kam saqlanadigan qor qoplami vaqtinchalik deb ataladi.

O‘zbekistonning janubiy subtropik mintaqasida qor qoplami ayrim yillardagina kuzatiladi. Respublikamizning shimoliy hududlari - Xorazm, Qoraqalpog‘istonda qor qatlami bir necha o‘n kunliklar davomida saqlanishi mumkin.

10.2. Qor qatlamini har kungi kuzatish

Meteorologik stansiyalarda qor qoplami kuzatish har kuni ertalabki kuzatish muddatida olib boriladi. Bunda chor-atrofnı qor bilan qoplanganlik darajasi 10 ballik tizim bilan baholanib, uning joylashish xususiyati aniqlanadi. Qor qoplami har kungi balandligini kuzatish qor o‘lchagich tayoqcha (reyka) yordamida olib boriladi. Doimiy qor o‘lchagich tayoqchani uzunligi 180 yoki 130 sm, eni 6 sm va qalinligi 2.5 sm bo‘lib, u oq moyli bo‘yoqqa bo‘yalgan, uning yuz tomoni santimetrlarga bo‘lingan shkala bo‘lib, uning noli tayoqchani quyi qismidir. Kuzatish joyida bir-biridan 10 m oraliqdagi 3 ta tayoqcha bo‘ladi.

Bahorda qor butunlay erib tugagach, tayoqchalar kelgusi qish mavsumigacha yig‘ib olinadi.

10.3. Qorning zichligini o‘lchash

Qor o‘lchagich tayoqcha bo‘yicha kuzatish ma’lumotlari asosida qor qoplami balandligini o‘zgarishini bilishimiz mumkin. Lekin bu ma’lumotlar qordagi suv zahirasi haqidagi axborotni bermaydi. Qordagi suv zahirasini ya’ni millimetrdagi suv qatlami balandligini bilish uchun qorning balandligi bilan bir qatorda, uning zichligini bilish zarur.

Qorning zichligi deb, qorning erishi natijasida hosil bo‘lgan suv

hajmining qorning eriguncha bo'lgan hajmiga bo'lgan nisbatiga aytiladi.

Demak, qorning zichligini o'lchash qor namunasini olish va so'ngra uning og'irligini va hajmini aniqlashdan iborat; keyin esa zichlik hisoblanadi.

Misol: taxminan olingan qor hajmi 1230 sm^2 , og'irligi esa 340 gr ga teng. Unda qorning zichligi $340 : 1230 = 0,28$ ga teng bo'ladi. Qorning zichligi har doim birdan kam deb hisoblanadi.

Qorning zichligi maxsus asbob bilan o'lchanadi. Hozirgi paytda meteorologik stansiyalarda tarozili qor o'lchagich ishlatiladi.

Tarozili qor o'lchagich VS-43 qor o'lchash syomkasini o'tkazishda qorning zichligini aniqlash uchun mo'ljallangan. U metall silindrdan va tarozidan iborat. Silindrning bir tomoni kesuvchi tishchalardan iborat, ikkinchi tomoni esa, qopqoq bilan bekitiladi. Qor qalinligini aniqlash uchun silindrning yon tomoniga santimetrlarga bo'lingan shkala berilgan; shkalaning noli toshli halqa sathiga to'g'ri keladi. Silindr bo'yicha erkin harakatlanuvchi ushlagichli halqa silindrni taroziga osishga imkon beradi. Tarozini tenglashtirish uchun tarozi lineykasi bo'yicha erkin harakat qiladigan yukcha xizmat qiladi.

10.4. Qor o'lchash syomkalari

Qor o'lchash syomkalar turlari. Tog'li mintaqalarda qor qatlamining taqsimlanishi va uning rejimini o'rganish murakkabligi bilan ajralib turadi. Tog'li joylar tabiiy resurslarini jadallik bilan foydalanishi daryo havzasini barcha qismlarida qor qatlami bo'yicha ma'lumotlar bo'lishini talab etadi. Bu masalani hal qilish uchun meteostansiyalarda olib boriladigan qor o'lchash ishlari yetarli emas, chunki meteostansiyalar tog'larning o'rta va yuqori mintaqalarida mavjud emas. Shu sababli gidrologik bashorat tayyorlash uchun nihoyatda zarur bo'lgan ma'lumotlarni Hidrometeorologiya boshqarmasidagi qor o'lchash guruhlaridan tomonidan amalga oshiriladi. Ularning asosiy vazifasi har bir daryo havzasida ma'lum yo'nalish bo'yicha qor o'lchash syomkalari va aviakuzatuvlarni olib borishdir.

Ayrim tog' havzalarida qor qoplami bo'yicha kuzatuvlar umuman mavjud emas. Bu hollarda qor qoplami tavsiflarini taxminiy baholashda qiyosiy baholash usullaridan foydalaniladi.

Qor o'lchash syomkalari uchta turga bo'linadi:

1. Meteostansiyadagi qor o'lchash syomkalari.
2. Yo'nalishli qor o'lchash syomkalari.
3. Aviakuzatuvlar (masofadan kuzatuvlar).

Meteorologik stansiyalarda o'n kunlik qor o'lchash syomkalari o'n kunlik oxiridagi bir nuqtadagi qor qoplaminin balandligi, suvliligi va zichligini aniqlash imkonini beradi. O'n kunlik qor o'lchash syomkalari ma'lumotlari «Справочник» va «Метерологические ежемесячники» nashrlarida chop etilgan.

Yo'nalishlar bo'yicha qor o'lchash joylaridagi qor o'lchash syomkalari tog'lardagi qor qoplaminini o'rganish bo'yicha maxsuslashgan kuzatuvlarga kiradi.

Yo'nalishlarning uzunligi 2-5 km dan bir necha kilometr gacha o'zgarib turadi va daryo havzasining bir necha balandlik mintaqalarini egallaydi.

Yo'nalishlar bo'yicha qor o'lchash syomkalarida o'tkazilayotganda qor o'lchash joylarida qish oylarining oxirida qor qatlamining suvliligi, zichligi va qalinligi aniqlanadi. Kuzatishlarni bu turi bo'yicha ma'lumotlari har yili O'rta Osiyoning barcha gidrometeostansiyalarida qor qatlamining balandligini o'rganish va daryo havzalarining yonbag'irlarida mavsumiy qor chegarasi holati aviakuzatuvlar yordamida har oyning oxirida (I-V davr uchun) olib boriladi.

Qor syomkalari bo'yicha ma'lumotlarni jamlanganda yig'ma yog'in o'lchagichlari bo'yicha yog'inlar miqdori ham keltirilgan

O'zbekistondagi qor o'lchash tarmog'i daryo havzalari bo'yicha quyidagicha taqsimlangan:

➤ Chirchiq daryosi havzasida - Oqbuloqda 1964-yildan boshlab, Qizilsoyda 1958-yildan, Piskomda 1937-yildan, Ugomda 1971-yildan.

➤ Ohangaron daryo havzasi - Dukansoyda 1958-yildan, Qizilchada 1960-yildan, Naugarzonda 1947-yildan.

➤ Sirdaryo havzasi- Ohangaron 1938 (y.b), G'ovasoyda 1967

(y.b), Zominsuvda 1958 (y.b), So‘xda 1936 (y.b), Chodakda 1956 (y.b).

➤ Piskom havzasida- Maydantolda 1966 (y.b), Oygangda 1966 (y.b).

➤ Tentaksoy havzasi- Moylisuvda 1964 (y.b).

➤ Amudaryo havzasi - Sangardakda 1955 (y.b), To‘palangda 1938(y.b), Halkanzorda 1956 (y.b).

➤ To‘zon ko‘li havzasi - Sangzorda 1958 (y.b).

➤ Qashqadaryo havzasi - O‘radaryo 1955 (y.b).

Shunday qilib O‘zgidrometga qarashli 22 daryoda qor qoplami va atmosfera yog‘inlari 153 qor o‘lchash joylarida, 134 ta yig‘ma yog‘in o‘lchagichlarda va 438 ta masofadan kuzatish reykarlar yordamida kuzatuv ishlari olib borilgan.

Hozirgi vaqtda O‘zgidrometda qor o‘lchash ishlari faqat Maydantolda (Piskom daryo havzasi) va O‘radaryoda (Qashqadaryo havzasi) olib boriladi.

Qor o‘lchash kuzatuv materiallariga quyidagilar kiradi:

a) Qor qatlami balandligi, zichligi va undagi suv zahirasi;

b) Yig‘ma yog‘in o‘lchagich bo‘yicha yog‘inlar miqdori;

c) Masofadan kuzatish reykarlar bo‘yicha qor qatlamining balandligi;

d) Qor o‘lchash yo‘nalishdagi qor qoplami chegarasining balandligi;

e) Qor o‘lchash joylari, yig‘ma yog‘in o‘lchagich, masofadan kuzatish reykalari joylashish chizmasi;

f) Yo‘nalish bo‘yicha qor va yog‘inlarni kuzatish joylarining chizmasi.

10.5. Qor qatlami tavsiflarini qiyosiy hisoblash usullari

Kuzatish ma’lumotlarining umumlashtirish va hisoblash usullari. Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O‘zbekiston gidrometeorologiya boshqarmasidagi O‘rta Osiyo ilmiy-tadqiqot gidrometeorologiya institutida maxsus mutaxassislar guruhi tomonidan qor o‘lchash syomkalar bo‘yicha kuzatish ma’lumotlari tahlil etilgan va har bir daryo havzasi uchun bog‘lanish grafiklari tuzilgan. Hozirgi paytda kuzatish

ishlari keskin qisqarganligi tufayli O'zbekistonda gidrometeorologlar oldin olingan ilmiy xulosalardan foydalanib, havza suvligini baholash bo'yicha ishlarni muvaffaqiyatli davom ettirayaptilar.

Quyida qor o'lchash syomkalari bo'yicha erishilgan ayrim yutuqlar bilan, shu jumladan, kuzatish ma'lumotlarini umumlashtirish va hisoblash usullari bilan tanishamiz.

Kuzatish va hisoblash ma'lumotlarini umumlashtirilgan usullarida qor o'lchash joylaridagi kuzatishlar davri 10 yildan kam bo'lmaganda maksimal qor zahiralarning o'rtacha miqdori hisoblanadi. Faqatgina ayrim hollarda 6-9 yillik kuzatish qatorlaridan foydalaniladi.

Masofadan kuzatish reykalari yordamida kuzatish davri uchun qor qatlamining eng katta balandligi aniqlanadi.

Qorning zichligi quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

$$p = 0,075 h^{0,30} \quad (19)$$

Bu yerda p-qorning o'rtacha zichligi, h- qorning o'rtacha qalinligi.

Qor qatlamining qalinligi bo'yicha qisqa qatorli kuzatishlar ko'p yillik davrga keltirish mumkin emas, chunki yuqori mintaqalarda meteostansiyalar va shu bilan birga kuzatishlarning uzun qatorlari mavjud emas.

Maksimal qor zahiralarning o'rtacha miqdorini aniqlash xatoligi ularning o'zgaruvchanlik koeffitsiyentiga va kuzatishlarning davomiyligiga bog'liq.

Balandligi katta bo'lmagan va qor zahirasi 100 mmdan kichik bo'lgan joylar uchun qor zahiralarning o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti 0,5 dan oshadi. Ammo qor ko'p mintaqalarda asosan qisqa muddatli kuzatish qatoriga ega bo'lgan masofadan kuzatish reykalari bo'yicha qor qatlamining o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti 0,2-0,4 gacha pasayadi. 10 yillik kuzatish qatoriga ega bo'lgan qor zahiralarni o'rtacha miqdorini aniqlashning xatosi 15-25 foizni tashkil etadi.

Kuzatish qatori 20-25yil bo'lganda, qor zahiralarning o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti o'rta hisobda 10-15 foizni tashkil etadi.

Kuzatish davridagi qor qatlamining o'rtacha tavsiflarining umumiyashtirishning asosiy usulining mohiyati shundaki, bunda asosiy

tavsiflar va kuzatish joyining balandligi o'rtasida bog'lanish grafiklari tuziladi.

Qor o'lchash syomka materiallarini umumiyashtirish daryo havzalari bo'yicha bajarilgan. Bunda qor o'lchash syomkalari ma'lumotlari daryo havzasining o'rtacha o'lchangan balandligigacha yaqin bo'lishiga e'tibor beradi. Bu asosan qor qoplami qalinligi masofadan turib o'lchash reykalari bo'yicha aviakuzatuvlar olib borilgan daryo havzalaridir.

Tadqiqotlar shuni ko'rsatadiki, daryo havzasi bo'yicha maksimal qor zahiralari hosil bo'lishi va qor qoplami eriy boshlanishi sanalari hudud bo'yicha kam o'zgarar ekan. Bu ilmiy xulosadan foydalanib zarur bo'lgan bug'lanish tog' tizimi grafiklari tog' yonbag'iridagi havzalar guruhi uchun tuzilib umumlashtiriladi.

Qor qatlami tavsiflarini ma'lumotlar yetishmaganda va umuman bo'lmaganda qiyosiy hisoblash usullari. Qor qoplami tavsiflarining umumiyashtirilgan ma'lumotlar bo'yicha O'zbekiston hududida birinchi rayonlarga bo'lingan. Lekin ayrim rayonlarda qor qoplami tavsiflarini joy balandligi bilan bog'lanishni tuzish uchun kerakli ma'lumotlar yetarli emas, yoki, umuman yo'q. Bunday holatlar uchun O'zbekistonlik olimlar tomonidan maxsus kimyoviy usullar yaratilgan. Quyida ushbu usullar bilan tanishtiramiz.

Qattiq yog'inlar va havo harorati ma'lumotlari asosida maksimal suv zahirasini aniqlash usuli. Bu usulda asosiy axborot yog'in o'lchagichlardan (Tretyakov yog'in o'lchagichi va yig'ma yog'in o'lchagichlardan) olingan ko'pyillik ma'lumotlardir.

Hisoblashning birinchi bosqichi - yillik yig'indi yog'inlar miqdoridagi qattiq $\varphi_{kat} = X_{kat}/X_{yil}$ ni aniqlashdir. Yig'ma yog'in o'lchagichlar uchun φ_{kat} - ni aniqlash har bir rayonning φ_{kat} joy balandligi bilan bo'lgan bog'lanish bo'yicha aniqlanadi.

Meteostansiya va postlar uchun (qattiq yog'inlar haqida umuman ma'lumot yo'q) qattiq yog'inlarning ulushi quyidagi formula bo'yicha aniqlanadi:

$$\varphi_{kat} = 0,78 \delta + 0,004 m_{1<0} - 0,43 \quad (20)$$

bu yerda: δ - yog'inlarni yil ichida taqsimlanish ko'rsatkichi bo'lib, u oktyabr - martdagi umumiy yog'in miqdorini yillik yog'inlar miqdoriga nisbati bilan aniqlanadi.

$m_1 < 0$ - sovuq davrning davom etishi (kunlarida).

Hisoblashlarning o'rtacha kvadrati xatosi 0,04 ga teng.

«Iqlim bo'yicha ma'lumotlar»ga tegishli jadvallardan 5 va $m_1 < 0$ qiymatlari olinadi.

Shunday qilib, «Методические рекомендации по определению характеристик режима снежного покрова в горах Средней Азии» dan yig'ma yog'in o'lchagich va postdagi yog'in o'lchagichlar uchun yillik yig'indida qattiq yog'inlar hissasi aniqlanadi, so'ngra quyidagi $X_{q,yo} = \varphi_{q,yo} \cdot X_{yil}$ munosabatdan qattiq yog'inlarning yillik miqdori ham hisoblanadi.

Hisoblashlarning ikkinchi bosqichi qattiq yog'inlarning yillik miqdori va sovuq davrning davom etishi ma'lumotlari bo'yicha o'rtacha maksimal qor zahiralari aniqlashdan iborat. Bu bosqich O'zbekistonlik olim M.I.Getker dasturi asosida bajariladi.

Qattiq yog'inlar miqdori va sovuq davrning davom etishi bir xil bo'lsada, qattiq yog'inlarning yil ichida taqsimlanishi har xil bo'lgan turli rayonlarda o'rtacha maksimal qor zahiralari turli bo'lishi aniqlandi. Maksimum yog'in qishki-bahorgi paytda bo'lgan sharoitlarda, tabiiyki, yozgi maksimum yog'inlar kuzatilgan rayonlarga nisbatan o'rtacha maksimal qor zahiralari ko'p bo'ladi.

Yog'inlarni yil ichida taqsimlanish tavsifini 5 miqdor bilan belgilash qabul qilingan. Misol uchun, Surxondaryo va Qashqadaryo uchun $h=1,0$ km uchun 69 ga $h=4,0$ uchun $5=0,69$ ga $5=0,60$ ga teng.

O'rtacha maksimal qor zahiralari miqdorlariga tegishli tuzatma koeffitsiyentlar kiritiladi. Misol uchun $5 > 0,60$ da va $X_{q,yo} > 400$ bo'lganda tuzatma koeffitsiyenti 1.11 ga teng bo'ladi.

Gamma - qor o'lchagich yordamida qordagi suv zahirasini o'lchash. Qor qoplamidagi suv zahirasini tarozili qor o'lchagich yordamida aniqlashda qor namunasini olish va uning og'irligini o'lchashga mehnat va vaqt sarflanadi. Shuni e'tiborga olib hozirgi paytda tog'li mintaqalarda qalin qor qoplamidagi suv zahirasini aniqlashda ancha takomillashgan

asbob- gamma qor o'lcagichlardan foydalaniladi. Bu asbob bilan ishlaganda qor namunasining og'irligini o'lchashga xojat qolmaydi.

Gamma-qor o'lcagichni ishlatishda gamma-nurlarini sohadigan radioaktiv izotoplardan foydalaniladi.

Radioaktivlik - ba'zi bir kimyoviy elementlar atomlarining o'z-o'zidan parchalanish xususiyatiga ega. Bunda atom yadrosidan musbat yoki manfiy zaryadlangan zarrachalar (alfa va betta-nurlari) ajralib, ko'p holatlarda elektromagnit nurlanish (gamma-nurlar) bilan birgalikda sodir bo'ladi.

Radioaktiv moddalar tabiiy va sun'iyga bo'linadi. Tabiiy radioaktiv moddalar misol uchun uran, toriy va b. tabiatda uchraydi, sun'iy lari esa maxsus tezlatkichlarda (seklotronlar, betatronlarda uranli qozonlarda va b). olinadilar.

Izotoplar deb, bir-biridan turli xil atom og'irligi bilan farq qiladigan kimyoviy elementlarning turli xil ko'rinishiga aytiladi. Ko'pchilik kimyoviy elementlarda izotoplar mavjud. Masalan, simobning 7 ta izotopni, oqoltin (platina) ning 6 ta izotopi mavjud.

Fan va texnikada qo'llaniladigan ko'pchilik radioaktiv moddalar sun'iy yo'l bilan tayyorlanadilar.

Radioaktiv elementlar yadrosidan chiqadigan gamma-nurlar o'z tabiati bilan rentgen yoki yoriqlar nurlariga o'xshashdir. Ular moddalarning ichiga singib ketishi xususiyatiga ega.

Qordagi suv zahirasini gamma nurlar yordamida aniqlash qor qoplami tagida joylashgan radioaktiv izotoplar chiqadigan nurlar tezkorligini qor qatlami tomonidan susaytirish miqdorini o'lchashga asoslangan.

Qor qoplamidagi suv zahirasi A.I.Danilin ixtiro etgan radioaktiv gamma qor o'lcagich yordamida o'lchanadi.

Radioaktiv gamma – qor o'lcagich reykasi 1 dan iborat bo'lib, uning quyi qismi qo'rg'oshinli konteynerli (idish) po'lat uchlik 2 bilan mahkamlangan.

Unda radioaktiv kobalt ampulasi (gamma-nurni chiqaruvchi izoton C_{60}) joylashtiriladi. Reykaning yuqori qismida ushlagich 3 mahkamlangan bo'lib, unda gamma-zarrachalar hisoblagichi 4 o'rnatilgan. Radioaktiv-

gamma qor o'ldagich komplektiga qayta o'ldagich asbob 5 kiradi, u hisoblagich uning hamma gamma nurlar zarrachalarini inobatga olmagan hollarda qo'llaniladi. Qor qoplamidagi suv zahirasini quyidagi formula yordamida hisoblanadi.

$$l = \frac{\ln N_0 - \ln N_1}{\mu} \quad (21)$$

Bu yerda: l – Qor qoplamidagi suv zahirasi sm suv qatlamida, N_0 – Ma'lum vaqt oralig'ida reyka qorga berilmaguncha asbob ko'rsatgan gamma – zarrachalar soni, N_1 – Ma'lum vaqt oralig'ida asbob ko'rsatgan qor orqali o'tgan gamma-zarrachalar soni, μ – dastlab tajriba yo'li bilan aniqlangan qorning gamma – nurlari susaytirish koeffitsiyenti; \ln – natural logarifmni ko'rsatadi.

Suv zahirasini millimetrda aniqlash uchun,(21) formula orqali aniq natijasini 10 ga ko'paytirish kerak.

Kuzatish nuqtasida qordagi suv zahirasini va qor qoplama balandligi ma'lum bo'lganda qorning zichligini ushbu formula yordamida aniqlash mumkin:

$$d = \frac{l}{10h} \quad (22)$$

Bu yerda: d – qorning zichligi, l – qordagi suv zahirasi mm da, h – qor qatlami, sm da.

Gamma – qor o'ldagichni qo'llash shartlari:

- 1) qorning qalinligi 50 sm bo'lishi kerak;
- 2) asbobni qo'llashda tirik organizmga zarar ko'rsatishi mumkin.

Shuning uchun uni ishlatishda ehtiyotkorlik shartlariga amal qilish kerak. Bu asbob yordamida qordagi suv zahirasi va qorning zichligidan tashqari yana tuproqning namligi, tuproq ustidan bo'ladigan bug'lanishi, suvning sathi va boshqa elementlarni aniqlash mumkin. Meteorologiya amaliyotida radioaktiv izotoplarni qo'llash yangilik hisoblanadi va kelajakda keng qo'llaniladi.

Savol va topshiriqlar:

1. Qor o'lash syomkalariga qanday kuzatishlar kiradi?
2. Daryo havzasida qor o'lash syomkalarining qanday turlarini bilasiz?
3. O'zbekistondagi qanday qor o'lash tarmog'i qaysi daryo havzalarida joylashgan ?
4. Hozirgi paytda qaysi daryo havzalarida qor o'lash ishlari olib borilyapti?

11-BOB. ATMOSFERA BOSIMI

Atmosferaning gaz tarkibi, havoning og'irligi va bosimi, havo bosimini kuzatish muddatlari, havo bosimini o'lchaydigan asboblarning haqidagi ma'lumotlar darslikning o'n birinchi bobida keltirilgan.

11.1. Havoning og'irligi va bosimi

Havo ko'zga ko'rinmas ham, lekin biz uni sezamiz. Havo har bir kvadrat santimetr yuzaga 1013 gramm kuch bilan ta'sir etadi. Buni taqqoslash uchun havo odam tanasiga qancha kuch bilan ta'sir etishini ko'raylik. Odam tanasining tashqi sirt yuzasi o'rtacha o'n besh ming kvadrat santimetrni tashkil etadi. Demak, havo odam tanasiga 12000-15000 kg, yoki 12-15 t yuk og'irligiga teng bosim bilan ta'sir ko'rsatadi. Lekin bu og'irlikni tanamiz sezmaydi, chunki tashqaridagi bosim tanamiz ichidagi havo bosimi bilan muvozanatlashadi.

Yerdagi hayot aynan ana shu bosimga moslashgan. Shuning uchun kishi balandlikka ko'tarilgan sari faqat kislorod yetishmasligi sababligina emas, balki bosimning kamayib borganligi sababli ham o'zini yomon his etadi. Bosim qancha past bo'lsa, suv shuncha past haroratda qaynaydi. Masalan, 20 km balandlikda suv harorat 37°C bo'lganda qaynaydi. Odamning normal tana harorati 36,6°C ekanligini e'tiborga olsak, bu balandlikda qon qaynashini kuzatish mumkin.

Shuning uchun ham fazogirlarga maxsus kiyim kiydirilib, kosmik kema ichida harorat, namlik, bosim va shu kabi boshqa holatlarni bir xil me'yorda saqlanadigan qilib sharoit yaratiladi.

Halqaro birliklar sistemasi (SI)da bosim *Paskalda* (Pa) o'lchanadi. Yaqin vaqtgacha meteorologiyada bosim birligi sifatida *millibarlardan* (mb) foydalanilar edi.

$$1 \text{ mb} + 100 \text{ Pa} = 1 \text{ gPa}.$$

Hozir meteorologiyada bosim birligi etib paskal qabul qilingan. Lekin amaliyotda bosim birligi sifatida millimetr simob ustuni (mm sim. ust.) keng qo'llaniladi.

Bu birlikni boshqa birliklar bilan o'zaro bog'lanishini keltiramiz:

$$1 \text{ mm sim. ust.} = 133,33 \text{ Pa} = 1,3333 \text{ gPa};$$

$$1 \text{ gPa} = 0,75 \text{ mm sim. ust. yoki}$$

1 gPa = 3/4 mm sim. ust.

1 mm sim. ust. = 4/3 gPa.

Normal havo bosimi 45° kenglikda 760 mm sim. ust. tengligini inobatga olsak oʻrtacha havo bosimi dengiz sathida 1013,3 gPa ga yaqin boʻladi.

Yerdan yuqoriga koʻtarilgan sari havo bosimi pasayib, yerga yaqin qatlamlarda har 10-11 metr balandlikda bir millimetr simob ustunining bosimiga kamayadi. Havo bosimining bunday qonuniyatidan foydalanib (haroratni nazarda tutgan holda) samolyotlar, yer yuzasi va togʻlarning dengiz sathiga nisbatan balandligini oʻlchash mumkin.

Toshkent shahri dengiz sathidan 470 m balandlikda joylashgan deb olsak, u holda havo bosimi dengiz sathiga nisbatan simob ustunining 38-40 mm ga pasayadi. Yaʼni, Toshkentda oʻrtacha normal havo bosimi 720-722 mm sim. ust. ning bosimiga teng boʻladi.

Havo bosimi ob-havoning oʻzgarishiga (siklon yoki antisiklonlarning oʻtishiga) bogʻliq holda oʻzgarib turadi.

Dengiz sathidagi oʻrtacha bosim 760 mm sim.ust. yoki 1013,2 mb.ga teng. Bu miqdor standart, yoki <normal> deb qabul qilingan. Standart miqdor deb, 1000 mb ga teng bosimni qabul qilish mumkin.

11.2. Havo bosimini kuzatish muddatlari

Oʻzbekiston Respublikasi Oʻzgidrometida meteorologik stansiyalarda havo bosimini kuzatish har kuni 4 muddatda: Moskva vaqti bilan soat 0,6,12 va 18 larda olib boriladi.

Kuzatish nuqtasi qanchalik dengiz sathidan balandlikda joylashsa, havo ustunining balandligi shunchalik kichik boʻladi. Shuning uchun yuqoriga koʻtarilgan sari havo bosimi kamaya boshlaydi. Baland togʻlarda havo bosimi pasttekislik va togʻoldi joylarga nisbatan past boʻladi. Balandlikka bogʻliq holda bosimning oʻzgarishi tufayli barometrni barometrik nivelirlashda qoʻllash mumkin. Bunda bosim miqdori bilan bir qatorda havo harorati oʻlchanadi. Oʻlchash natijalarini Babine formulasiga qoʻyib, ikki nuqta orasidagi balandlik farqi topiladi.

Izobarlar. Sinoptik xaritalarda bir xil bosim qiymatiga ega boʻlgan

nuqtalari birlashtirilsa, teng bosimlar chizig'ini, ya'ni izobarlarni hosil qilamiz.

O'rta Osiyodagi mustaqil Respublikalar hududlarida atmosfera bosimi bir xil taqsimlanmagan. Yilning qish oylari, shu jumladan, yanvarda dengiz sathidagi eng yuqori havo bosimi (1028,9 mb) Qirg'iziston Respublikasining shimolida Chu daryosi vodiysida kuzatiladi. Shu paytning o'zida past bosim (1022-1024 mb) Kaspiy dengizining janubiy qismida va Turkmaniston Respublikasining janubiy-g'arbiy rayonlarida ko'proq kuzatiladi. Farg'ona vodiysi ustida bir muncha yuqori atmosfera bosimi kuzatilsa, uning geografik xususiyatlariga ko'ra pasttekislik joylarga sovuq havo oqimining yo'nalishiga to'sqinlik qiladi. Bunda bosim gradiyentlari pasttekisliklarda shimoliy-sharqdan janubi-g'arbga yo'nalgan bo'lsa, Turkmaniston Respublikasi janubida, sharqdan g'arbga yo'nalgan bo'ladi.

Tyanshan va Pomir usti markazida bosimi 1045 mb bo'lgan orografik antisiklon mavjud bo'ladi. Bosim gradiyenti pastga, pasttekisliklar tomon yo'nalgan.

Issiqko'l va Fedchenko muzliklari ustida mahalliy depressiya kuzatiladi.

Xayrabad meteostansiyasi ma'lumotlariga ko'ra Kopetdog'ning yuqori mintaqalarida ham bosimning pasayishi kuzatiladi. Har qalay bu depressiya yuqorida qayd etilgan Turkmaniston Respublikasining janubi-g'arbidagi past bosimning davomi bo'lishi kerak.

O'lkamizga bahor kelishi bilan atmosfera bosimning taqsimlanishi keskin o'zgaradi. Qozog'iston Respublikasi va Janubiy Ural ustida mustaqil antisiklon bo'lganligi sababli yuqori bosim oblasti O'rta Osiyoning shimoliga suriladi. Izobarlar 1018, 1017, 1016 mb O'rta Osiyoda kenglik bo'ylab joylashib, Qozog'iston Respublikasi ustidagi maksimal bosimning janubiy holatini aks etadi. Bosim gradiyentlari shimoldan janubga yo'nalgan. Orol dengizi rayonida izobarlar 1017 va 1016 mb janubga qarab bukiladilar. Izobar 1015 mb esa Turkmaniston Respublikasining janubiy chegarasi va Eron bo'ylab o'tadi.

Mart oyida Amudaryoning o'rta oqimida hosil bo'lgan past bosim oblasti aprel oyida janubi-g'arbga, Bayramali tomon tarqaladi.

Tojikiston Respublikasining janubi-sharqi ustidagi depressiya sekin asta O'zbekiston Respublikasining janubiy rayonlarini (Termiz) egallab oladi.

Farg'ona vodiysi ustidagi yuqori bosim sust depressiya bilan almashadi. Tog'li joylar markazida (Qorako'l) 1022 mbdan yuqori bosimli orografik antisiklon saqlanib qoladi.

Yoz oylarida havo bosimining taqsimlanishi qish oylariga nisbatan keskin farq qiladi. Ularning mutlaq miqdorlari kamayadi.

Eng yuqori bosimli oblast pasttekisliklarda shimoli-g'arbga (Ustyurt platosi) tog'li joylarda esa, shimolga, Markaziy Tyanshanga ko'chadi. Iyul oyida Pomir ustidagi maksimum bosimi markazdagi bosim 2000 mb bo'lgan chuqur depressiyaga almashadi.

Past bosimli oblast Pomirning janubiy rayonlaridan tashqari yana O'zbekiston Respublikasining janubiy-sharqiy va Tojikiston Respublikasining janubiy-g'arbiy rayonlariga tarqaladi.

Izobarlar 1000,1001,1002,1003 mb O'rta Osiyoning janubiy-sharqini janubiy- g'arbdan, shimoliy- sharqqa kesib o'tadi.

Shu bilan birgalikda Markaziy Tyanshanda havo bosimi bir muncha yuqori (markazda 1007mb dan ko'p). Ikkinchi yuqori bosimli joy - Ustyurtning ustida joylashgan. Bunday bosimning yuqori miqdorlari O'rta Osiyoning shimoliy-g'arbiy qismida antisiklonli sirkulyatsiyani yuzaga chiqaradi. Farg'ona vodiysida past bosimli (markazda 1003 mbdan kam) oblast kuzatiladi.

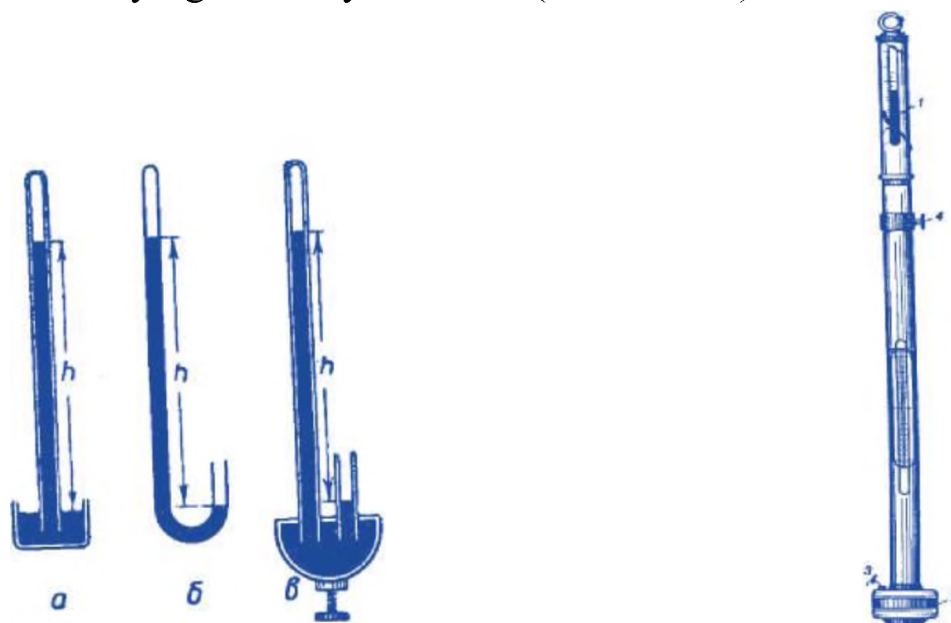
O'rta Osiyoda kuzgi davrda bosimning taqsimlanishi birinchi navbatda Osiyo antisiklonining yana hosil bo'lishi bilan ifodalanadi.

11.3. Havo bosimini o'lchaydigan asboblar

Asbobning maqsadga muvofiqligiga qarab atmosfera bosimini o'lchovchi asboblar xilma-xil modelda bo'lishi mumkin, lekin ularning barchasi uch xil turga bo'linadi: simobli barometrlar (yoki manometrlar), aneroidlar va gipsotermometrlar.

Simobli barometrlar eng aniq bo'lib, asosan meteorologik stansiyalarda atmosfera bosimini o'lchash uchun qo'llaniladi. Ular ichida eng ko'p ishlatiladigani kosachali barometrdir.

Kosachali barometr - atmosfera bosimini meteorologik stansiyalarda oʻlchaydigan asosiy asbobdir (11.1 - rasm).



11.1 - rasm. Simobli barometr turlari:

a) kosachali; b) sifonli; v) sifonli-kosachali; g) kosachali barometr

Italiyalik olim Torichelli tajribasi asosida yaratilgan. Asbob uzunligi 80 sm va diametri 8 mm shisha trubkadan (1) iborat boʻlib, uning ochiq tomoni barometrik kosachaga (2) tushirilgan. Kosacha tashqi havo bilan vint (3) bilan bekitiladigan teshikcha orqali bogʻlangan. Shisha trubkaning yuqori qismi kovsharlangan, uning ichida havo boʻlmaydi, shu sababli kosachadagi simob yuzasiga tashqi havo bosimi taʼsirida trubkadagi simob ustuni maʼlum balandlikgacha koʻtariladi. Simob ustunining ogʻirligi atmosfera bosimiga teng.

Shisha trubka kosachaga ulangan metall dan qilingan gʻilofga (4) oʻrnatilgan, uning yuqorigi qismida trubkadagi simob ustunining holatini kuzatish uchun darcha qoldirilgan. Darchaning yon tomonida mm sim.ust.yoki mb.da berilgan shkala oʻrnatilgan. Olinadigan sanoqning oʻndan bir boʻlagini topish uchun vint (5) yordamida shkala boʻyicha harakat qiladigan, gʻilof ichida konusli uzuk oʻrnatilgan. Gʻilof oʻrtasida termometr (6) yordamida sanoq olinishidan oldin asbob harorati oʻlchanadi.

Kosachali barometrlar meteorologik stansiyalardagi harorati aytarli o'zgaraydigan ichki xonalarning birida devorga mahkamlangan maxsus shkafchaga joylashtiriladi.

Atmosfera bosimi barometrik kosachadagi simob ustuni sathidan to trubkaning meniskigacha bo'lgan balandlikga teng. Ammo bu o'lchashlarda bosim o'zgarib turganda kosachadagi simob sathining o'zgarishi e'tiborga olinmaydi, natijada shkalaning noli har doim kosachadagi simob sathiga to'g'ri kelavermaydi.

Shunday usul bilan o'lchangan bosim har qalay aniqroq bo'lishi uchun o'rnini bosuvchi shkaladan foydalaniladi, uning har bir bo'linmasi 1 mb teng bo'lmagani sababli, quyidagi formula bo'yicha hisoblanadi:

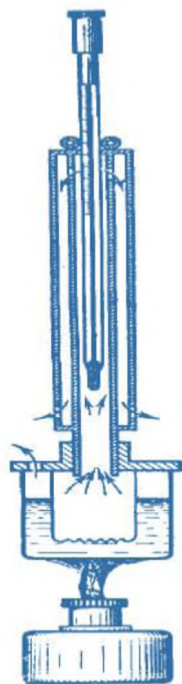
$$R = r_1 + r_2 \quad (23)$$

Bu erda R -kosachaning ichki radiusi; r_1 va r_2 - barometrik trubkaning ichki va tashqi radiuslari MDHdagi o'rnatilgan kosachali barometrlarning o'rnini bosuvchi shkalasining bir bo'linmasi 0,98 mb (1mb deb sanoqlanadi)ga teng. Kosachali barometr bo'yicha olingan sanoq oxirgi natija hisoblanmaydi. Unga quyidagi tuzatmalar kiritilishi kerak: asbobiy, haroratga va joyning kengligi va uning dengiz sathidan balandligiga bog'liq holda kiritilgan erkin tushish tezligiga.

Tuzatilgan bosim (sanoqdan tuzatma) stansiya sathidagi havo bosimini ko'rsatadi. Agar har turli balandliklarda joylashgan meteorologik stansiyalardagi atmosfera bosimi bo'yicha ma'lumotlarni taqqoslash kerak bo'lib qolsa o'lchangan bosim dengiz sathiga "keltiriladi". Dengiz sathiga keltirish - stansiya sathidagi atmosfera bosimi miqdoriga stansiya sathidan dengiz sathigacha bo'lgan bosim birligidagi havo ustuni og'irligini qo'shish demakdir:

$$R_{den.s.} = R_{st.s.} + AR \quad (24)$$

Har turli bosim va havo harorati miqdorlari uchun R miqdorini maxsus jadval yordamida topish mumkin .



11.2 - rasm. Gipsotermometr

Gipsotermometr - yoki termobarometr atmosfera bosimini o'lchaydigan asbob bo'lib, suvning qaynash nuqtasi bilan tashqi bosim o'rtasidagi bog'lanishdan foydalanishga asoslangan (11.2 - rasm)

O'lchash paytida nihoyatda aniq simobli termometr qaynab turgan suvga solinadi va termometr ko'rsatgan sanoq bo'yicha bosim miqdori emperik formula bo'yicha hisoblanadi:

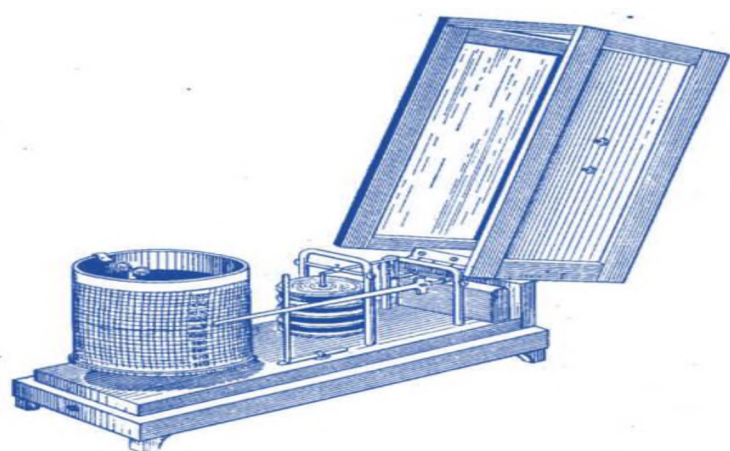
Gipsotermometr tog'li joylarga uyushtirilgan ilmiy safarlarda ishlatiladigan qulay va aniq asbobdir.

Atmosfera bosimini o'lchash uchun simobli barometrlar bilan bir qatorda metall barometr-aneroidlardan foydalanadi. Barometr-aneroid ko'proq ilmiy safar sharoitlarida ishlatiladi. Undan olingan sanoq aniqlagichi simobli barometrغا nisbatan pastroq bo'lgani uchun meteorologik stansiyalarda qo'llanilmaydi. Aneroidning qabul qismi metalli yupqa devorli quticha bo'lib, uning ichida havo siyraklashtirilgan. Havo bosimi ko'tarilganda quticha pasayadi va aksincha, bosim pasayganda quti prujinalari bo'shashib, quticha ko'tariladi. Bu o'zgarishlar richaklar tizimi bo'yicha strelkaga uzatiladi. Strelka esa, doirali shkala bo'yicha harakat qiladi. Shkala bo'linmasining qiymati 0,5 mm. Aneroid siferblatidagi shkalasi har 1° da bo'lingan termometr

mahkamlangan. Aneroidning barcha mexanizmi metalli yoki plastmassali g'ilofga solingan.

Kuzatish paytda aneroid gorizontal holatda bo'lishi kerak. Aneroid bo'yicha kuzatishni termometr dan sanoq olishdan boshlanadi, so'ngra shishali qopqoqqa bir necha bor chertiladi (mexanizm da ishqalanish kuchini yo'qotish uchun), strelka tinchigandan so'ng, 0,1 mm (yoki millibarda) aniqlikda sanoq olinadi. Aneroid ko'rsatmasiga uch xil tuzatma kiritiladi: shkalaga, haroratga va qo'shimcha.

Barograf - atmosfera bosimini uzluksiz yozib turish uchun mo'ljallangan asbob (11.3 - rasm).



11.3 - rasm. Barograf

Barograf richaklar sistemasi perosi bilan ulangan qabul qiluvchi qism dan va soat mexanizmi tomonidan aylantiruvchi lenta o'ralgan barabandan iborat. Ishlash shartlariga ko'ra aneroidli va simobli barograflar bo'lishi mumkin.

Savol va topshiriqlar:

1. Havoning og'irligi qanday ifodalanadi?
2. Atmosfera bosimi qanday o'lchov birliklarida ifodalanadi?
3. Havo bosimi qanday asboblarda yordamida o'lchanadi?
4. Joyning balandligini atmosfera bosimi orqali aniqlash?

12-BOB. METEOROLOGIK KUZATISHLARNI TASHKIL ETISH

Darslikning o‘n ikkinchi bobida meteorologik kuzatishlarga qo‘yilgan asosiy talablar, meteorologik stansiyada vaqtni aniqlash, meteorologik asboblarning haqida umumiy tushuncha, meteorologik stansiyalar va meteorologik maydoncha, kuzatish muddatlari va tartibi, aktinometrik kuzatish, meteorologik radiolokatsiya stansiyalari kabi mavzular yoritilgan.

12.1. Meteorologik kuzatishlarga qo‘yilgan asosiy talablar

Meteorologik elementlarni muntazam kuzatish natijalari ob-havo bashoratini tuzishda asos bo‘lib xizmat qilayotgan jarayonlarni o‘rganishdagi ilmiy-tadqiqot ishlarida va halq xo‘jaligining turli sohalarida foydalaniladi. Barcha gidrometeorologik ishlar va tadqiqotlarga rahbarlikni O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi O‘zgidromet tomonidan amalga oshiriladi.

O‘zbekiston Respublikasi hududida joylashgan gidrometeorologik stansiya va kuzatish joylari gidrometeorologik kuzatishlar tarmog‘ini tashkil qilib, ulardan dastlabki ob-havo ma’lumotlari olinadi.

Gidrometeorologik tarmoqqa qarashli stansiya va kuzatish joylaridagi ish hajmiga va unga mos holdagi xodimlar soni va asbob-uskunalarning mavjudligiga ko‘ra I, II va III turlarga bo‘linadi. Bundan tashqari, stansiyada olib borilayotgan ishning xususiyatiga ko‘ra, ular meteorologik, aerologik, gidrologik va maxsuslashtirilgan (qishloq xo‘jaligi meteorologiyasi bo‘yicha, oqim bo‘yicha, ko‘llar bo‘yicha va boshqalar), kuzatish joylari esa, meteorologik va gidrologik bo‘lishi mumkin.

12.2. Meteorologik stansiyada vaqtni aniqlash

Meteorologik elementlarning miqdori vaqt oralig‘ida va hudud bo‘ylab o‘zgarib turadi. Shuning uchun atmosferada sodir bo‘layotgan jarayonlarni o‘rganish uchun o‘lchash ishlarini hududning ko‘pgina joylarida aniq bir vaqtda, agar kerak bo‘lsa, meteorologik stansiyalardan olingan ob-havo ma’lumotlarni o‘zaro solishtirish mumkin bo‘lishi uchun kuzatish joylari hudud bo‘ylab turg‘un bir joyga o‘rnatiladi, asboblarning

bo'yicha kelishilgan balandlikda kuzatishlar olib boriladi. Masalan, barcha gidrometeorologik stansiyalarda havo harorati va havo namligi yer yuzasidan 2 m balandlikda kuzatilsa, shamol yo'nalishi va tezligi 10-12 m balandlikda aniqlanadi.

Mustaqil Davlatlar Hamdo'stligidagi barcha mamlakatlarda meteorologik kuzatishlar kelishilgan muddatlarda Moskva vaqti bo'yicha olib boriladi. Buning uchun meteorologik stansiyalarda vaqt xizmati ish yuritishi lozim. Stansiyada soatning bo'lishi shart. Soatning to'g'ri ishlashi radio orqali beriladigan aniq vaqt signali orqali har kuni tekshirilib turiladi.

12.3. Meteorologik asboblarning haqida umumiy tushuncha

Meteorologik elementlarni qayd etish uchun xizmat qiladigan asbob va uskunalar meteorologik asboblarning deb ataladi. Ko'pgina asboblarning kerakli miqdorni bevosita ko'rsatadi, lekin ayrimlari bo'yicha olingan sanoq yordamida ma'lum hisoblashdan so'ng, kerakli natijaga erishiladi.

Meteorologik kuzatishlarda masofadan o'lchaydigan asboblarning keng qo'llaniladi. Ular yordamida bir necha ming metr masofada turib, ob-havo elementlarini o'lchash mumkin. Amaliy maqsadlarda o'lchanadigan miqdorni aniqlashda uzluksiz yozib turadigan asboblardan foydalaniladi.

Meteorologik asboblarga bir qator talablar qo'yiladi. Ularning ba'zilari ko'pchilik asboblarga majburiy hisoblanadi. Barcha meteorologik asboblarning har qanday iqlimiy mintaqalardagi tabiiy sharoitlarda ishlatish uchun mo'ljallangan. Shuning uchun ular havo harorati -60°C dan $+45^{\circ}\text{C}$ gacha, havo namligi 100foizgacha bo'lganda, yomg'ir va qor yoqqanda, tuman bo'lganda va boshqa holatlarda ishlatilishi mumkin. Shu tufayli bu asboblarning zanglashdan saqlaydigan materiallardan tayyorlanib, ular shamol kuchiga, issiq-sovuqqa, chang-to'zonga chidamli bo'ladi. Meteorologik asboblarning meteorologik stansiyalarga ma'lum qutilarga qog'ozga o'rab yuboriladi. Meteorologik elementlarni o'lchash natijalarini bir-biri bilan taqqoslash uchun, odatda bir xil turdagi asboblardan foydalaniladi.

Kuzatish ma'lumotlarida muntazam xatolarga yo'l qo'ymaslik maqsadida, meteorologik asboblarning vaqti-vaqti bilan tekshirilib turiladi.

Meteorologik asboblarning O'zgidrometning tekshiruvchi bo'limlari orqali olib borilib, ular ishlab chiqarilayotgan va gidrometeorologik stansiyalarda ishlatilayotgan asboblarning sozligi va ishonchligi bo'yicha nazorat ishlarini olib borishadi. Har bir meteorologik stansiya va kuzatish joylarida kuzatishlarning uslubiy ko'rsatmalarga muvofiq olib borilayotgani markazdagi rahbariyat tomonidan nazorat qilinib turiladi.

Nazoratchilar stansiyada olib borilayotgan ishlar bilan batafsil tanishadilar, asboblarning to'g'ri ishlashini tekshiradilar, kerak bo'lsa, ayrim ta'mirlash ishlariga boshchilik qiladilar va kuzatuvchilarga ko'rsatmalar beradilar.

12.4. Meteorologik stansiyalar va meteorologik maydoncha

Atmosferada sodir bo'ladigan tabiiy jarayon va hodisalar, ya'ni barcha meteorologik elementlarni o'lchash ishlari meteorologik stansiyalarda olib boriladi. Ko'pchilik o'lchashlar meteorologik maydonchada o'rnatilgan stansiyaning xizmat xonasida o'rnatilgan asboblarning orqali o'lchanadi. O'lchash sharoitining bir xil bo'lishiga erishish maqsadida ma'lum talablarga javob beradigan bir xil turdagi asboblardan foydalaniladi. Shuning uchun meteorologik asboblarni joylashtirish joyini tanlashga unda asboblarni o'rnatishga va ularning ishlash holatini nazorat qilib turishga katta e'tibor beriladi.

Ob-havoni har doim uzluksiz kuzatib boruvchi ko'pdan-ko'p meteorologik stansiyalar vatanimizning hamma yerida: yirik shaharlarida va ularning atrofida, cho'l va sahrolarida, tog'larida, dovonlar va muzliklarida bor. Mana shu stansiyalarda havo harorati maxsus budka ichiga joylashtirilgan termometrlar yordamida o'lchanadi. Shuningdek, tuproq yuzasining va uning 3 m gacha bo'lgan chuqurlikdagi harorati ham o'lchanadi. Kuzatishlar oralig'ida haroratning eng katta va eng kichik qiymatlari ham maxsus termometrlar yordamida aniqlanadi.

Havo bosimi barometrlar yoki aneroidlar yordamida o'lchanadi. Havoning namligini o'lchash uchun gigrometrlar qo'llaniladi. Bundan tashqari shu maqsad uchun ikki termometrdan tashkil topgan psixrometrlar ham ishlatiladi. Undagi termometrlardan birining simobli uchi suvli likopchaga tushirilgan batist bo'lakchasi bilan o'ralgan

«Namlangan» termometrning darajasi nam batistni, quruq termometrning darajasi esa atrofdagi havoning haroratini ko'rsatadi. Ularning ayirmasi havo namligiga qarab turlicha bo'ladi: havo quruq bo'lsa, ayirma katta bo'ladi yoki aksincha. So'ngra maxsus jadval yordamida havo namligi topiladi.

Meteorologik (psixrometrik) budka - bu meteorologik asboblarni Quyosh ta'siri, yer nurlanishi, atrofdagi buyumlar, shuningdek, shamol va yog'inlardan saqlaydigan ichiga meteorologik asboblarni namlik va harorat o'lchagichlar o'rnatiladigan yaxshi shamollatiladigan maxsus quticha. Jahondagi barcha kuzatish stansiyalarida bir xil, ya'ni yer sirtidan 2 m balandlikda o'rnatiladi.

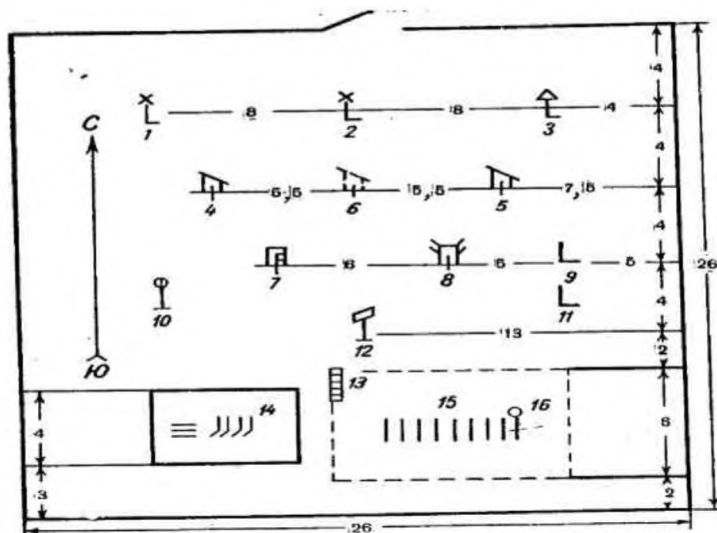
Demak, biz har kuni ommaviy axborot vositalaridan eshitadigan havo harorati va namligining qiymati deganda, aynan ana shu budka ichida qayd etilgan haqiqiy o'lchovi tushuniladi.

Shamol tezligi va uning yo'nalishi flyugerlar yordamida o'lchanadi. Yerga tushgan yog'inlarning miqdorini o'lchash uchun maxsus yog'in o'lchagichlar ishlatiladi. Bulardan tashqari meteorologik stansiyalarda havo haroratini, uning namligi va bosimini uzluksiz yozib borish uchun o'zi yozuvchi asboblarni: termograf, gigrograf va barograflardan foydalaniladi. Ayrim stansiyalarda yomg'ir miqdorini yozib boruvchi asbob - plyuviograflar ham o'rnatilgan. Bu asbob yordamida yomg'irning yog'a boshlagan va to'xtash vaqtini, uning miqdorini hamda qay vaqtda qanday yoqqanligini bilib olish mumkin.

So'nggi vaqtlarda hozirgi zamon texnikasiga asoslangan yangidan-yangi asboblarni yuqoridagi maqsadlar uchun ishlatilmoqda. Shamol tezligi va uning yo'nalishini uzluksiz yozib boruvchi avtomat anemombograf, shuning miqdorini o'lchovchi rosograf, haroratni o'lchashda ishlatiladigan termistorlar shular jumlasidandir. Shuni ham aytib o'tish kerakki, meteorologik stansiyalar inson borishi qiyin bo'lgan tog'larda va inson yashamaydigan orollarda ham bor. Bunday joylarda odamsiz ishlaydigan va ob-havo haqida muntazam ma'lumot yuborib turadigan avtomat radiometeorologik stansiyalar o'rnatilgan. Mana shunday stansiyalardan bir nechtasi tog'larda joylashgan. Meteorologik stansiyalardan tashqari yana meteorologik post, balanddagi kuzatish

majmui, aerologik stansiyalar va meteorologik radiolokatsiya stansiyalari (MRL) mavjud.

Meteorologik maydoncha shunday joyga oʻrnatiladiki, unda oʻlchangan meteorologik elementlari chor-atrofdagi hudud ob-havosini ifodalashi kerak(12.1 - rasm). «Gidrometeorologik stansiya va kuzatish joylari uchun koʻrsatmalar», 3-nashr, 1-qism, 1958-yilga koʻra, meteorologik maydonchani oʻlchami 26x26 m (eng kichik oʻlcham 16x20 m ruxsat beriladi). Maydoncha chor-atrofning qanday boʻlishidan qatʼiy nazar, iloji boricha tekis va ochiq joyda joylashgan boʻlib, yaqin oʻrtadagi daraxtlar, imoratlargacha boʻlgan masofa ularning balandligiga nisbatan 10 barobardan kam boʻlmasligi kerak.



12.1 - rasm. Standart meteorologik maydonchani sxematik plani

1-yengil taxtachali flyuger, 2- ogʻir taxtachali flyuger, 3-yaxmalakni kuzatuvchi moslama, 4- psixrometrik quti, 5-oʻziyozgich asboblarga quti, 6-zahiradagi qutini joyi, 7-plyuviograf 8-yogʻin oʻlchagich 9-yogʻin oʻlchagich uchun zahiradagi ustun, 10-shar uchuvchi teodolit uchun ustun, ledoskop, 12- geliograf 13- qor oʻlchagich reyka, 14- tuproq usti va tuproq ichi termometrlarini oʻrnatish uchun shudgor qilingan joy, 15-tortma termometrlarni oʻrnatish uchun joy, 16 – muzlanish holatini oʻlchagich.

Meteorologik maydonchani oʻlchami unda olib boriladigan ish hajmi bilan aniqlanadi. Aktinometrik kuzatishlar olib borilmaydigan stansiyalarda, maydoncha kvadrat shaklida belgilanib, uning tomonlari

shimoldan janubga va sharqdan g'arbga yo'nalishiga e'tibor beriladi. Aktinometrik kuzatishlari olib boriladigan stansiyalarda, maydoncha to'rtburchak shaklida o'rnatilib, to'rtburchakning uzun tomoni shimoldan janubga yo'nalgan bo'ladi. Aktinometrik asboblarning maydonchani janubiy qismiga o'rnatiladi.

Maydonchaga tanlangan joy tekislanadi (tepalik, o'nqir-cho'nqirliklar tekislanadi, daraxtlar, to'nkalar olib tashlanadi) va temir simdan qilingan to'r devor bilan o'rab olinadi. Bunday devor shamolni to'smaydi va o'lchash natijalariga salbiy ta'sir ko'rsatmaydi.

Meteorologik maydonchani ustki qatlami iloji boricha tabiiy holatga mos bo'lishi kerak. Shuning uchun maydonchada o'rnatilgan asboblarga faqat maxsus tayyorlangan yo'lakdan boriladi. Shu bilan birga, bahor oylari maydonchadagi o'tlarning bo'yi 20 smdan oshib ketsa, ular o'rib turiladi. Qish oylarida qor qatlamining tabiiy holatiga tegilmaydi.

Yoz oylari jazirama quyosh nurlari ta'sirida stansiya devori va maydonchadagi moslamalar qizib ketib, sanoqlarga salbiy ta'sir ko'rsatmasligi uchun oq rangdagi moyli bo'yoqqa bo'yaladi.

Stansiyaning xizmat xonasi stansiya turiga ko'ra bir-ikki xonadan iborat bo'lib, maydoni 15-40 m² tashkil etadi.

12.5. Kuzatish muddatlari va tartibi

Barcha meteorologik stansiyalardagi ob-havo kuzatishlari sakkiz muddatda Moskva vaqti bo'yicha soat 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 va 21 larda olib boriladi.

Bir-biriga mos sakkiz muddatdagi kuzatishlarda atmosfera bosimi, shamol yo'nalishi va tezligi, chor-atrofning ko'rinish darajasi, havo harorati va namligi, bulutlilik va boshqalar meteorologik elementlar o'lchanadi va aniqlanadi. Mahalliy vaqt bilan soat 8 va 20 dan yog'in miqdori o'lchanadi hamda tuproq usti holati kuzatiladi. Qor qatlami mavjudligida belgilangan muddatlar qor qalinligi o'lchanib, undagi suv zahirasi aniqlanadi.

Bundan tashqari, bir qator stansiyalarda kunduzi quyoshning nur sochishining davom etishi, turli xil chuqurliklardagi yerning ustki qismining harorati, hamda atmosfera bosimi, havo harorati va namligi, yomg'ir miqdori va shamol yo'nalishi va tezligi uzluksiz yozib turiladi.

Kuzatishlar ma'lum tartibda olib boriladi. Kuzatishlar belgilangan muddatga 30 daqiqa qolganda boshlanib, asbob va jihozlar o'lchash olib borish uchun tayyorlanadi.

Savol va topshiriqlar:

1. Meteorologik elementlar qanday maqsadda kuzatiladi ?
2. Hidrometeorologik tarmoq qanday turlarga bo'linadi ?
3. Meteorologik elementlar qanday baladlikda kuzatiladi?
4. Meteorologik asboblari qanday havo haroratiga modjallangan?
5. Meteorologik maydoncha qanday shartlarga javob berishi kerak?
6. Kuzatish muddatlarida qanday meteorologik elementlar o'rganiladi?

13-BOB. OB-HAVO PROGNOZI USULLARI

Darslikning ushbu qismida Oʻrta Osiyodagi sinoptik jarayonlar hamda iqlim va ob-havo hodisalari hamda uni oldindan aytish jarayonlari berilgan. Qisqa muddatli ob-havo prognozlari, oʻrta va uzoq muddatli ob-havo prognozlari, sohaviy ob-havo prognozlari, prognoz usullarining taraqqiyot yoʻli haqida maʼlumot berilgan.

13.1. Oʻrta Osiyodagi sinoptik jarayonlar

Mutaxassis-sinoptik qiladigan ishning eng qiyin va masʼuliyatli qismi boʻlib ob-havoni oldindan bilishdir. Quyidagi ob-havo prognozlari tuzish texnikasi bilan qisqacha tanishib chiqamiz. Avvalo shuni aytish kerakki, ob-havo prognozlari oʻrta qisqa muddatli (12 soatgacha), qisqa (12 soatdan to 3 kungacha), oʻrta muddatli (3 kundan tortib 10 kungacha), uzaytirilgan oʻrta (10 kundan 30 kungacha) va uzoq (30 kundan ortiq) muddatlar uchun beriladi. Barcha hollarda ham prognoz berish uchun ob-havo xaritalarini tahlil qilish tamoyili asosdir.

Oldin Oʻrta Osiyo sinoptik jarayonlari bilan qisqacha tanishib chiqaylik.

Oʻrta Osiyo hududi tabiiy-geografik joylashish sharoitiga qarab oʻziga xos iqlimga ega.

Oʻrta Osiyo hududining gʻarbiy qismi choʻllardan iborat boʻlib, balandligi dengiz sathidan 200-250 m dan ortadi. Bu esa shimoldan shimoli-gʻarbiy sovuq havo oqimlarini kirib kelishi uchun toʻsqinlik qilmaydi. Shuningdek, Atlantika okeanining moʻtadil kengliklaridan gʻarbiy nam havo oqimlarining kirib kelishi uchun ham ochiqdir.

Oʻrta Osiyo hududining sharqiy qismi, ayrim choʻqqilari 7000 m dan yuqori boʻlgan togʻ tizimlaridan iborat. Himolay, Hindukush, Pomir va Tyanshan togʻ tizimlari Oʻrta Osiyoni unga yaqinroq boʻlgan Hind okeanidan keladigan nam havo oqimlaridan janub va janubi-sharq tomondan toʻsib qoʻygan.

Oʻrta Osiyo va unga chegaradosh boʻlgan hududlar ustida atmosfera sirkulyatsiyasining turi behad xilma-xildir.

Oʻrta Osiyo sinoptik jarayonlari quyidagi turlarga ajraladi :

1-Janubiy Kaspiy sikloni,

- 2- Murg‘ob sikloni,
- 3- yuqori Amudaryo sikloni,
- 4- keng ko‘lamda issiq havoning chiqishi,
- 5- sovuq havoning shimoli-g‘arbdan kelishi,
- 6- sovuq havoning shimoldan kelishi,
- 7- to‘lqinli faoliyat,
- 8- O‘rta Osiyo ustidagi sekin siljuvchi siklon,
- 9- antisiklonning janubi-g‘arbiy chekkasi,
- 9^a-antisiklonning janubi-sharqiy chekkasi,
- 9^b-antisiklonning janubiy chekkasi,
- 10-havoning g‘arbdan kelishi,
- 11-yozgi termik depressiya,
- 12-kichik gradiyentli yuqori bosimli maydon,
- 13-kichik gradiyentli past bosimli maydon,
- 14-g‘arbiy siklon,
- 15-sho‘ng‘uvchi siklon.

Bu jarayonlarni hammasini ob-havo sharoitiga qarab to‘rtta guruhga birlashtirish mumkin:

A guruhi. Bu guruhga O‘rta Osiyoning janubiy hududi orqali Eron va Afg‘onistondan kelayotgan Janubiy Kaspiy, Murg‘ob, Yuqori Amudaryo siklonlari va keng ko‘lamda issiq havoning chiqishi jarayonlari jamlangan. Bu sinoptik jarayonlar O‘rta Osiyo hududiga qish oylarida iliq va yog‘inli ob-havoni olib keladi. Yoz oylarida bu jarayonlar deyarli kuzatilmaydi.

B guruhi. Bu guruhdagi jarayonlar O‘rta Osiyo hududida qish oylarida havoning sovub ketishiga va yoz oylarida salqin havoni kuzatilishiga olib keladi. Bu guruhga sovuq havoning shimoli-g‘arbdan, shimoldan kelishi, sho‘ng‘uvchi siklon, O‘rta Osiyoning janubiy va janubi-sharqiy hududlarida sovuq frontdagi to‘lqinli faoliyat va O‘rta Osiyoning shimoliy hududida sekin siljuvchi siklon jarayonlari kiradi. Odatda bu jarayonlardan keyin ko‘pincha A guruhidagi jarayonlardan biri boshlanadi. Qishda qor zahirasining to‘planishi asosan ana shu sinoptik jarayonlarga bog‘liq. Yozda esa tog‘li tumanlarda atmosferaning

noto'g'ri stratifikatsiyada bo'lishi sababli momaqaldiroqlar rivojlanadi va jala yog'inlar yog'adi.

V guruhi. Bu guruh antisiklonning janubi-g'arbiy, janubi-sharqiy va janubiy chegaralari, kichik gradiyentli yuqori yoki past bosimli maydonlar va termik depressiya jarayonlaridan iborat bo'lib, O'rta Osiyo hududida yog'insiz ob-havoning kuzatilishiga sharoit yaratadi.

Yoz oylarida bu jarayonlar ko'pincha **B** guruhidagi jarayonlardan keyin vujudga kelib, havo ochiq va jazirama issiq bo'ladi.

Yilning sovuq davrida esa bu guruhdagi jarayonlardan keyin ko'p hollarda **A** guruhidagi jarayonlar boshlanadi. Umuman bu jarayonlar o'tganda O'rta Osiyo hududida ochiq ob-havo qaror topadi. Ba'zida tuman tushadi. Faqat antisiklonning janubi-sharqiy chekkasi kuzatilganda tog'li tumanlarda yog'in yog'ishi mumkin.

G guruhi. Bu guruhga havoning g'arbdan kelishi va g'arbiy siklon jarayonlari kiradi.

O'rta Osiyo hududi orqali ko'pincha g'arbiy siklonning janubiy chekkasi o'tadi, ya'ni siklonik faoliyat o'rta kengliklarda (50-55⁰ sh.k.) rivojlangan bo'ladi. G'arbiy siklon kamdan-kam hollarda O'rta Osiyo hududini kesib o'tadi. Bu jarayon asosan nisbatan sovuq va nam havo massasiga ega bo'lgan havoning g'arbdan kelishi jarayoni bilan tugallanadi.

Yoz oylarida havoning g'arbdan kelishi jarayonida haroratning nisbatan pasayishiga (ayniqsa termik depressiyadan keyin), changli bo'ron, kuchli shamollarga sabab bo'ladi.

Qish oylarida haroratni pasayishi unchalik katta emas, lekin hamma vaqt yog'in yog'ishiga olib keladi.

Endi qisqa muddat uchun beriladigan prognozlarni berishda ishlatiladigan tamoyillarni ko'rib chiqaylik.

13.2. Qisqa muddatli ob-havo prognozlari

Ob-havo markazida sinoptik-meteorolog ob-havo to'g'risida olingan ma'lumotlar qayd qilingan xaritalarning eng so'nggisini olib, uni yaxshilab o'rganib chiqadi. U avvalo, bosimi bir xil bo'lgan joylarni birlashtiruvchi chiziq-izobara bilan birlashtiradi hamda siklon va

antisiklonlarning xaritada qanday joylashganini aniqlaydi. Soʻngra ularning kelajakda qaysi tomonga siljiyotganliklarini va qay tarzda rivojlanishlarini bilish uchun izobaralardan tashqari yana izotendensiya chiziqlarini oʻtkazadi. Bu chiziqlar ikki kuzatish oraligʻida (3 soat) bosimning bir xil oʻzgargan joylarini tutashtiradi. Izotendensiya chiziqlari har bir gektopaskaldan oʻtkaziladi. Bu chiziqlar yordamida xaritada bosimi kamayib yoki oshib ketgan joylar aniqlanadi.

Shundan keyin havo massalari va frontlarning xossalari aniqlash maqsadida rangli qalamlar yordamida yomgʻir, tuman, momaqaldiroq, kuchli shamollar boʻlayotgan hududlar ajratiladi. Bir qator qoʻshimcha maʼlumotlar (havo harorati va namligining balandlik boʻyicha taqsimlanishini koʻrsatuvchi diagrammalar va hokazolar)dan foydalanib, xaritaga frontlar chiziladi. Ayni vaqtda oldin mavjud boʻlgan va yangi hosil boʻlgan frontlarning xususiyati va turi belgilanadi.

Hozirgi kunda meteorologik kuzatishlar atmosferaning turli balandliklarida oʻtkazilishi tufayli yer usti kuzatishlariga binoan tuzilgan xaritalardan tashqari, har xil balandliklar uchun ham xaritalar tuziladi. Jumladan, atmosferaning yuqori qatlamlaridagi havo bosimining taqsimlanishini koʻrsatuvchi va *barik topografiya xaritalari* deb ataluvchi xaritalar chiziladi. Bu xaritalarda kuzatish maʼlumotlariga asoslanib bosimi bir xil boʻlgan izobarik yuzalarning dengiz sathidan balandligi qayd qilingan boʻladi.

Barik topografiya xaritasi atmosfera uyurmaları-siklon va antisiklonlarning vertikal yoʻnalishida qanday tuzilganini aniqlashga yordam beradi.

Havo harorati, namligi va shamol yoʻnalishi hamda tezligini turli balandliklarda taqsimlanishini koʻrsatuvchi barik topografiya xaritalari va grafiklar mutaxassis-sinoptiklarga ob-havo jarayonlarining qay tarzda ketayotganligini bilish uchun qoʻshimcha katta imkoniyat tugʻdiradi.

Hisoblash markazida havo bosimining hudud boʻyicha taqsimlanish prognozi har bir izobarik sirt (AT_{850} , AT_{700} , AT_{500} va sh.oʻ.) uchun alohida hisoblanib, uni xaritaga chizib berish tamomila toʻliq avtomatlashtirilgan. Alohida har bir meteoelementni oldindan aytib berish uchun ishlab chiqilgan bir qator hisoblash usullari ham EHMda amalga oshiriladi.

Bulardan tashqari yerning meteorologik sun'iy yo'ldoshi tushirilgan bulutlar tizimining fotosurati tahlil qilinadi.

Shunday qilib, mutaxassis-sinoptik qo'lida atmosferaning pastki qatlamlaridagi ob-havo holatini ko'rsatuvchi ma'lumotlardan tashqari, yuqori qatlamdagi jarayonlarni ko'rsatuvchi xaritalar ham bo'ladi.

Sinoptiklar yuqorida aytib o'tilgan xaritalar va grafiklarni tuzib chiqqanlaridan keyin, kelgusida ob-havoning qanday bo'lishini oldindan aytib berishga kirishadilar.

Ob-havoni oldindan aytib berish uchun, mutaxassis ob-havo xaritalaridan bir nechtasini oladi. Masalan, ertaga bo'ladigan ob-havoni aytib berish uchun bugun tuzilgan xaritalardan eng oxirgisini boshqa vaqtlar uchun tuzilgan oldingi xaritalar bilan solishtirib ko'radi.

Xaritalarni solishtirib ko'rish jarayonida sinoptik har bir tumanda ob-havoning qanday o'zgarayotganligi, iliq va sovuq havo massalari, siklon va antisiklonlar qaysi tomonga va qanday tezlik bilan siljiyotganligini bilib oladi. Siklon va antisiklonlarning qaysi tomonga va qanday tezlik bilan siljiyotganligini bilish, shu siklon yoki antisiklonning yo'lidagi shaharlarda qanday ob-havo bo'lishini oldindan aytib berish imkonini beradi/14,30/.

Ammo, bu masalani hal etish oson emas. Masalan, siklon yoki antisiklonlarning tezligi bir sutkaning o'zida o'zgarib qolishi mumkin.

Atmosfera frontlari tog'li hududlardan o'tganda sekinroq siljiydi, front tezligi o'zgarganda sovuq yoki iliq havo oldindan mo'ljallangan hududlarga yoyilmasligi mumkin.

Shimoldan janubga kelayotgan sovuq havo o'z yo'lini o'zgartirib orqasiga qaytishi, ya'ni janubdan shimolga qarab yo'nalishi mumkin. Shunday vaqtlarda ba'zi tumanlarda sovuq havo o'rniga iliq havo tarqaladi ya'ni, kun isiydi. Teskari holda kun soviydi.

Ayniqsa O'rta Osiyodagi tog'lar frontlarning harakatiga katta ta'sir etadi. Front toqqa yaqinlashib kelganda «kuchayadi», bulutlar tobora ko'payib quyushadi va ulardan yomg'ir aralash qor yog'a boshlaydi.

Tog'oldi va tog'li tumanlarda yog'ingarchilik ko'proq bo'ladi, shuning uchun mutaxassis-sinoptik ob-havo prognozlarini tuzayotganda mahalliy sharoitni nazarda tutishi kerak bo'ladi.

Agar xavfli va o'ta xavfli ob-havo hodisalari (momaqalldiroq, jala, dovul, tuman haroratining keskin pasayishi yoki ko'tarilishi) ko'tarilayotgan bo'lsa tez ogohlantirish tuzilib, belgilangan ko'rsatma bo'yicha tegishli joylarga tez orada yetkaziladi.

Shunday qilib, biz qisqa muddat uchun ob-havo prognozlar tuzish tamoyili bilan umumiy tarzda tanishib chiqdik. Haqiqatda esa bu masalani hal etish ancha murakkab ishdir. Prognozni tuzishda bir necha sinoptiklar ishtirok etadi.

Qisqa muddatli prognozlari har xil muddat uchun beriladi. Hamma foydalanishi mumkin bo'lgan prognozlar asosan bir kun (kechasi va kunduzi) uchun tuziladi. Shular jumlasiga, har kuni radio va televideniya orqali Toshkent shahar va respublika uchun O'zbekiston gidrometeorologiya markazi tomonidan beriladigan prognozlari kiradi.

Bundan tashqari, ob-havo xizmati ayrim korxonalarining talabiga muvofiq maxsus prognozlarni ham beradi. Masalan, aviatsiya talabiga binoan ob-havo prognozlari samolyotlarning uchib ketishidan to qo'nishigacha bo'lgan vaqt va uchish yo'nalishi bo'yicha tuziladi. Bu prognozlarni har bir aeroportdagi ob-havo xizmatining xodimlari tuzadi. Ob-havo xizmati davlat muassasalari va korxonalarini kundalik meteorologik byulletenlar bilan ham ta'minlab turadi.

Ob-havo xizmati tuzilgan prognozlarga binoan, zarar keltirishi mumkin bo'lgan meteorologiya hodisalarini tegishli muassasalariga bildirib turadi.

Kelgusida ob-havo haqida radio va televideniya orqali eshittiriladigan xabarlar kuchli shamol, havoning keskin o'zgarishi, momaqalldiroq va qor bo'ronlarni yetkazadigan zararini kamaytirishga imkon bermoqda.

Bu qisqa muddatli prognozlarni aniqligi yil davomida o'rtacha 92-94 foizni tashkil etadi.

Gohida prognoz noto'g'ri chiqadi. Kishilarda to'g'ri aytilgan prognozlar esa yodida qolmaydi. Lekin ob-havo prognozida ko'rsatilmagan yomg'irda qolgan kishining xotirasida noto'g'ri chiqqan prognoz uzoq vaqt qoladi.

Ob-havo elementlari hodisalarini(harorat, shamol, chang-to‘zon, yog‘in-sochin, tez oqim va undagi eng katta tezlik, samolyotning silkinishi, tuproq harorati, namlik, tuman, bulut, bulutlarning balandligi, yaxmalak, haroratning eng past va eng yuqori qiymati va h.k.) alohida prognoz qilish uchun turlicha usullar (grafik, jadval, hisoblash, statistika kabilar) ishlab chiqilgan bo‘lib, sinoptik-meteorologlar tomonidan keng qo‘llaniladi.

13.3. O‘rta va uzoq muddatli ob-havo prognozlari

Gidrometeorologiya markazida bir-ikki kunlik ob-havo prognozidan tashqari, o‘rta va uzoq muddat uchun ham prognozlar tuziladi.

O‘rta muddatli prognozlar Respublika gidrometeorologiya markazida asosan har kuni keyingi besh kunlik uchun tuziladi. V.A. Bugayev nomidagi O‘rta Osiyo gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot institutida 36 soat uchun yaratilgan regional obyektiv tahlil va gidrodinamik prognoz, harorat va yog‘in miqdorini 5 kun uchun statistik prognoz usullaridan keng foydalaniladi.

Shuningdek, AQSH milliy meteorologiya markazi, Yevropa o‘rta muddatli ob-havo prognozlari markazi, Moskvadagi Jahon meteorologik markaz (JMM)lardan GRID kodi bo‘yicha qabul qilinayotgan 5-7 kun uchun shimoliy yarimshar bo‘yicha xarita ko‘rmishidagi gidrodinamik prognozlardan keng foydalanilmoqda.

Uzoq muddat uchun beriladigan ob-havo prognozlari xalq xo‘jaligida katta ahamiyatga egadir. Kelgusi o‘n kunlik, oy yoki mavsumda bo‘ladigan ob-havoni oldindan bilish xalq xo‘jaligida ayrim ishlarni rejalab qo‘yish va ularni muvaffaqiyatli bajarish uchun juda zarur.

Endi, biz, ana shu uzoq muddat uchun beriladigan ob-havo prognozlari bilan tanishib o‘tamiz.

Uzoq muddat uchun beriladigan ob-havo prognozlari sobiq ittifoqda 1922-yildan boshlab muntazam tuzila boshlagan. Uzoq muddatli ob-havo prognozlari bir oy va undan ko‘p muddat uchun beriladi. Bu masalani hal qilishda B.P.Multanovskiy va uning shogirdlarining ishlari juda katta ahamiyatga ega.

B.P.Multanovskiy (1876-1938) tomonidan joriy qilingan uzoq muddatli prognozining usuli fazoda g'oyat katta joyni egallash bilan birga, uzoq davom etadigan rivojlanish va yashash qobiliyatga ega bo'lgan sinoptika jarayonlarni o'rganishga asoslangan.

Multanovskiy 1922-yilda birinchi marotaba uzoq muddatli ob-havo prognozlarini tuzishni amalga oshirgan. B.P.Multanovskiy va uning shogirdlari olib borgan tekshirishlar shimoliy yarimsharni 3 ta sektorga bo'lishi mumkinligini ko'rsatadi. Bu sektorda ularning tabiiy geografik xususiyatlarini o'zida aks ettiruvchi o'ziga xos atmosfera jarayonlari bo'lib turadi.

Shu mintaqalarni B.P.Multanovskiy tabiiy sinoptik mintaqa deb atadi. Bu sektorlar uchun B.P.Multanovskiy siklon va antisiklonlarning almashinib turish qonunlarini ham tabiiy sinoptika davrini, ya'ni shu sektorlarda ro'y beruvchi sinoptika holatlarining o'zgarishi ma'lum davrlarini aniqlash mumkinligini topdi. Tabiiy sinoptika davrining boshlang'ich 2 kunini bilish, shu davrning keyingi kunlarida atmosfera uyumlarining qaysi tomonga harakat qilishini, binobarin qaysi yerda bo'lishini aniqlashga imkon beradi. Tabiiy sinoptika davri 5-9 kun davom etadi. Demak, davrning birinchi va ikkinchi kuni ichida bo'ladigan jarayonlar xarakterining to'liq aniqlanishi kelgusidagi 3-7 kun uchun ob-havoni oldindan aytib berish imkoniyatini tug'diradi.

Ob-havoni bir oy yoki bir faslga oldindan aytib berish uchun Multanovskiy uyurmalarining, masalan, antisiklonning harakat yo'llarini o'rganish yuzasidan olgan natijalariga asoslanadi. Multanovskiy antisiklonlar harakatini xaritalar yordamida uzoq vaqt mobaynida kuzatib, ularning ma'lum yo'llar orqali harakat qilishini aniqladi.

Bu yo'llarga antisiklon o'qlari deb nom qo'yilgan. Shu yo'llar ikki guruhga bo'linadi: birinchi guruh yo'llar shimoli- sharqdan janub yoki janubi- g'arbga qarab yo'nalgandir.

B.P.Multanovskiyning uzoq muddat uchun beriladigan ob-havo prognozlari nazariyasi so'nggi yillarda, ayniqsa aerologik kuzatishlar muntazam o'tkazila boshlangandan keyin tez taraqqiy eta boshladi. Uzoq muddat uchun beriladigan prognozlarning bir qancha yangi usullari ishlab chiqildi. Natijada kompleks usul deb yuritiluvchi bir qancha usullarning

qo'shilmasidan foydalanish asosida uzoq muddat uchun ob-havo prognozlari tuzilmoqda.

Keyinchalik, S.T.Pagava, G.V.Vangengeym va boshqalar uzoq muddat uchun beriladigan prognozlar usulini takomillashtirib, yangi usullarni ishlab chiqdilar.

Uzoq muddatli ob-havo prognozlari usulini takomillashtirish va uning yangi usullarini topish ustida O'zbekiston olimlari ham katta ilmiy-tadqiqot ishlari olib bormoqdalar. Bu izlanishlar V.A.Bugayev nomidagi gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot institutida olib borilmoqda. O'rta Osiyo respublikalari uchun bir oylik ob-havo prognozlarini O'zbekiston gidrometeorologiya agentligi har oyda byulleten shaklida chiqarib turadi. Mazkur byulletenda bir oylik ob-havo prognozidan tashqari yana quyidagi ma'lumotlar keltiradi:

- havoning ko'p yillik o'rtacha harorati xaritasi (me'yori);
- o'rtacha oylik haroratning me'yordan chetlashish xaritasi (daraja hisobida);
- o'rtacha oylik yog'in- sochin miqdorining taqsimlanish xaritasi va uning me'yoridan chetlanish xaritasi;
- prognoz berilayotgan oy uchun O'zbekiston hududining agroiqlimiy xususiyatlari va jadval shaklida iqlim ma'lumotlari.

Uzoq muddatli ob-havo prognozini tuzish uchun hozirgi paytda har xil usullar qo'llanilmoqda, lekin mamlakatimizda asosiy usullardan biri sinoptik usul hisoblanib, u atmosfera jarayonlarining rivojlanish qonuniyatiga asoslangandir. Bir oy muddatga tuziladigan prognoz uchun shimoliy yarimsharda kuzatiladigan so'nggi 5 oy ichidagi ob-havo ma'lumotlari, atmosfera jarayonlari sinchiklab tahlil etiladi. 100 yildan ko'proq vaqtda kuzatilgan ob-havo axborotlaridan iborat bo'lgan arxiv ma'lumotlaridan eng yaqin analogi (o'xshashi) tanlab olinadi.

Keyingi paytlarda tezroq (operativ) ishlarda gidrodinamika va statistik usullardan foydalanish yanada kengayib bormoqda. Hidrodinamik usullar yordamida har xil yuzadagi havo bosimi maydoni, harorati, shamol tezligi va yo'nalishi prognozi 6-7 kungacha barvaqt tuzilmoqda.

Bunday prognozlar AQSH (Milliy meteorologiya markazi), Angliya

(Yevropa oʻrta muddatli prognozlar markazi) va Rossiyada (Gidrometeorologiya markazi) tuziladi. Bu markazlarda tuzilgan barcha prognozlarni biz Toshkentda qabul qilib olamiz.

Toshkentda V.A.Bugayev nomidagi gidrometeorologiya ilmiy-tadqiqot institutida gidrodinamik prognozlar asosida avtomatlashtirilgan dinamika-statistika tizimi yaratilgan boʻlib, u harorat va yogʻingarchilikning 5-10 kunlik prognozini beradi.

Bu prognozlarga, Oʻrta Osiyo sharoitida har xil jarayonlarning oʻziga xos rivojlanish qonuniyatini yaxshi biladigan tajribali sinoptiklar tomonidan yanada chuqur tahlil etilib, aniqlik kiritiladi.

Oylik prognozlarga keyinchalik oʻn kunlik va besh kunlik ob-havo prognozlari orqali aniqlik kiritib boriladi.

Oylik prognozlarning aniqligi oʻrtacha 65-70 foizni tashkil etadi.

13.4. Sohaviy ob-havo prognozlari

Xalq xoʻjaligining ayrim tarmogʻi uchun moʻljallangan prognozlar, ishlab chiqarish faoliyatining oʻziga xos xususiyatlarini inobatga olib tuziladi. Masalan, aviatsiya uchun beriladigan ob-havo prognozlarida bulutlar xususiyati, koʻrinuvchanlik masofasini yomonlashtiruvchi hodisalar yoki dengiz floti uchun tuziladigan ob-havo prognozlarida - shamol xususiyatlari, qishloq xoʻjaligi uchun beriladigan ob-havo prognozlarida - yogʻin va harorat xususiyatlariga asosiy eʼtibor qaratiladi.

Endi, ana shu maxsus tuziladigan sohaviy ob-havo prognozlarning ayrimlari bilan qisqacha tanishib chiqaylik.

Aviatsiya uchun ob-havo prognozlari.

Aviatsiya uchun beriladigan prognozlar oʻta qisqa muddatli boʻlib har uch soatda keyingi 6-12 soat davri uchun tuziladi.

Har bir aeroportda uning katta-kichikligiga qarab har xil darajali aviameteorologiya stansiyasi mavjud boʻlib, aerodrom hududidagi ob-havoni muntazam kuzatib boradi va barcha kerakli kuzatish maʼlumotlarini qabul qiladi.

Har bir samolyotning uchishida avval uchuvchini marshrut boʻyicha kutiladigan ob-havo maʼlumoti bilan tanishtiradi; u uchib borib qoʻnadigan aerodromdagi ob-havo prognozi bilan tanishtiradi va unga

yaqin bo'lgan boshqa 3-4 ta zahira (qo'shimcha) aerodromlardagi kutilayotgan ob-havo ma'lumotlari bilan ta'minlaydi.

Aerodromda samolyotlarning uchib-qo'nishi uchun quyidagi ob-havo sharoitlari to'sqinlik qiladi: tuman, uchib-qo'nish maydonchasiga nisbatan yon tomondan esayotgan shamol, istalgan yo'nalishdagi kuchli shamol, chang-to'zon, past bulutlar, qor, yomg'ir yog'ishi natijasida ko'rinish masofasini yomonlashuvi, maydonchadagi tozalanmagan qor, yaxmalak, momaqaldiroq, do'l, dovul, qayun va shu kabi hodisalar.

Aviatsiya uchun tuziladigan ob-havo prognozlari uning qayerda ishlatilishiga qarab bir necha ko'rinishda bo'ladi:

- aerodrom uchun ob-havo prognozi;
- aerodrom maydoni uchun ob-havo prognozi;
- mahalliy havo yo'nalishlari ob-havo prognozi;
- uchish tumani bo'yicha (ya'ni uchish maydoni bo'yicha) ob-havo prognozi.

- xalqaro havo yo'nalishlari bo'ylab ob-havo prognozi.

Agar uchish davri 2 soatdan ortiq bo'lsa ekipajga marshrut bo'yicha kutiladigan ob-havo prognozi yozma ravishda beriladi. Bu hujjatlar ichida asosiy hodisalar ko'rsatilgan ob-havo prognozi xaritasi, uchish marshruti bo'ylab atmosferaning vertikal qirqimi, balandlik bo'yicha shamol tezligi va yo'nalishlarining prognozi, uchish marshruti bo'ylab atmosferaning vertikal qirqimi, balandlik bo'yicha shamol tezligi va yo'nalishlarining prognozi, uchish balandliklaridagi havo qatlamlari uchun mutlaq barik topografiya xaritasi, qo'niladigan aerodrom va zahira aerodrom uchun tuzilgan ob-havo prognozi blanklari kiradi.

Ob-havo prognozi xaritasida ma'lum bir belgilar bilan havo yo'nalishining qaysi bir hududida samolyotning silkinishi kuzatilishi yoki boshqa bir sohasida kuchli havo oqimining kesib o'tishi, to'p-to'p bulutlar, momaqaldiroq, yog'in-sochin, havo frontlari, samolyot qanotlarining muz bilan qoplanib qolishi ko'rsatiladi.

Mamlakatimizdagi aviameteotansiyalarda har kuni aerodrom bo'yicha va uchish marshrutlari uchun ko'plab ob-havo prognozlari tuziladi. Ularning aniqligi o'rtacha 99 foizni tashkil etadi.

Qishloq xo'jaligi va boshqa tarmoqlar uchun ob-havo prognozlari.

Qishloq xo'jaligi ekinlarining rivojlanishi, hosildorligi ob-havo sharoitlari, xavfli hodisalar haqidagi prognozlar va tez ogohlantirishlar qishloq xo'jaligi yumushlarini to'g'ri rejalashtirishlar va hosildorlikni oshirishda muhim ahamiyatga ega.

Meteorologik va agrometeorologik axborotlardan qishloq xo'jalik ekinlarini hududlashtirish, yangi navlarni yetishtirish va hosilni yig'ib terib olishni tashkil etish borasida keng foydalaniladi. Muntazam ravishda ekinlarning holati, qalinligi, balandligi va uning mahsuldorligini shakllanishi kabi fenologik kuzatishlar olib boriladi. Shuningdek, turli chuqurlikdagi tuproq namligi o'lchanadi.

Umumiy maydoni 4100 ming ga ni tashkil etgan 270 tadan ortiq dalalarda tuproqdagi namlik miqdorini aniqlash uchun ma'lum marshrut bo'yicha doimiy kuzatishlar o'tkaziladi.

Bundan tashqari qishloq xo'jalik ekinlarining rivojlanish davrida umumiy maydoni 600 ming gektarga yaqin bo'lgan boshqoli don ekinlar (oktyabrdan aprelgacha) va g'o'zalar (martdan avgustgacha) holatini baholash uchun har oyda avtomarshrut tekshirishlar olib boriladi.

Bu kuzatishlar natijasi asosida bir oy oldin bahorgi chigit ekish va kuzgi defoliatsiya muddatlari prognozi har bir viloyat uchun alohida beriladi, shuningdek, har bir viloyat uchun paxta, boshqoli don, sholi mahsuldorligi kabi agrometeorologik prognozlar beriladi. Bundan tashqari mevali va tut daraxtlari, toklar, g'o'za, boshqoli don ekinlari, yaylov o'simliklari yo'ng'ichqalarning rivojlanish jadalligi haqida ham agrometeorologik prognozlar tuziladi.

O'zbekiston Respublikasi gidrometeorologiya agentligida bir qator boshqa tarmoqlar uchun ham sohaviy maxsus ob-havo prognozlari tuziladi. Jumladan, temiryo'l va avtomobil transportlari, o'rmon xo'jaligi va energetika kabi tarmoqlarni ko'rsatish mumkin.

13.5. Ob-havo prognozlari usullarining taraqqiyot yo'li

Biz yuqorida sinoptiklar tomonidan beriladigan ob-havo prognozlari va bu prognozlarni berishda vujudga keluvchi ayrim qiyinchiliklar bilan tanishib o'tdik. Hozirgi zamon fani qanday yo'llar bilan bu qiyinchiliklarni hal etmoqda.

Bundan yarim asr muqaddam sinoptiklar ob-havo o'zgarishini aniq hisoblash uchun yetarli ma'lumotlar va texnikaga ega emas edilar. Shuning uchun ob-havo prognozlarining to'g'ri yoki noto'g'ri chiqishi ko'pincha ana shu sinoptiklarning tajribasi va qobiliyatiga bog'liq bular edi.

Endilikda olimlarimiz ob-havo prognozlariga matematikani qo'llab, ob-havoni oldindan aytish imkonini beradigan tenglamalar tizimini ishlab chiqdilar. Shunday qilib, ob-havoni oldindan aytib berishning miqdoriy hisoblash usuli paydo bo'ldi.

Xo'sh? Ob-havoni qanday qilib oldindan hisoblab berish mumkin? Atmosferada havoning harakati Nyutonning harakat qonuni, massa va energiyaning saqlanish qonuni va shunga o'xshash fizikaning boshqa asosiy qonunlariga bo'ysunadi. Shu qonunlar asosida havoning bosimi, harorati, namligi va hokazolarning vaqt o'tishi bilan o'zgarishini hisoblovchi tenglamalarni tuzish mumkin, lekin bu tenglamalarni yechish ancha qiyin. Bu tenglamalarga meteorologik elementlarning o'lchash jarayonida olingan qiymatlarini qo'ysak kelgusidagi ob-havoning holatini topamiz.

Atmosferaga qo'llaniladigan tenglamalar gidrodinamika va termodinamika fanlarida ishlatiladigan tenglamalarga asoslangan va ancha murakkab.

Birinchi bo'lib 20-asrning boshlarida ingliz olimi Richardson kelgusidagi ob-havoni matematik tenglamalar yordamida hisoblab chiqishga urinib ko'rgan. Lekin Richardson taklif qilgan usul bilan ertangi kun ob-havosini hisoblab chiqish uchun o'sha vaqtda bir yildan ko'proq vaqt ichida matematik amallarni bajarish kerak edi. Bundan tashqari, Richardson tuzgan tenglama ba'zi bir kamchiliklardan holi emas edi.

Sobiq ittifoqda bu ishni professor A.A. Fridman, akademik N.E. Kochin va boshqalar boshlab berganlar. Bu olimlarning shu sohada olib borgan ilmiy tadqiqot ishlari ob-havoni hisoblash muammosini yechishga zamin yaratdi. Ularning ishini professor I.A.Kibel davom ettirdi. I.A.Kibel va uning shogirdlari gidrotermodinamika tenglamalarini meteorologiyada qo'lladilar va ob-havoni oldindan hisoblash usullarini ishlab chiqdilar.

Bu tenglamalar yordamida bosim, harorat va shamollardek muhim meteorologik elementlarning o'zgarishlarini miqdoriy hisoblab chiqish imkoniyati tug'ildi. Natijada, fan oldida turgan eng muhim vazifalardan biri ertangi kun ob-havosini oldindan hisoblab berish vazifasi asosan hal etildi.

Professor I.N.Blinova, I.A.Kibel usulini taraqqiy ettirib matematika tenglamalari yordami bilan bir necha kun oldin atmosfera obyektlarining asosiy elementlarini hisoblab chiqish usulini topishga muvassar bo'ldi. Bu sohada O'zbekiston olimlarining ishlari ham diqqatga sazovordir. O'zbekiston fanlar akademiyasi akademigi V.A.Bugayev O'rta Osiyoda sinoptik jarayonlarni o'rganib, ob-havo prognoziga asos solganlardan biri hisoblanadi.

O'zbekiston fanlar akademiyasining muxbir a'zosi professor V.I.Gubin gidrodinamika tenglamalari yordamida frontal zonalarining rivojlanishini oldindan hisoblash usulini ishlab chiqdi.

Shunga o'xshash ko'pgina ishlar natijasida hozirgi vaqtda ob-havoni oldindan aytib berishda bir qator yangi usullar topildi. Bu usullar yordamida havo harorati va uning bosimini barvaqt hisoblash imkoniyati bunyodga keldi.

Ayniqsa, kelgusidagi havo bosimini hisoblab chiqish katta ahamiyatga egadir. Chunki, bunday hisoblashlar asosida kelgusidagi bosimning taqsimlanishini, binobarin, ob-havo prognozi uchun zarur bo'lgan kelgusidagi past va baland bosim bo'lgan markazlarini va havo oqimini aniqlash mumkin.

Lekin bu tenglamalar yordamida kelgusidagi ob-havoni kishi tomonidan hisoblab chiqish uchun bir necha kun va oylar talab qilinadi. Buning natijasida beriladigan prognoz ma'nosiz bo'lib qoladi.

Hozirgi vaqtda elektron hisoblash mashinalarining amaliyotda qo'llanilishi, yuqorida aytib o'tilgan tenglamalarni qisqa vaqt ichida yechish imkoniyatini berdi. Natijada ob-havoni oldindan aytishning ko'pgina muammolarini bira to'la hal etish imkoniyatini berdi.

Ob-havo yer yuzida uzluksiz ravishda o'zgarib turadi. Uning o'zgarishi murakkab qonunga bo'ysunib, hali olimlar tomonidan oxirigacha o'rganilmagan, shu sababli ob-havo prognozini tuzish paytida

barcha hisob-kitoblardan keyin har doim noaniqlik elementi qoladi. Ana shu noaniqlikni mutaxassis-sinoptik o'zining tajribasi, bilimi hatto ilmiy bir ichki his bilan sezib to'ldirishi kerak. Har bir prognoz bu oldin uchramagan masala, yangi yechim, ilmiy izlanish bo'lib, mutaxassis qisqa vaqt ichida hal qilishi kerak, chunki prognozni berish vaqti qat'iy belgilab qo'yilgan.

Shunisi quvonchliki ob-havo prognozlarini takomillashtirish va yangi usullar topishda O'zbekistonlik olimlar va amaliyotchilar faqatgina shu hudud gidrometeorologiyasini batafsil o'rganishga emas balki bu fan sohasida umumjahon bilimiga katta hissa qo'shdi. O'rta Osiyoda A.B.Bugayev, V.A.Jorjio, M.A.Petrosyans, V.I.Gubin, N.N.Romanov va boshqa olimlar rahbarligida 40-50-yillarda bajarilgan keng ko'lamdagi tahlil sohasidagi serunum tadqiqotlar, izobarik sinoptikaning rivoji, sinoptik jarayonlarni turlarga ajratish atmosferani harorat, namlik va shamol bo'yicha vertikal zondlash va uni meteorologiyada qo'llash kabi ishlarning hammasi hozirgi zamon sinoptik tahlil va prognoz usulining asosini tashkil etadi.

1950-yillar boshi miqdoriy va sifatiy gidrodinamik tahlil va prognoz (V.A.Bugayev, V.I.Gubin va boshqalar), statistik-stoxastik usullarining sinoptik jarayonlar tahliliga tadbiri (V.I.Romonavskiy, T.A.Sarimsoqov, V.A.Bugayev, V.A.Jorjio va boshqalar), O'rta Osiyo sinoptika jarayonlariga orografiya ta'sirini o'rganish (M.A.Petrosyans) ishlarining rivojlanishi bilan tavsiflanadi.

1958-yilning 1-yanvarida Toshkent ilmiy-tadqiqot geofizika observatoriyasi bazasida O'rta Osiyo ilmiy-tadqiqot gidrometeorologiya institute (O'OITGMI) O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi gidrometeorologiya Bosh boshqarmasi (O'zgidromet)ning bir qismi bo'lib, Jahon meteorologiya tashkiloti tizimidagi Toshkent regional ixtisoslashtirilgan meteorologik markaz tarkibiga kiradi. Bunda O'OITGMIning ob-havo prognozlari bo'limi to'liq avtomatlashtirilgan texnologiyalar va ob-havoning o'ta qisqa muddatli (12 soatgacha), qisqa muddatli (3 kungacha) va o'rta muddatli (10 kungacha) prognoz usullarini yaratishda ishtirok etmoqda.

O'sha vaqtlarda erkin atmosferada meteoelementlar maydonlari prognozi uchun gidrotermodynamika tenglamalari to'liq tizimi bo'yicha model yaratish ishlari boshlanadi.

1970-yillarda shunday model asosida tenglamalar tizimini integrallashning bir necha soniy usullari yaratildi va ular bo'yicha prognoz sxemasini ishlab chiqish uchun tajribalar boshlandi.

1970-1980-yillarda O'rta Osiyo regional ilmiy tadqiqot gidrometeorologiya institutida obyektiv nazorat va tahlil usullari va sxemalarini yaratish bo'yicha katta izlanishlar o'tkazildi.

1982-1985-yillarda amaliyot ehtiyojlarini hisobga olib geopotensial, harorat va shudring nuqtasi maydonlarini obyektiv tahlil qilish texnologiyasi yaratildi va amaliyotga tadbiiq etildi.

Meteoelementlar nazorati va obyektiv tahlilning tezkor sxemalari, tahlil muddatidagi GRID kodida keladigan soniy prognoz natijalaridan dastlabki ma'lumot sifatida foydalanish, yer sathi bosimi va harorati tahlilida orografiya ma'lumotlarini e'tiborga olish orqali takomillashtirildi.

1987-yilda shamolni kompleks nazorat etish va maxsus nuqtalarda haroratni nazorat qilish programmalari ishlab chiqildi.

Toshkentda 1972-yili birinchi marta O'rta Osiyo hududida havo haroratining 4 kungacha barvaqt hisoblanadigan ehtimollik prognozi «Minsk-22» EHMida tayyorlana boshlandi. Xuddi shu yili yog'inlar qisqa muddatli prognozining regional gidrodinamik modeli natijalariga asoslangan statistik sxemasi tezkor amaliyotda qo'llash qabul qilindi.

60-70-yillarni o'z ichiga olgan bosqichda statistik prognozlar, asosan, kuzatish ma'lumotlari bo'yicha klassik usullarda yaratilgan bo'lib, u statistik prognozlar sohasidagi ishlarning yanada rivojlanishiga asos tayyorladi.

O'rta Osiyo ilmiy-tadqiqot gidrometeorologiya instituti xodimlari 80-yillar boshida:

- Yangi zamonaviy EHMlardan foydalanish imkoniyatiga;
- Jahon ma'lumotlari markazidan termobarik maydonlarning yil davomidagi arxivlarini olishga;
- Global telealoqa muvaffaqiyatlari tufayli AQSH Milliy

meteorologik markazi va O'rta muddatli prognozlarning Yevropadagi markazidan (Buyuk Britaniya) bosim maydonlari soniy prognozlarining natijalari Toshkentga kela boshlashiga ega bo'ldilar. Bular va boshqa omillar statistik prognozlar sohasidagi ishlarni va hisoblashlarni yangi pog'onaga ko'tarish imkonini tug'diradi. Hisoblash markazi bilan hamkorlikda prognoz tuzishning hamma bosqichlarini, ma'lumotlarni yig'ishdan to tayyor prognozlarni aloqa vositalari yordamida O'rta Osiyo respublikalari Gidrometmarkazlariga yuborishgacha bo'lgan barcha ishlarni avtomatlashtirishga erishildi. Statistik yondashish va gidrodinamik prognozlari natijalarini o'zaro birlashtirish qisqa muddatli va o'rta muddatli prognozlarning zamonaviy soniy sxemalarini yaratishga olib keldi.

Hozirgi vaqtgacha bo'lgan tekshirishlarda ob-havoni o'zgartirib turuvchi jarayonlarni o'rganish, asosan, atmosferaning pastki qatlamlarida, ya'ni 8-15 km balandlikkacha bo'lgan qatlamda olib borilar edi. Lekin, Yer atmosferasi bir necha yuz kilometr qalinlikka ega. Atmosferaning pastki qatlamidagi holati yuqori qatlamidagi holatiga bog'liq holda o'zgarib turadi.

Biz yuqorida atmosfera jarayonlari, ya'ni havo sirkulyatsiyasining o'zgarishi ham aslida Quyosh energiyasi tufayli bo'lishini aytib o'tgan edik. Keyingi yillarda olimlar tomonidan Quyosh faolligining asosiy ob-havo va iqlim omillariga ta'sirini o'rganish maqsadida ilmiy tekshirish ishlari o'tkazilmoqda. Quyosh dog'larining har o'n bir yil ichida ko'payib turishi, ya'ni Quyosh faoliyati hammamizga ma'lum.

Quyosh faoliyatining faollashishi bilan parallel holda Yerdagi havoning almashinish tezligining keskin kuchayishi hozirgi vaqtda hammaga ayon bo'ldi.

Albatta hozir fanning bu yangi va qiyin sohasida faqat dastlabki qadamlar qo'yildi. Ammo hozir qilingan ozgina ish ham bu sohada bundan keyin qilinadigan ishlarning ob-havo prognozi usullarini takomillashtirishda shubhasiz katta ahamiyatga ega bo'ladi.

Atmosferaning yuqori qatlamlarida tabiatning ajoyib hodisalari, ya'ni qutb yog'dusi, kuchli magnit bo'ronlari, radioto'lqinlarning atmosferadan qaytishi kabi hodisalari bo'lib turadi. Bu hodisalar ham

Quyosh faolligi ta'siri ostida ro'y beradi.

Quyoshning ta'siri faqat Yer atmosferaning yuqori qatlamlari bilangina cheklanib qolmaydi. Quyosh faolligining bevosita atmosferaning pastki qatlamlari va u orqali Yer qobig'ining ustki qismiga ta'sir qila olishi to'g'risida endilikda hech qanday shubha yo'q. Quyoshning Yer hamda atmosferaning barcha qatlamlariga ta'siri hozir tamomila aniqlangan, faqatgina bu ta'sirning qanday va qay tarzda yuz berishi masalasigina to'la ravshan emas.

Quyosh faoliyatining Yer atmosferasidagi ta'sirini o'rganish atmosferada ro'y beradigan hodisalarni bilishga va ularning o'zgarish qonunlarini aniqlashga katta yordam beradi. Bular o'z navbatida olimlarimiz uchun ob-havo prognozlarini takomillashtirish ishida katta imkoniyatlar ochadi.

Atmosferada bo'ladigan fizik jarayonlar va hodisalar yerni qoplab olgan butun havoda bir-birlari bilan uzviy bog'lanishda ro'y beradi. Ammo, Yerning hamma qismlarida atmosfera holatini kuzatib boruvchi stansiyalar bir tekisda joylashmagan.

Yer yuzining 70 foizi okean va dengizlar bilan qoplangan. Shu dengiz va okeanlarda ob-havoni kuzatib boruvchi stansiyalar faqat stasionar yoki suzib yuruvchi kemalardagina bor.

Kelgusida, meteostansiyalar yer yuzasida bir tekisda joylashtiriladi. Bu masalani hal etish ancha qiyin bo'lganligidan, xalqaro kelishuv bilan ayrim yillarda atmosferani o'rganish uchun keng miqyosda ish olib borish tashkil etilmoqda. Shunday keng ko'lamdagi tekshiruv ishlari birinchi marta 1882-1883-yillarda, ikkinchi marta esa 1932-1933-yillarda bo'lgan edi.

Xalqaro geofizika yili deb ataluvchi bunday keng miqyosda olib boriladigan kuzatishlarning uchinchi 1957-yil 1-iyuldan 1958-yil 31-dekabrgacha bo'lib o'tadi.

Ko'pgina mamlakatlarning ilmiy tashkilotlari 18 oy davomida sayyoramizning bir qancha joylarida, jumladan, qutbda va ekvatorida xilma-xil geofizik tekshirishlar o'tkazdi. Bunda Yer atmosferasi, jumladan atmosferaning yuqori qatlami-ionosfera, magnit va elektr

hodisalari, kosmik nurlar, Quyosh radiatsiyasi va boshqa hodisalar tekshirildi.

Xalqaro geofizika yili mobaynida olingan kuzatish natijalari ob-havo prognozlari usulini takomillashtirish va ularning sifatini yaxshilash masalasini hal etishda g'oyat katta ahamiyatga egadir.

1974-yili 15-iyundan 30-sentyabrgacha Atlantika okeanining tropik zonasida «TROPEKS-74» deb nomlangan xalqaro eksperiment o'tkazildi. Bu eksperimentda jami 35 ta kema, 12 ta samolyot, qutb orbitasi bo'yicha meteorologik Yerning sun'iy yo'ldoshi, bundan tashqari yerdagi ko'pgina stansiyalar ishtirok etdi. Shunisi quvonarliki, bu xalqaro eksperimentda mamlakatimiz olimlaridan ikki nafari, ya'ni O'rta Osiyo ilmiy-tadqiqot gidrometeorologiya institutining sinoptik tadqiqotlar bo'limining mudiri S.I.Inog'omova va institut ilmiy xodimi L.G.Gruzinovalar ishtirok etishdi.

O'rta Osiyo va unga chegaradosh mintaqalar osmonidagi bulutlar holatini tahlil qilish, ularning yo'nalishini baholash uchun kosmik axborotlardan foydalanish bo'yicha tadqiqotlar amalga oshirildi, tog'li hududlardagi qor zahiralarini belgilash usullari ishlab chiqildi.

Yaratilgan texnologiyalar ko'magida O'zbekistonning cho'l va chalacho'l yaylovlarida ozuqa zahiralarini aniqlanmoqda. O'rta Osiyo pasttekisliklarida qor bilan qoplanish darajasi belgilanmoqda.

Ayni kunlarda O'zbekiston hududida boshoqli don ekinlar hosildorligini aniqlash bo'yicha texnologiyalar yaratilmoqda. Yerning sun'iy yo'ldoshlari ko'magida Orol dengizi havzasidagi ko'llar va suv omborlari resurslarining monitoringini tashkil etish rejalashtirilmoqda.

Shunday qilib, so'nggi yillarda uchirilayotgan Yerning sun'iy yo'ldoshlari yordamida belgilangan dastur bo'yicha quyidagi ilmiy muammolar yechimi o'rganilmoqda.

- Radioto'lqinlarning tarqalishini tadqiq qilish maqsadida ionosferada zaryadlangan zarrachalarning to'planib qolishini;
- Kam quvvatli korpuskulyar oqimlar va zarrachalarning;
- Kosmosdan uzoq vaqt mobaynida parvoz qilish vaqtida radiatsiya xavfiga baho berish maqsadida Yer radiatsiya mintaqalarining energetik tarkibini;

- Kosmik nurlarni birlamchi tarkibini hamda ularning jadal o'zgarishini;

- Yerning magnit maydonini;

- Quyosh va boshqa kosmik jismlarning qisqa to'liqinli nurlarini;

- Atmosferaning yuqori qatlamlarini;

- Meteor moddaning kosmik obyektlar konstruksiyasi elementlariga ta'sirini;

- Yer atmosferasida bulut tizimlarining taqsimlanishi va hosil bo'lishini;

Bundan tashqari kosmik apparatlar konstruksiyasining ko'pgina elementlari ishlatilib ko'riladi.

Shu belgilangan dasturning amalga osha boshlagani olimlarga atmosfera yuqori qatlamlari va kosmik fazo fizikasini tadqiq qilishda, ob-havo prognozi usullarini takomillashtirishda va ularning sifatini yaxshilashda yangi imkoniyatlar ochmoqda.

Ob-havoni mahalliy belgilarga qarab oldindan aytish.

Ob-havoni mahalliy belgilariga qarab ob-havo prognozlarini kichik hududlar uchun aniqlashtirish hamda ob-havoning ayrim hodisalarini shu joy uchun va ikki soat hatto bir sutka oldin anchagina to'g'ri aytish mumkin. Buning uchun ob-havoning ko'p yillar mobaynida to'plangan mahalliy belgilaridan foydalanish kerak.

Mahalliy belgilarning ko'pchiligi asosan yuqoridagi qayd qilib o'tilgan havo massalari va frontlari siklon va antisiklonlarning kelishi va o'tishi bilan bog'liq.

Quyida biz ob-havoning kelajakdagi o'zgarishini ko'rsatuvchi ayrim ilmiy jihatdan to'g'ri bo'lgan mahalliy belgilari bilan kitobxonlarimizni tanishtirib o'tamiz. Avvalo, shuni aytib o'tish kerakki, kelgusida ob-havoning qanday o'zgarishini bitta belgiga qarab oldindan aytish aslo yaramaydi. Buning uchun bir qancha belgilarni solishtirib ko'rish lozim. Shu belgilar bir biriga qanchalik ko'p to'g'ri kelsa, oldindan kutilgan ob-havo shunchalik aniq aytilgan bo'ladi.

Agar turli belgilar bir-biriga zid yoki bir-biriga o'xshamaydigan ma'lumot bersa u vaqtda ob-havoning holatini oldindan bilish ancha qiyinlashadi. Bu holda bir-biriga muvofiq keluvchi belgilarning

yigʻindisiga qarab xulosa chiqarishga harakat qilinishi kerak.

Agar biz ob-havo oʻzgarishlarini har kuni kuzatib ayrim mahalliy belgilarning yoki ularning yigʻindisining toʻgʻri yoki notoʻgʻri chiqishini tekshirib tursak, ob-havoni oldindan aytib berishdagi tajribamiz oshib boradi, natijada, kelgusidagi ob-havoni koʻp hollarda toʻgʻri aytib boshlaymiz.

Endi ob-havoning kelajakda oʻzgarishini koʻrsatuvchi mahalliy belgilar bilan tanishaylik.

- Agar yogʻingarchilik tinib shamol pasaya borsa va bulutlar miqdori kamaya borsa, havoning ochilib ketishini hamda quruq boʻlishini kutish mumkin. Bunday hollarda yozda havoning isib borishi, qishda esa sovib borishi kuzatiladi.

- Agar havo kechasi ochiq boʻlsa-yu, ertalab soat 10 larga yaqin osmonda toʻp-toʻp yengil bulutlar paydo boʻlsa va ular kunduzi soat 2-3 gacha kattalashib, kechqurun yoʻqolsa bu yaxshi ob-havoning saqlanib turishini koʻrsatadi.

- Chuqur va past joylarda kechqurun hamda kechasi tuman tushib, uning Quyosh chiqqandan keyin tarqalib ketishi havoning ochiq boʻlishini koʻrsatadi.

- Kechasi havo tinch boʻlib, ertalab shamol esa boshlasa u tushga yaqin kuchayib, kechqurun pasaysa, bu havoning bir necha kungacha ochiq va quruq boʻlishini koʻrsatadi.

- Qish kunlari havo ochilib ketgandan keyin kundan-kunga sovuq boʻla boshlasa, havo uzoq vaqtgacha ochiq boʻladi.

- Ob-havoning ochiq yoki kam bulutli boʻlishini osmonning rangiga qarab ham bilsa boʻladi. Quyosh botgandan keyin tamomila tiniq osmonning gʻarb tomonida aniq boʻlmagan kumushday shafaqning koʻrinishi ochiq havoning saqlanib turishini koʻrsatuvchi ishonchli belgi boʻla oladi.

- Ertalab turganingizda koʻp shudring yoki qirov tushganini koʻrsangiz, havoning ochiq boʻlishini kutsangiz boʻladi.

- Yilning issiq va ochiq kunlarida ertalab quyosh chiqqandan keyin osmonda yuqori toʻp-toʻp bulut hosil boʻlib, u tez kattalashib boshlasa va

baland paxta xirmoni shaklini olsa kechga yaqin momaqaldiroq bo'lib, jala quyishini kutish mumkin.

- Sovuq front o'tayotgan joyda ham momaqaldiroq bo'lib jala quyishi mumkin. Bu holda yaxshi ochiq havo o'rnini tezda sovuqroq havo egallaydi; shamol kuchaya boradi, ufqdan to'p-to'p yomg'irli bulutlar kela boshlaydi. Shunda momaqaldiroq bo'lib, kuchli yomg'ir-jala quyishini kutish kerak. Bunday yomg'irlar ayrim hollarda do'l aralash yog'adi.

- Sovuq front o'tib ketgandan keyin havo ochilib ketishi mumkin. Biroq, aksariyat bahor kezlari undan keyin bulutli va yomg'irli o'zgaruvchan ob-havo vujudga keladi.

- Kunduzi momaqaldiroq kuzatilsa, lekin kechki shafaq zarxal rangli bo'lsa, kechasi yomg'ir yog'masligi mumkin.

- Ertalabki shafaq qizil rangda bo'lsa va botayotgan Quyosh qizg'ish ko'rinsa kechasi momaqaldiroq bo'lishini kutish kerak.

- Juda baland patsimon bulutlarning yulinganday va qimirlamay osilib turganday ko'rinishi havoning yaqin orada aynimasligidan darak beruvchi belgi bo'la oladi.

- Agar qishda kunduzi havo ochiq bo'lsa, kechqurun shamol esmagan vaqtda osmonni past bulutlar qatlami qoplasa, sovuqning tez orada bosilmasligini kutish mumkin.

- Agar kechasi shamol tog'dan vodiya va kunduzi vodiya toqqa qarab essa, vodiya havoning ochiq bo'lishini kutish kerak.

- Shamolning kunduzi ham, kechasi ham vodiya toqqa qarab esishi havoning aynishidan darak beradi.

Ob-havoning o'zgarish qonunlari batamom o'rganib chiqilgan emas. Shuning uchun ob-havoning prognozlari ba'zan to'g'ri chiqmay qoladi, ya'ni kelgusida kuzatiladiga ob-havo oldindan aytilgan ob-havodan boshqacharoq bo'ladi. Shunga qaramay hozirgi vaqtda berilgan 100 ta prognozdan o'rtacha 92 tasi to'g'ri chiqadi. Shuni eslatib o'tish zarurki, ob-havoni oldindan aytib berishda uning hamma elementlari bo'yicha aytilgan prognoz amaliy jihatdan katta ahamiyatga ega bo'lavermaydi. Masalan, qishloq xo'jaligi uchun kelgusida bo'ladigan bulutning balandligini bilish unchalik zarur emas, lekin kelgusidagi

harorat o'zgarishini, ayniqsa uni 0°C dan pastga o'tishini bilish katta amaliy ahamiyatga egadir. Chunki harorat 0°C atrofida bolganda, prognoz berishda $1-2^{\circ}\text{C}$ hatto qishloq xo'jaligiga zarar yetkazishi mumkin. Buni quyidagi misoldan ko'rish mumkin. Mutaxassis - sinoptik ertaga havo harorati 1°C sovuq bilan 4°C iliq o'rtasida bo'ladi deb prognoz bersa. Haqiqatda esa harorat $-3-4^{\circ}\text{C}$ sovuq bo'lsa. Bu holda ko'pchilik sabzavot (pomidor, kartoshka va h.k) sovuqda zararlanadilar. Agar prognoz to'g'ri berilganda, qishloq xo'jalik xodimlari ob-havoning bu zararli hodisasiga qarshi kerakli chorani ko'rib qo'ygan bo'lar edilar.

Kundalik hayotimizda biz ko'pincha radio va oynai jahon orqali berilgan ob-havo prognozlarini harorat va yog'inlarga oid qismi bo'yicha baholaymiz. Shuni aytib o'tish kerakki, hozirgi vaqtda ma'lum punkt uchun ma'lum soatda yog'in bo'lishini oldindan aniq aytib berish qiyin. Shuning uchun ham ob-havo prognozlarida ko'pincha, « vaqt- vaqti bilan yomg'ir», viloyatning ayrim joylarida yomg'ir yog'ishi kutiladi » degan iboralar ishlatiladi.

Ba'zan bunday voqea ham bo'lishi mumkin: mutaxassis - sinoptik Toshkent shahrida yomg'ir bo'ladi deb prognoz beradi, yomg'ir esa shaharning ayrim joylarida yog'ib, boshqa joylarida yog'masligi mumkin. Masalan, Chilonzor massiviga yomg'ir yog'sa, bu massivning aholisi: sinoptiklar prognozini to'g'ri berdi, deb maqtasalar, Yunusobodagi aholi u yerda yomg'ir yog'maganligi uchun: prognoz to'g'ri chiqmadi, deb ob- havo xizmatini koyiydilar.

Front o'tishi bilan bog'liq bo'lgan yog'inlar, odatda ma'lum va katta hududda yuz beradi. Shuning uchun ham mutaxassislar sinoptika xaritalarini qarab borib, ularni oldindan aytib berishda uncha qiynalmaydilar. Ammo yog'inlarni ma'lum punktda ma'lum soatda ro'y berishini oldindan aytib berishda ular ancha qiyinchiliklarga uchraydilar. Masalan, sovuq havo massasi ichida bo'ladigan yog'inlar tezda tashkil topib, tezda yo'qolib ketadilar. Shuning uchun ham sinoptiklar bu hodisani oldindan aytib berishda ba'zan xatolikka yo'l qo'yadilar.

Havo haroratining keskin o'zgarishi (yuqorida ko'rib o'tgan edik) frontlarning o'tishi bilan bog'liq. Berilgan punktda frontning o'tishi bilan o'zgarib turadi. Shuning uchun ham prognoz beruvchi sinoptik ma'lum

punkt uchun haroratning keskin o'zgaradigan paytini oldindan katta aniqlikda ayta olmaydi.

Qisqaroq qilib aytganimizda ob-havo prognozlarini berishda yo'l qo'yiladigan ba'zi xatoliklar, asosan atmosfera obyektlarining taraqqiy qilish va ko'chish tezligi hamda yo'nalishini o'zgartirib yuboruvchi sabablarini yaxshi bilmaslik yoki bilganda ham o'z vaqtida hisobga olmaslik natijasida kelib chiqadi. Sinoptiklarning ba'zan juda qo'pol xatolar qilishining sababi ham shunda. Shunga qaramay, to'g'ri chiqqan prognozlar soni xato chiqqan prognozlar sonidan ancha oshiqdir va ob-havo prognozlarining xalq xo'jaligiga keltirayotgan foydasi hech vaqt shubha tug'dirmaydi. Uning ahamiyatini inkor etish, tibbiyotning ahamiyatini inkor etish bilan barobardir, chunki shifokorlar ham ba'zi kasallikka tashxis qo'yishda xatolikka yo'l qo'yadilar.

Savol va topshiriqlar:

1. O'rta Osiyo sinoptik jarayonlari qanday turlarga bo'linadi va ular qanday guruhlariga ajratiladi?
2. Ob-havo prognozlari qanday turlarga bo'linadi?
3. Sohaviy ob-havo prognozlari haqida ma'lumot bering.
4. B.P.Multanovskiyning uzoq muddat uchun beriladigan ob-havo prognozlari nazariyasi?
5. Ob-havoni mahalliy belgilarga qarab oldindan aytishni so'zlab bering.
6. Ob-havo prognozlari usullarining tarixi haqida nima bilasiz?
7. Ob-havo prognozlari usullarining taraqqiyoti haqida so'zlab bering.
8. O'zbekistonda ob-havo prognozlari qanday muddatlarga beriladi?
9. O'zbekistonda ob-havo prognozlarini qaysi davlat tashkiloti amalga oshiradi?
10. Ob-havoning o'zgarish qonunlarini to'liq o'rganib chiqilgan deb aytish mumkinmi?

14-BOB. IQLIM RESURSLARI VA ULARNING O‘ZGARISH SABABLARI

Darslikning mazkur bobida iqlim resurslarining aholi xo‘jalik faoliyatidagi ahamiyati, qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishidagi roli, xususan dehqonchilik uchun zarur jihatlari yoritilgan. Bundan tashqari iqlimning sanoatdagi o‘rni, quyosh va shamol stansiyalari kabi mavzular keltirilgan.

14.1. Iqlimning xo‘jalikdagi ahamiyati

Iqlim inson faoliyatining yo‘nalishi va xarakterini belgilovchi asosiy omillardan hisoblanadi. Qishloq xo‘jaligi uchun bu omil asosiydir. Kon sanoati uchun foydali qazilmalar manbai qanchalik zarur bo‘lsa, tabiiy sharoitda o‘simlik o‘stirish uchun quyosh nuri, issiqlik va namlik shunchalik kerak. Sanoatda iqlim asosan muvozanatlovchi rolni bajaradi, uni hisobga olmay turib biror obyektning yaratilishi va normal faoliyat ko‘rsatishi mumkin emas. U yoki bu faoliyat turini yuritish uchun zarur bo‘lgan iqlimiy parametrlar majmui mazkur hududning *iqlimiy resursi* deyiladi. Tabiiyki, xo‘jalik faoliyatning turli sohalari uchun bunday parametrlar majmualari va ularning miqdoriy jihatlari turlidir.

O‘zbekistonning iqlim resurslarga to‘la ta’rif berish imkoniyati yo‘q. Shuning uchun mazkur resurslarning faqat paxtachilikka, gelio va shamol energetikasiga ayrim ma’lumotlarni keltirib o‘tamiz.

O‘zbekiston dunyoda paxta yetishtiradigan eng shimoliy mamlakatdir. Paxta yetishtiriladigan maydonlar asosan daryolarga yaqin va tog‘oldi hududlarda, ya’ni suv manbalari yaqinida joylashgan. Bunday yerlarning iqlimi uchun quruqlik, issiqlik va quyosh nuri ko‘pligi xarakterlidir. Bu yerda quyosh nur sohib turishining yillik davomiyligi 2500-3000 soatga yetadi. Havo namligining pastligi bug‘lanuvchanlik (ayni hududda mavjud atmosfera sharoitidagi bug‘lanishning potensial imkoniyati) darajasi, balandligini belgilaydi va Respublika shimolida u yiliga 900 mm ni, janubida esa 1500 mm ni tashkil etadi.

14.2. Iqlimning dehqonchilikdagi oʻrni

Bahorda oʻrtacha kunlik barqaror harorat $+10^{\circ}\text{C}$ dan koʻtarilganda gʻoʻza koʻchatining rivojlanishi uchun qulay sharoit boshlanadi. Kuzda havo harorati ushbu chegaradan pasayganda gʻoʻza rivojlanishi deyarli toʻxtaydi. Gʻoʻzaning faol vegetatsiya davri esa oʻrtacha kunlik havo haroratining $+15^{\circ}\text{C}$ dan bahor koʻpayishi tomoniga va kuzda kamayishi tomoniga oʻtishi oraliq davrga toʻgʻri keladi.

Respublikaning paxta ekiladigan hududlarida bahorda oʻrtacha kunlik havo haroratining $+10^{\circ}\text{C}$ dan oʻtishi oʻrta hisobda mart oyining birinchi oʻn kunligi oxiriga, aprel oyining birinchi oʻn kunligi oʻrtasiga toʻgʻri keladi. Bu chegaradan oʻtishning eng kichik muddati Amudaryoning quyi oqimida yuz beradi, shu tufayli bu yerda vegetatsiya davri ham kech boshlanadi. Toshkent viloyati, Mirzachoʻl, Fargʻona vodiysi va Zarafshon vohasida vegetatsiya mart oyining uchinchi oʻn kunligida boshlanadi. Qashqadaryo va Surxondaryo vohalarida vegetatsiya davri hammadan oldin boshlab hammadan keyin tugallanadi.

Vegetatsiya davrining termik resurslari shu davr ichidagi samarali harorat (oʻrtacha kunlik haroratining $+10^{\circ}\text{C}$ dan yuqori qiymati) yigʻindisi bilan ifodalanadi. Bu miqdor Qashqadaryo va Surxondaryo vohasida $2300-3100^{\circ}\text{C}$, Amudaryoning quyi oqimida esa $1900-2300^{\circ}\text{C}$ ni tashkil etadi (3-rasm).

Mintaqada sunʼiy sugʻorishsiz paxta yetishtirib boʻlmaydi, chunki bu hududlarda tushadigan yogʻin miqdori oʻsimlikning namlikka boʻlgan talabini qondira olmaydi. Faqat ayrim yerlardagina gʻoʻza bahorgi tabiiy namlik hisobiga qoʻshimcha sugʻorishsiz undirib olinadi.

Shu bilan birgalikda qisqa vaqt ichida yogʻib turgan yogʻingarchiliklar dala ishlarini murakkablashtirib yuboradi, oʻsimlik atrofida qatqaloq hosil qilib, uning rivojlanishini kechiktiradi, koʻp hollarda oʻsimlik tekis unmaydi. Yogʻingarchilik qancha koʻp boʻlsa, qatqaloq shunchalik qalin boʻladi. Bu qatqaloqni ketkazish qoʻshimcha xarajatni taqazo etadi, natijada mahsulot tannarxi qimmatlashib ketadi.

Oʻsimlik yetarli issiqlik olib rivojlanishiga kech koʻklamda toʻsatdan tushadigan va kuzda erta keladigan sovuq havo jiddiy taʼsir koʻrsatadi. Bunday havo gʻoʻza koʻchatlarini nobud qiladi, ayrim

maydonlarda ko‘chatlar siyraklashib chigitni takror ekishga to‘g‘ri keladi. O‘zbekistonning paxtachilik zonalarida ko‘p yillik o‘rtacha issiq kunlar soni 155-255 ga tengdir. To‘satdan tushgan sovuq faqat issiqlik resurslarini kamaytirib qolmay, ayni vaqtda issiq kunlar kamayib ketishiga olib keladi. Bu esa hosildorlikka va tola sifatiga salbiy ta‘sir ko‘rsatadi.

Paxtachilik uchun o‘ta xavfli meteorologik hodisalardan biri yozda sodir bo‘ladigan qurg‘oqchilikdir. Garmselning kuchli kelishi va cho‘zilishi o‘simliklarning butunlay nobud bo‘lishiga olib kelishi ham mumkin. Bunday kunlar Amudaryoning quyi oqimida 8 kunni, Farg‘ona vodiysi va Toshkent viloyatlarida 9 kunni, Qashqadaryo va Surxondaryo vohasida 25 kunni tashkil etadi. Ba‘zan esa ularning soni tegishli ravishda 35,45 va 85 kunga cho‘zilishi mumkin.

14.3. Shamol energetik resurslari

Shamol energetik resurslarini ifodalovchi ko‘rsatkich - shamol tezligi kubining o‘rtacha qiymatiga proporsional bo‘lgan shamol oqimining solishtirma quvvati hisoblanadi. Tekis hududlarining aksariyat qismida u 50 Vt/m dan 150Vt/m atrofida bo‘ladi.

Tadqiqotlar O‘zbekiston sharoitida umuman olganda shamol energiyasidan keng miqyosida foydalanishning samaradorligi baland bo‘lmasligini ko‘rsatadi. Ammo ayrim tumanlarning tarqoq va kam energiya talab etilgan obyektlarida shamol energiyasidan foydalanish yaxshi samara beradi. Jumladan, yaylov chorvachiligida sug‘orish ishlarini tashkil etishda shamol energiyasi qo‘l keladi.

Orolbo‘yi va Qoraqalpog‘istonning shimoliy hududlarida turli shamol energetika qurilmalaridan (ham yengil, ham og‘ir) foydalanish mumkin, bu qurilmalar shamolning barqaror tezlikda esishi natijasida yil bo‘yi samarali ishlashi mumkin. Ko‘pgina tekis hududlarda shamol tezligi past bo‘lsa ham, kam o‘zgaruvchan bo‘lganligi sababli u yerlarda kam quvvatli shamol energetika qurilmalaridan muvaffaqiyatli foydalanish mumkin.

Tog‘oldi va tog‘li hududlarning katta qismida (tog‘ning eng baland qismi bundan mustasno) shamol energiyasi resurslaridan juda kam

foydalaniladi: bu yerda shamol tezligi uncha yuqori emas, ammo vaqt-vaqti bilan boshqa hududlarga nisbatan juda tez o'zgaradi. Shamol oqimining solishtirma quvvati 100 Vt/m dan oshmaydi. Shunga qaramay bu hududlarning ayrimlarida ham shamol energetika qurilmalaridan foydalansa bo'ladi. Bularga birinchi navbatda tog' vodiylaridan chiqaverishdagi tog'li va tog'oldi tekisliklari kiradi: masalan, Yangiyer (yilda o'rtacha - 350 Vt/m), Chorvoq suv ombori (taxminan 150 Vt/m)va boshqalar. Bu joylarda kuchli esadigan shamollar tez-tez takrorlanib turadi, ba'zan uzoq muddat shamol bo'lmay qoladi. Demak, bu yerdagi shamol qurilmalari katta tanaffus bilan ishlaydi. Shamol energiyasidan samarali foydalanish uchun birinchidan kuchli shamol esganda tegishli energiyani yig'ib olish, ikkinchidan shamol energetik qurilmalari va boshqa energiya manbalaridan (masalan gelioenergetika) kompleks foydalanish maqsadga muvofiqdir.

Tog'lar bilan o'ralgan vodiy va botqoqliklarda shamol oqimining solishtirma quvvati past bo'ladi. Masalan Farg'ona vodiysining katta qismida uning o'rtacha yillik qiymati 15 Vt/m dan oshmaydi.

Tog'ning yuqori qismidagi dovon va cho'qqilarda shamol energetika resurslari yuqori bo'lib, ba'zi joylarda 250 Vt/m dan oshib ketadi, ammo bu yerlarning aholi yashaydigan joylardan uzoq bo'lganligi va yetib borish qiyinligi sababli energiya tannarxi qimmatga tushadi.

14.4. Gelioenergetika

O'zbekiston hududida quyosh energiyasidan xo'jalik maqsadlarida keng miqyosda: issiq suv ta'minoti, isitishda, meva va sabzavot quritishda, gelio tuzsizlantiruvchi qurilmalar, muzlatgichda va boshqalarda foydalanish mumkin.

O'zbekiston hududida ochiq havo bir yilda 2000 soatni, janubda 3000 soatni tashkil etadi. Bir kunda quyosh 8-10 soat nur sohib turadi. Tekisliklarda quyosh nuri davomiyligining taqsimlanishi kenglikka, tog'oldi va tog'li hududlarda quyosh nurining tushishi bundan tashqari ufqning to'silganligiga va qiyalikning quyosh nurlariga nisbatan qanday joylashganligiga bog'liqdir.

O'zbekistonning tekisliklarida quyoshning yalpi radiatsiyasi yil davomida shimolda 4800 mDj/m dan janubda 6500 mDj/m gacha o'zgaradi (6-rasm). Uning o'zgarishi mavsumiy bo'lib, qish oylarida surunkali bulutli kunlar bo'lgani tufayli quyosh nur sochishi imkoniyat darajasidan deyarli ikki barobar kam bo'ladi: shimolda kunning yorug' qismi 8 soatni, janubda 9,5 soatni tashkil etsada, bulut tufayli quyoshning ko'rinishi 3-5 soatdan oshmaydi. Yozda kunning uzunligi shimolda 16,5 soatni, janubda 15 soatni tashkil etadi. Bunda quyosh nur sochib turgan vaqt kuniga 10 soatdan 13 soatgacha davom etadi.

Gorizontal tekislikka tushadigan quyosh radiatsiyasining oylik yig'indisi miqdori ham yil davomida keskin o'zgaradi. Masalan, Toshkent atrofida u quyidagicha taqsimlanadi: yanvarda-175, aprelda-540, iyulda-845 va oktyabrda-370 mDj/m. Yalpi radiatsiyaning kunlik miqdori ham shunday o'zgarishda bo'ladi va qish oylarida shimolda 6 mDj/m dan janubda 8 mDj/m gacha o'zgaradi. Uning miqdori tegishli ravishda aprel oyida 14 va 20 mDj/m ga, teng bo'ladi.

Tog' radiatsiya rejimi tekislikdagi radiatsiya rejimidan keskin farq qiladi. Manzil qancha yuqori joylashgan bo'lsa, quyosh radiatsiyasining havo tomonidan yutilishi va sochilishi shuncha kam bo'ladi. Ammo bulutlik, qoyalar balandligi va joylashishiga bog'liq holda quyosh nur sochish davomiyligi qisqa bo'lganligi sababli yalpi radiatsiya miqdori ancha kam bo'lishi mumkin.

Tahlillar shuni ko'rsatadiki, gelioqurilmalar to'g'ri tanlangan taqdirda ulardan deyarli yil davomida energiya olish mumkin. Gelioqurilmani tekis joylarga o'rnatish qulay va arzon tushadi hamda samaradorligi ham yuqori bo'ladi. uning ochiq joyga, soya tushuvchi baland obyektlardan, yo'llardan (oynaning chang bosmasligi uchun) uzoqroqda o'rnatish zarur. Tog'oldi hududlarda ham quyosh energiyasidan foydalanish imkoniyatlari bor. Tog'li rayonlarda gelioqurilmalardan foydalanish samarasi kam, bu yerda bulutli kunlar ko'p bo'ladi, shuningdek, jihozlarni eltish xarajatlari ko'payib ketadi.

Savol va topshiriqlar:

1. Paxta yetishtirish uchun harorat va namlik ko'rsatkichlarining ahamiyati qanday?

2. Respublikamizning qaysi hududlarida shamol energiyasidan samarali foydalanish mumkin?

3. Gelioenergetika deganda nimani tushunamiz va uning afzalliklari?

4. Tog' radiatsiyasi rejimining tekislik radiatsiyasi rejimidan farqini tushuntirib bering.

5. Go'zaning faol vegetatsiya davri qaysi davrlar oralig'ini o'z ichiga oladi?

6. Iqlim resursi deganda nimani tushunasiz?

15-BOB. IQLIM O'ZGARISHI MUAMMOLARI

Darslikning ushbu qismida iqlim o'zgarishi omillari va uning kelib chiqish sabablari ko'rsatib o'tilgan. Iqlim o'zgarishi oqibatlari, iqlim o'zgarishi haqida Birlashgan Millatlar Tashkiloti (BMT) doiraviy konvensiyasi, tabiatni muhofaza qilish tashkilotlari va qo'mitalar, jumladan, KIOTO protokoli haqida ma'lumot berilgan.

15.1. Iqlim o'zgarishi oqibatlari

Iqlim o'zgarishi haqida hamma eshitgan. Ayrim odamlar haqiqatan ham iqlim o'zgarayapti deb hisoblaydilar, ba'zilar esa bu fikrga qo'shilmaydilar. Bizning fikrimizcha, iqlim o'zgarishi haqiqatan ham mavjud bo'lib, u jiddiy xavf sifatida namoyon bo'lmoqda va ma'lum darajada qaytmas jarayondir. Shu tufayli bugungi kunda jahon mamlakatlari ushbu global xavfdan tashvishlanib, uni jiddiy qabul qilgan holda, birgalikda harakat qilmoqdalar.

Ma'lumki, iqlim Yerdagi 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. Bundan tashqari, iqlim ma'lum darajada inson kayfiyatiga, uning xarakteriga va hattoki, uning fikrlash doirasi-yu, madaniyatiga ham ta'sir ko'rsatadi. Shuning uchun ham iqlimni tabiiy resurs sifatida hozirgi va kelajak avlodlar farovonligi yo'lida himoya qilmoq zarurdir.

Mutaxassislarining ta'kidlashicha, XX asrda havo harorati isishining davomiyligi va ko'tarilish darajasi oxirgi ming yillikdagi har qanday davrga nisbatan katta bo'lgan. Bunday isish natijasida dunyo okeanining o'rtacha sathi 10-20 sm ga ko'tarilgan, Shimoliy Muz okeanda muzning qalinligi 40 foizga kamaygan, tog' muzliklarining keng miqyosdagi chekinishi kuzatilgan va hokazo.

Keltirilgan misollarning barchasi Yer sharining turli qismlarida toshqinlar, tropik siklonlar va qurg'oqchiliklar kabi ekstremal ob-havo va iqlim hodisalari bilan birgalikda ro'y bergan. Jahon Meteorologiya Tashkiloti (JMT) ning ma'lumotlariga ko'ra 1950-1999-yillar yirik tabiiy ofatlar bilan tavsiflanib, ular asosan ob-havo va iqlim bilan bog'liqdir.

Oqibatda ular keltirgan zararning 960 mlrd AQSH dollariga tengligining o‘zi Yer iqlimini muntazam o‘rganish zarurligi taqazo etadi.

Yuqorida qayd etilganlar ma‘lumotlar 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. Bu sohada keng miqyosdagi tadqiqotlar, xalqaro kelishuvlariga muvofiq ravishda, BMT rahnamoligida (YUNESKO, JMT va boshq.) amalga oshirilmoqda. Ana shulardan biri iqlim o‘zgarishi bo‘yicha BMT Doiraviy Konvensiyasi bo‘lib, uni dunyoning ko‘plab mamlakatlari (189 mamlakat), shu jumladan O‘zbekiston ham imzolagan.

O‘zbekiston iqlim o‘zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasini 1993-yil iyunda imzolagan va bu bilan o‘z zimmasiga iqlim o‘zgarishini o‘rganish hamda tabiat va jamiyatning barqaror rivojlanishini ta‘minlash majburiyatini olgan.

O‘zbekiston Respublikasi Ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilish va iqlim o‘zgarishi vazirligi huzuridagi gidrometeorologiya xizmati agentligi (O‘zgidromet) O‘zbekistonda iqlim o‘zgarishi haqida BMT Doiraviy Konvensiyasi majburiyatlarini amalga oshirish bo‘yicha mas‘ul tashkilot hisoblanadi. Kioto protokoliga qo‘shimcha hujjat bo‘lib, u iqlim o‘zgarishi borasida Xalqaro javob harakatlarini mustahkamlashga imkon beradi.



15.1 - rasm. Cho‘llashish va muzliklarning erishi

2002-yilda RKIK Tomonlar Konferensiyasi Konvensiyaning 6 moddasi bo'yicha Nyu Dehli ish dasturini qabul qila turib, jamotchilikni iqlim o'zgarishi bo'yicha muzokarlarda keng ishtirok etishga va yoshlarni bu ishga yanada faolroq jalb etishga chaqirdi.

Talabalar va o'qituvchilar iqlim o'zgarishi muammolari haqida axborot tarqatishning muhim bo'g'inidir. Ular bu muammolar to'g'risida faqat o'zlari ko'p narsalarni bilibgina qolmay, o'z bilimlarini keng jamoatchilikka ham yetkazadilar.

Yuqoridagi holatlarni e'tiborga olib, mazkur darslikda BMT Atrof-muhit muhofazasi dasturi (YUNEP)ning «Iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslari potensialiga ta'siri» loyihasi doirasida tayyorlangan O'zMU olimlari tomonidan ishlab chiqilgan o'quv-uslubiy qo'llanma bilan tanishtiramiz. Iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslariga potensialiga ta'siri masalalariga bag'ishlangan o'quv kurslarini tashkil etish uchun mo'ljallangan.

Ushbu darslik Mirzo Ulug'bek nomidagi O'zbekiston Milliy universiteti Geografiya fakulteti Kengashi tomonidan tasdiqlangan dastur asosida tayyorlangan. Uslubiy qo'llanma asosida o'qitilishi mo'ljallangan maxsus kursning maqsadi talabalarni iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslari potensialiga ta'siri masalalari bilan tanishtirishdir.

Mazkur «O'zbekiston Respublikasi oliy o'quv yurtlari o'qituvchilari uchun iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslari potensialiga ta'siri masalalariga bag'ishlangan o'quv kurslarini o'tkazish bo'yicha uslubiy qo'llanma»ning maqsadi iqlim o'zgarishi haqidagi ma'lumotlarni yuqorida qayd etilgan darslik asosida o'rganishdan iboratdir. Shu maqsadda maxsus kursda keltirilgan barcha ma'lumotlar 8 ta ma'ruza mashg'ulotlariga bo'lingan. Har bir ma'ruza mashg'uloti 2 soatga mo'ljallangan, ya'ni maxsus kursni o'zlashtirish 16 soatni tashkil etadi.

Dastlabki 3 ta ma'ruza talabalarni iqlimning umumiy tushunchalari bilan tanishtirishga bag'ishlangan. Keyingi ma'ruzalarda Agroiqlim resurslari, suv resurslari va ularning o'zgaruvchanligi, global va regional iqlim o'zgarishlari va ularning prognozi, Orol bo'yi iqlimining o'zgarishi

va Orol dengizining hozirgi holati, issiqxona effekti hosil qiluvchi gazlar va aerozollar hamda ularning atmosferadagi miqdoriy ko'rsatkichlarining o'zgarishlari va kelajak iqlimi ko'rib chiqiladi.

Shundan so'ng iqlim o'zgarishi masalalari global miqyosda va O'zbekiston hamda unga tutash hududlar misolida muhokama etiladi. Yakunlovchi ma'ruzalar esa iqlim o'zgarishiga qarshi xalqaro javob harakatlariga oid masalalarni hamda iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslariga ta'siri muammolarini qamrab olgan.

Ushbu uslubiy qo'llanmani tuzishda maxsus kurs oxirida keltirilgan manbalar bilan bir qatorda oliy o'quv yurtlari talabalari uchun mo'ljallangan klimatologiya va meteorologiyaga oid o'quv va o'quv-uslubiy adabiyotlardan ham keng foydalanilgan.

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 BMTning iqlim o'zgarishi to'g'risida konvensiyasi (RKIK OON) qabul qilindi. Bu borada 1997-yilda Kioto (Yaponiya) shahrida bo'lib o'tgan uchinchi tomonlar konvensiyasi ham muhim o'rin tutadi. Ushbu anjumanda Kioto protokoli qabul qilindi.

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.

15.2. Iqlim o'zgarishi haqida BMT doiraviy konvensiyasi

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 ishtirokchilari hisoblanadi. 2004-yil martda konvensiyaning amalda kuchga kirganligining 10 yilligi nishonlandi.

Karbonat angidrid iqlimiy o'zgarishga eng 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 tomonlar orasida, ularning iqtisodiy rivojlanish darajasini hisobga olgan holda bo'lib chiqilgan. Mamlakatlar tasnifi va ularning javobgarligi konvensiyaga ilova qilingan ro'yxatda aks etgan.

Tomonlar -41 ta rivojlangan mamlakat bo'lib, unga Yevropa ittifoqi a'zo tomonlar sifatida mustaqil kiritilgan. 1-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.

Tomonlar - ya'ni 24 ta rivojlangan mamlakatlar. Ular o'z chiqindilarini kamaytirish bilan bir qatorda rivojlanayotgan mamlakatlarga moliyaviy va boshqa ko'rinishda ko'mak berishlari lozim.

O'tish Iqtisodiyoti mamlakatlari - 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.

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.

Tomonlar konferensiyasi barcha tomonlar har yili tomonlar

konferensiyasida 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 uchrashadilar 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 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.

15.3. Kioto protokoli

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 foizga kamaytirishi lozim. Turli mamlakatlarning majburiyatlari bir-biridan farq qiladi. Masalan, Vengriya, Yaponiya va Polsha chiqindilarni 6 foizga, AQSH 7 foizga, Yevropa Ittifoqi 8 foizga 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 foizga oshirish ruxsat etiladi.



15.2 - rasm. Sanoatning atrof-muhitga ta'siri

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 XX 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.

Majburiyatlarni bajarishni nazorat qilish tizimi amaldagi xalqaro bitimlar ichida miqdor jihatdan katta va aniqdir. Protokol doirasida tashkil etiladigan amal qilish komiteti protokollari 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 koʻzda tutilgan maqsadlarga erishishda maʼlum qiyinchiliklarga duch keldilar. Shu holatni hisobga olib, protokolda quyidagi uchta mexanizm nazarda tutilgan:

- Toza rivojlanish mexanizmi;
- Birgalikda amalga oshirish loyihasi;
- Chiqindilar kvotasi savdosi.

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

Kioto protokolida transaksiyani hisobga olishning asosiy elementi roʻyxatga olish tizimidir. Har bir protokol qatnashchisi oʻz milliy registri-maʼlumotlarning elektron bazasini tashkil etishi lozim. Unda kompaniya va hukumatlar tomonidan Kioto mexanizmi asosida amalga oshirilayotgan chiqindilar birliklarining barcha koʻchishlari hisobga olinadi. Milliy registr mamlakatlar orasida birliklar koʻchishini hisobga olish maqsadida boshqa registrlar bilan bogʻlanishi mumkin. Birliklarni sotib olgan mamlakat ulardan protokol boʻyicha oʻz majburiyatini bajarish yoʻlida foydalanishi mumkin.

2005-yilda sekretariat milliy registrlar bilan bogʻliq, boʻlgan transaksiyalarni roʻyxatga olish tizimi - xalqaro hisob «jurnal»i (ITL) ni taʼsis etishi lozim. Bu jurnalda koʻrsatilgan tasdiq, barcha transaksiyalarning qabul qilingan qoidalarga mos kelishidan darak beradi.

Kioto sistemasidagi kvotalar savdosining asosiy elementlari hozirdanoq belgilab qoʻyilgan. Lekin, koʻpgina masalalar, jumladan, 2008-2012-yillardagi uglerod bozorining mumkin boʻlgan oʻlchami hozircha noaniq. Bu koʻpgina omillarga, avvalo, kelajakdagi chiqindilar miqdoriga va Kioto majburiyatlarini bajarish boʻyicha harakatlarning samaraliliga bogʻliqdir. Bundan tashqari ortiqcha kvotalarga ega boʻlgan mamlakatlarning mavqeyi ham muhim ahamiyatga ega. Masalan, iqtisodiyoti - oʻtish davridagi mamlakatlar oʻzlarining ortiqcha kvotalarini sotadilarmi yoki kelajakdagi majburiyatlari uchun saqlab qoʻyadilarmi?

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

Masalan, niderlandlar chiqindilarni kamaytirishning deyarli yarmini bu borada o'zining ichki siyosati va tadbirlarini amalga oshirish hisobiga rejalashtirmoqda. Majburiyatning ikkinchi yarmi esa Kioto mexanizimi hisobiga erishiladi. Norvegiya, Daniya, Kanada, Yangi Zelandiya ham shunga o'xshash strategiyani rejalashtirmoqda. Boshqa mamlakatlar, masalan, Shvetsiya o'z majburiyatlarini to'laligicha ichki imkoniyatlari hisobiga bajarish niyatida. Fransiya «yashil soliqlar» dan foydalanadi.

Savol va topshiriqlar:

1. “Iqlim o'zgarishi va uning O'zbekiston tabiiy resurslari potensialiga ta'siri” fanning maqsadi, vazifalari nimalardan iborat?
2. Kioto protokolining mohiyati nimalarda o'z aksini topadi?
3. JMT ning vazifalari nimalardan iborat?
4. Iqlim o'zgarishi bo'yicha hukumatlararo ekspertlar guruhi a'zolari haqida ma'lumot bering.
5. Chiqindilar kvotasi savdosining tamoyillari qayerda belgilangan?
6. Avstraliya va AQSH protokolining mohiyati?

II QISM. GIDROLOGIYA

16-BOB. GIDROLOGIYA FANINING RIVOJLANISH TARIXI

Darslikning ushbu bobi gidrologiya fani predmeti, bo‘linishi, vazifalari, shakllanish va rivojlanish bosqichlari, O‘zbekistonda gidrologiyaning shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlarini yoritishga qaratilgan. Bobning so‘ngida Mirzo Ulug‘bek nomidagi O‘zbekiston Milliy Universitetida gidrologiyaning rivojiga hissa qo‘shgan olimlar va ularning ilmiy tadqiqot ishlari keltirilgan.

16.1. Gidrologiya fani predmeti, bo‘linishi, vazifalari

Gidrologiya yer haqidagi fanlar turkumiga kiradi. "*Gidrologiya*" yunoncha so‘z bo‘lib, "*gidro*" – suv va "*logos*" – bilim yoki fan degan ma‘noni beradi. Umumiy qilib aytganda, gidrologiya – suv, aniqrog‘i u mavjud bo‘lgan – gidrosfera haqidagi fandır [13, 14, 28].

Yer sharining suv qobig‘i – *gidrosfera* bir necha qismlardan tashkil topgan va undagi har bir suv obyekti faqat o‘ziga xos xususiyatlargagina ega bo‘ladi. Shu sababli gidrologiyaga kengroq ma‘noda quyidagicha ta‘rif berish mumkin: *gidrologiya – gidrosferadagi suvlarni, ya‘ni okeanlar va dengizlarni, daryolar va ko‘llarni, doimiy qorliklar va muzliklarni, botqoqliklarni, yer osti suvlarini, ularning joylashishini, xususiyatlarini hamda ularda sodir bo‘ladigan hodisa va jarayonlarning atmosfera, litosfera va biosferadagi boshqa hodisalar bilan o‘zaro aloqasini o‘rganuvchi fandır.*

Gidrologiya fani o‘rganiladigan suv obyektlarining turiga ko‘ra ikki qismga-*okeanologiya*(okeanlar, dengizlar gidrologiyasi) va *quruqlik gidrologiyasiga* bo‘linadi.

Okeanologiya okeanlar va dengizlarning umumiy xususiyatlarini hamda ularda sodir bo‘ladigan hodisa va jarayonlarni atrof-muhit bilan aloqador holda o‘rganadi.

Quruqlik gidrologiyasi esa o‘z navbatida *daryolar gidrologiyasi* (potamologiya) *ko‘llar va suv omborlari gidrologiyasi* (ko‘lshunoslik yoki limnologiya), *muzliklar gidrologiyasi* (glyatsiologiya) va *botqoqliklar gidrologiyasi* (talmatologiya)ga bo‘linadi. Ko‘p hollarda

gidrologiya deganda quruqlik gidrologiyasi nazarda tutiladi [13, 14, 28].

O'rganadigan muammolari va tadqiqot usullariga bog'liq holda gidrologiyadan uning bir necha bo'limlari-***gidrometriya, gidrografiya, gidrologik hisoblashlar, gidrologik prognozlar*** kabilar mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan.

Gidrometriya suv obyektlarining gidrologik rejimi elementlari (suv sathi, suv sarfi, suvning oqish tezligi, suv yuzasi nishabligi)ni o'lchash, kuzatish uslublarini ishlab chiqish va ularni bevosita amalga oshirish ishlari bilan shug'ullanadi.

Gidrografiya ma'lum hududdagi suv obyektlarining o'ziga xos xususiyatlarini joyning tabiiy geografik sharoiti bilan bog'liq holda o'rganib, ularga gidrologik va xalq xo'jaligidagi ahamiyati nuqtai nazaridan tavsif beradi.

Gidrologik hisoblashlar va gidrologik prognozlar umumiy nom bilan muhandislik gidrologiyasi deb ataladi. U suv obyektlarining turli gidrologik ko'rsatkichlarini hisoblash va prognozlash usullarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi.

Hozirgi kunda gidrologiyaning yangi yo'nalishi – ***gidroekologiya*** alohida fan sifatida shakllanmoqda [13, 14, 31].

Gidrologiyani o'rganishda *fizika, matematika, kimyo, geologiya, geografiya, meteorologiya, iqlimshunoslik* kabi fanlardan to'plangan bilimlar katta yordam beradi.

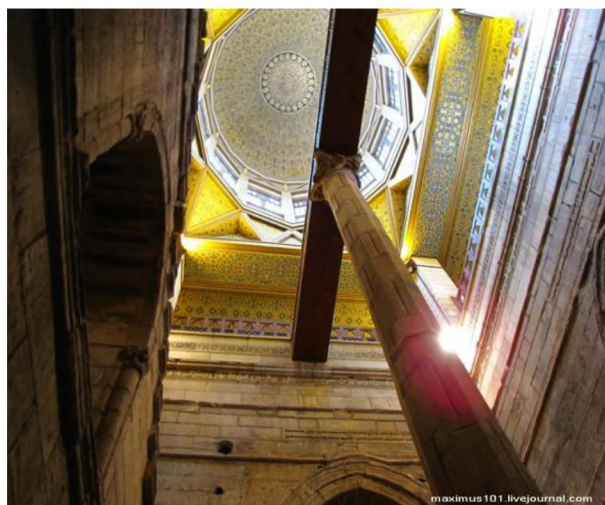
Gidrologiya suv havzalarida kechadigan kimyoviy va biologik jarayonlarni hamda ulardagi suv massalarining tabiiy xususiyatlarini, sifatini va biologik resurslarini *gidrofizika, gidroximiya, gidrobiologiya* fanlari bilan hamkorlikda o'rganadi. Suv havzalarida kuzatiladigan harakatlar qonuniyatlarini o'rganishda gidrodinamika va gidravlika fanlari yutuqlaridan, gidrologik hisoblashlar va prognozlarda esa matematikadan, zamonaviy kompyuter texnologiyasidan keng foydalaniladi [13, 14, 28].

16.2. Shakllanish va rivojlanish bosqichlari

Gidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan 6000 yil avval Qadimgi Misrda paydo bo'lgan. O'sha paytdayoq misrliklar oddiy gidrologik kuzatishlarni amalga oshirganlar. Ular hozirgi Asvon to'g'onidan 400 km

yuqorida - tog‘ qoyalarida suv sathining o‘zgarishini belgilaganlar, Nil daryosida bo‘ladigan har yilgi toshqinni qaysi vaqtda kuzatilganligini qayd qilib borganlar. Keyinroq esa Quyi Nilda 30 ga yaqin o‘z davriga xos bo‘lgan "gidrologik" kuzatish joylari (postlar) tashkil etilgan. Ana shulardan biri Qohira yaqinida saqlanib qolgan "Nilometr" bo‘lib, u ajoyib arxitektura yodgorligi hisoblanadi (16.1-rasm) [14].

Qadimgi Misrliklarni yuqoridagi ishlarni bajarishga hayot majbur qilgan, chunki hosil taqdiri daryodagi suvning oz yoki ko‘pligiga bog‘liq bo‘lgan. Demak, gidrologiya o‘sha davrdayoq inson ehtiyojini qondirishga xizmat qiladigan hayotiy fan bo‘lgan.



16.1-rasm. "Nilometr" ning ko‘rinishi

Gidrologiya Qadimgi Misrdagi kuzatishlardan boshlanib, alohida fan sifatida shakllanishiga qadar bir necha ming yillar o'tgan. Gidrologiyaning rivojlanish tarixida XVII asr oxirida fransuz olimlari P.Perro va E.Mariott amalga oshirgan ishlar katta ahamiyatga ega bo'ldi. Ular Yuqori Sena daryosi havzasiga yoqqan atmosfera yog'inlarini va daryodagi suv miqdorini o'lchadilar. Natijada ular suv muvozanatining asosiy tashkil etuvchilari orasidagi munosabatni aniqladilar [14].

Ana shu davrda ingliz astronom olimi E.Galley tajriba asosida O'rta dengiz suvi yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorini aniqladi. Bu bilan u Yer kurrasida suvning aylanish sxemasini tuzishga yakun yasadi.

Xalqaro tashkilot-YUNESKO (Birlashgan Millatlar Tashkilotining maorif, fan, madaniyat masalalari bilan shug'ullanuvchi qo'mitasi) taklifi bilan 1974-yilda ilmiy gidrologiyaning 300 yilligining nishonlanishi yuqoridagi fikrlarning dalilidir. Bu sananing boshlanishi sifatida P.Perroning "Suv manbalarining kelib chiqishi haqida" degan kitobi bosilib chiqqan sana 1674 -yil qabul qilingan [14].

Birinchi marta "gidrologiya" atamasi XVII asr oxirida, aniqrog'i 1694-yilda nemis olimi E.Milxiorning "Uch qismdan iborat gidrologiya" kitobida ishlatildi.

XIX asr oxirida gidrologiya tabiiy geografiyaning bir qismi sifatida o'rganildi. Bu davrda oliy o'quv yurtlari talabalari gidrologiya asoslari bilan iqlimshunoslik, melioratsiya kabi kurslarda tanishgan.

XX asr boshlarida esa gidrologiyaning tadqiqot yo'nalishi aniqlasha bordi va bir qancha mamlakatlar-AQSH, Fransiya, Germaniya va Rossiya oliy o'quv yurtlarida gidrologiyadan maxsus kurslar o'qitila boshlandi. Shu davrda gidrologiyadan bir qancha qo'llanmalar paydo bo'ldi [14].

Hozirgi kunda gidrologik izlanishlar borasida amalga oshirilgan ishlarga yakun yasash va kelgusidagi ilmiy tadqiqot ishlari yo'nalishini belgilash maqsadida Respublikamizda va chet ellarda muntazam ravishda ilmiy anjumanlar tashkil etiladi. Mustaqillik sharofati bilan O'zbekiston olimlari va mutaxassislari nafaqat Sobiq ittifoq hududida, balki jahon miqyosida uyushtirilayotgan ana shunday tadbirlarning faol ishtirokchilariga aylandilar [14].

16.2. O‘zbekistonda gidrologiyaning shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlari

O‘zbekistonda suv ilmi-gidrologiya qadimiy ildizga ega. O‘lkamizda sug‘orma dehqonchilik yangi eradan 6000 yil yilgari ham mavjud bo‘lgan. Miloddan oldingi 4000 yillikning ikkinchi yarmi va 3000 yillik boshlarida daryolar to‘silib, ulardan sug‘orish kanallari chiqarilgan. Yangi eradan oldingi 2000 yillikdan boshlab, Surxondaryo vohasi, Farg‘ona vodiysi, Quyi Amudaryo va Zarafshon bo‘ylarida yirik massivlar sug‘orilgan. Yangi eraning I-IV asrlarida Janubiy O‘zbekistonda Zang, Toshkent vohasida Bo‘zsuv va Salor, Samarqand vohasida Eski Angor va Tuyatortar, Buxoroda Shohrud va Romitanrud, Xorazmda Qirqqiz va boshqa kanallar qazilgan. VII-VIII asrlardan boshlab, tog‘oldi hududlarida yerlarni sug‘orishda maxsus qazilgan quduqlar tizimi–korizlardan foydalanilgan. Bular ajdodlarimizning suv ilmidan xabardor ekanliklaridan darak beradi.

IX-XIII asrlarda yashagan buyuk yurtdoshlarimiz Muhammad ibn Muso al-Xorazmiy (783-850-yillar), Ahmad al-Farg‘oniy (797-861 yillar), Abu Rayhon Beruniy (973-1048-yillar), Mahmud Koshg‘ariy (XI asrning ikkinchi yarmi) kabi allomalar dunyo suv ilmining shakllanishi va rivojiga ulkan hissa qo‘shganlar. Al-Xorazmiy «Kitob surat al-arz» asarida Atlantika, Hind okeanlari, dengizlar, daryolar va buloqlar haqida ancha to‘liq ma’lumotlar keltiradi [14].

Ahmad al-Farg‘oniy boshqa fanlar bilan bir qatorda suv ilmini ham chuqur egallagan. Nil daryosida o‘ta mukammal suv o‘lchash inshooti-«Nilometr» ni qurish unga topshirilgan(qarang Nilometr). X asrga oid qulyozmalar orasida muallifi noma’lum bo‘lgan «Kitobi hudud al-olam minal mashriq ilal mag‘rib» (Sharqdan g‘arbgacha olam chegaralari kitobi) asari gidrologiya va gidrografiya tegishli ma’lumotlarga boyligi bilan ajralib turadi.

Abu Rayhon Beruniy asarlaridagi gidrologik ma’lumotlarni esa ikki guruhga ajratish mumkin. Ularning birinchisida okeanlar, dengizlar, ko‘rfazlar, haqidagi bilimlar bayon qilingan. Ushbu bilimlar Yevropalik

olimlar tomonidan «Beruniyning dengizlar nazariyasi» sifatida e'tirof etilgan. Ikkinchi guruhda esa allomaning quruqlik suvlari–daryolar, soylar, buloqlar, ko‘llar, qorliklar, muzliklar, botqoqliklar va hatto yer osti suvlari haqidagi ilmiy qarashlari yoritilgan [14, 31].

Mahmud Koshg‘ariyning «Devonu-lug‘otit turk» (1072-1074 yillarda yozilgan) asarida 1200 dan ortiq gidrologiya atamalari mavjud. Ular orasidan hozirgi kunda ham muhim ilmiy hamda amaliy ahamiyatga ega bo‘lgan, gidrologiyaga xorijiy tillardan kirib o‘rnashib qolgan ko‘plab so‘zlarning muqobilini topish mumkin [14].

Shu davrlarda suv ilmining amaliy tadbqiqiga ham katta e'tibor berilgan. Beruniyning «O‘tgan avlodlar» asarida sun‘iy favvoralar, kanallarni uzunlik bo‘yicha nivelirlash uskunalari haqida ma’lumot keltiriladi. IX asrdan boshlab, Samarqand shahri akveduk–ko‘tarma ariq yordamida suv bilan ta’minlangan. X asrda Forish tumani hududida Xonbandi suv ombori qurilgan. Afsuski, shu davrlarda qurilgan noyob suv inshootlarining aksariyat qismi XIII asr boshlarida mo‘g‘ul iste’lochilari tomonidan butunlay vayron qilingan. XIV asrning ikkinchi yarmidan, ya’ni temuriylar davrida suv ilmiga katta e’tibor berilgan. Xofizi Abru (1362-1431 yillar)ning «Zubdat at-Tavorix»(Tarixlar qaymog‘i) asarida o‘lkamizdagi deyarli barcha daryolarning gidrografik ta’rifi berilgan.

Zahiriddin Muhammad Bobur (1483-1530-yillar)ning «Boburnoma» asarida ham daryolar, ko‘llar, qorliklarga tegishli gidrografik ma’lumotlarni ko‘plab uchratish mumkin. Unda suv manbalari, daryolarning chuqurligi, muzlashi, oqim rejimi, ulardagi oqim miqdori aniq bayon etilgan [14].

Muhammad Haydar Mirzo (1499-yilda tug‘ilgan)ning «Tarixi Rashidiy» asarida Issiqko‘l va Balxash ko‘llari haqida aniq gidrografik ma’lumotlar keltiriladi. XVI asrning ikkinchi yarmidan boshlab, suv ilmiga tegishli ma’lumotlar Sulton Balxiy, Mahmud ibn Valiy, Said Muhammad Tohir va Xorazmni 1644-1664-yillarda idora qilgan Abulg‘oziyxon nomlari bilan bog‘liqdir. Abulg‘oziyxon «Shajarai turk va mo‘g‘ul» (1663-y.) asarida etnografik ma’lumotlarni ko‘llar, daryolar, soylar, buloqlar bilan bog‘liq holda beradi. Unda Amudaryo o‘zanining

o'zgartirgan vaqti, uning oqibatlarini haqida aniq ma'lumotlar keltirilgan. XVIII dan boshlab suv ilmiga oid ma'lumotlar Munis Xorazmiy (1778-1829), Ogahiy (1809-1872) va Ahmad Donish (1827-1897) asarlarida uchraydi. Munis Xorazmiy 1816 yilda A.Bekovich-Cherkesskiy rahbarlik qilgan Chor Rossiyasi ekspeditsiyasi tarkibida qatnashadi. U o'z ustaliklarida Orol dengizi, Amudaryoning quyilish qismidagi tarmoqlari, kanallar, ko'llar haqida aniq gidrologik ma'lumotlar keltiradi. Ahmad Donish esa Buxoro vohasini sug'orish maqsadida Amudaryodan suv chiqarish rejasini ishlab chiqadi. 1848-1849 yillarda A.I.Butakov rahbarligidagi ekspeditsiya Orol dengizining ilk kartasini yaratdi. Natijada, ilk bor Orol va Kaspiy dengizlari suv sathlarining farqi 85 metr ekanligi, Sariqamish botig'i Orolga nisbatan pastda joylashganligi aniqlanadi. 1900-1902 yillarda L.S.Bergning «Orol dengizi» kitobi chop etildi [14].

O'rta Osiyoda, jumladan O'zbekiston suv havzalarida muntazam gidrologik kuzatishlar 1910 yildan boshlandi. Mamlakatimizda XX asrning birinchi choragidan dunyo amaliyotida ilk bor gidrologik prognozlar xizmati tarkib topa boshladi. Bunga V.G.Glushkov, E.M.Oldekop, L.K.Davidov kabi olimlar asos solgan.

O'tgan asrning birinchi yarmida L.N.Korjenevskiy daryolarni va ular to'ynadigan muzliklarni, L.A.Molchanov esa ko'llarni o'rgandilar.

Respublikamizda 1950-1970-yillarda V.L.Shulst - O.P.Sheglovaning tog'li hududlar gidrologiyasi ilmiy maktabi shakllandi. Unda yetishib chiqqan olimlar – A.A.Zohidov, Yu.M. Denisov, M.I.Getker, L.I.Shalatova, Yu.N.Ivanov, V.E.Chub, I.R. Alimuhamedov, G.E.Glazirin, A.R.Rasulov va boshqalar O'rta Osiyoni geografik-gidrologik tamoyillar asosida rayonlashtirdilar va o'lkada daryolar oqimi hosil bo'lishining tog'li hududlarga xos bo'lgan asosiy qonuniyatlarini ochib berdilar [14, 30].

Respublikada gidrologiya fanining 1980 va undan keyingi yillardagi yutuqlari Yu.M.Denisov, F.E.Rubinova, G.E.Glazirin, M.I.Getker, V.G.Konovalov, A.S.Shetinnikov, A.R.Rasulov, V.E.Chub, E.M. Vidineva, G.N.Trofimov, A.A.Kreyter, M.A.Nosirov, A.Akbarov, Z.S.Sirliboyeva, F.Hikmatov kabi olimlarning ilmiy tadqiqotlari bilan

bog‘liqdir. Bu davrga kelib, mamlakatimizda gidrologiyaning glyastiologiya, ko‘lshunoslik, muhandislik gidrologiyasi (gidrologik hisoblashlar va prognozlar), gidrologik jarayonlarni matematik modellashtirish, sel toshqinlari, suv eroziyasi va daryo oqiziq-lari, sug‘oriladigan hududlar gidrologiyasi, suv havzalari gidrokimyosi, suv resurslarini muhofaza qilish kabi qator yo‘nalishlar to‘la shakllandi. Mazkur yo‘nalishlarning ilmiy yutuqlari nafaqat sobiq Ittifoq, balki dunyo miqyosida e’tirof etildi.

O‘rta Osiyo, jumladan O‘zbekistonning tog‘li qismidagi muzliklarning birinchi katalogi (jadvali) 1930 yillarda N.L.Korjenevskiy tomonidan yaratilgan bo‘lsa, mamlakatimizda gyastiologiya fanining keyingi rivoji va jahon miqyosida tan olinishi G.E.Glazirin, V.G.Konovalov, V.I.Rastek, V.F.Suslov, A.S.Shetinnikov, V.Nozdryuxin, A.A.Kreyter, M.A.Nosirov, A.A.Akbarov, B.A.Kamolov kabi muzshunos olimlarning nomlari bilan bog‘liqdir. Hozirgi kunda bu sohadagi tadqiqotlar B.K.Tsarev, A.V.Ni, F.I.Perstiger, G.P.Kim, I.G.Tomashevskaya, E.Semakova, M.Petrov kabi yosh olimlar tomonidan muvafaqqiyatli davom ettirilmoqda [14].

Ko‘llarni o‘rganishga o‘tgan asrning birinchi yarmida N.L.Korjenevskiy, L.A.Molchanov, N.G.Mallistkiy kabi olimlar asos solgan. Mamlakatimizda ko‘lshunoslikning keyingi rivojiga V.N.Reyzvix, A.M.Nikitin, M.A.Nosirov, N.E.Gorelkin, J.J.Nurboev, O.S.Nuriddinov katta hissa qo‘shdilar. O‘zbekiston Milliy universitetida ilk bor «Ko‘lshunoslik» (mualliflar: F.H.Hikmatov, D.P.Aytbaev, 2002 y.) o‘quv qo‘llanmasi yaratildi. Mazkur o‘quv qo‘llanma F.H.Hikmatov va shogirdlari S.A.Haydarov, G.S.Halimova, R.R.Ziyayev va B.R.Rapikovlar bilan to‘ldirilib, qayta islanib, 2022 yilda darslik shalida chop etildi.

Mamlakatimizda gidrologik hisoblashlar va prognozlar borasida dastlabki tadqiqotlar E.M.Oldekop, P.M.Mashukov, Z.V.Djordjio, E.I.Girnik, N.N.Aksarin, N.K.Lukina, Yu.M.Denisov, A.I.Sergev, L.N.Borovikova, S.Karimov, A.M.Ovchinnikov, A.F.Shohidov, A.A.To‘laganov tomonidan amalga oshirilgan. Hozirgi kunda F.H.Hikmatov, B.E.Adenbayev, G‘.X.Yunusov, Z.F.Xakimova kabi

olimlar shu yoʻnalishda tadqiqot olib bormoqdalar [14, 20, 31].

Gidrologik jarayonlarni matematik modellashtirish muammolari boʻyicha Yu.M.Denisov va uning shogirdlari - A.I.Sergeyev, L.N.Borovikova, A.F.Shohidov, A.A.Toʻlaganovlar amalga oshirgan tadqiqotlar diqqatga sazovordir.

Respublikada sel toshqinlari, ularning genezisi muammolarini geografik va gidrologik oʻrganish bilan F.K.Kocherga, P.M.Karpov, T.Mustafaqulov, R.G.Vafin, V.P.Pushkarenko, G.N.Trofimov, S.Toʻlaganov, A.Saidov, V.Babko va boshqalar shugʻullandilar. Hozirgi kunda mazkur muammoga bagʻishlangan tadqiqotlar A.Yo.Isakovaning ilmiy izlanishlarida oʻz aksini topmoqda.

Mamlakatimizda gidrologik tadqiqotlar majmuida daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi hamda daryolarning loyqa oqiziqdari genezisi masalalarini oʻrganishga V.L.Shulst, O.P.Sheglova, Yu.N.Ivanov, A.A.Xonazarov, A.R.Rasulovlar asos solganlar. Ayni paytda bu yoʻnalish S.R.Saidova, Z.S.Sirliboeva, F.H.Hikmatov, D.P.Aytbaev, K.RRaxmonovlar tomonidan yangi bosqichga koʻtarildi. Daryo oʻzanidagi va suv omborlaridagi dinamik jarayonlarni oʻrganishni S.T.Altunin, A.M.Muhamedov, V.S.Lapshenkov, I.A.Shner kabi olimlar boshlab bergan boʻlsalar, keyingi yillarda bu yoʻnalishdagi tadqiqotlar N.I.Zudina, X.A.Ismagilov, M.B.Boqiev, Z.S.Sirliboeva, A.A.Libert tomonidan davom ettirilmoqda [14, 20, 31].

Sugʻoriladigan hududlar gidrologiyasi bilan bogʻliq muammolar ham Oʻzbekiston olimlarining diqqat markazida boʻldi. 1960-yillardan boshlab R.A.Alimov, A.Z.Zohidov, V.P.Svetistkiy, F.E.Rubinovalar, B.E.Milkis, E.D.Cholpankulov, L.N.Poberejskiy sugʻoriladigan yerlarning suv balansi va tuz rejimini oʻrganish boʻyicha maxsus tadqiqotlarni amalga oshirdilar. Bugungi kunda mazkur yoʻnalishdagi ilmiy izlanishlar E.J.Mahmudov, R.K.Ikramov, M.A.Yakubov, V.O.Usmanov, Gʻ.X.Yunusovlar tomonidan izchil davom ettirilmoqda.

Keyingi yillarda mamlakatimizda suv havzalari gidrokimyosi (E.M.Vidineva, Q.A.Domlajonov, E.I.Chembarisov), suv resurslarini muhofaza qilish (R.M.Razaqov, Sh.Muradov, D.Yu.Yusupova,

Yo.Q.Xayitov), paleogidrologiya (G.N.Trofimov, F.Ya.Ortiqova), gidroekologiya (A.Nazarov, A.Abdurahmanov, Z.S.Sirliboeva, S.R.Saidova, B.E.Nishonov) kabi yo‘nalishlar ham shakllanmoqda.

Mamlakatimiz mustaqillik erishgach, gidrologik tadqiqotlarning asosiy markazlari bo‘lgan Hidrometeorologiya ilmiy tadqiqot instituti, O‘zbekiston Milliy Universiteti, O‘zbekiston Fanlar Akademiyasining Geologiya va geofizika, Suv muammolari institutlarida gidrologiya fanining rivojiga alohida e‘tibor qaratilmoqda. Mutaxassislar tayyorlash uchun maxsus kasb-hunar kollejlari tashkil etildi. Oliy o‘quv yurtlari (O‘zbekiston Milliy universiteti, Toshkent irrigatsiya va melioratsiya instituti, Toshkent davlat texnika universiteti)da bakalavrlar va magistrilar tayyorlash yo‘lga qo‘yildi [14, 20, 31].

O‘zbekiston Milliy Universitetining Quruqlik gidrologiyasi kafedrasida o‘tgan davr mobaynida ilmiy tadqiqot ishlari asosan O‘rta Osiyo daryolari to‘yinish rejimini aniqlash, daryolar gidrologik rejimini o‘rganish, o‘zan jarayonlari, daryo oqiziqalari rejimi hamda daryo oqimiga tabiiy (iqlimiy) va antropogen omillar ta‘sirini baholashga bag‘ishlangan. So‘nggi yillarda obikor yerlar suv balansini o‘rganishdek dolzarb mavzulardagi tadqiqotlar olib borilmoqda. Suv omborlarining gidrologik rejimi, ularning sedimentatsiya balansi, gidrokimyosi, Orol dengizi havzasi yer usti suvlarini xaritalashtirish, iqlim o‘zgarishi va uning O‘zbekiston va unga tutash hududlardagi tog‘ daryolari suv rejimiga ta‘siri kabi muhim ilmiy muammolar kafedra jamoasining diqqat markazida turadi [14, 20, 31].

Mustaqillik yillarida O‘zbekiston Milliy universiteti Quruqlik gidrologiyasi kafedrasida ilk bor «Ko‘llar va suv omborlari geografiyasi, gidrologik xususiyatlari» (mualliflar: F.H.Hikmatov, Z.S.Sirliboyeva, D.P.Aytbayev, 2000 y.) monografiyasi hamda geografiya va hidrometeorologiya yo‘nalishlari talabalari uchun mo‘ljallangan «Ko‘lshunoslik» (mualliflar: F.H.Hikmatov, D.P.Aytbayev, 2002 y.), «O‘zan jarayonlari va o‘zan oqimi dinamikasi» (mualliflar: F.H.Hikmatov, Yakubov M.O., D.P.Aytbayev, 2004 y.), «Umumiy gidrologiyadan amaliy mashg‘ulotlar» (mualliflar: F.H.Hikmatov, D.P.Aytbayev, Yo.Q.Xayitov, 2004 y.) kabi darsliklar va darsliklari

chop etildi [14, 20, 31].

So‘nggi o‘n yillik davomida kafedrada “Gidrometriya” darslik (mualliflar: F.Hikmatov, G‘.X.Yunusov, N.Z.Sagdeyev, D.M.Turg‘unov, R.R.Ziyayev, 2014 y.) «Gidrologiyaga kirish» darslik (mualliflar: F.Hikmatov, D.P.Aytbayev, B.Ye Adenbayev, R.T.Pirnazarov, 2017 y.), «Daryolar gidrologiyasi» darslik (mualliflar: F.Hikmatov, G‘.X.Yunusov, F.Ya.Artikova, N.B.Erlapasov, N.L.Dovulov, 2017 y.), «Umumiy gidrologiya va iqlimshunoslik» darslik (mualliflar: G‘.X.Yunusov, R.R.Ziyayev, 2018 y.), «Geofizika» darslik (mualliflar: F.Hikmatov, D.P.Aytbayev, D.A.Saidova, 2019 y.), «Geofizika» darslik (mualliflar: F.Hikmatov, D.P.Aytbayev, D.A.Saidova, 2020 y.), «Mutaxassislikka kirish» darslik (mualliflar: B.Ye Adenbayev, R.R.Ziyayev, 2020 y.), «Ko‘lshunoslik» darslik (mualliflar: F.Hikmatov, S.A.Haydarov, G.S.Halimova, R.R.Ziyayev, B.R.Rapiqov, 2021 y.) “Gidrokimyo” darslik (mualliflar: B.Ye.Adenbayev, Z.F.Hakimova, M.M.Mirholiqova), mualliflar: 2023 y. “Методические указания по летней гидрометрической практике” (mualliflar: Sagdeyev N.Z., Yunusov G.X., Dovulov N.L.) kabi bir qancha darsliklar va darsliklar chop etildi [31].

Kafedra a‘zolarining oxirgi besh yilda 10 dan ortiq monografiyalar nashr etildi. Ular “Закономерности формирования водных ресурсов горных рек в условиях изменения климата (mualliflar: Hikmatov F.X, Yunusov G.X. i dp. 2020), “Sug‘orish kanallari eksrlyuatatsion ishonchliligini ta‘minlash va ulardan foydalanish samaradorligini oshirish texnologiyalari” (Yunusov G‘.X., Hikmatov F.X. va boshq., 2020), «O‘zbekistondagi past tog‘lar suv resurslarining manbalari va ulardan samarali foydalanish masalalari» (mualliflar: F.H.Hikmatov, G.S.Halimova, 2021 y.), «O‘zbekiston tog‘ daryolari muallaf oqiziqlari va ular havzalaridan tuproq-gurntlal yuvilishi jadalligini baholash» (mualliflar: K.R.Raxmonov, F.H.Hikmatov, 2021 y.), «Оценка современного состояния гидрологического режима и водообеспеченности низовьев реки Амударии» (муаллифлар: Б.Е.Аденбаев, Ф.Х.Хикматов, 2021 й.), Iqlim o‘zgarishining gidrologik

va meteorologik qurg'ochilikka ta'sirini baholash (Chirchiq daryosi havzasi misolida) (mualliflar: Raxmonov K.R., Umirzaqov G'.O', Erlapasov N.B. va boshq., 2023 y.), Iqlim o'zgarishi sharoitida Chirchiq daryosi oqimini hisoblash va prognozlash (mualliflar: Raxmonov K.R., Umirzaqov G.O', Adenbayev B.Y., Turg'unov D.M., Ziyayev R.R., Rafiqov B.R., 2023 y.), Zarafshon havzasi suv resurslarining hosil bo'lishiga iqlimiy omillarning ta'sirini baholash (mualliflar: Xikmatov F., Haydarov S., 2023 y.), Global iqlim o'zgarishi, uning O'zbekistonda suv, muqobil energiya resurslari va aholi salomatligiga ta'siri (mualliflar: Xikmatov F.X, Didovets Yu., Adenbayev B.Ye., Yunusov G'.X. va boshq.), O'zbekistonda iqlim o'zgarishi: suv va muqobil energiya resurslari, inson salomatligi (mualliflar: Xikmatov F.X, Didovets Yu., Adenbayev B.Ye., Yunusov G'.X. va boshq.) monografiyalaridir [14, 20, 31].

Mamlakatimizda shu soha bo'yicha ilmiy va ilmiy pedagogik xodimlar tayyorlash maqsadida bir qancha oliy o'quv yurtlari hamda tarmoq ilmiy tadqiqot institutlarida aspirantura va doktorantura faoliyat ko'rsatmoqda.

Savol va topshiriqlar:

1. Hidrologiya fanining ta'rifini eslang.
2. Hidrologiya fani qanday qismlarga bo'linadi?
3. Quruqlik gidrologiyasi qanday suv obyektlarini o'rganadi?
4. Hidroekologiya fani qanday muammolarni o'rganadi?
5. Hidrologiyada qanday tadqiqot usullaridan foydalaniladi?
6. Hidrologiyaning rivojlanish bosqichlarini eslang.
7. O'zbekistonda gidrologiyaning shakllanishi va rivojlanishi haqida nimalar bilasiz?

17-BOB. GIDROLOGIYA FANINING TADQIQOT USULLARI

Darslikning ushbu bobi gidrologiya fanining tadqiqot usullarini yoritishga qaratilgan. Dastlab, statsionar usuli yoritilgan. Soʻngra ekspeditsiya usulida bajarladigan ishlar ketma-ketligi keltirilgan. Bobning soʻngida esa tajriba-laboratoriya usuli keltirilgan.

17.1. Statsionar usuli

Suv havzalarida kechadigan hodisalar qonuniyatlarini toʻla oʻrganish, tegishli xulosalar chiqarish va ulardan amalda samarali foydalanish maqsadida gidrologiyada turli tadqiqot usullaridan foydalaniladi. Ular ichida eng asosiylari statsionar, ekspeditsiya va tajriba-laboratoriya usullaridir

Statsionar usulda suv obyektlari (daryolar, koʻllar, muzliklar)ning gidrologik rejimi elementlari koʻp yillar davomida kunning maʼlum belgilangan soatlarida muntazam ravishda kuzatib boriladi.

Maʼlumki, gidrologik rejim tabiiy geografik omillar, birinchi navbatda iqlim taʼsirida boʻlib, suv sathi, suv sarfi, suv harorati, muzlash hodisalari, erigan moddalar hamda loyqa oqiziqalar oqimi va boshqa elementlarning kunlik, mavsumiy, yillik va koʻp yillik oʻzgarishlarida namoyon boʻladi.

Statsionar usuldagi kuzatish ishlari fan va amaliyot ehtiyojlarini hisobga olib, mutaxassislar tomonidan maxsus tuzilgan yagona dastur va qoʻllanmalarga qatʼiy amal qilgan holda bajariladi. Mamlakatimiz daryolari, koʻllari, suv omborlari, va muzliklarida bu ishlar, asosan, Oʻzbekiston Respublikasi Gidrometeorologiya xizmati agentligiga qarashli 180 ga yaqin gidrologik stansiyalar va kuzatish joylari (postlar)da amalga oshiriladi. Ayrim hollarda bu usuldagi tadqiqotlar tegishli muassasalar, masalan, Qishloq va suv xoʻjaligi vazirligiga qarashli kuzatuv joylarida ham oʻtkaziladi [7, 13, 14, 16, 21, 28, 29, 31].

Statsionar usulga odatda suv obyektlarida suv sathini kuzatishni misol qilib keltirish mumkin. Chunki, suv obyektlarida suv sathi har kuni ertalab soat 8:00 da va kechqurun 20:00 da kuzatiladi.

17.2. Ekspeditsiya usuli

Gidrologiyaning ekspeditsiya usulida ma'lum hududdagi nisbatan kam o'rganilgan yoki umuman o'rganilmagan suv obyektlari, to'g'ridan-to'g'ri dala sharoitida, umumiy tarzda yoki aniq bir yo'nalishdagi maqsadni ko'zlab tadqiq etiladi. Bu usulda bajarilishi zarur bo'lgan gidrologik o'lchov va kuzatuv ishlari majmui, ekspeditsiya oldiga qo'yiladigan vazifalarga bog'liq holda, oldindan tuzilgan dasturda batafsil ko'rsatilgan bo'ladi. Ekspeditsiya sharoitida, asosan, makonda keng miqyosda o'zgaruvchi, lekin ma'lum vaqt ichida kam o'zgaradigan gidrologik hodisa va jarayonlar tadqiq qilinadi. O'rganilayotgan hudud gidrografik tarmoqlarida nisbatan qisqa muddatda (bir necha oylardan to bir ikki va ba'zan undan ham ko'p yillarda) o'lchov va kuzatuv ishlari bajarilib, kerakli ma'lumotlar to'planadi. Izlanishlar natijasida to'plangan barcha ma'lumotlar ekspeditsiya hisobotida umumlashtiriladi va ulardan tegishli xulosalar chiqariladi. Bu xulosalar asosida hududning suv zahiralardan xalq xo'jaligida foydalanish bo'yicha amaliy tavsiyalar ham beriladi. [7, 13, 14, 16, 21, 28, 29, 31].

Respublikamizda har yili O'zgidromet, Qishloq hamda suv xo'jaligi vazirligi, Fanlar Akademiyasi va boshqa suv tadqiqotlari bilan bog'liq bo'lgan muassasalar tizimlarida bir qancha maxsus ekspeditsiyalar tashkil etilib, ularning har biri o'zlarining ma'lum maqsad va vazifalariga ega bo'ladi.

17.3. Tajriba-laboratoriya usuli

Tajriba-laboratoriya usuli suvning tabiiy va kimyoviy xossalarini aniqlash, gidrodinamik hodisalarni va boshqa jarayonlarni modellashtirish sharoitida o'rganish imkonini beradi. Tajribalar loyihailmiy tadqiqot institutlarida, maxsus uskuna va qurilmalar bilan jihozlangan laboratoriyalarda amalga oshiriladi. Bu usul ayniqsa gidrotexnik inshootlar (GES, suv omborlari, kanallar)ni loyihalash vaqtida kerak bo'ladigan ko'pgina asosiy ko'rsatkichlarni va kyechishi mumkin bo'ladigan hodisalarni modellashtirish orqali aniqlashda juda qo'l keladi. Yuqoridagilardan tashqari nazariy tahlil usuli ham mavjud bo'lib, bu usul kuzatish ma'lumotlaridan va boshqa turdagi axborotlardan ilmiy

xulosalar chiqarishga asoslangandir.

Yuqoridagilardan tashqari nazariy tahlil usuli ham mavjud bo'lib, bu usul kuzatish ma'lumotlaridan va boshqa turdagi axborotlardan ilmiy xulosalar chiqarishga asoslangandir [7, 13, 14, 16, 21, 28, 29, 31].

Savol va topshiriqlar

- 1. Statsionar uslubini tavsiflab bering.*
- 2. Ekspeditsiya metodining dala amaliyotlarini olib borishdagi ahamiyati.*
- 3. Tajriba-laboratoriya uslubi ko'rsatkichlari.*
- 4. Qaysi vaqtlarda ekspeditsiya uslubini tavsiya qilish mumkin?*
- 5. Tajriba-laboratoriya usulida suv rejimining qanda elementlari o'rganiladi?*

18-BOB. SUVNING XOSSALARI

Darslikning ushbu bobida asosiy e'tibor suvning xossalari o'rganishga bag'ishlangan. Bunda dastlab suvning tabiiy xususiyatlari yoritilgan. So'ngra suvning fizik xossalari o'rganilgan. Bobning so'ngida suvning kimyoviy tarkibini, shu bilan birga suvning tarkibidagi asosiy anionlar va kationlarni yoritishga qaratilgan.

18.1. Suvning tabiiy xususiyatlari

Tabiatda kimyoviy toza suv deyarli uchramaydi, uni faqat laboratoriya sharoitida hosil qilish mumkin. Bunday suv rangsiz va hidsiz bo'lib, mazasiz bo'ladi. Tabiatdagi suv tarkibida doimo ma'lum miqdorda erigan moddalar bo'ladi.

Suv vodorod bilan kislorodning eng oddiy birikmasidan (H_2O) iborat bo'lib, o'ziga xos bir qancha xossalarga egadir. Bu xossalar suvning tuzilish xususiyatlari bilan aniqlanib, u esa o'z navbatida suv molekulasining qanday birikkanligiga bog'liqdir. Suv molekulasida og'irlik bo'yicha 11,11 foizi vodorod va 88,89 foizi kislorod bo'lib, u 2 atom vodorod va 1 atom kisloroddan iborat bo'ladi. Molekula teng tomonli uchburchak ko'rinishida bo'lib, uning 105 gradusli cho'qqisida kislorod atomi, asosida esa 1 ta dan vodorod atomi joylashgandir [7, 27].

Suvdagi barcha molekular ham bir xil atom og'irligiga ega bo'lmaydi. Odatdagi suv molekularining atom og'irligi 18 ga teng bo'lsa, ba'zilariniki 19; 20; 21 va hatto 22 ga teng bo'ladi. Bunga sabab atom og'irligi 16 ga teng bo'lgan kisloroddan tashqari atom birligi 18 va 19 li kislorod va atom og'irligi 1 bo'lgan vodoroddan tashqari atom birligi 2 va 3 li vodorod atomlari ham bo'ladi. Shunday bir xil elementning og'irroq atomlari izotoplar deyiladi [27].

Murakkab tajribalar natijasida, laboratoriya sharoitida, tarkibida vodorod va kislorod izotoplari bo'lgan suv yaratilgan, bunday suv og'ir suv deyiladi. Bu suv oddiy suvdan farqliroq tabiiy xususiyatlarga ega bo'ladi. Toza holdagi, tarkibi bo'lgan og'ir suv $+20\text{ }^{\circ}C$ haroratda 1,1056 zichlikka (odatdagisi 0,9982), muzlash harorati $-3,8$ gradus, qaynash harorati $+101,42$ gradus bo'ladi. Bunday og'ir suvda baliq qisqa vaqt ham yashay olmaydi.

Bug'simon ko'rinishdagi suv asosan H_2O ifodasiga ega bo'lgan oddiy

molekulalardan iborat bo‘ladi. Oddiy, boshqa molekulalar bilan birlashmagan H_2O molekula gidrol deb ataladi. Ikki oddiy molekulalar birlashgan birikma $(H_2O)^2$ digidrol deb, uch molekulalisi $(H_2O)^3$ esa trigidrol deyiladi [7, 27].

18.2. Suvning fizik xossalari

Suyuq holatdagi suv gidrol, digidrol va trigidrollarning aralashmasidan iborat bo‘ladi. Suvning harorati o‘zgarishi bilan oddiy va birikmalarga birlashgan molekulalar nisbati ham o‘zgarib turadi. Masalan, muz asosan trigidrol molekulalaridan iborat bo‘ladi. Suvning xossasidagi ba’zi anomal o‘zgarishlar muzning shunday strukturasi bilan bog‘liqdir [7, 12].

Suvning zichligi deb, hajm birligidagi suv massasiga aytiladi. Suv $+4$ $^{\circ}C$ haroratda eng katta zichlikka ega bo‘ladi, undan katta va kichik haroratlarda esa zichlik kamayadi. Muzning zichligi suvnikidan kamdir. Shu tufayli muz parchasi suv yuzasida cho‘kmay turadi. Suv betidagi muz qoplamasi issiq sovuqni yomon o‘tkazadi. Natijada pastki qatlamlardagi suv muzlamaydi. Bu esa suv havzasidagi tirik organizmlarni qirilib ketishdan saqlaydi.

Suv ko‘pgina xossalari bilan boshqa qattiq va suyuq moddalardan farq qiladi. U yengil, harakatchan suyuqlik bo‘lib, o‘zi quyilgan jism shaklini erkin qabul qiladi. Suv qisilish ta’siriga katta qarshilik ko‘rsatib, yuqori bosimga chidab, o‘z hajmini deyarli kam o‘zgartiradi [7, 12, 21].

Tabiiy suv, unda boshqa eritmalar kam bo‘lsa, yupqa qatlamlarda rangsiz tusda, qalin qatlamlarda esa havorangko‘k tusda bo‘ladi. Toza, eritmasiz suv elektr tokini deyarli o‘tkazmaydi.

Distillangan suvning muzlash harorati $0^{\circ}C$, qaynash harorati esa $+100$ $^{\circ}C$ (normal atmosfera bosimida) deb qabul qilingan. Suvning muzlash va qaynash harorati uning sho‘rligiga va atmosfera bosimiga bog‘liq. Suvning sho‘rligi ortishi bilan uning muzlash harorati pasayib, qaynash harorati esa ortadi. Masalan, okean va dengizlar suvi -20 $^{\circ}C$ da muzlaydi [7, 12, 21].

Suvning solishtirma issiqlik sig‘imi deb, 1 gramm massali suvni 1 gradus isitish uchun talab qilinadigan issiqlik miqdoriga aytiladi. Suvning solishtirma issiqlik sig‘imi $1,0$ kal/g(grad ga teng bo‘lib, boshqa suyuq

moddalar va qattiq jismlarnikidan yuqoridir. Masalan, muzning so-lishtirma issiqlik sig'imi o'rtacha 0,505 kal/g(grad, havoniki-0,237 kal/g(grad va tuproqniki-0,40 kal/g(grad ga teng. Suvning harorati o'zgarishi bilan uning solishtirma issiqlik sig'imi kam o'zgaradi. Suv issiqlik sig'imining kattaligi quruqlikdagi suvlarning sovishi va isishi jarayonlarida, shuningdek, butun Yer kurrasi iqlimining hosil bo'lishida muhim rol o'ynaydi.

Suvning yaxshi erituvchilik xususiyati sababli uning tarkibida doimo ko'p yoki oz miqdorda erigan moddalar bo'ladi. Erigan moddalar konöyentraöiyasi ko'pincha mg/l larda ifodalanadi. Suvda erigan magniy va kalsiy birikmalarining bo'lishi uning qattiqligini ta'minlaydi. Qattiqlik darajasi graduslarda o'lchanadi: 1 litr suvda 10 mg kalsiy oksidi va 14 mg magniy oksidi bo'lsa, u 1 gradus qattiqlikka teng bo'ladi. 8 gradusdan kam qattiqlikka ega bo'lgan suv yumshoq, 8 gradusdan 16 gradusgacha o'rtacha qattiq va 16 gradusdan katta bo'lsa, qattiq suv deb hisoblanadi. Qattiqligi 12 gradusdan kam bo'lgan suvlar ichish uchun yaroqlidir. Qattiq suv texnik maqsadlar uchun yaroqsiz, chunki ular metallar sirtida korroziyani tezlashtiradigan zararli qatlamlar hosil qiladi [7, 12, 21].

18.3. Suvning kimyoviy tarkibi

Suvda vodorod ionlari juda kam miqdorda bo'ladi. Kimyoviy toza suvda vodorod ionlari uning qisman dissotsatsiyasi ($H_2O = H^+ + OH^-$) natijasida paydo bo'ladi.

Tabiiy suvlarda vodorod ionlari konstyentratsiyasi asosan ko'mir kislotasi disskonsetyentratsiyasiga bog'liq bo'ladi ($H_2SO_3 = HSO_3^- + H^+$). Vodorod ioni (H^+) eritmada kislota xususiyatlarini ifodalovchi bo'lsa, gidroksid ioni (OH^-) esa ishqoriy xususiyatlarni namoyon etadi. Kimyoviy toza suvda ikkala ion bir xil miqdorda bo'ladi, shu sababli u neytraldir. Bu neytral reaköiyada vodorod ionlari konstyentratsiyasi 10^{-7} g/l ga teng bo'ladi.

Odatda, suvdagi vodorod ionlari konöyentraöiyasi manfiy belgili o'nli logarifm daraja ko'rsatkichi bilan va konöyentraöiya miqdori pH belgi bilan ifodalanadi. Shunday qilib, neytral reaköiyali suvda $pH = 7$ bo'ladi. Agar $pH < 7$ bo'lsa, reaköiya kislotali (achchiq), $pH > 7$ bo'lsa, ishqorli (nordon)

bo'radi. Tabiatdagi suvlarda pH 6,5 dan 8,5 gacha oraliqdagi qiymatlarda kuzatiladi [7, 21, 27].

Tabiiy suvlardagi asosiy ionlarga quyidagilar kirib, ularning 4 tasi musbat zaryadlangan (kationlar), 4 tasi manfiy zaryadlangan (anionlar) dir:

anionlar:

xlor ioni Cl'

sulfat ioni SO_4''

gidrokarbonat ioni HCO_3'

karbonat ioni CO_3''

kationlar:

natriy ioni Na'

kalstiy ioni Ca''

magniy ioni M'

kaliy ioni K'

Quruqlikdagi suvlarning kimyoviy tarkibi Dunyo okeani suvidan keskin farq qiladi. Bu farq quruqlik suvlarida karbonatlarning, okeanlar va dengizlar suvlarida esa xloridlarning ko'pligida o'z aksini topgan [7, 12, 14, 21].

Savol va topshiriqlar:

- 1. Gidrol, digidrol va trigidrollarning farqi nimada?*
- 2. Toza suv elektr tokini o'tkazadimi?*
- 6. Tabiiy suvlarda vodorod ko'rsatkichi qanday qiymatlarda o'zgaradi?*
- 7. Tabiiy suvlar tarkibidagi asosiy ionlarni eslang.*
- 8. Quruqlikdagi suvlar Dunyo okeani suvidan qaysi anionlarning ko'pligi bilan farq qiladi?*

19-BOB. SUVNING TABIATDAGI VA INSON HAYOTIDAGI AHAMIYATI

Suvning tabiatdagi va inson hayotidagi ahamiyatini o'rganish darslikning 19 BOBida keltirilgan. Bunda dastlab, suvning yerdagi hayot uchun ahamiyatini o'rganilgan bo'lsa, so'ngra qishloq xo'jaligi va sanoatda suvning o'rnini yoritishga bag'ishlangan. Bobning so'ngida suvdan (suv obyektlaridan) foydalanishning asosiy yo'nalishlari va ularning ulushlari berilgan.

19.1. Suvning Yerdagi hayot uchun ahamiyati

Suvning Yerdagi hayot uchun ahamiyati beqiyosdir. O'zining uzluksiz harakati tufayli suv Yer kurrasida kuzatiladigan barcha tabiiy jarayonlarda ishtirok etadi. Akademik V.I.Vernadskiyning ta'biri bilan aytganda suvning geografik qobiqdagi ishini miqdor jihatdan Quyosh radiatsiyasi bilan taqqoslasa bo'ladi, sifat jihatdan esa uning o'rnini hech narsa bosa olmaydi.

Inson qadim zamonlardan boshlab suvdan turmush ehtiyojlarini qondirishda eng sodda usullarni qo'llab foydalanib kelgan bo'lsa, hozirgi kunga kelib suv maxsus inshoot va qurilmalar yordamida tinitilib, tabiiy yoki sun'iy ravishda tozalanib, kerak bo'lgan hollarda zararsizlantirilib ishlatilmoqda [13, 14, 21].

Suv qayta tiklanadigan tabiiy resurslar qatoriga kiradi. Lekin buning uchun, birinchidan, daryolar, muzliklar, yer osti suvlari zahirasi asrlar davomida o'zgaras bo'lishi va, ikkinchidan, insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida tabiiy suvlarning ifloslanishi darajasi ularning sifat jihatdan o'zo'zini qayta tiklash imkoniyatidan katta bo'lmasligi kerak.

19.2. Qishloq xo'jaligi va sanoatda suvning o'rni

Qishloq xo'jaligi va sanoatda suvning o'rnini hech narsa bosa olmaydi. Masalan, bug'doydan olinadigan hosilning har bir tonnasi uchun 1500 tonna, 1 t sholi uchun 4000 t, 1 t paxta tolasini yetishtirish uchun 10000 tonnagacha suv talab etiladi. Sanoatda 1 t g'isht tayyorlash uchun 1-2 t, 1 t ko'mir qazib chiqarish uchun 3 t, 1 t po'lat yoki qog'oz ishlab chiqarish uchun esa 250-300 t suv zarur bo'ladi. 1 t sintetik tola ishlab

chiqarish vaqtida esa 4000 t gacha suv talab etiladi. 1 t ip gazlama tayyorlash uchun 10 t suv sarflansa, ba'zi bir sintetik tolalardan 1 t gazlama tayyorlash uchun 3000 t suv talab etiladi [14].

Suv havzalarining eng arzon transport vositasi ekanligi ham hammaga ma'lum. Suv transportining xalq xo'jaligini rivojlantirishdagi ahamiyati beqiyosdir. Shu maqsadda dunyodagi ko'p daryolar kanallar orqali bir-biri bilan va dengizlar bilan tutashtirilgan.

Daryolar juda katta energiya manbaidir. Shu sababli ko'pgina daryolarda eng arzon elektr energiyasi beruvchi GES lar qurilgan va qurilmoqda.

Suv obyektlarining mudofaa maqsadlari uchun ham ahamiyati kattadir. Chunki mamlakatlar chegaralarining ko'p qismi daryolar va dengizlar orqali o'tadi. Ularni sergaklik bilan qo'riqlash uchun shu obyektlarning gidrografiyasini va suv rejimini yaxshi o'rganish talab qilinadi.

19.3. Suvdan (suv obyektlaridan) foydalanish asosiy yo'nalishlari

Yer sharidagi yirik hududlar uchun suv iste'molini baholash kundan kunga ortib bormoqda. Bunga quyidagilar sabab bo'lmoqda:

Dunyo aholi sonining ortib borishi;

Qishloq xo'jaligini rivojlanishi;

Sanoat korxonalarining rivojlanib borishi; O'zbekistonda suvdan (suv obyektlaridan) foydalanish asosiy yo'nalishlari "Suv va suvdan foydalanish to'g'risida" Qonunida belgilangan:

- Aholining iste'moli, maishiy va boshqa ehtiyojlari uchun;
- Davolash, kurort va sog'lomlashtirish maqsadlarida foydalanish;
- Qishloq xo'jaligi ehtiyojlari uchun;
- Sanoat maqsadlarida va energetika ehtiyojlari uchun;
- Baliqchilik xo'jaligi ehtiyojlari uchun foydalanish.

O'zbekistonda suvdan (suv obyektlaridan) foydalanish asosiy yo'nalishlari bo'yicha hozirgi kunda sarflanayotgan suv miqdori 19.1-rasmda keltirilgan.

Sanoatda katta miqdordagi suv xomashyoni qazib olish, aralashtirish, eritish, tozalash va boshqa texnologik jarayonlarda

foydalaniladi. Sanoatda ayrim mahsulotlarni ishlab chiqarishda sarflaniladigan suv miqdori to‘g‘risida ma’lumotlar 19.1 – jadvalda keltirilgan.



19.1-rasm. O‘zbekistonda suvdan foydalanish asosiy yo‘nalishlariga sarflanayotgan suv miqdori

Manba: Diagramma O‘zbekiston Respublikasi suv xo‘jali vazirligi ma’lumotlari muallif tomonidan tuzildi.

Sanoatda katta miqdordagi suv xomashyoni qazib olish, aralashtirish, eritish, tozalash va boshqa texnologik jarayonlarda foydalaniladi. Sanoatda ayrim mahsulotlarni ishlab chiqarishda sarflaniladigan suv miqdori to‘g‘risida ma’lumotlar 19.1–jadvalda keltirilgan.

19.1 – jadval

1 tonna sanoat mahsuloti ishlab chiqarish uchun sarflanadigan suv miqdori (m^3 hisobida) [32]

Mahsulotning nomi	Sarflanadigan suv miqdori
Po‘lat prokati	300
Mis	500
Qog‘oz	900

Alyuminiy	1500
Sintetik kauchuk	2100 - 3500
Nikel	4000
Kapron tola	5600

Suv havzalarining eng arzon transport vositasi ekanligi ham hammaga ma'lum. Suv transportining iqtisodiyot tarmoqlarini rivojlantirishdagi ahamiyati beqiyosdir. Shu maqsadda dunyodagi ko'p daryolar kanallar orqali bir-biri bilan va dengizlar bilan tutashtirilgan.

Daryolar juda katta energiya manbaidir. Shu sababli ko'pgina daryolarda eng arzon elektr energiyasi beruvchi GES lar qurilgan va qurilmoqda.

Hozirgi issiqlik stansiyalari ham katta miqdordagi suvni iste'mol qiladi. Quvvati 300 000 kVt bo'lgan issiqlik stansiyasi 1 yilda 300 mln. m³ suvni sarf qiladi (yoki 3 litr suv sarfi hisobiga 1 kilovatt elektr energiya ishlab chiqariladi). Jahondagi barcha elektr stansiyalarining (jumladan AESlarning) turbogeneratorlarini sovitish uchun yiliga 320 – 350 km³ suv sarflanadi.

Suv obyektlarining mudofaa maqsadlari uchun ham ahamiyati kattadir. Chunki mamlakatlar chegaralarining ko'p qismi daryolar va dengizlar orqali o'tadi. Ularni sergaklik bilan qo'riqlash uchun ana shu suv obyektlarining gidrografiyasini va suv rejimini yaxshi o'rganish talab qilinadi.

Savol va topshiriqlar:

- 1. Yer sayyorasida kechadigan tabiiy geografik jarayonlarda suvning ishtiroki qanday ahamiyat kasb etadi?*
- 2. Suvning inson hayotidagi ahamiyatini misollar bilan isbotlang*
- 3. Qishloq xo'jaligi va sanoat mahsulotlarini yetkazishda suvning ahamiyatini yoriting.*

20-BOB. TABIATDA SUVNING AYLANISHI

Darslikning 20 BOBi tabiatda suvning aylanishini o'rganishga bag'ishlangan. Bunda yer sayyorasida quruqlik va suvning taqsimlanishi, yer sayyorasida va materiklar ichida namlikning aylanishi, Yer sayyorasining suv muvozanati tenglamalari, Yer sirtining ayrim qismlari uchun, Dunyo okeani uchun suv muvozanati tenglamalari keltirilgan. Bundan tashqari Yer zasining chekka oqimli hududlari, ichki oqimli hududlari uchun hamda butun Yer yuzasi uchun suv balansi tenglamalari keltirilgan.

20.1. Yer sayyorasida quruqlik va suvning taqsimlanishi

Yer sirtining okeanlar va dengizlar suvlari bilan qoplangan yuzasi umumiy nom bilan Dunyo okeani deb ataladi. U planetamizning suv qobig'i bo'lgan gidrosferaning ajralmas va asosiy qismidir. Gidrosfera Dunyo okeanidan tashqari, yuqorida aytilgandek, quruqlikdagi suvlar-daryolar, ko'llar va muzliklardan, atmosferadagi suv bug'laridan, tuproqdagi namlikdan, shuningdek, yer osti suvlaridan tashkil topgan [13, 14, 21].

Yer kurrasi umumiy maydoni (510 mln.km²)ning 361 mln.km² yoki 71 foizini Dunyo okeani egallagan, quruqliklar yuzasi esa 149 mln.km² yoki uning 29 foizini tashkil etadi. Quruqlikdagi barcha ichki suv havzalarining yig'indi maydoni uning umumiy maydonining 3 foizidan kamrog'ini, muzliklar esa taxminan 10 foizini tashkil etadi.

Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari notekis taqsimlangan: quruqlikning katta qismi shimoliy yarim sharda bo'lib, uning yuzasi 39 foizni tashkil etadi: janubiy yarim sharda esa quruqlik bor yo'g'i 19 foizni egallagan. Bunday taqsimlanish atmosferaning umumiy sirkulyatsiyasiga va suvning tabiatda aylanishiga katta ta'sir ko'rsatadi [13, 14, 21, 28].

Gidrosferaning turli qismlarida suv miqdorining taqsimlanishi to'g'risidagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer kurrasidagi suvning umumiy hajmi 1 mlrd 386 mln.km³ dan ortiq. Bundan 1 mlrd 338 mln.km³ qismi Dunyo okeanida, 234 mln.km³-Yer po'stida, 26 mln.km³-muzliklarda, 176 ming km³ ko'llarda, 2,1 ming km³ esa daryolardadir

(20.1-jadval). Yerdagi suvning umumiy hajmi taxminan hisoblangan, chunki yer osti suvlarining miqdori hali unchalik aniq baholangan emas.

Yer kurrasidagi chuchuk suvlarning umumiy zahirasi 35 mln.km³ deb baholanadi (Yerdagi umumiy suv hajmining 2,3 foizi), uning 68 foizidan ko‘prog‘i Antarktida va Grenlandiya muzliklarida va 30 foizi yer osti suvlaridan iboratdir. Hozirgi paytda foydalanish uchun mumkin bo‘lgan chuchuk suvlar miqdori Yerdagi umumiy suv hajmining taxminan 0,3 foizini tashkil etadi [14, 21].

20.1-jadval

Gidrosferaning tarkibiy qismlari va ulardagi suv hajmi

Gidrosfera qismlari	Suv hajmi		
	10 ³ km ³	Umumiy hajmga nisbatan, %	Chuchuk suvlar hajmiga nisbatan, %
Dunyo okeani	1338000	96,5	-
Yer osti suvlari	23400	1,70	-
Chuchuk yer osti suvlari	10530	0,75	30,06
Muzliklar	24000	1,73	68,70
Asriy muzloq	300	0,022	0,86
Ko‘llar	176	0,013	0,25
Tuproqdagi namlik	16,5	0,0012	0,047
Atmosfera	12,9	0,0017	-
Botqoqliklar	11,5	0,0008	0,033
Daryolar	2,1	0,0002	0,006
Hammasi:	1386000	100	100

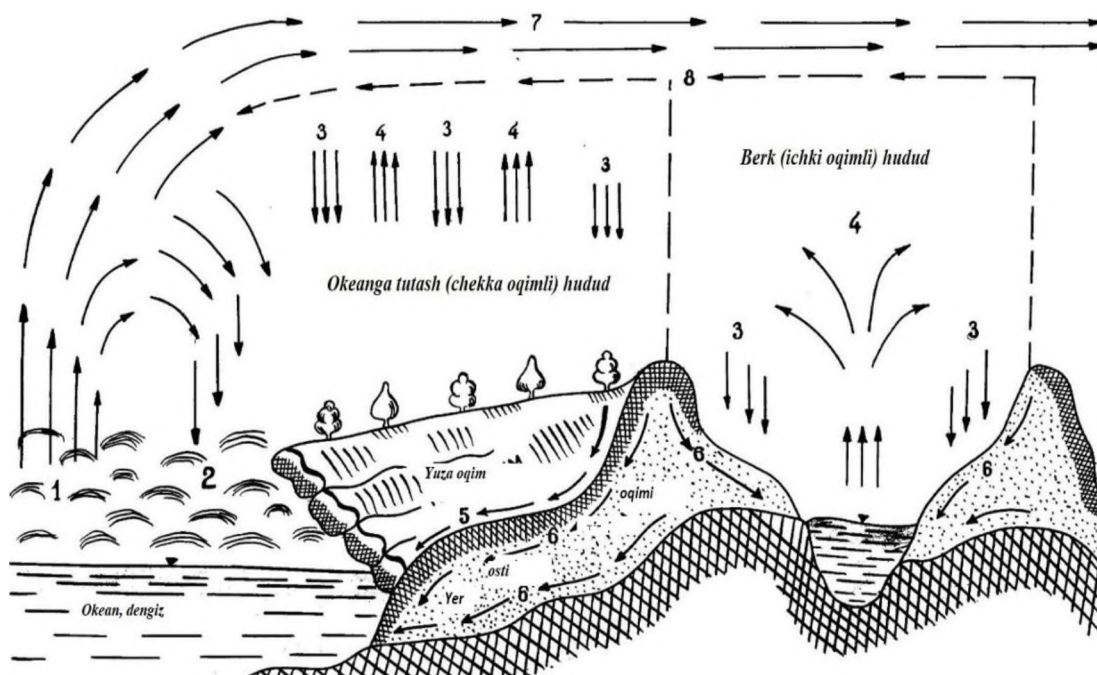
Yuqorida keltirilgan jadval ma'lumoti A.R.Rasulov, F.Xikmatovlarning “Gidrologiya asoslari” darsligidan olindi. Ushbu jadvalda keltirilgan ma'lumotlar 165-70 yillarga tegishlilikini hisobga olsak, bularni yangilash talab etiladi. Hozirgi zamon texnikalarini inobatga olib, suv obyektlaridagi suv hajmini aniqlashtirish zamon talabi bo‘lib qolmoqda.

20.2. Yer sayyorasida va materiklar ichida namlikning aylanishi

Quyosh nurlari ta'sirida Dunyo okeani, daryolar, ko'llar, botqoqliklar, muzliklar yuzasidan, o'simliklardan va Yer sirtining boshqa qismlaridan har yili 520 ming km³ (1015 mm) suv bug'ga aylanadi. Suv bug'lari gravitatsiya kuchlari ta'sirida yuqoriga ko'tariladi va kondensatsiya jarayonida to'yinib, og'irlik kuchlari tufayli yog'in sifatida yana Yer sirtiga tushadi.

Atmosferadagi namlikning asosiy manbai-okeanlar va dengizlar yuzasidan bo'ladigan bug'lanishdir. U Yer kurrasi yuzasidan bo'ladigan umumiy bug'lanishning 86,5 foizini tashkil etadi. Shu miqdorning ko'p qismi bevosita yana okeanlar va dengizlar yuzasiga atmosfera yog'ini ko'rinishida qaytib tushadi. Bu kichik suv aylanishi deb ataladi.

Namlikning qolgan qismi materiklar tomon harakatlanadi va ular Yer yuzasi bilan murakkab aloqada bo'ladi (20.1-rasm). Okean va quruqlik yuzasidan suvning bug'lanishi, suv bug'ining okeanlar ustidan o'tishi va materiklar ichiga kirib borishi, ularning kondensatsiyalanishi hamda yog'i sochin tarzida yer sirtiga tushishi, shuningdek, materiklardan suvning daryolar ko'rinishida oqib ketishi kabi jarayonlar tabiatning ayrim komponentlari orasida suv almashinishini ta'minlaydi [13, 14, 21].



20.1-rasm. Tabiatda suvning aylanishi

Dunyo okeani (1), quruqlikdan bo‘ladigan bug‘lanish(4), dunyo okeani(2) va quruqlikka(3) bo‘ladigan yog‘in, yuza(5) va yer osti (6) oqimi, namlikning okeandan quruqlikga(7) va quruqlikdan okean tomon(8) harakati [14, 21].

Bu bir butun jarayon bo‘lib, iqlim hosil qiluvchi juda muhim omil hisoblanadi. Dunyo okeani bilan quruqlik o‘rtasidagi suv va issiqlik almashinuvi, shu jarayon orqali amalga oshadi.

Suvning tabiatda aylanishi tufayli materiklarga suv keladi va bu suv bilan tuproq, o‘simlik, hayvonot olamining ehtiyojlari ta‘minlanadi, jilg‘alar, soylar, daryolar va ko‘llar suvga to‘ladi.

Okean yuzasidan bo‘lgan bug‘lanish, kondensatsiya va okeanga tushadigan yog‘indan iborat kichik aylanishdan tashqari suvning yana ikki xil aylanishi alohida olingan materik doirasidagi va katta, ya‘ni butun Yer kurrasi miqyosidagi aylanma harakati farq qiladi.

Suvning materik doirasidagi aylanishi unga chetdan namlik kelishi, yog‘in-sochinlar, atmosfera oqimi, ya‘ni namlikning chekka hududlardan materik ichkarisiga olib borilishi, bug‘lanish va daryo oqimidan tashkil topadi [7, 9, 14, 21].

Suvning katta aylanishi ham materiklardagi, ham okeanlardagi suvning barcha turdagi aylanishini o‘z ichiga oladi. Quruqlikdan daryo oqimi ko‘rinishida okeanlarga yoki ular bilan tutash bo‘lgan dengizlarga qaytib tushgan suv katta suv aylanishi jarayonini tugallaydi. Shunday qilib, Dunyo okeani, atmosferadagi namlik va quruqlik suvlari yagona tizim sifatida o‘zaro bog‘langandir.

Ko‘rilgan sxema juda soddalashtirilgan, amalda esa bu hodisa ancha murakkabdir. Chunki Yer kurrasi yuzasidagi suvning bir qismi umumiy suv aylanishi jarayonidan chiqib ketishi (masalan, tog‘ jinslarini gidratatsiyalashda qatnashishi), bir qismi esa, aksincha, yer qa‘ridan chiqib, aylanma harakat jarayonida qatnasha boshlashi mumkin [7, 9, 14, 21].

Yer sirtining quruqlik qismida hosil bo‘lgan daryo suvlarining bir qismi okeanlar va dengizlarga quyilsa, bir qismi materiklar ichida qoladi. Quruqlik yuzasining katta qismi (78 foizi) Dunyo okeaniga tomon qiya

bo'lib, u yerda hosil bo'lgan daryo oqimi okeanlarga kelib tushadi. Quruqlikning bu qismi okeanga tutash yoki chekka oqimli hududlar deb ataladi. Daryolari suvi bevosita okeanga kelib tushmaydigan hududlar ichki oqimli hududlar yoki berk (okeanga nisbatan) hududlar deb nomlanadi.

Yer kurrasida chekka oqimli hududlar 117 mln.km² ni, ichki oqimli (berk) hududlar esa 32 mln.km² ni tashkil etadi. Eng katta ichki (berk) oqimli hududlarga Orol-Kaspiy havzasi, Afrikadagi Chad ko'li havzasi, Sahroi Kabir, Arabiston va Markaziy Avstraliya cho'llari misol bo'ladi.

20.3. Yer sayyorasining suv muvozanati

Yuqorida gidrosferada mavjud bo'lgan umumiy suv hajmi $1,386 \cdot 10^9$ km³ ga teng ekanligi qayd etildi. Lekin, tabiatdagi yillik suv aylanish jarayonida uning nisbatan juda kam qismi, ya'ni 518600 km³ yoki umumiy suv hajmining 0,037 foizi ishtirok etadi [7, 9, 14, 21].

Dunyo okeani suvi sathining doimiyligini e'tiborga olib, ayni geologik davr uchun gidrosferadagi suv zahirasini hamda suv aylanish jarayonida ishtirok etadigan suv hajmini o'zgarmas deb hisoblash mumkin. Natijada Yer kurrasida namlik aylanishi jarayonida ishtirok etayotgan kirim (atmosfera yog'inlari) va chiqim (bug'lanish) qismlari o'rtasida ma'lum tenglik-muvozanat mavjud bo'ladi. Ushbu tenglik (balans)ni Yer kurrasi va uning ayrim qismlari (Dunyo okeani, chekka oqimli hudud, ichki oqimli hudud) uchun suv muvozanati tenglamalari ko'rinishida ifodalash mumkin.

Tenglamalarda kirim qismi elementlari sifatida Dunyo okeani yuzasiga (X_o), quruqlikning chekka oqimli hududiga (X_{ch}), quruqlikning ichki oqimli (berk) hududiga (X_i) va nihoyat butun Yer kurrasi sirtiga (X_{yer}) yog'adigan yillik yog'in miqdorlarini hisobga olish zarur. Shularga mos ravishda Dunyo okeani yuzasidan (Z_o), quruqlikning chekka oqimli hududidan (Z_{ch}), quruqlikning ichki (berk) oqimli hududidan (Z_i) va ularning yig'indisi-Yer kurrasi yuzasidan (Z_{yer}) bo'ladigan yillik bug'lanish miqdorlari tenglamalarning chiqim qismini tashkil etadi. Suv muvozanati tenglamalarida quruqlikdan Dunyo okeaniga yoki u bilan tutash bo'lgan dengizlarga daryolar keltirib quyadigan yillik oqim

miqdori (U_y) ham hisobga olinadi [7, 9, 14, 21].

Kirim va chiqim qismlarining qabul qilingan belgilashlariga asosan suv balansi tenglamalarini dastlab Yer sirtining ayrim qismlari uchun ko‘raylik. Dunyo okeani uchun u quyidagicha ifodalanadi:

$$Z_o = X_o + U_{ch} .$$

Chekka oqimli hudud uchun:

$$Z_{ch} = X_{ch} - U_{ch} ,$$

ichki oqimli hudud uchun esa

$$Z_i = X_i$$

ko‘rinishida yoziladi.

Yuqorida keltirilgan tenglamalarning yig‘indisi butun Yer yuzasi uchun suv balansini ifodalaydi:

$$Z_o + Z_{ch} + Z_i = X_o + X_{ch} + X_i \text{ yoki}$$

$$Z_{yer} = X_{yer} .$$

Yer yuzasi va uning ayrim qismlari uchun suv balansi tenglamalarida qatnashuvchi elementlarning miqdoriy qiymatlari 20.3-jadvalda keltirilgan. Mazkur jadvalda suv balansi tenglamasining asosiy tashkil etuvchilari – kirim qismi si qatida atmosfera yog‘inlari, chiqim qismi sifatida esa bug‘lanish miqdorlari keltirilgan [7, 9, 14, 21].

20.3-jadval

Yer yuzasi va uning ayrim qismlari suv balansi tenglamalari elementlarining miqdoriy qiymatlari [14]

Yer yuzasi qismlari	Maydoni, mln. km ²	Yog‘in		Bug‘lanish		Oqim	
		ming km ³	mm	ming km ³	mm	ming km ³	mm
Dunyo okeani	361	458	1270	505	1400	47	130
Chekka oqimli	119	110	924	63	529	47	395
Ichki oqimli	30	9	300	9	300	-	-
Quruqlik	149	119	800	72	485	47	315
Yer yuzasi	510	577	1130	577	1130	-	-

Mazkur jadvaldagi ma'lumotlar "Mirovoy vodniy balans i vodnie resursi Zemli" (Leningrad, Gidrometeoizdat, 1974 g.) kitobidan olingan bo'lib, ancha munozaralidir. Masalan, P.Xaggetning "Geografiya-sintez sovremennых znaniy" (Nyu-York, London, 1975) monografiyasida Dunyo okeani yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdori 336 ming km³ ga teng. Ushbu kitobda Yer kurrasining boshqa qismlari uchun keltirilgan ma'lumotlar ham ushbu jadvaldagi raqamlardan keskin farq qiladi [14].

Savol va topshiriqlar:

- 1. Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari qanday taqsimlangan?*
- 2. Yer kurrasida suvning katta va kichik aylanishlarida qanday tizimlar ishtirok etadi?*
- 3. Materiklar ichida namlikning aylanishi qay tarzda kechadi?*
- 4. Okeanga tutash yoki chekka oqimli hudud deganda nimani tushunasiz?*
- 5. Ichki oqimli hudud yoki berk havzalarga misol keltiring.*
- 6. Yer kurrasi suv muvozanatining kirim va chiqim qismlari elementlarini aytib bering.*
- 7. Yer kurrasi suv muvozanati elementlarining miqdoriy qiymatlarini eslay olasizmi?*

21-BOB. DARYO SISTEMASI, DARYONING YUQORI, O'RTA VA QUYI OQIMI

Darslikning ushbu bobi daryo sistemasi, daryoning yuqori, o'rta va quyi oqimi haqidani ma'lumotlarni yoritishga bag'ishlangan. Mazkur bobda Daryo sistemasi, gidrografik to'r, Okean daryolari, Kontinent daryolari haqidagi ma'lumotlar berilgan. Bundan tashqari - daryo boshi, yuqori, o'rta va quyi oqimi, quyilishi-deltasi, uning hosil bo'lishi, turlari to'g'risidagi ma'lumotlar bilan tanishtirilgan.

21.1. Daryo sistemasi, gidrografik to'r

Yer sirtiga yoqqan yog'inlar qor, yomg'irdan hosil bo'lgan suvlar birdaniga daryo o'zaniga quyilmaydi. Ular dastlab yonbag'irlarda yuza oqimlar, jilg'alar ko'rinishida harakatlanadi. Jilg'alar birga qo'shilib, vaqtinchali yoki doimiy oqib turuvchi soylar, kichik daryolarni hosil qiladi. O'z navbatida soylar, kichik daryolarning qo'shilishidan doimiy suv oqadigan daryolar hosil bo'ladi. Daryolarga yer osti suvlarining qo'shilishi ularning suvliligini yanada orttiradi [7, 9, 14, 29].

Yuqoridagilardan xulosa qilib, daryolarga quyidagicha ta'rif berish mumkin: daryo deb, havzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalariga aytiladi.

Daryo deb, havzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalariga aytiladi [31].

Daryo sistemasi, gidrografik to'r. Daryolar suvi okeanlar, dengizlar yoki ko'llarga kelib quyiladi. Ayrim hollarda esa turli sabablarga ko'ra daryo suvi kamayib ketishi natijasida, ularga yetib bormasligi mumkin. O'z suvini okeanlarga, dengizlarga va ko'llarga quyadigan daryolar bosh daryo deyiladi. Bosh daryolar qanday suv havzasiga quyilishiga bog'liq holda ikki guruhga bo'linadi:

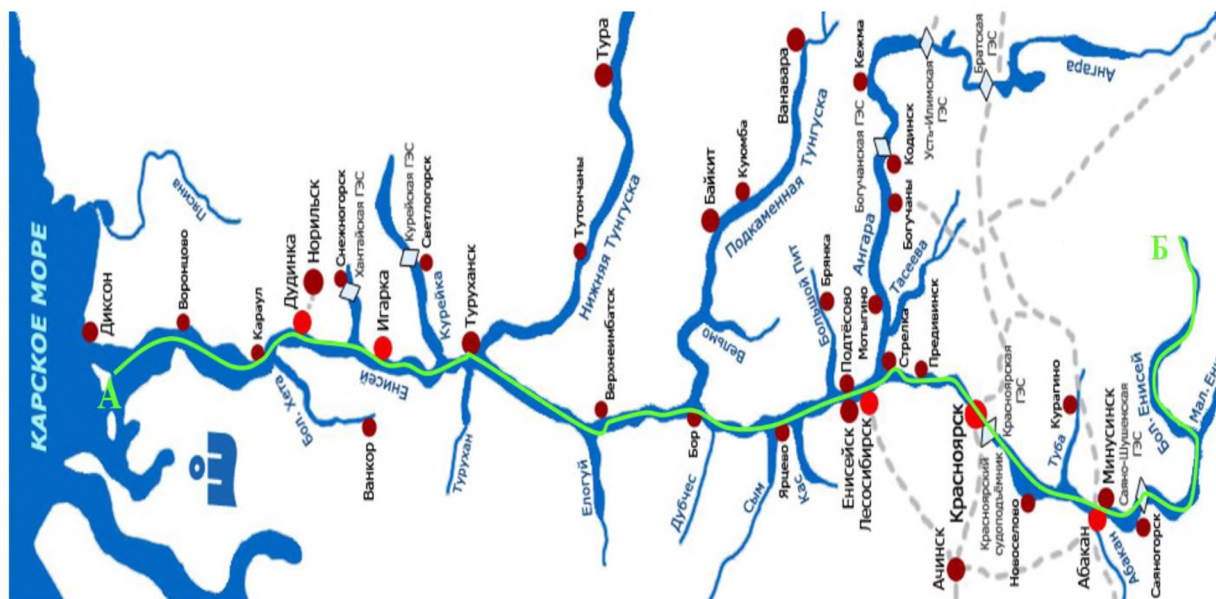
1) Okean daryolari, bunday daryolar okean yoki okean bilan tutash bo'lgan dengizlarga quyiladi. Masalan, Amazonka, Amur, Don, Dunay, Lena, Nil va hokazo.

2) Kontinent daryolari, berk havzalardagi dengiz yoki ko'llarga

quyiladi yoki ulargacha yetib bormasligi mumkin. Masalan, Amudaryo, Sirdaryo, Volga, Ural va boshqalar [14, 31].

Bosh daryoga quyiladigan daryolar uning irmoqlari deyiladi.

Irmuqlar bosh daryoga quyilishi holatiga qarab tartiblarga bo‘linadi. Bosh daryoga bevosita quyiladigan daryolar birinchi tartibli irmuqlar, birinchi tartibli irmuqlarga quyiladiganlari esa ikkinchi tartibli irmuqlar deyiladi va hokazo (21.1-rasm).



21.1-rasm. Bosh daryo va unga quyiladigan irmuqlari.

Bosh daryo va uning irmuqlari birgalikda qo‘shilib, *daryo sistemasini* tashkil etadi.

Daryolar ko‘pchilik hollarda ko‘llardan, buloqlardan, botqoqliklardan, muzliklardan, doimiy qorliklardan boshlanadi. Ma‘lum bir hududdagi daryolar, ularning irmuqlari, buloqlar, ko‘llar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar shu hududning *gidrografik to‘rini* hosil qiladi [14, 31].

Amerikalik gidrolog olim Xorton daryo irmuqlarini tasniflashni boshqacha tizimini taklif qilgan. U taklif etgan tasnif bo‘yicha birinchi tartibli irmuq sifatida boshlang‘ich jilg‘a qabul qilinadi. Ana shu boshlang‘ich jilg‘a borib quyiladigan soy ikkinchi tartibli irmuq deb yuritiladi. Demak, mazkur tasnifda bosh daryo eng oxirgi raqamli tartibga ega bo‘ladi.

Bosh daryo va uning irmoqlari birgalikda qo‘shilib, daryo sistemasini tashkil etadi.

Daryolar ko‘pchilik hollarda ko‘llardan, buloqlardan, botqoqliklardan, muzliklardan, doimiy qorliklardan boshlanadi. Ma’lum bir hududdagi daryolar, ularning irmoqlari, buloqlar, ko‘llar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar shu hududning gidrografik to‘rini hosil qiladi. Demak, daryo sistemasi gidrografik to‘rning bir qismidir [14, 31].

21.2. Daryo boshi, yuqori, o‘rta va quyi oqimi, quyilishi

O‘zan aniq ko‘rinishga ega bo‘lgan va doimiy suv oqimi kuzatila boshlanadigan joy daryo boshi deb yuritiladi. Agar daryo ikki soyning qo‘shilishidan hosil bo‘lsa, daryo boshi sifatida ular qo‘shilgan joy qabul qilinadi. Daryoning uzunligi esa katta irmoq bilan qo‘shib hisoblanadi.

Har qanday daryoni, uning uzunligi bo‘yicha, bir-biridan farq qiladigan umumiy belgilariga qarab, quyidagi uch qismga-yuqori oqim, o‘rta oqim va quyi oqimlarga bo‘lish mumkin.

Tog‘ daryolarining yuqori oqimlari uchun nisbatan katta nishabliklar xos bo‘lib, shu tufayli suvning oqish tezligi ham ancha katta bo‘ladi. Bu esa o‘z navbatida o‘zanda eroziya jarayonining jadal borishiga olib keladi.

Daryoning o‘rta oqimida uning nishabligi va suvning oqish tezligi kamayadi. Eng muhimi, daryoning suvliligi ortadi.

Daryoning quyi oqimida nishablik va suvning oqish tezligi yanada kamayadi. Bu qismda tezlik kamayishi natijasida oqiziqalar cho‘ka boshlaydi. Aksariyat hollarda daryoning quyi oqimida daryo uzunligi bo‘yicha undagi suv miqdori kamaya boradi [14, 31].

Daryo ko‘lga, dengizga yoki ikkinchi bir daryoga qo‘shiladigan joy uning quyilishi deyiladi. Ko‘llarga, dengizlarga quyiladigan yirik daryolarning quyilish qismida ular tarmoqlanib, o‘zanning murakkab shakllari-deltalar hosil qiladi. Bunga dengiz yoki ko‘ldagi suvning to‘lqinlanishi, ko‘tarilishi, pasayishi sabab bo‘ladi.

Qurg‘oqchil hududlarda esa daryolar ba‘zan quyilish qismiga yetib bormaydi. Bunda daryo suvining katta qismi bug‘lanishga, o‘zan tubiga shimilishga va asosan sug‘orishga sarf bo‘ladi. O‘lkamizdagi ko‘pgina

daryolar (Murg'ob, Tajan, Zarafshon, Qashqadaryo)ni bunga misol qilib keltirish mumkin [14, 31].

Savol va topshiriqlar:

- 1. Daryoga ta'rif bering.*
- 2. Bosh daryo qanday belgilari bilan ajralib turadi?*
- 3. Okean va kontinent daryolarga misollar keltiring.*
- 4. Daryo sistemasi nima?*
- 5. Hidrografik to'r deyilganda nimani tushunasiz?*
- 6. Daryo uzunligi bo'yicha qanday qismlarga bo'linadi?*
- 7. Daryolarning yuqori oqimiga xos bo'lgan xususiyatlarni eslang.*
- 8. Daryo deltasi qanday hosil bo'ladi?*

22-BOB. SUVAYIRG'ICHLAR, DARYO HAVZASI VA UNING TABIIY GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI

Darslikning ushbu bobi Suvayirg'ichlar, daryo havzasi va uning tabiiy geografik xususiyatlari haqida ma'lumot berishga bag'ishlangan. Unda suvayirg'ichlar, ularning turlari, daryo havzasi va suv to'plash maydoni haqida, daryo havzasining iqlim sharoiti, daryo havzasining relyefi to'g'risidagi ma'lumotlar bilan ham tanishish mumkin.

22.1. Suvayirg'ichlar, daryo havzasi va suv to'plash maydoni

Yer sirtiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni ikki qarama-qarshi yo'nalishdagi yonbag'irlar bo'yicha taqsimlaydigan eng baland nuqtalar o'rni suvayirg'ich chizig'ini hosil qiladi.

Yer kurrasining quruqlik qismiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yuza suvlarni jahon suvayirg'ich chizig'i quyidagi ikki yo'nalishda taqsimlaydi:

1. Tinch - Hind okeanlari yo'nalishida;
2. Atlantika - Shimoliy Muz okeanlari yo'nalishida.

Jahon suvayirg'ich chizig'i Janubiy Amerikadagi Gorn burnidan boshlanib, And, Kordilyera tog'laridan Bering bo'g'oziga, undan xukotka tizmalari, Anadir yassi tog'lari, Gidan, Stanovoy, Blonovoy, Markaziy Osiyo tog'liklari, Tyanshan, Pomir, Kopettog', Arabiston yarim orolining shimoliy qismi, Afrikada esa meridian yo'nalishi bo'yicha o'tadi. Materikning janubiy qismiga yaqinlasha borganda Hind okeani qirog'oqlari tomon buriladi (Dunyo tabiiy xaritasiga qarang) [14, 31].

Jahon suvayirg'ich chizig'idan tashqari nisbatan kichik o'lchamlardagi quyidagi suvayirg'ichlar mavjud.

Ichki suvayirg'ichlar-materiklarga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni okeanga tutash (chekka hudud) va berk (ichki oqimli) havzalar bo'yicha taqsimlaydi. Orol Kaspiy berk havzasini chegaralaydigan suvayirg'ich chizig'i ichki suvayirg'ichlarga misol bo'ladi;

Okean va dengiz suvayirg'ichlari-suvni okeanlar va dengizlar havzalari bo'yicha taqsimlaydi;

Daryo suvayirg'ichlari daryolar suv to'playdigan havzalarni bir-biridan ajralib turishini ta'minlaydi.

Tog'li hududlarda suvayirg'ichlar tog' cho'qqilarining eng baland nuqtalaridan o'tadi va u yaqqol ko'rinadi. Tekislik hududlarda esa, buning aksicha, suvayirg'ich chizig'ini o'tkazish ancha murakkabdir [14, 31].

Yuqorida aytib o'tilganidek, daryolar yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinadi. Shunga mos ravishda yer osti va yer usti suvayirg'ichlari bo'ladi. Ular ayrim hollarda bir -biri bilan mos kelmaydi, ya'ni bir tiklikda yotmaydi.

Yer sirtining daryo sistemasi joylashgan va suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi *daryo havzasi* deyiladi.

Daryo sistemasi suv yig'adigan maydon suv to'plash maydoni deyiladi [14, 31].

Ko'pchilik hollarda daryo havzasi va suv yig'ilish maydoni mos tushadi. Lekin, ayrim hollarda suv yig'ilish maydoni daryo havzasi maydonidan kichik bo'ladi. Masalan, Ob bilan Irtish, Irtish bilan Ishim daryolari orasidagi kichik daryochalar bosh daryoga yetib borolmaydi, natijada ular suv to'playdigan maydon asosiy daryoga suv bermaydi. Xaritaga e'tibor bilan qaralsa, bunday misollarni ko'plab keltirish mumkin.

Yer yuzasidagi har bir daryo havzasi o'ziga xos bo'lgan alohida xususiyatlarga ega bo'ladi. Bu o'ziga xoslik ma'lum tabiiy-geografik omillar bilan aniqlanadi [14, 31].

22.2. Daryo havzasining iqlim sharoiti

Daryo havzasining geografik o'rni. Bu haqda gap ketganda, daryo havzasi joylashgan hududning eng chekka janubiy va shimoliy nuqtalari, eng chekka g'arbiy va sharqiy nuqtalari nazarda tutiladi. Shu ma'lumotlarga ega bo'lsak, daryo havzasining qaysi materikda, qaysi kenglikda, qaysi mamlakat hududida joylashganligi haqida dastlabki tasavvurga ega bo'lamiz.

Daryo havzasining iqlim sharoiti. Bu xususiyat, asosan, havzaning geografik o'rniga bog'liq bo'lib, uzoq yillar uchun xos bo'lgan quyidagi omillar bilan aniqlanadi: yog'inlarning miqdori, yog'ish jadalligi, yog'in

miqdorining yil ichida taqsimlanishi, qor qoplarning qalinligi va uning suvliligi, havo harorati va namlik darajasi, shamol va uning tezligi, yoʻnalishi. Daryo oqimining hosil boʻlish jarayoni, toʻyinish manbalari, va, umuman uning gidrologik rejimi daryo havzasining iqlim sharoitiga bogʻliqdir [14, 22, 31].

Daryo havzasida hosil boʻlgan suv miqdori unga yoqqan yogʻin miqdori bilan aniqlansa, havzada yoʻqotiladigan suv miqdori, yaʼni bugʻlanish havo harorati, namlik va shamol bilan aniqlanadi. Ikkinchi tomondan, havo haroratining koʻtarilishi daryo havzasidagi qor qoplami va muzliklarning erishini, natijada daryoga yanada koʻproq suv qoʻshilishini taʼminlaydi.

Daryo havzasining geologik tuzilishi. Havzaga yoqqan yogʻinlardan hosil boʻlgan suvning yer bagʻriga shimilish miqdori, yer osti suvlarining joylashish chuqurligi, daryo oqizqlarining manbai hisoblangan togʻ jinslarining yuvilish jadalligi va nihoyat, daryo oʻzanining hosil boʻlish jarayoni daryo havzasining geologik tuzilishi bilan bogʻliqdir.

22.3. Daryo havzasining relyefi

Daryo havzasining relyefi. Daryoda suvning oqish tezligi va shunga bogʻliq holda uning energiyasini aniqlashga imkon beradigan daryo havzasi va oʻzanining nishabligi, havzaga yogʻadigan yogʻinlarning balandlik boʻyicha taqsimlanishi relyef bilan bogʻliqdir.

Daryo havzasining tuproq va oʻsimlik qoplami. Havzada hosil boʻlgan suvning shimilish jadalligi, daryoga tushadigan oqizqlar miqdori va ularning yiriklik darajasi daryo havzasining tuproq qoplami bilan bogʻliqdir.

Oʻsimlik qoplami esa havzadan boʻladigan bugʻlanish miqdoriga taʼsir qiladi. Oʻsimlik turiga bogʻliq tarzda ayrim hollarda (qamish, bordon) bugʻlanishni jadallashtirishi, ayrim hollarda (oʻrmonlar) esa kamaytirishi mumkin. Oʻsimlik qoplami daryo havzasida yer sirtidan boʻladigan yuvilish miqdorini keskin kamaytiradi.

Daryo havzasining gidrografiya. Daryo havzasida joylashgan koʻllar, botqoqliklar, muzliklar daryo oqimiga har tomonlama taʼsir koʻrsatadi. Bu taʼsirni oʻrganish uchun havzaning botqoqlanganlik,

ko‘llanganlik va o‘rmon bilan qoplanganlik koeffitsiyentlaridan foydalaniladi. Ifodadalaridagi mos ravishda, umumiy maydon (F) ning botqoqlik, ko‘llar va o‘rmonlar egallagan yuzalaridir [14, 31].

Ma‘lumki, daryo havzasida ko‘llarning mavjudligi oqimni yil davomida bir tekis taqsimlanishiga ta‘sir etadi. Botqoqliklar, o‘rmonlar esa daryo oqimiga yanada kuchliroq va murakkabroq ta‘sir ko‘rsatadi.

Daryo havzasida inson tomonidan amalga oshiriladigan turli tadbirlar havzaning tabiiy geografik sharoitiga va bu holat o‘z navbatida uning gidrologik rejimiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Insonning xo‘jalik faoliyati daryo havzasida ma‘lum maydonlarni shudgorlash, o‘rmonzorlar barpo etish yoki ularni yo‘q qilish, selxonalar va suv omborlarini qurish, suvning ma‘lum qismini sug‘orishga olish, oqava suvlarni daryoga tashlash kabilarni qamrab oladi [14, 31].

O‘zan aniq ko‘rinishga ega bo‘lgan va doimiy suv oqimi kuzatila boshlanadigan joy *daryo boshi* deb yuritiladi. Agar daryo ikki soyning qo‘shilishidan hosil bo‘lsa, daryo boshi sifatida ular qo‘shilgan joy qabul qilinadi. Daryoning uzunligi esa katta irmoq bilan qo‘shib hisoblanadi.

Har qanday daryoni, uning uzunligi bo‘yicha, bir-biridan farq qiladigan umumiy belgilariga qarab, quyidagi uch qismga-*yuqori oqim*, *o‘rta oqim* va *quyi oqim*larga bo‘lish mumkin [14, 29, 31].

Tog‘ daryolarining *yuqori oqimlari* uchun nisbatan katta nishabliklar xos bo‘lib, shu tufayli suvning oqish tezligi ham ancha katta bo‘ladi. Bu esa o‘z navbatida o‘zanda eroziya jarayonining jadal borishiga olib keladi.

Daryoning o‘rta oqimida uning nishabligi va suvning oqish tezligi kamayadi. Eng muhimi, daryoning suvliligi ortadi.

Daryoning *quyi oqimida* nishablik va suvning oqish tezligi yanada kamayadi. Bu qismda tezlik kamayishi natijasida oqiziqqlar cho‘ka boshlaydi. Aksariyat hollarda daryoning quyi oqimida daryo uzunligi bo‘yicha undagi suv miqdori kamaya boradi.

Daryo ko‘lga, dengizga yoki ikkinchi bir daryoga qo‘shiladigan joy uning *quyilishi* deyiladi. Ko‘llarga, dengizlarga quyiladigan yirik daryolarning quyilish qismida ular tarmoqlanib, o‘zanning murakkab shakllari-*deltalar* hosil qiladi. Bu jarayonga dengiz yoki ko‘ldagi suvning

to'liqlanishi, ko'tarilishi, pasayishi va boshqa omillar sabab bo'ladi.

Qurg'oqchil hududlarda esa daryolar ba'zan quyilish qismiga yetib bormaydi. Bunda daryo suvining katta qismi bug'lanishga, o'zan tubiga shimilishga va asosan sug'orishga sarf bo'ladi. O'rta Osiyo va mamlakatimizdagi ko'pgina daryolar (Murg'ob, Tajan, Sangzor, Zarafshon, Qashqadaryo)ni bunga misol qilib keltirish mumkin [14, 22, 31].

Savol va topshiriqlar:

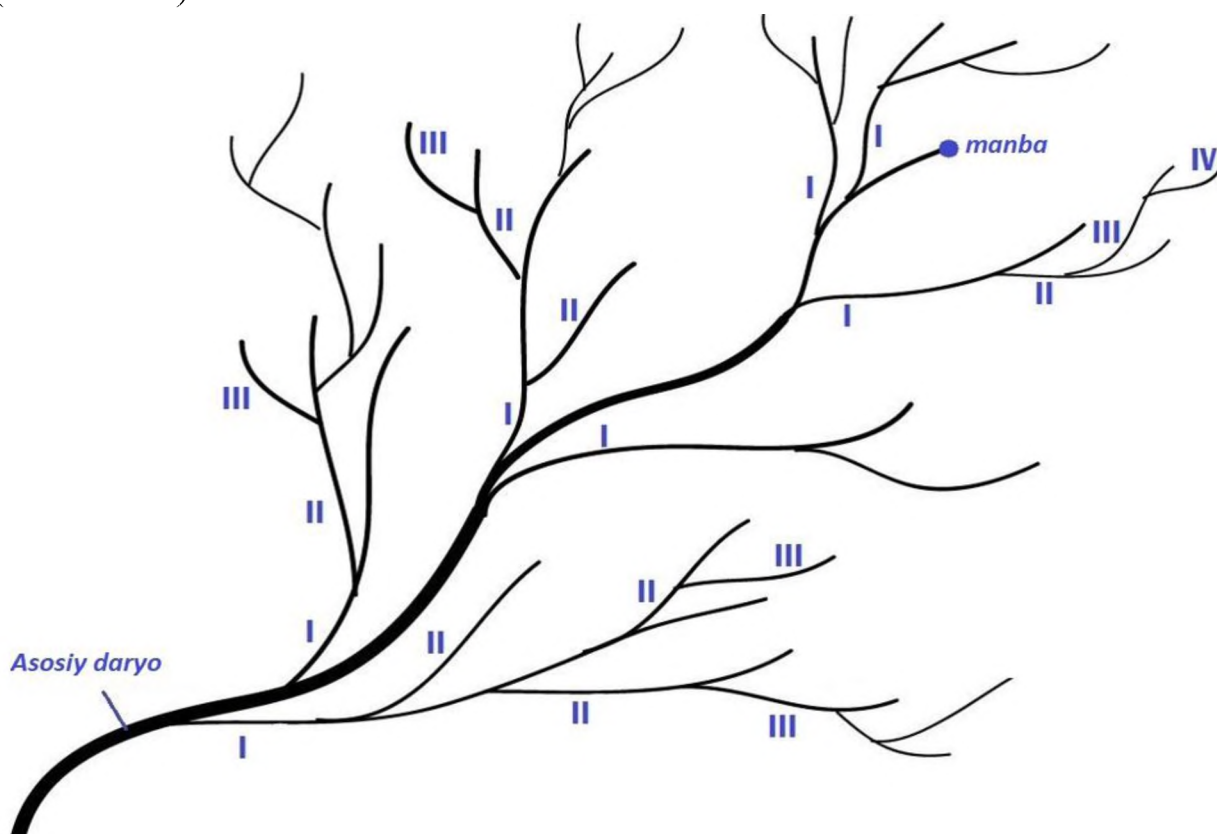
1. *Suvayirg'ichlar ta'rifini eslang.*
2. *Jahon suvayirg'ich chizig'ining yo'nalishini kartadan ko'rsating.*
3. *Daryo havzasi va suv to'plash maydonining ta'riflarini eslang.*
4. *Daryo havzasining tabiiy-geografik xususiyatlari*
5. *Daryo havzasiga xos bo'lgan alohida xususiyatlar*
6. *Daryo havzasining geografik o'rnini aniqlashda nimalarga e'tibor beriladi?*
7. *Daryo havzasining iqlim sharoiti qanday namoyon bo'ladi?*

23-BOB. DARYOLARNING SHAKL VA O'LCHAM KO'RSATKICHLARI, DARYO VODIYSI

Darslikkning ushbu bobida daryolarning shakl va o'lcham ko'rsatkichlari, daryo vodiysi haqidagi ma'lumotlar bilan tanishish mumkin. Bu bobda daryo sistemasi hamda daryo havzasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari, ularni aniqlash usullari va ifodalari keltirilgan. Shu bilan birga daryo vodiysi va o'zani, daryo o'zani va uning ko'ndalang qirqimi, daryolarning bo'ylama qirqimlari ularni aniqlash to'g'risidagi ma'lumotlar berilgan.

23.1. Daryo sistemasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari

Bir daryo ikkinchisidan uzunligi, irmoqlari soni, ularning Yer sirtida joylashish shakli va boshqa ko'pgina belgilari bilan farqlanadi (23.1-rasm).



23.1-rasm. Daryo sistemasi

Mazkur farqlarni daryo sistemasining quyidagi morfologik va morfometrik, ya'ni shakl va o'lcham ko'rsatkichlarini solishtirish orqali aniqlash mumkin:

- bosh daryo va uning uzunligi;
- irmoqlar va ularning uzunliklari;
- daryoning egriligi;
- daryo tarmoqlarining zichligi;
- daryo yoki daryoning ma'lum qismining nishabligi.

Bosh daryoning uzunligi (L) uning boshlanishidan quyilish joyigacha bo'lgan masofa bilan aniqlanadi [14, 31].

Irmoqlarning uzunliklari ($\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$) ham bosh daryo uzunligi kabi aniqlanadi. Lekin bunda dastlab irmoqlarning tartiblarini belgilab olish zarur.

Daryoning egriligi ***egrilik koeffitsiyenti*** bilan ifodalanadi. Egrilik koeffitsiyenti deb, daryoning boshlanish va quyilish nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziq uzunligining daryoning haqiqiy uzunligiga nisbatiga aytiladi, ya'ni

$$K_e = \frac{\ell_{AB}}{L},$$

bu yerda ℓ_{AB} -daryoning boshlanish (A) va quyilish (V) nuqtalarini tutashtiruvchi to'g'ri chiziqning uzunligi, L-daryoning uzunligi. Egrilik koeffitsiyenti doim birdan kichik, ya'ni $K_e < 1,0$ bo'lib, o'lcham birligiga ega emas.

Daryo tarmoqlarining ***zichligini*** ifodalash uchun daryo tarmoqlarining ***zichlik koeffitsiyentidan*** foydalanamiz. Daryo tarmoqlarining zichlik koeffitsiyenti deb, bosh daryo va uning irmoqlari bilan birgalikdagi uzunliklari yig'indisining shu daryo sistemasi joylashgan havza maydoniga bo'lgan nisbatiga aytiladi, ya'ni

$$\alpha = \frac{(L + \sum \ell_i)}{F},$$

ifodada L-bosh daryo uzunligi, $\sum \ell_i$ -irmoqlar uzunliklarining yig'indisi, F-daryo sistemasi joylashgan havza maydoni. Mazkur koeffitsiyent km/km^2 o'lcham birligida ifodalanadi [5].

Daryoning nishabligi deb, uning o'rganilayotgan qismidagi balandliklar farqini shu qism uzunligiga bo'lgan nisbatiga aytiladi:

$$\mathfrak{S} = \frac{(H_1 - H_2)}{L} = \frac{\Delta h}{L},$$

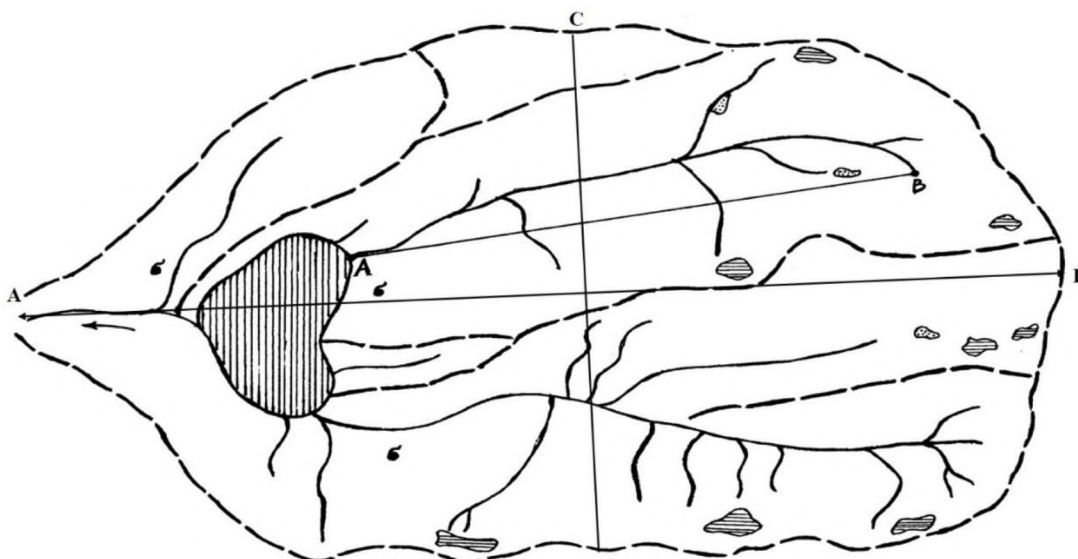
bu yerda: $\Delta h = H_1 - H_2$ bo'lib, daryoning o'rganilayotgan qismidagi balandliklar farqi, km da; L-daryoning shu qismi uzunligi, km da. Nishablik o'lcham birligiga ega emas, lekin ayrim hollarda promilda(‰), ya'ni balandlikning daryoning har 1000 m uzunligiga to'g'ri keladigan o'rtacha pasayishi ko'rinishida ifodalanadi.

Daryo nishabligi, asosan joyning relyefiga bog'liq bo'lib, uning energiyasi miqdorining ko'rsatkichidir. Tog' daryolarida nishablik katta bo'lgani uchun ular katta energiya manbalariga ega [14, 31].

23.2. Daryo havzasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari

Daryo havzalari bir-biridan shakllari, o'lchamlari va boshqa belgilari bilan farq qiladi (23.3-rasm). Ana shu shakl va o'lchamlarni quyidagi ko'rsatgichlar orqali ifodalash mumkin:

- daryo havzasining maydoni;
- daryo havzasining uzunligi;
- daryo havzasining kengligi;
- daryo havzasining simmetriklik darajasi;
- daryo havzasining o'rtacha balandligi;
- daryo havzasining o'rtacha nishabligi.



23.2-rasm. Daryo havzasi [25]

— - daryolar, --- - suvayirg'ichlar,
 ~ - gorizontallar, ← - daryo oqimi yo'nalishi.
AB havzaning uzunligi, BS havzaning maksimal kengligi

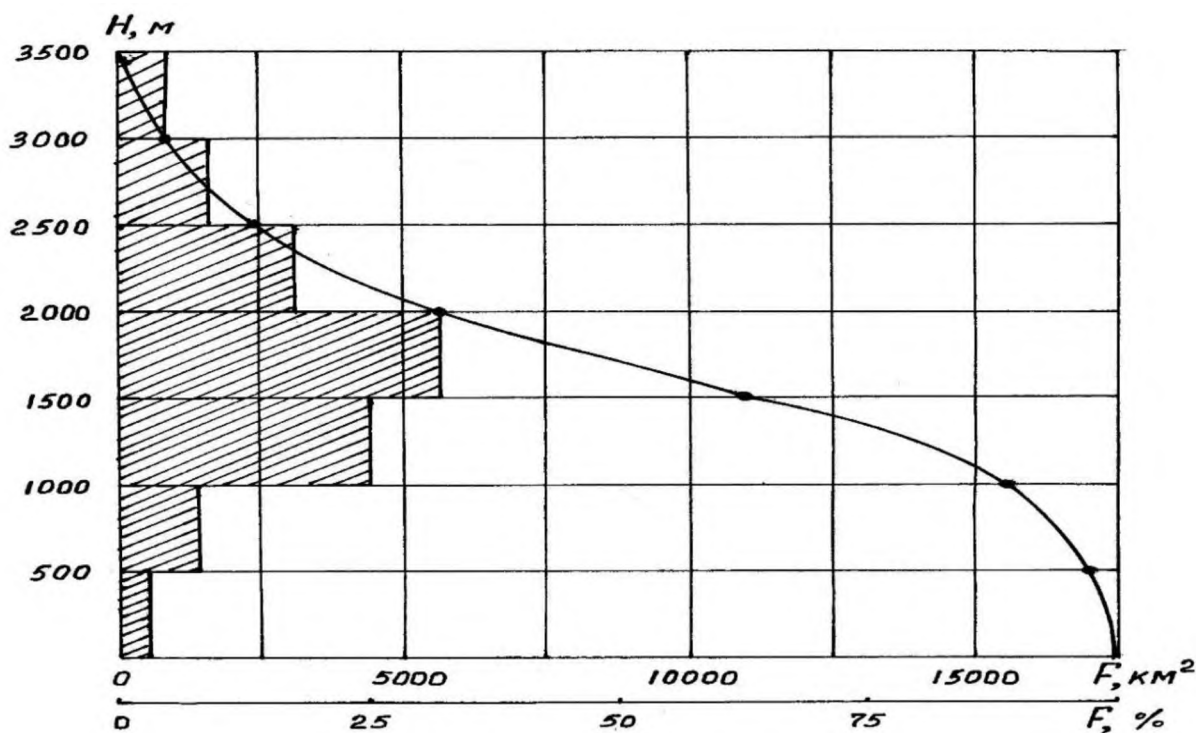
Daryo havzasining maydoni (F) ni aniqlash uchun dastlab u kartada suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralab olinadi. So'ng, masshtab hisobga olingan holda, planimetr yoki o'lchov katakchalari (paletka) yordamida uning maydoni aniqlanadi. O'lcham birligi- km^2 [14, 26, 31].

Daryo havzasining uzunligi (L_h) daryoning quyilish joyidan suvayirg'ich chizig'ida eng uzoqda joylashgan nuqtagacha bo'lgan masofani tutashiradigan to'g'ri chiziqning km da aniqlangan uzunligiga tengdir.

Daryo havzasining eng katta (B_{\max}) va o'rtacha (B_{ort}) kengliklari bir-biridan farq qiladi.

Havzaning eng katta kengligi daryo havzasining eng keng joyidan havza uzunligini ifodalaydigan chiziqqa nisbatan o'tkazilgan perpendikulyarning uzunligidan iboratdir [14, 26, 31].

Havzaning o'rtacha balandligini ikkinchi usul bilan aniqlash uchun havzaning gipsografik egri chizig'i (havza maydonining balandlikka mos ravishda ortishi) grafigi chiziladi (23.3-rasm).



23.3-rasm. Daryo havzasining gipsografik egri chizig'i

Grafikda havza maydonining 50 foiziga mos keladigan balandlik havzaning o'rtacha balandligini ifodalaydi

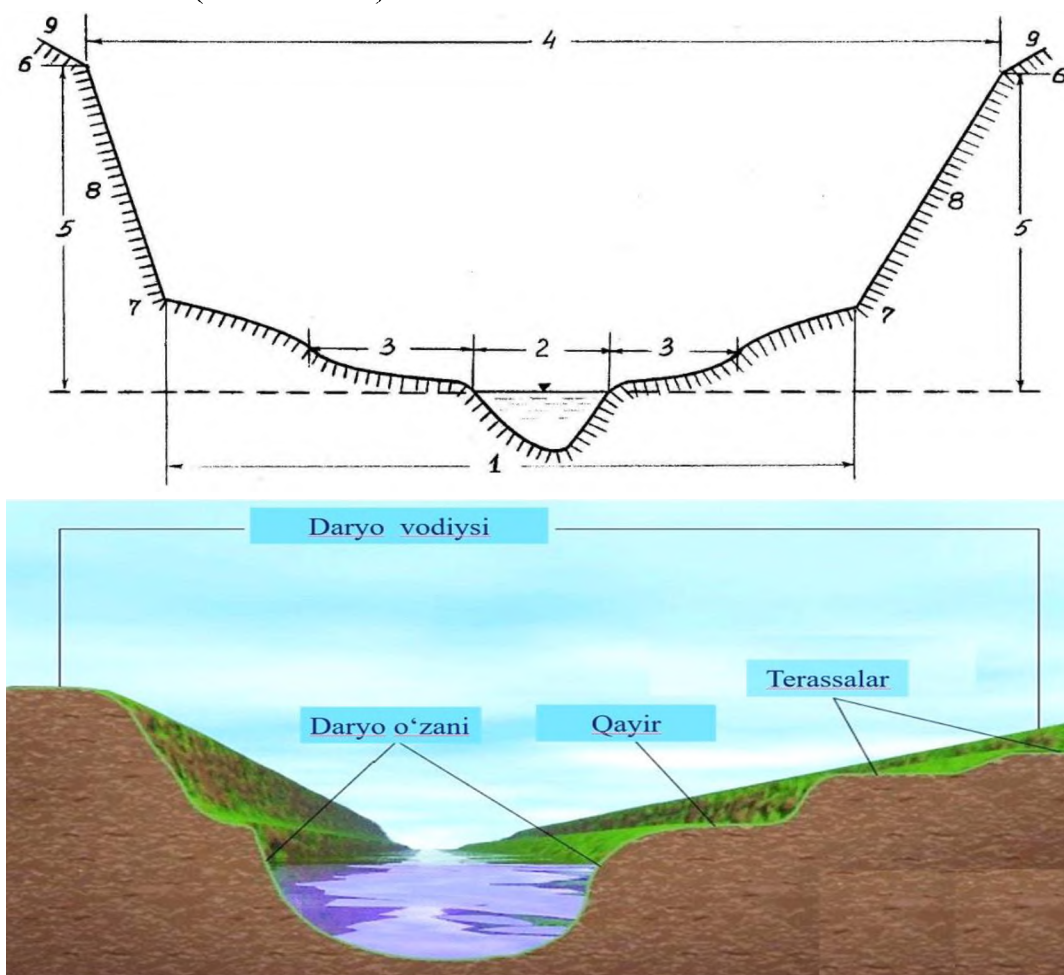
Havzaning o‘rtacha nishabligi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$\mathfrak{J}_x = \frac{\Delta h \cdot \left(\frac{l_1}{2} + l_1 + l_2 + \dots + \frac{l_n}{2} \right)}{F},$$

ifodada Δh -gorizontallar farqi, l_1, l_2, \dots, l_n -gorizontallarning uzunliklari, F -havza maydoni. Nishablikni o‘nli kasr ko‘rinishida yoki promillarda ifodalash mumkin.

23.3. Daryo vodiysi va o‘zani

Daryo vodiysi va uning elementlari. Daryo vodiysi suv oqimining yer sirtida bajargan ishi natijasida vujudga keladi. U daryoning boshlanishidan quyi qismi tomon ketgan yassi yonbag‘irlari va nishabligi bilan xarakterlanadi. Har qanday daryo vodiysida quyidagi elementlar mavjud bo‘ladi (23.4-rasm):



23.4-rasm. Daryo vodiysining ko‘ndalang qirgimi

1-vodiy tubi, 2-daryo o‘zani, 3-qayir, 4-vodiy kengligi, 5-vodiy poyi,
6-vodiy qoshi, 7-yonbag‘ir poyi, 8-vodiy yonbag‘irlari,
9-vodiyga tutash yerlar

-*daryo o'zani*-vodiyning oqar suv egallagan qismi;

-*qayir*-daryoda toshqin yoki to'linsuv bo'lganda vodiyning suv bosadigan qismi;

-*vodiy tubi*-daryo o'zani va qayir birgalikda vodiylar deb ataladi;

-*talveg*-daryo uzunligi bo'yicha o'zandagi eng chuqur nuqtalarni tutashtiradigan egri chiziq;

-*terrasalar*-yonbag'irlardagi gorizontallik yoki bir oz qiyalikka ega bo'lgan maydonchalar;

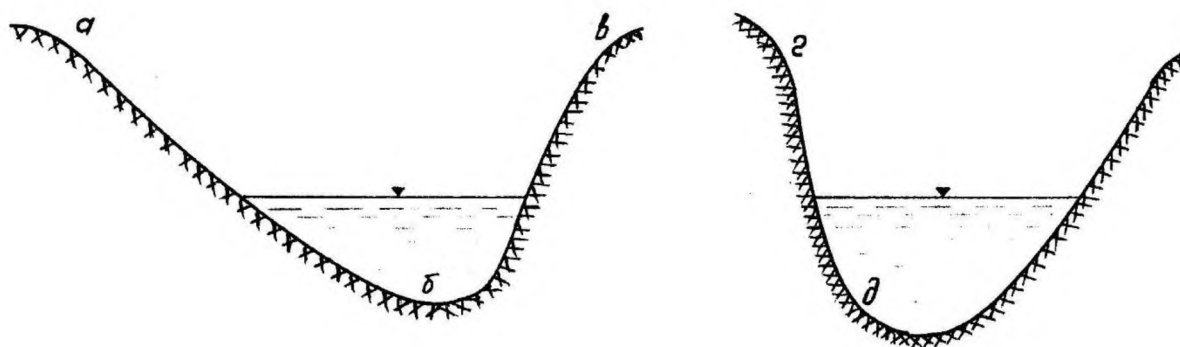
-*yonbag'irlar*-vodiylar tubini ikki yondan chegaralab turuvchi va daryoga qarab qiyalashgan maydonlar;

-*vodiyqoshi*-vodiylar uzunligi bo'yicha yonbag'irlarning eng yuqori nuqtalarini tutashtiruvchi chiziq.

Daryo vodiysining tuzilishi, shakli va o'lchamlari daryoning suv rejimiga katta ta'sir ko'rsatadi [14, 26, 31].

Daryo o'zani va uning ko'ndalang qirg'imi. Daryo o'zanining shakli vodiyning tuzilishi, daryoning suvlilik darajasi, o'zani tashkil etgan jinslarning geologik turiga bog'liq holda daryo uzunligi bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi. Daryo o'zanining shakli planda *izobatalar* bilan ifodalanadi. Izobatalar-daryo o'zanida bir xil chuqurlikdagi nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir.

Gidrologiyada daryo o'zanining ko'ndalang qirg'imi muhim ahamiyatga egadir (23.5-rasm).



23.5-rasm. Daryo qirg'og'ining turlari [25]

aб-yotiq qirg'og', bb-nisbatan tik qirg'og', rd-jarsimon qirg'og'

Daryoning oqim yoʻnalishiga perpendikulyar qirqim oʻzanning koʻndalang qirqimi deyiladi. Koʻndalang qirqimning suv oqayotgan qismi esa *jonli kesma maydoni* deb nomlanadi. Baʼzan koʻndalang qirqimda suv oqmaydigan joy uchraydi. Ular harakatsiz-oʻlik maydon deyiladi.

Quyida koʻndalang qirqimning asosiy gidravlik elementlari ustida qisqacha toʻxtalamiz.

Koʻndalang qirqim yuzasi (W) daryoda bajarilgan chuqurlik oʻlchash ishlari natijasida olingan maʼlumotlardan foydalanib, quyidagi ifoda yordamida (m^2 da) aniqlanadi:

$$W = \frac{(\epsilon_1 * h_1)}{2} + \frac{(h_1 + h_2)}{2} * \epsilon_2 + \dots + \frac{(\epsilon_6 + h_5)}{2},$$

Ifodada h_1, h_2, \dots, h_5 - oʻlchangan chuqurliklar; $\epsilon_1, \epsilon_2, \dots, \epsilon_6$ - chuqurlik oʻlchangan nuqtalar orasidagi masofalar (kengliklar).

Koʻndalang qirqimning *namlangan perimetri* (P) oʻzan tubi chizigʻining uzunligidan iboratdir [14, 26].

Koʻndalang qirqimning *gidravlik radiusi* (R) quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$R = \frac{W}{P} .$$

Koʻndalang qirqimning *suv yuzasi boʻyicha kengligi*, aniqrogʻi daryoning kengligi (B) bevosita oʻlchab aniqlanadi.

Koʻndalang qirqimda eng katta va oʻrtacha chuqurliklar farqlanadi. *Eng katta chuqurlik* (h_{\max}) oʻlchash natijalari tahliliga asosan aniqlanadi.

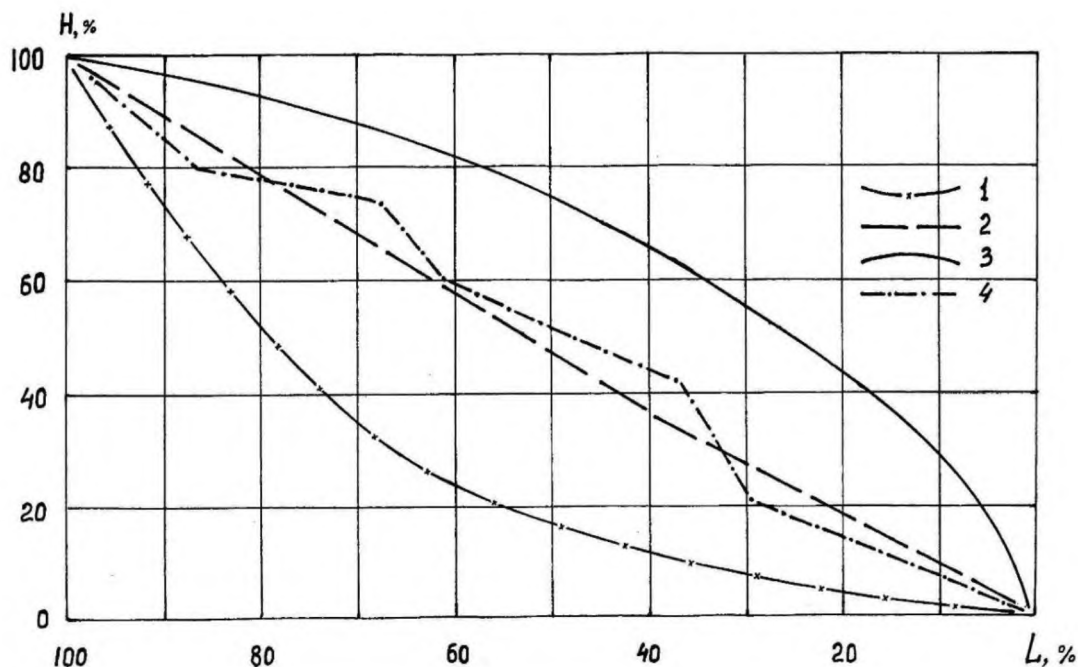
Koʻndalang qirqimning *oʻrtacha chuqurligi* esa ($h_{o'rt.}$) quyidagi ifoda yordamida hisoblab topiladi:

$$h_{o'rt} = \frac{W}{B} .$$

Daryo oʻzani koʻndalang qirqimining barcha gidravlik kattaliklari daryoda suvning oz yoki koʻpligiga bogʻliq holda oʻzgarib turadi.

Daryolarning boʻylama qirqimlari. Maʼlumki, daryoda suvning harakati-oqishi balandliklar farqi tufayli yuzaga keladi. Daryo uzunligi boʻyicha balandlikning oʻzgarishini boʻylama qirqimlarda tasvirlash mumkin. Daryolarning boʻylama qirqimlari suv yuzasi yoki oʻzan tubi

bo'yicha olingan balandlik ma'lumotlari asosida chiziladi. Bo'ylama qirqimlar joyning geologik tuzilishiga, relyefiga bog'liq holda turli daryolarda turlicha shakllarga ega bo'ladi. Ularni umumlashtirib, quyidagi turlarga ajratish mumkin (23.6-rasm) [14, 26, 31].



23.6-rasm. Daryolarning bo'ylama qirqimlari [25]

1-botiq bo'ylama qirqim, 2-to'g'ri chiziqli bo'ylama qirqim,
3-qabariq bo'ylama qirqim, 4-zinasimon bo'ylama qirqim.

Botiq bo'ylama qirqim-tog'lardan tekislikka oqib tushadigan daryolarda kuzatiladi. Daryoning tog'li qismida nishablik katta bo'lib, tekislikka chiqqach nishablik kamayadi. Amudaryo yoki Sirdaryoning bo'ylama qirqimi bu turga yorqin misol bo'ladi [14, 26, 31].

To'g'ri chiziqli bo'ylama qirqim-tekislik daryolarida kuzatiladi. Bu turga misol sifatida Volga daryosining bo'ylama qirqimini ko'rsatish mumkin.

Qabariq bo'ylama qirqim-tog' platolaridan boshlanadigan kichik daryolarga xosdir.

Pog'onali yoki zinasimon bo'ylama qirqim-asosan tog' daryolari uchun xarakterlidir. Lekin, bunday shakldagi bo'ylama qirqimlar tekislik daryolarining ba'zi qismlarida ham uchraydi.

Daryoning bo'ylama qirqimi unda mavjud bo'lgan energiya miqdorining uzunlik bo'yicha o'zgarishini yaqqol tasvirlaydi.

Savol va topshiriqlar:

- 1. Daryo sistemasining shakli va o'lchamlari ko'rsatkichlarini eslang?*
- 2. Daryo sistemasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlari qanday maqsadda aniqlanadi?*
- 3. Daryo havzasining shakl va o'lcham ko'rsatkichlarini eslang.*
- 4. Daryo havzasining o'rtacha balandligini aniqlashning qanday usullarini bilasiz?*
- 5. Havzaning gipsografik egri chizig'i qanday chiziladi?*
- 1. Daryo vodiysining elementlarini aytib bering.*
- 2. Daryo o'zani deganda nimani tushunasiz?*
- 3. O'zanning ko'ndalang qirqimi qanday elementlardan tashkil topgan?*
- 4. Hidravlik radius qanday aniqlanadi?*
- 5. Bo'ylama qirqimlarning qanday turlarini bilasiz?*

24-BOB. DARYOLARNING SUV REJIMI

Darslikning ushbu bobi daryolarning suv rejimini o'rganishga bag'ishlangan. Unda daryolar suv rejimining elementlari, suv sathi, uni kuzatish va qayta ishlash usullari, daryolarning suv sathi rejimi, suv sathini kuzatish va ma'lumotlardan amalda foydalanish, daryolar suv rejimining davrlari, daryolarni suv rejimi davrlariga ko'ra tasniflash kabi mavzular yoritilgan.

24.1. Daryolar suv rejimining elementlari

Daryoda oqayotgan suv miqdori, ya'ni suv sarfi, suv yuzasi sathining holati, uning oqish tezligi, harorati, erigan moddalar oqimi miqdori va boshqalar ma'lum omillar ta'sirida vaqt bo'yicha o'zgarib turadi. Daryoda mana shu qayd etilgan elementlarning bir-biriga bog'liq holda o'zgarishi uning suv rejimini ifodalaydi [14, 29, 31].

Suv sarfi (Q) deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga aytiladi. U m^3/s yoki l/s larda ifodalanadi.

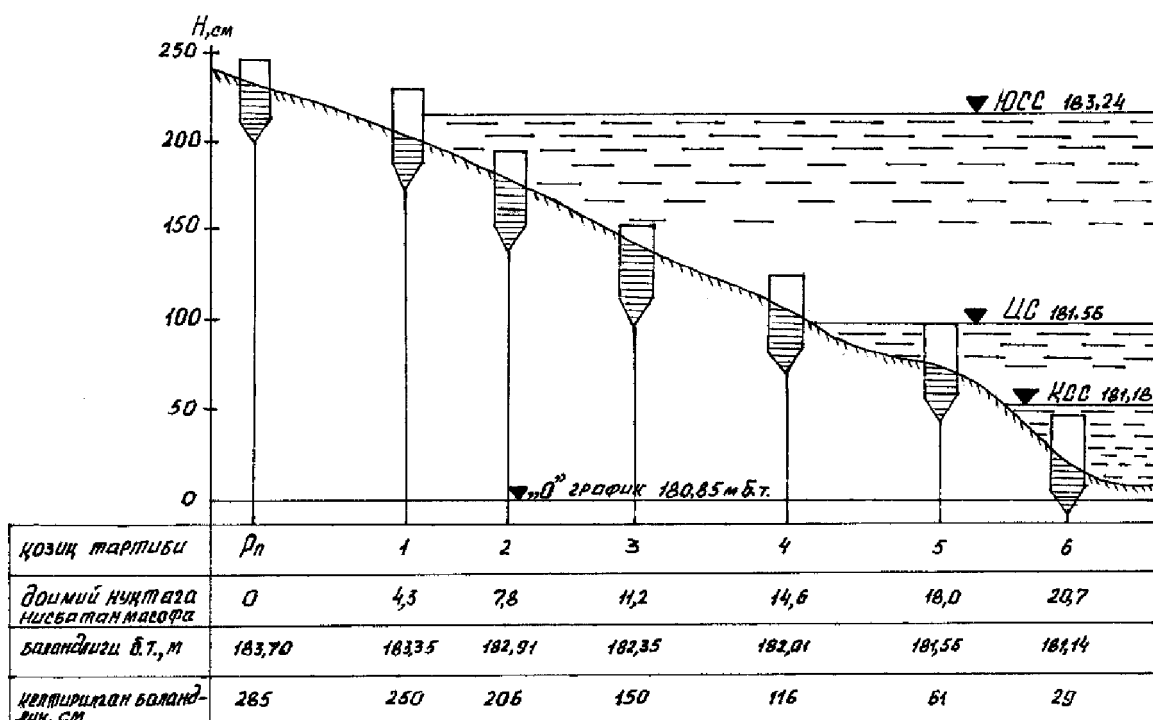
Suv sathi (H) - ma'lum bir o'zgarimas, gorizontal holatdagi doimiy "0" tekislikka nisbatan o'lchanadigan suv yuzasi balandligidir. U sm larda ifodalanadi.

Suvning oqish tezligi deb (V) suv massasining vaqt birligi ichida bosib o'tgan masofasiga aytiladi. Suvning oqish tezligi (V) m/s larda ifodalanib, uning qiymatini ko'ndalang qirqimning ayrim nuqtalarida, alohida vertikal (tiklik) lar yoki butun jonli kesma bo'yicha aniqlash mumkin. Demak, jonli kesmaning ayrim nuqtasida o'lchangan tezlik vertikal yoki butun jonli kesma uchun aniqlangan o'rtacha tezliklardan qiymati jihatidan farq qiladi [14, 29, 31].

Yuqoridagilar bilan bir qatorda daryo suvining harorat rejimi, gidrokimyoviy rejimini o'rganish ham muhim ahamiyatga ega. Shularni e'tiborga olib, quyida daryolar suv rejimining barcha elementlari alohida mavzularda yoritiladi.

24.2. Suv sathi, uni kuzatish va qayta ishlash usullari

Daryoda suvning oz yoki ko‘p bo‘lishiga bog‘liq holda va boshqa sabablar ta‘sirida suv sathi o‘zgarib turadi. Uni kuzatish ishlari maxsus suv o‘lchash joylari postlarda amalga oshiriladi (24.1-rasm). Bu ish suv yuzasi sathining "nol" tekislik deb qabul qilinadigan doimiy gorizontalar faraziy tekislikka nisbatan balandligini aniqlashdan iborat. Bunday faraziy tekislik uchun odatda suvning tarixiy eng past yuzasi balandligidan 0,5-1,0 m pastroqda joylashgan tekislik qabul qilinadi. Shu tekislikning mutlaq yoki nisbiy balandligi "nol" grafigi deb ataladi. Suv sathi shu "nol" grafikka nisbatan suv o‘lchash taxtacha (reyka)lari yordamida 1 sm aniqlikda o‘lchanadi [14, 30].



24.1-rasm. Qoziqli suv o‘lchash posti. IOCC-yuqori (maksimal) IC-ishchi sathi KCC- quyi minimal suv

Suv o‘lchash taxtachalari ikki turdadoimiy va ko‘chma bo‘ladi. Doimiy suv o‘lchash taxtachalari ko‘prik ustuniga yoki maxsus qoziqlarga o‘rnatiladi. Katta qiyalikdagi qirg‘oqlarda yoki suv sathi tebranishi katta amplitudaga ega bo‘lgan hollarda, kuzatishlar ko‘chma suv o‘lchash taxtachalari yordamida olib boriladi. Buning uchun daryo o‘zani va qayirida oqimga ko‘ndalang yo‘nalishda qator qoziqlar

qoqiladi. Ularning har birining balandligi suv o'lchash posti reperiga nisbatan nivelir yordamida aniqlanadi. Reper daryoning suv bosmaydigan qirg'og'iga mustahkam o'rnatilib, mutlaq yoki nisbiy balandligi aniqlangan qoziqdir.

Qoziqning ustki qismidagi tekis yuzaga ko'chma reykanı tik holda qo'yib, suv sathi kuzatiladi (o'lchanadi). Har bir qoziqning balandligini bilgan holda barcha o'lchangan suv sathlari "nol" grafikka nisbatan aniqlanadi [14, 30].

Suv o'lchash postlarida kuzatishlar odatda bir kunda ikki marta-soat 8^{00} va 20^{00} larda o'tkaziladi. Suv sathi toshqinlar tufayli tez o'zgarib turadigan mavsumlarda kun davomida qo'shimcha har bir soatda, har ikki soatda, har uch soatda yoki har olti soatda kuzatishlar olib boriladi.

Suv sathi o'zgarishini kun davomida uzluksiz hisobga olib boruvchi o'zi yozar suv o'lchash postlari ham bor. Ularda "Valday" tipidagi qurilmalar o'rnatiladi. Keyingi yillarda suv sathi kuzatishlarini avtomatik tizimga o'tkazish ishlariga katta e'tibor berilmoqda. Bu esa kelajakda gidrologik axborotlarni jamlashni tezlashtirib, ularning samaradorligini oshiradi [14, 30].

Barcha o'lchashlar ma'lumotlaridan har bir kun uchun o'rtacha suv sathi hisoblanadi va kundalik suv sathining yillik jadvali tuziladi. Ushbu jadvalda bulardan tashqari o'rtacha o'n kun (dekada)lik, o'rtacha oylik va yillik suv sathlari, har bir oy uchun, yil uchun suv sathlarining eng kichik va eng katta qiymatlari beriladi. O'rtacha, eng katta va eng kichik sathlar xarakterli suv sathlari deb ataladi. Suv sathini kuzatish ma'lumotlari maxsus gidrologik yilnomalarda chop etiladi.

Suv sathini kundalik kuzatishlar natijasida to'plangan ma'lumotlar asosida uning yil ichida o'zgarish grafigi chiziladi (24.3-rasm). Unda suv sathining ayni yildagi o'zgarishi aniq ko'rinib turadi.

24.3. Daryolarning suv sathi rejimi

Daryolarda suv sathining o'zgarishi avvalo daryodagi suv miqdori, ya'ni suv sarfining o'zgarishi bilan bog'liqdir. Suv sarfi qanday omillar ta'sirida o'zgarsa, suv sathi ham ana shu omillar va ularga qo'shimcha ravishda o'zan ko'ndalang qirqimining shakliga, o'zanda kuzatiladigan

muzlash hodisalariga bog‘liq holda o‘zgaradi. Suv sathi va sarfi o‘zgarishlarining o‘xshashligi ularning davriy tebranishlari chizmalari bir-biriga solishtirilganda yaqqol namoyon bo‘ladi. Ya’ni kundalik suv sathi bilan kundalik suv sarflarini yil ichida tebranish grafigini chizadigan bo‘lsak, ular orasidagi o‘zaro bog‘liqlikni ko‘rishimiz mumkin. O‘lchangan suv sarflari jadvalidagi suv sathi bilan suv sarfining qiymatlari orasidagi bog‘lanish - suv sarfi egri chizig‘i chizmasida ham bu narsa yaqqol namoyon bo‘ladi.

Daryoning ayrim qismlarida suv sathi rejimi o‘zan va qayirlarning tuzilishiga bog‘liq holda suv sarfiga nisbatan oz yoki ko‘p o‘zgarishi mumkin. Masalan, daryoning keng va shu bilan birga sayoz qismida suv sathi suv sarfiga nisbatan juda sekin o‘zgarsa, chuqur va tor o‘zanda buning teskarisi bo‘ladi. Bunga sabab, katta qayirda suv massalari to‘planishi (akkumulyatsiyasi) natijasida suv sathi amplitudasi kamayadi [14, 30].

Daryolarning suv sathi rejimi quyidagi omillar ta’sirida o‘zgarib turishi mumkin [14, 30]:

a) agar bosh daryoga quyiladigan irmoqda to‘linsuv davri oldin boshlansa, u holda irmoqning quyilish joyidan yuqorida bosh daryoda, dimlanish hisobiga, suv sathining ko‘tarilishi kuzatiladi;

b) agar to‘linsuv davri bosh daryoda oldin boshlansa, u holda irmoqning suv sathi ko‘tariladi;

v) o‘zan suv o‘simliklari bilan qoplanganda suv sathi o‘simlik yo‘q vaqtdagiga nisbatan yuqori bo‘ladi;

g) o‘zanning yuvilishi suv sathini kamaytirsam, oqiziqslarning o‘zanda to‘planishi (akkumulyatsiyasi) esa suv sathining ko‘tarilishiga sabab bo‘ladi;

d) qish oylarida, suv sarfi o‘zgarmagan holda, muzlash hodisalari sababli, suv sathi keskin o‘zgarishi mumkin;

ye) daryolarning okean va dengizga quyilish qismida suv sathi rejimi ancha murakkab xarakterga ega bo‘ladi. Chunki bunda Yer bilan Oyning o‘zaro tortishish kuchi yoki shamol ta’sirida vujudga keladigan suvning ko‘tarilishi va pasayishi (qaytishi) hodisalari faol ta’sir ko‘rsatadi. Bunday hodisalar Volga, Neva, Don kabi daryolarda

kuzatiladi;

j) inson xo‘jalik faoliyati (yog‘och oqizish ishlari, to‘g‘onlar qurilishi kabilar) ham suv sathining o‘zgarishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi [14, 30].

24.4. Suv sathini kuzatish va ma‘lumotlardan amalda foydalanish

Gidrologiyada daryo va boshqa suv obyektlarining suv sathini kuzatishga, aniq o‘lchashga alohida e‘tibor beriladi. Daryolarda va boshqa suv ob‘ektlarida suvning miqdori vaqt mobaynida o‘zgarib turadi. Natijada suv sathi ham tebranib turadi. Mana shu o‘zgarish jarayonini tekshirish zarur va bu o‘zgarish qonuniyatlarni ochish, o‘zgarishga sabab bo‘luvchi omillarni belgilash kerak bo‘ladi [14, 30].

Tebranish xarakteri va miqdori ko‘pgina tabiiy geografik omillarga bog‘liq bo‘lib, ularning ta‘sirida suv sathining tebranishini to‘rt xil ko‘rinishga bo‘lib o‘rganish mumkin:

- 1) ko‘p yillik tebranish;
- 2) yillik tebranish;
- 3) fasliy tebranish;
- 4) sutkali tebranish.

Suv sathining ko‘p yillik tebranishi asosan iqlimning atmosfera tsirkulyatsiyasi ta‘sirida ko‘p yillik tsikli tebranishiga bog‘liq holda bo‘ladi. Bunda ko‘p yog‘in yoqqan yillarda suv sathining tebranishi ham katta bo‘ladi yoki aksincha. Bundan tashqari suv sathining ko‘p yillik tebranishi geologik, tektonik jarayonlarga ham bog‘liq bo‘ladi.

Suv sathining yillik tebranishi asosan shu yilning meteorologik sharoitiga bog‘liq bo‘ladi. Agar shu yilda yog‘in - sochin miqdori ko‘p bo‘lib, namlik katta bo‘lsa, bu yilda suv sathining tebranish amplitudasi ham katta bo‘ladi [14, 30].

Suv sathining fasliy tebranishi daryo havzasining tabiiy - geografik sharoitiga bog‘liq bo‘ladi. Bunda daryoning joylashish o‘rni, balandligi muhim rol o‘ynaydi. Fasliy tebranish yoz oylarida suv o‘simliklari, qish oylarida esa muzlash hodisalari ta‘sirida kuzatilishi mumkin.

Suv sathining sutkalik tebranishi: daryolarning dengizga quyilish

erlarida (shamol ta'sirida) va muzliklarga yaqin joylashgan kichik soylarda kuzatilishi mumkin.

Suv sathini kuzatishdan asosiy maqsad gidrotexnik inshootlarni loyihalash, qurish va foydalanish uchun kerakli ma'lumotlarni olishdir. Biron bir ko'priq, to'g'on, kanal va boshqa inshootlar, ular qurilayotgan daryolar, soylardagi suv sathini bilmasdan turib, loyihalanishi mumkin emas. Suv sathini kuzatish barcha gidrometrik ishlarning tarkibiy qismi hisoblanadi [14, 30].

Ma'lumki, suv obyektlarida olib boriladigan o'lchash va kuzatish ishlari gidrometeorologik stansiya va postlarda olib boriladi (24.2-rasm).

Suv o'lchash tizimlarini tashkil etishda (qurishda) quyidagi ikki printsiptga asoslanish kerak:

1) ma'lum bir suv o'lchash postida yillar davomida olib borilayotgan kuzatish ma'lumotlarini bir-biri bilan solishtirish mumkin bo'lsin;

2) bir suv obyektida tashkil etilgan bir qancha suv o'lchash postlarining ma'lumotlarini bir-biri bilan solishtirish imkoni bo'lsin.

Bu ikkala qoidaga suv o'lchash postlarida yagona kuzatish metodikasi bo'lgandagina amal qilish mumkin.

Har bir suv o'lchash postida:

1) balandlik begisi (reper);

2) suv o'lchash qurilmasi (reyka, qoziq, yoki o'zi yozar suv o'lchagich) bo'lishi lozim.

Suv sathini o'lchash shartli ravishda qabul qilingan mavhum tekislik- "0" grafik tekisligiga nisbatan olib boriladi [14, 30]. Bu tekislik daryoning tarixiy minimal suv sathidan kamida 0,5- 1 m pastda tanlab olinadi. Kuzatishlar "0" grafik tekislikdan olib borilishidan asosiy maqsad:

1) kuzatishlarni bir xilligini ta'minlash;

2) ularning musbat qiymatlarda bo'lishini ta'minlashdir.

"0" grafik tekisligi har bir post uchun uning butun ishi davomida o'zgarmaydigan qilib tanlanadi. Agarda biron bir daryoda bir - biridan uncha uzoqda joylashmagan postlar bo'lsa, u holda ular uchun bitta umumiy "0" grafik tekisligi balandligi tanlanishi mumkin. Ko'llar va suv

omborlaridagi suv o'lchash postlarida ham bitta umumiy "0" grafik tekisligi belgilanadi.

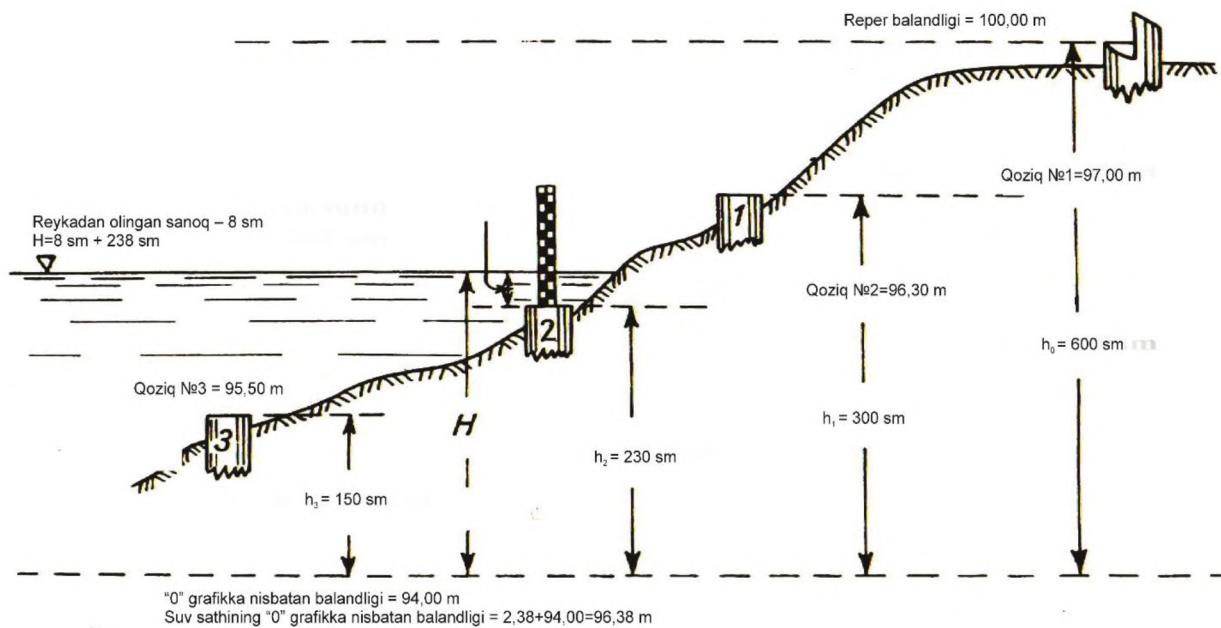
"0" kuzatish tekisligi haqiqiy tekislik bo'lib, u qoziqli postlarda qoziqning yuzasidan, reykali postlarda esa reykaning "0" - belgisidan o'tadi.

"0" -kuzatish tekisligining balandligi reperga nisbatan nivelirlash yordamida topiladi (24.2-rasm).

Suv sathini kuzatishni osonlashtirish maqsadida har bir suv o'lchash qurilmasi uchun (reyka yoki qoziq) uchun orttirma hisoblab topiladi.

Orttirma deb "0" kuzatish tekisligi balandligi bilan "0" grafik tekisligi orasidagi balandlik farqiga aytiladi.

Keltirilgan 24.2-rasmda qoziqli suv o'lchash posti keltirilgan bo'lib, bu erda suv sathi 2-qoziqdan yuqorida turibdi. Shuning uchun shu qoziqdan sanoq olamiz. Rekada suv sathining balandligi 8 sm ga teng bo'ldi. Ushbu olingan sanoqni "Orttirma" – 230 ga qo'shish orqali suv sathining balandligi 238 sm ga teng ekanligini aniqlaymiz [30].



24.2-rasm. Hidrologik post va "0" grafik "0" kuzatish tekisligi

Agar bir daryoda bir nechta suv o'lchash posti bo'lsa, ularda qayd etilgan suv sathlarining tebranishi bir-biriga o'xshash, ya'ni moslashgan bo'ladi. Bunday holatni bir xil tabiiy geografik sharoitda, o'zaro yaqin masofada joylashgan daryolardagi postlarda qayd etilgan suv sathlarining

o'zgarishida ham ko'rish mumkin. Mana shu o'xshashlik va moslikni o'rganish maqsadida tegishli postlardagi kuzatishlar natijalari asosida suv sathlarining yil ichida tebranish grafiklari birgalikda chiziladi [30].

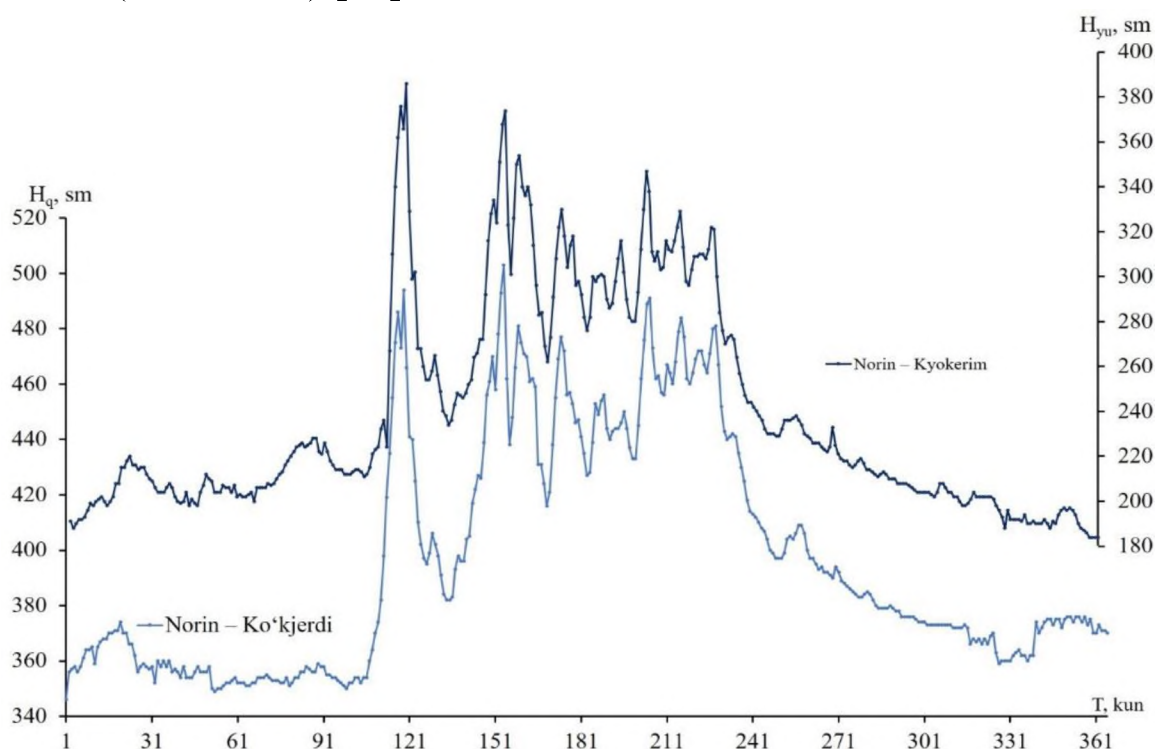
Suv sathlarining davriy o'zgarish grafiklari maxsus tahlil qilinib, ulardagi moslashgan suv sathlari belgilab olinadi (24.3-rasm).

Moslashgan suv sathlari deb suv sathi rejimining o'zgarishi bir xil fazalarda kuzatiluvchi suv sathlariga aytiladi.

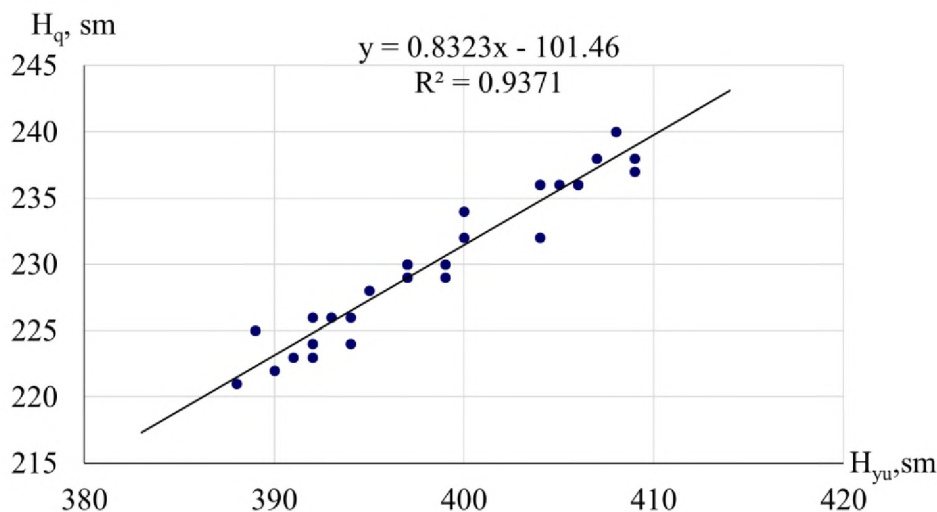
Moslashgan suv sathlarini belgilashda, yuqori postda kuzatilgan suv sathi bilan quyi postdagi suv sathining etib kelish vaqtiga e'tibor qaratiladi.

Grafikdan suv rejimining turli davrlariga mos keladigan 25-30 ta moslashgan suv sathlari belgilanib chiqiladi. Belgilangan nuqtalarning qiymatlari va kuzatilgan kunlari maxsus jadvalda qayd etiladi.

Agar belgilangan suv sathlarining ko'tarilishlari soni 25-30 ta chiqmasa, tushish joylarini ham belgilab, nuqtalar sonini ko'paytirib olamiz. Mazkur nuqtalardan foydalanib, ular orasidagi bog'lanish grafigi chiziladi (24.4.-rasm) [30].



24.3-rasm. Suv sathlarining yil ichida o'zgarishi grafigi



24.4.-rasm. Moslashgan suv sathlarining bog‘lanish grafigi

Moslashgan suv sathlari orasidagi bog‘lanish grafigidan bir necha amaliy maqsadlarda foydalanish mumkin. Masalan, quyi postdagi suv sathini oldindan prognoz qilishda, u yoki bu postdagi kuzatilmay qolgan suv sathlarini tiklashda va boshqa maqsadlarda bu grafik juda katta amaliy yordam beradi.

24.5. Daryolar suv rejimining davrlari

Daryolar suv rejimining yillik o‘zgarishini bir necha xarakterli qismlarga-ko‘p suvli, ya’ni to‘linsuv, kam suvli va toshqin davrlariga ajratish mumkin. Ular umumiy nom bilan suv rejimi davrlari deb ataladi. Bu davrlarning har birining o‘ziga xos xususiyatlari, jumladan davom etish vaqti, daryolarning to‘yinish manbalari hamda ularning daryo oqimiga qo‘shadigan ulushlarining yil davomida o‘zgarishi bilan aniqlanadi. O‘z navbatida bu omillar daryo havzasining iqlim sharoitiga bog‘liqdir [14, 31].

Davrlar soni turli tabiiy-geografik zonalarda joylashgan daryolar uchun turlicha – ikkitadan to to‘rttagacha bo‘lishi mumkin. Masalan, tekislik hududlarida quyidagi to‘rt davr kuzatiladi: bahorgi to‘linsuv davri (polovodye), yozgi kam suvli davr (mejen), kuzgi toshqin davri (pavodok), qishki kam suvli davr (mejen). Ba’zi tekislik daryolarida kuzgi toshqin davri kuzatilmasligi mumkin, yozgi to‘linsuv davri uzoq muddatga cho‘ziladigan daryolarda esa yozgi kam suvli davr (mejen) kuzatilmaydi [14, 29, 31].

Oʻrta Osiyoning nisbatan yirik daryolarida esa asosan ikkita davr, bahorgi-yozgi toʻlinsuv davri va kuzgi-qishki kam suvli davr (mejen) kuzatiladi.

Toʻlinsuv davri deb, daryoda suvning koʻpayishi har yili deyarli bir xil mavsumda takrorlanadigan va uzoq vaqt (2-6 oy) davom etadigan davrga aytiladi. Bu davrda daryo qayirlari suv ostida qoladi. Suv sathining keskin koʻtarilishi esa ayrim hollarda koʻngilsiz hodisalarga sabab boʻladi [14, 29].

Toʻlinsuv davri turli iqlim mintaqalaridagi daryolarda yilning turli fasllarida kuzatiladi. Agar daryoning toʻyinishida mavsumiy qor qoplami va muzlik suvlari asosiy oʻrin tutsa, bunday daryolarda toʻlinsuv davri bahor va yozda kuzatiladi. Bahorgi toʻlinsuv davri kontinental iqlimli tekislik daryolari uchun xarakterlidir. Togʻ daryolari uchun esa yozgi toʻlinsuv davri xosdir. Masalan, Pomir, Tyanshan va Kavkaz daryolarida yozgi toʻlinsuv davri kuzatiladi. Musson iqlimli hududlarda (Uzoq Sharq) toʻlinsuv davri yilning barcha iliq oylarini (bahor va yoz bilan birga) oʻz ichiga oladi. Ekvator daryolarida (Amazonka, Nil, Niger) yomgʻir suvlaridan hosil boʻladigan toʻlinsuv davri kuz fasliga toʻgʻri keladi [14, 29, 31].

Ayrim daryolarda toʻlinsuv davri qish oylarida ham kuzatiladi. Bunday rejimli daryolar Janubi-Gʻarbiy Osiyo, Avstraliyaning janubiy qismi, Yangi Zelandiya va Shimoliy Afrikada joylashgan.

Toʻlinsuv davrining asosiy elementlariga quyidagilar kiradi: toʻlinsuv davrining boshlanish vaqti, koʻtarilish tezligi va bu koʻtarilishning davom etish vaqti, toʻlinsuv davrining balandligi va choʻqqisi, toʻlinsuv davrining pasayishi va bu pasayishining davom etish vaqti, toʻlinsuv davrining tugash vaqti, toʻlinsuv davrining umumiy davom etish vaqti, toʻlinsuv davridagi oqim hajmi [14, 29, 31].

Toshqin (pavodok) davri deganda, daryo havzasiga yoqqan jala yomgʻirlar natijasida daryodagi suv sathi va sarfining juda tez ortishi va shunday keskin kamayishi tushuniladi. Toshqin davri oʻzining qisqa muddatligi, oqim hajmining nisbatan kichikligi hamda ayni bir daryoda butun yil davomida turli davrlarda kuzatilishi bilan toʻlinsuv davridan farq qiladi. Baʼzi daryolarda toshqin davri kuzda kuzatilsa (Rus tekisligi,

Gʻarbiy Sibir tekisligi daryolari), Qrim va Italiyaning janubiy va oʻrta qismi daryolarida qish va bahor oylarida boʻladi. Togʻli hududlarda, jumladan Oʻrta Osiyo daryolarida havo haroratining keskin koʻtarilishi natijasida qor yoki muzliklarning jadal erishi hisobiga ham toshqinlar kuzatilishi mumkin.

Toshqinlar baʼzi daryolarda yil boʻyi kuzatiladi. Bunga Karpat, Qora dengiz boʻyi togʻlaridan oqib tushadigan daryolarni misol qilib keltirish mumkin [14, 29, 31].

Kam suvli davr (mejen)-daryolar suv rejimining toʻlinsuv va toshqin davrlariga nisbatan kam suvliligi bilan farq qiladigan davridir. Kam suvlilikning asosiy sababi suv toʻplash havzasidan daryoga kelib tushadigan suv miqdorining keskin kamayishidir. Yuqorida aytilganidek daryolarda yozgi va qishki kam suvli davr (mejen)lar kuzatiladi. Daryolar kam suvli davrda asosan yer osti suvlari hisobiga toʻyinadi.

Suv rejimining turlariga koʻra daryolarni oddiy va murakkab rejimli daryolarga ajratish mumkin. Oʻz suvini har xil geografik zonalardan yigʻadigan katta daryolar uchun (Nil, Amur, Yenisey, Pechora, Dunay va boshqalar) murakkab rejim xosdir. Bir xil geografik zonada joylashgan oʻrta va kichik daryolar (shartli ravishda suv toʻplash havzasi maydoni 50 ming km² gacha) oddiy rejimga ega boʻladi [14, 29, 31].

24.6. Daryolarni suv rejimi davrlariga koʻra tasniflash

Daryolarni suv rejimi davrlariga koʻra guruhlariga ajratish, yaʼni tasniflash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Sobiq ittifoq daryolari suv rejimi xususiyatlarini oʻrganish asosida B.D.Zaykov shu hududdagi daryolarning tasnifini ishlab chiqdi [14, 29, 31]. U oʻrganilayotgan hududdagi barcha daryolarni, tabiiy yoki sunʼiy ravishda boshqarilgan daryolarni hisobga olmagan holda, quyidagi 3 ta asosiy guruhga boʻldi (24.5-rasm):

- a) toʻlinsuv davri bahorda kuzatiladigan daryolar;
- b) toʻlinsuv davri yozda kuzatiladigan daryolar;
- v) toshqinli suv rejimiga ega boʻlgan daryolar.

Oʻrganilayotgan hududda toʻlinsuv davri bahorda kuzatiladigan daryolar koʻpchilikni tashkil etadi. Toʻlinsuv davrining xususiyatlariga va

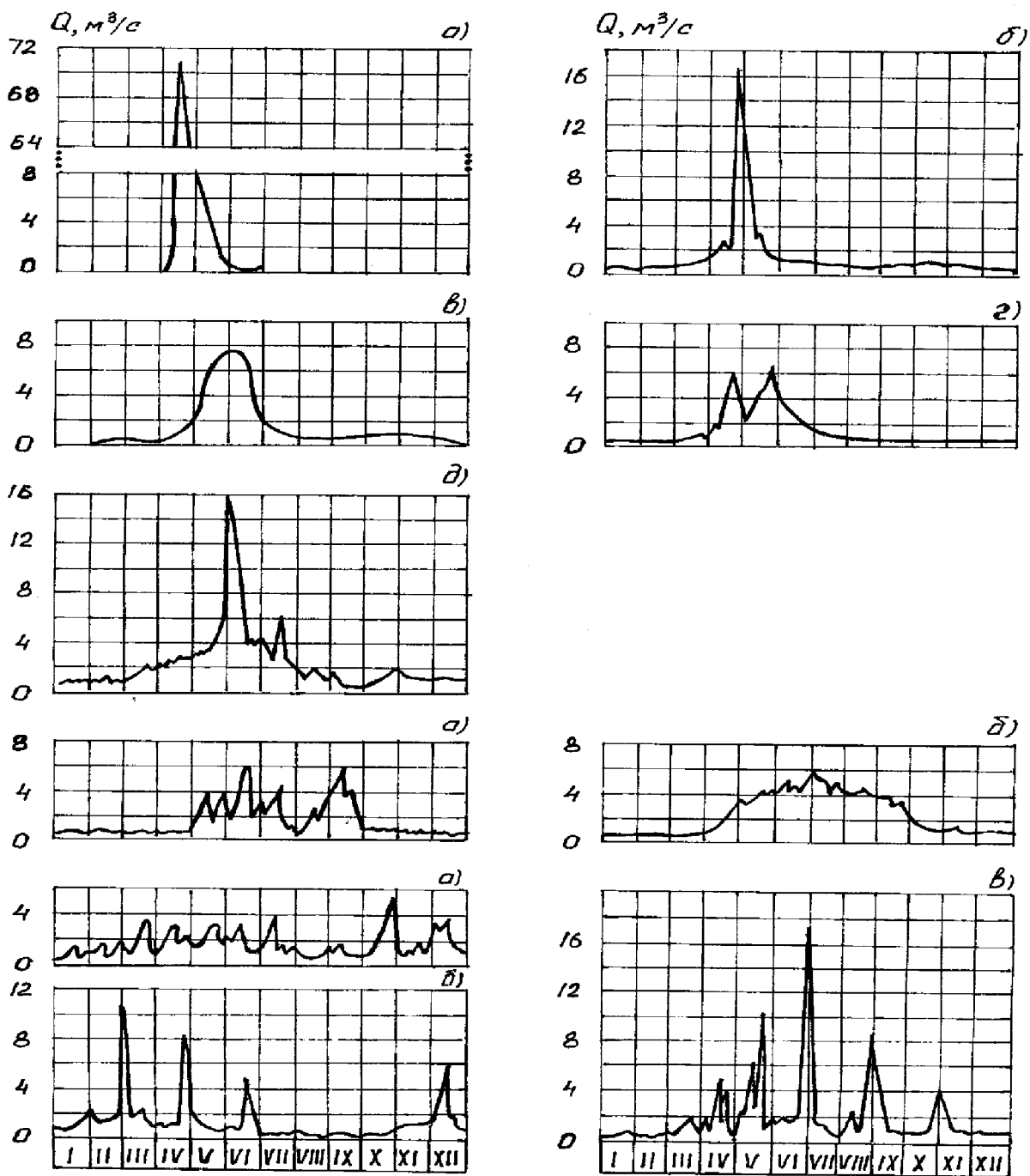
suv sarfi hamda suv sathi rejimlarining boshqa davrlardagi o'zgarishlariga bog'liq holda bu guruhdagi daryolar beshta turga bo'linadi: Qozog'iston, Sharqiy Yevropa, G'arbiy Sibir, Sharqiy Sibir va Oltoy turlari [14, 29, 31].

Qozog'iston turidagi daryolar yorqin namoyon bo'lgan bahorgi to'lsuv davri va yilning boshqa vaqtlarida kam suvliligi bilan ajralib turadi. Bu daryolarda to'lsuv davri qisqa muddatli (bir oydan kam) bo'lib, ko'pchiligi yoz oylarida qurib qoladi. Bu turdagi daryolar Orol-Kaspiy pastligining shimoliy chekkalarida va Janubiy Zavoljyeda tarqalgan.

Sharqiy Yevropa turidagi daryolar baland va shu bilan birga qiyosan uzoqroq davom etadigan to'lsuv davri va suv kamaygan yozgi hamda qishki kam suvli davrlari bilan xarakterlanadi. To'lsuv davrining davom etishi, daryo havzasi maydoni o'lchamiga bog'liq holda, kichik va o'rta daryolarda 1-2 oydan, katta daryolarda 3-4 oygacha davom etadi. Ularda yoz faslida yomg'irlar hisobiga hosil bo'ladigan toshqin davri kuzatiladi. Bu turdagi daryolar Rus tekisligi hududining katta qismida tarqalgan [14, 31].

G'arbiy Sibir turi daryolari nisbatan baland bo'lmagan va cho'zilgan bahorgi to'lsuv davri, suv birmuncha ko'p bo'ladigan yozgi-kuzgi davr va qishki kam suvli davri bilan ajralib turadi. Ularda bahorgi to'lsuv davri to'rt oy va undan ortiq davom etadi. Bu turdagi daryolarga Ob daryosi (quyi oqimida) va uning irmoqlari Ket, Vasyugan, Shimoliy Soseva va boshqalar kiradi [14, 29, 31].

Sharqiy Sibir turidagi daryolar ancha baland bo'lgan bahorgi to'lsuv davri, yozgi va kuzgi toshqin davri hamda qishki kam suvli davrga ega bo'lgan rejimi bilan ajralib turadi. Bu turdagi daryolarga Yenisey daryosi suvayirg'ichidan sharqqa hamda Sayan tog'laridan shimolga oquvchi daryolar kiradi. Lekin, Sahalin oroli, Kamchatka yarim oroli va Yan-Indigirka hududlarining tog'li qismlaridagi daryolar bundan mustasno.



24.5-rasm. Daryolarning suv rejimi davrlari bo'yicha tasnifi

Oltoy turiga kiruvchi daryolar baland bo'lmagan davomli to'linsuv davri, gidrografi cho'qqi ko'rinishli, nisbatan ko'tarilgan yozgi oqimi va qiyosan past bo'lgan qishki oqimi bilan xarakterlanadi. To'linsuv davrining cho'zilganligi turli balandlik mintaqalarida qor erishining turli muddatlarda kuzatilishi bilan bog'liqdir. Suv to'plash maydoni doimiy qorliklardan pastda joylashgan tog'li hududlardagi, jumladan, Oltoy, O'rta Osiyo, Kavkaz tog'laridan oqib tushadigan va shu shartni

bajaradigan daryolar mazkur turga mansubdir [14, 29, 31].

To'lsuv davri yilning iliq vaqtlarida kuzatiladigan daryolar guruhiga ikki turdagi daryolar kiradi: Uzoq Sharq va Tyanshan turlari. Uzoq Sharq turidagi daryolarda yilning issiq mavsumlarida tez-tez kuzatiluvchi yomg'irli toshqin davrlari birbiriga qo'shilib baland bo'lmagan va juda cho'zilgan to'lsuv davrini hosil qiladi. Uning davomliligi 4 oydan 6 oygacha bo'ladi va taroqsimon ko'rinishdagi gidrografga ega bo'ladi.

Tyanshan turidagi daryolarda to'lsuv davri yoz oylarida o'tadi, chunki u baland tog'lardagi qor va muzliklarning erishidan hosil bo'ladi. To'lsuv davri cho'zilgan va har xil balandlik mintaqalarida erish vaqtining turlichaligi sababli uncha baland bo'lmaydi. Bu turdagi daryolar O'rta Osiyo tog'larida, Kamchatka va Kavkazda tarqalgan.

Uchinchi guruh daryolarini toshqinli rejimga ega bo'lgan daryolar tashkil etadi. Ular to'lsuv davrining umuman bo'lmashligi hamda katta yoki kichik vaqt oraliqlariga bo'lingan, ketma-ket kuzatiladigan yomg'irli toshqin davrlari bilan ajralib turadi. Bu guruhdagi daryolar nisbatan kam tarqalgan. Toshqin davrining yil davomida taqsimlanishiga ko'ra B.D.Zaykov ushbu guruh daryolarini uchta turga bo'ladi: Qora dengiz bo'yi, Qrim va Shimoliy Kavkaz turlari [14, 29, 31].

Qora dengiz bo'yi turida toshqin davri butun yil bo'yi davom etadi. Qrim turida esa u qishda va bahor oylarida kuzatiladi. Shimoliy Kavkaz turi daryolarida qish oylarida kam suvli (mejen) bo'lib, toshqin davri yilning iliq mavsumlariga to'g'ri keladi. Bu turga Bosh Kavkaz tizmasining shimoliy yonbag'irlaridagi tog'oldi daryolari, masalan, Terek havzasi kiradi.

Keltirilgan tasnif suv to'plash havzasi bir xil sharoitlarda joylashgan daryolarga tegishlidir. Suv to'plash havzasi kattalasha borgan sari, uning tabiiy sharoiti ham o'zgarib, oqibatda daryolarning suv rejimi davrlari ham murakkablasha boradi.

Bu tasnifni hozirgi kun talablariga to'la javob beradi, deb bo'lmaydi. Turli balandlik zonalaridan suv to'playdigan va shu tufayli turlicha to'yinish manbalariga ega bo'lgan O'rta Osiyo daryolarining yagona - Tyanshan turiga kiritilishi buning yorqin misolidir [14, 29, 31].

Savol va topshiriqlar:

1. *Daryolar suv rejimining elementlarini aytib bering.*
2. *Daryolarda suv sathini o'lchash ishlari qanday amalga oshiriladi?*
3. *Daryolarning suv sathi rejimiga qanday omillar ta'sir etadi?*
4. *Suv rejimining turlariga ko'ra qanday rejimli daryolarga ajratish mumkin?*
5. *Suv o'lchash postlarida "0" grafik tekisligi qanday aniqlanadi?*
6. *"0" kuzatish tekisligi balandligi qanday topiladi?*
7. *Suv o'lchash postlarida "Orttirma" va uning vazifasi*
8. *Suv sathini kuzatish ma'lumotlarining amaliy ahamiyati.*
9. *Daryolar suv rejimining yillik o'zgarishini qanday davrlarga ajratish mumkin?*
10. *To'linsuv davriga ta'rif bering.*
11. *To'linsuv davrining asosiy elementlarini sanab bering*
12. *Daryolarning, suv rejimi davrlariga ko'ra tasniflari.*
13. *Daryolarning suv rejimi davrlari bo'yicha tasnifini eslang.*

25-BOB. DARYOLARNING TO‘YINISHI. DARYO OQIMI VA UNI IFODALASH USULLARI

Darslikning mazkur bobi daryolarning to‘yinish manbalari, daryolarning to‘yinish manbalari bo‘yicha tasnifi, O‘rta Osiyo daryolarining to‘yinish manbalariga ko‘ra tasniflari, daryo oqimining hosil bo‘lishi va unga ta’sir etuvchi omillar, daryo oqimini ifodalash usullari, daryo havzasining suv muvozanati, gidrologik yil va daryo oqimining o‘zgaruvchanligi va oqim normasini aniqlash kabi masalalarni yoritishga bag‘ishlangan.

25.1. Daryolarning to‘yinish manbalari

Yer kurrasidagi barcha daryolar to‘yinishining asosiy manbai atmosfera yog‘inlaridir. Yomg‘ir ko‘rinishida tushgan yog‘inlar yer yuzasida oqim hosil qiladi va daryolar to‘yinishining bevosita manbai bo‘ladi. Agar yog‘in qor ko‘rinishida yog‘sa, u yer sirtida yig‘ilib, havo harorati ko‘tarilgach eriydi. Qorning erishidan hosil bo‘lgan suvlar ham daryolar to‘yinishida qatnashadi [14, 22, 29, 31].

Yer yuzasining baland tog‘li qismiga yoqqan qorlar bir yoz mavsumida erib ulgurmaydi, natijada u yerdagi qor zahirasini boyitib, doimiy qorliklar va muzliklarni to‘yintiradi. Ana shu baland tog‘lardagi asriy qorliklar va muzliklar suvi daryolar to‘yinishining yana bir manbai hisoblanadi.

Yomg‘ir suvlari hamda qor va muzliklarning erishidan hosil bo‘lgan suvlarning bir qismi yer ostiga sizilib, grunt va yer osti suvlariga qo‘shiladi. Yer osti va grunt suvlari ham daryo o‘zaniga sekin astalik bilan qo‘shiladi, natijada daryolarda doimiy suv bo‘lishi ta‘minlanadi. Shunday qilib, daryolar to‘yinishining to‘rt manbai mavjuddir: yomg‘irlar, qor qoplami, baland tog‘lardagi muzliklar, yer osti suvlari [14, 22, 29, 31].

Yuqorida aytilgan manbalardan hosil bo‘lib, daryolarga qo‘shiladigan suv miqdori turli hududlarda turlicha qiymatlarga ega bo‘ladi. Uning miqdori esa, asosan, daryo havzasining iqlim sharoitiga bog‘liq holda yil fasllari bo‘yicha o‘zgarib turadi.

Iqlimning daryolarning to‘yinishidagi ahamiyati va ularning suv rejimiga ta’sirini iqlimshunos olim A.I.Voyeykov o‘zining 1884 yilda

chop etilgan "Yer kurrasi va xususan Rossiya iqlimlari" kitobida aniq yoritib bergan. Mazkur kitobda qayd etilgan "daryolar o'z havzalari iqlimining mahsulidir", degan ibora hozir ham o'z kuchini yo'qotmagan.

Hozirgi paytda bu fikr birmuncha keng ma'noda, ya'ni "daryolar-havzadagi mavjud landshaftning umumiy muhitida iqlimning mahsulidir", deb ta'riflanadi. Natijada iqlimning yetakchi hissasini ta'kidlash bilan birga, landshaft sharoitlaridahavzalarning geologik tuzilishi, tuprog'i, o'simligi va boshqa omillarning ahamiyatiga urg'u beriladi.

25.2. Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi

Daryolarning to'yinishida ishtirok etuvchi manbalardan har birining yillik oqimga qo'shgan hissasini miqdoriy baholash uslubi hali takomiliga yetmagan. Bu sohadagi dastlabki ishlar XX asrning 40-yillarda M.I.Lvovich tomonidan amalga oshirilgan bo'lib, u daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifini ishlab chiqdi. Bu ish 70-yillarda ancha qiyomiga yetkazildi. Har ikki bosqichda ham olim daryolar suv rejimining tahliliga asoslandi va natijada Yer yuzasidagi daryolarni 38 turga bo'ldi. Shundan 20 ta turi Mustaqil davlatlar hamdo'stligi hududida uchraydi [14, 29, 31].

Har bir to'yinish manbai-qor qoplami, yomg'ir suvlari va grunt suvlarini miqdoriy baholashda M.I.Lvovich quyidagi oraliqlarni qabul qildi: 80 foizdan ko'p, 50-80 va 50 foizdan kam.

To'yinishida muzliklarning erishidan hosil bo'ladigan suvlar ishtirok etadigan daryolarda juda kam hollardagina muzliklar suvlarining salmog'i 50 foizdan ko'p bo'ladi. Shu sababli, mazkur to'yinish manbaining o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olib, ular uchun alohida chegara berilgan: 50 foizdan ko'p, 50-25 va 25 foizdan kam. Agar yillik oqimning 80 foizidan ko'prog'i uchta to'yinish manбайдan biri, masalan, qor hisobiga to'g'ri kelsa, bu daryo Lvovich tasnifi bo'yicha toza holda qor suvlari hisobiga to'yinuvchi daryolar turiga kiradi. Agar to'yinish manbalaridan biri, masalan, qor suvlarining yillik oqimdagi salmog'i 50-80 foiz atrofida bo'lsa, unda daryo asosan qor suvlaridan to'yinuvchi daryolar turiga kiritilgan. Nihoyat, daryo oqimida uchta to'yinish manbalaridan har birining salmog'i 50 foizdan kam bo'lsa, bu daryo

aralash manbalar hisobiga to'yinuvchi turga kiritilgan [14, 29, 31].

Yer yuzidagi daryolarning to'yinish manbalariga ko'ra 38 turga bo'linishi ma'lum qonuniyatlarga asoslangan. Masalan, ko'pchilik daryolar qor suvlari, yomg'ir suvlari va boshqa manbalar hisobiga to'yinsada, ularda umuman olganda qor suvlarining ulushi ko'proq bo'lishi mumkin. Tasnifni ishlab chiqishda mana shunday holatlar e'tiborga olingan.

25.3. O'rta Osiyo daryolarining to'yinish manbalariga ko'ra tasniflari

Daryolarning to'yinish manbalarini o'rganish va aniqlash ular suvidan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega. Shu sababli O'rta Osiyoda gidrologiya fanining rivojlanishiga katta hissa qo'shgan olim V.L.Shulst 1944-yilda hudud daryolarining to'yinish manbalariga ko'ra tasnifini ishlab chiqqan. Unda qayd etilishicha, O'rta Osiyo daryolarining umumiy to'yinishida qor suvlari boshqa manbalarmuzlik, yomg'ir suvlari va yer osti suvlariga nisbatan ustun turadi [14, 29, 31]. Biroq qor suvlari va shuningdek boshqa xil manbalarning yillik oqimdagi salmog'i turli daryolarda turlicha bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, turli daryolarning to'yinish sharoitlari ham turlichadir. Shu sababli V.L.Shulst, asosan yer osti suvlaridan to'yinuvchi kichik daryolarni hisobga olmagan holda, O'rta Osiyo daryolarini quyidagi to'rt turga bo'ladi:

1. Muzlik-qor suvlaridan to'yinadigan daryolar;
2. Qor-muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar;
3. Qor suvlaridan to'yinadigan daryolar;
4. Qor-yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.

Ushbu tasnifda o'rganilayotgan daryoning qaysi turga mansubligini aniqlashda quyidagi mezonlardan foydalaniladi:

- 1) daryoda suv eng ko'p bo'ladigan oylar;
- 2) qor-muzlik suvlaridan hosil bo'lgan yozgi to'linsuv davridagi oqim miqdori (W_{VII-IX});

3) yozgi to‘linsuv davridagi oqim miqdori (W_{VII-IX})ning qor suvlaridan hosil bo‘lgan bahorgi to‘linsuv davridagi oqim miqdori (W_{III-VI}) ga nisbati, ya’ni $\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$ olinadi (25.1-jadval).

Hisoblashlar natijasida aniqlangan W_{VII-IX} , W_{III-VI} va δ kattaliklarning qiymatlari o‘rganilayotgan daryoning to‘yinish sharoitlari haqida yetarli axborot beradi.

25.1-jadval

Daryolarning to‘yinish sharoitiga bog‘liq holda qaysi turga mansubligini belgilovchi mezonlar [22]

To‘yinish sharoitiga bog‘liq holda daryolarning turlari	Daryolar qaysi turga kirishini ko‘rsatuvchi mezonlar		
	$\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$	W_{VII-IX} , yillik oqimga nisbatan % hisobida	Suv eng ko‘p bo‘ladigan oylar
Muzlik-qor suvlaridan to‘yinadigan daryolar	1,00	>38	VII, VIII
Qor-muzlik suvlaridan to‘yinadigan daryolar	0,99-0,26	37-17	V, VI
Qor suvlaridan to‘yinadigan daryolar	0,25-0,18	16-12	IV, V
Qor-yomg‘ir suvlaridan to‘yinadigan daryolar	0,17-0,001	11-0	III, IV, V

Ushbu tasnifda daryolarning to‘yinish manbalariga bog‘liq holda ajratilgan turlari ma’lum darajada shartlidir. Masalan, muzlik-qor suvlaridan to‘yinadigan daryolarda muzlik suvlari hissasi bor-yo‘g‘i 10 foiz atrofida bo‘lishi ham mumkin. Umuman shuni yodda tutmoq kerakki, tog‘ daryolarining to‘yinishi jihatidan qaysi turga mansubligi daryoning ma’lum bir kuzatish joyi(posti) ma’lumotlari asosida aniqlanadi. Shu narsa ham ma’lumki, tog‘ daryolarining to‘yinish sharoitlari ularning quyi oqimi tomon o‘zgarib boradi. Masalan, Norin daryosi Norin shahri yonida muzlik-qor suvlaridan to‘yinadigan daryolar turiga mansub bo‘lsa,

Fargʻona vodiysiga chiqish joyida (Uchqoʻrgʻon shahri yaqinida) u qor-muzlik suvlaridan toʻyinadigan daryolar turiga kiradi [14, 29, 31].

Daryolarning toʻyinish sharoitlari u yildan bu yilga ham oʻzgarib turishi mumkin, bu esa ayrim yillarning ob-avo xususiyatlariga bogʻliq boʻladi. Misol qilib yana oʻsha Norin daryosini olaylik. Fargʻona vodiysiga chiqaverish joyida bu daryo aslida qor-muzlik suvlaridan toʻyinadigan daryodir. Lekin, 1917 va 1934 yillarga oid maʼlumotlar asosida bajarilgan hisoblashlar boʻyicha u muzlik-qor suvlaridan toʻyinadigan daryolar guruhiga kiradi.

Daryolarning qaysi turga kirishini aniqlash uchun tavsiya etilgan mezonlar daryolarning togʻlardan chiqqanidan keyingi, yaʼni tekislik qismlari uchun toʻgʻri kelmaydi. Buning sababini daryolar suv rejimining tekislikka chiqqach inson xoʻjalik faoliyati taʼsiri natijasida keskin oʻzgarishi bilan tushuntirish mumkin.

Endi daryolarning V.L.Shulst tasnifida keltirilgan turlarini ayrim-ayrim holda qisqacha koʻrib chiqaylik.

Birinchi turdagi daryolarning toʻyinishida baland togʻlardagi asriy qor va muzliklarning erishidan hosil boʻlgan suvlar eng koʻp ishtirok etadi. Biroq, muzliklarga yaqin boʻlgan joylar eʼtiborga olinmasa, bu turdagi daryolarning toʻyinishida muzlik suvlarining miqdori qor suvlari miqdoriga nisbatan kam boʻladi va yillik oqim hajmining 25-30 foizini tashkil etadi. Bu xil daryolarda oqim miqdori yillar boʻyicha kam oʻzgaradi va toʻlinsuv davri juda kech iyul-avgust oylarida kuzatiladi. Bu turdagi daryolar, asosan, Pomir-Oloy togʻlarining mangu qor va muzliklar koʻp boʻladigan eng baland tizmalarida (Panj, Vaxsh, Zarafshon daryolari) va Oloy togʻ tizmasining shimoliy yonbagʻirlarida (Isfara, Soʻx daryolari) koʻpdir. Bunday daryolar Norin havzasining yuqori qismida, Issiqkoʻl havzasida va Qirgʻiz, Orqa Ili, Jungʻoriya Olatovlarining shimoliy yonbagʻirlarida hamda Talas Olatovining gʻarbiy qismida ham uchraydi [14, 29, 31].

Ikkinchi turdagi daryolar oqimi koʻproq mavsumiy qor va kamroq miqdorda mangu qorlarning erishidan hosil boʻladi. Ularda muzlik suvlarining hissasi ancha kam yillik oqimning 15 foizgacha boʻlgan qismini tashkil etadi. Bu turdagi daryolarda toʻlinsuv davridagi oqimning

eng ko'p qismi may-iyun oylariga to'g'ri keladi. Ularga Sirdaryo havzasidagi Norin, Qoradaryo, Piskom, Chotqol, Chirchiq va Xisor tog'larining janubiy yonbag'irlaridan oqib tushadigan bir qancha daryolar To'palang daryo, Qoratog' daryo va Kofirnihon kabilar kiradi.

Uchinchi turdagi daryolarning suv to'plash havzalari ancha past joylashgan bo'lib, ular, asosan, mavsumiy qor va qorliklar hisobiga to'yinadi. Bu turdagi daryolar oqimi yillararo va yil davomida keskin o'zgarib turadi, to'linsuv davri ertaroq (mart-may oylarida) kuzatiladi. Qashqadaryo, Sangardak, va G'ovasoy kabi daryolar shu turga kiradi.

Nihoyat, to'rtinchi turga mansub daryolarning to'yinishida baland tog' qorlari va muzliklari deyarli yoki butunlay ishtirok etmaydi. Lekin, yomg'ir suvlari hissasi boshqa turdagi daryolarga nisbatan eng katta salmoqqa ega bo'ladi. Bu turdagi daryolarning suv to'plash havzalarining o'rtacha balandliklari nisbatan kichik bo'lib, ularga Ohangaron, Aris, Kalas daryolari, Qoratovning janubi-g'arbiy yonbag'irlaridan oqib tushadigan soylar va, shuningdek, Turkmaniston daryolarini misol qilib keltirish mumkin [14, 29, 31].

25.4. Daryo oqimining hosil bo'lishi va unga ta'sir etuvchi omillar

Daryo oqimi yomg'ir hamda tog'lardagi qor va muzliklarning erishi hisobiga hosil bo'ladi. Har ikki holda ham hosil bo'lgan suvning bir qismi yer ostiga shimiladi, bir qismi bug'lanadi, faqat qolgan qismigina oqim hosil bo'lishida ishtirok etadi. Yomg'irning yog'ishi yoki qor va muzlikning erish jadalligi yer ostiga shimilish hamda bug'lanishning birgalikdagi jadalligidan katta bo'lgandagina oqim hosil bo'ladi.

Yuqoridagi shart bajarilgandan so'ng hosil bo'lgan oqim yuza oqim yoki yonbag'irlar oqimi deyiladi. Bunda oqim juda kichik jilg'alar ko'rinishida bo'ladi. Ana shu kichik jilg'alar qo'shilib, vaqtinchali oqar suvlarni, ular esa o'z navbatida qo'shilib, o'zanda doimiy oquvchi soylarni hosil qiladi. Soylar suvining qo'shilishidan daryo oqimi hosil bo'ladi. Daryo oqimiga yer osti suvlari ham kelib qo'shiladi. Demak, daryo oqimi yer yuzasi va yer osti suvlarining yig'indisidan iborat bo'ladi [14, 29, 31].

Yuqorida daryo oqimining hosil bo'lish jarayoni juda sodda ko'rinishda tasvirlandi. Lekin, aslida, daryo oqimining hosil bo'lishi juda murakkab tabiiy jarayondir. Uning hosil bo'lishiga quyidagi tabiiy-geografik omillar ta'sir etadi: havzaning geografik o'rni, iqlim sharoiti, geologik tuzilishi, relyefi, tuproq sharoiti, o'simlik qoplami, gidrografik sharoiti (muzlik, ko'l, botqoqlik) va boshqalar.

Oqim hosil bo'lishiga yuqorida qayd etilgan tabiiy geografik omillar majmui bilan bir qatorda insonning daryo havzasidagi xo'jalik faoliyati ham jiddiy ta'sir ko'rsatadi [14, 29, 31].

Sanab o'tilgan omillar faqat oqimning hosil bo'lishi va uning umumiy miqdoriga ta'sir ko'rsatibgina qolmaydi. Bu omillar daryo oqimining yil davomida va shuningdek hududlar bo'ylab taqsimlanishiga ham ta'sir qiladi.

U yoki bu omilning daryo oqimiga bo'lgan ta'sirini alohida ko'rsatish va uni tekshirish juda murakkab vazifadir. Chunki bu omillarning hammasi birgalikda harakat qiladi, ko'pchilik hollarda esa ular o'zaro bog'langandir.

25.4.1. Iqlimiy omillar ta'siri

Iqlimiy omillar ta'siri. Ma'lumki, iqlimiy omillar deganda atmosfera yog'inlari, bug'lanish, havo harorati, havo namligi, shamol kabilar tushuniladi. Shu omillardan qaysi birining oqimga hal etuvchi va bevosita ta'sir etishini bilish uchun daryo havzasining suv balansi tenglamasiga murojaat etaylik:

$$X_0 = Y_0 + Z_0 \text{ yoki}$$

$$Y_0 = X_0 - Z_0 ,$$

bu yerda: X_0 -havzaga yog'adigan o'rtacha ko'p yillik yog'in miqdori; Z_0 -havzadan bo'ladigan o'rtacha ko'p yillik bug'lanish miqdori; Y_0 - daryo oqimining o'rtacha ko'p yillik miqdori [14, 29, 31].

Shu tenglamalardan ko'rinib turibdiki, iqlimning daryo oqimiga ta'sir etuvchi asosiy elementlari atmosfera yog'inlari va bug'lanishdir.

Bir xil tabiiy sharoitda daryo havzasiga qancha ko'p yog'in yog'sa, oqim shuncha ko'p miqdorda hosil bo'ladi. Ular orasidagi bog'liqlikni analitik ko'rinishda quyidagicha ifodalash mumkin:

$$Y_0 = (X_0) .$$

Biroq, bu bog‘liqlik hamma vaqt ham kuzatilmaydi. Chunki, oqim miqdoriga faqat yog‘inning oz va ko‘p bo‘lishi ta’sir ko‘rsatibgina qolmasdan, balki uning yil davomida taqsimlanish xarakteri ham muhim o‘rin tutadi. Masalan, yog‘inning ko‘p qismi yilning sovuq davrlarida yog‘sa, u vaqtda uning ancha qismi oqim sifatida daryoga kelib qo‘shiladi, ya’ni daryo oqimi bilan yog‘in o‘rtasida yetarli darajada bog‘liqlik bo‘ladi. Agar yog‘inning asosiy qismi yilning issiq fasllarida yog‘sa, u vaqtda yog‘inning katta qismi bug‘lanishga va yer ostiga shimilishga sarf bo‘ladi. Hatto ayrim hududlarda (O‘rta Osiyo, Qozog‘iston) yilning issiq vaqtda yoqqan yog‘inlar ba’zan hech qanday oqim hosil qilmaydi, chunki ular to‘la bug‘lanishga va yer ostiga shimilishga sarf bo‘ladi [14, 29, 31].

Yuqorida aytib o‘tilganidek, daryo oqimiga bevosita ta’sir ko‘rsatuvchi ikkinchi iqlimiy omil-bu bug‘lanishdir. Bu yerda shu narsani hisobga olish zarurki, bug‘lanish havo haroratiga bog‘liq bo‘lish bilan birga ma’lum darajada yog‘in miqdoriga ham bog‘liqdir. Masalan, O‘rta Osiyoda, ayniqsa uning cho‘l rayonlarida havo harorati nihoyatda yuqori, bug‘lanish uchun sharoit yetarli, lekin bug‘lanish miqdori juda kichik, chunki juda oz miqdorda yog‘in yog‘adi.

Shimoliy rayonlarda, jumladan, Rossiyaning shimoliy qismida ham bug‘lanish miqdori kichik, biroq bu yog‘in miqdorining kamligidan emas, aksincha havo haroratining pastligidandir [14, 29, 31].

Demak, daryo oqimining asosiy iqlimiy omillari bo‘lgan yog‘in va bug‘lanishni alohida, bir-biridan ajralgan holda tekshirib bo‘lmas ekan. Xuddi shu kabi oqim hosil bo‘lishida qolgan iqlimiy omillar (havo namligi, shamol va boshqalar) ham bir-biriga bog‘liq holda doimiy ta’sir etib turadi.

25.4.2. Daryo havzasi geologik tuzilishining ta’siri

Daryolar to‘yinishida ishtirok etadigan yer osti suvlarining to‘planish va sarflanish sharoiti havzaning geologik tuzilishiga bog‘liqdir. Shu bilan bir qatorda tog‘ jinslarining litologik tarkibi, suv o‘tkazmas qatlamlarning joylashish chuqurligi oqim hosil bo‘lishiga, uning

miqdoriga hamda yil ichida taqsimlanishiga ta'sir etadigan jiddiy omillardan hisoblanadi.

Ma'lumki, suvni yaxshi o'tkazadigan tog' jinslaridan iborat qatlamlar ko'p miqdordagi suvni o'ziga shimib oladi. Bunday sharoitda ular nam to'plagichlar vazifasini o'tab, yil davomida daryolarning yer osti suvlari bilan bir tekis to'yinishini ta'minlaydi [14, 29, 31].

Karst hodisalari keng tarqalgan hududlarda (Siluriy platosi, Qrimdagi Byla) daryo havzasi geologik tuzilishining oqim hosil bo'lishiga ta'siri yanada yaqqol seziladi. Bunday maydonlarda daryolar deyarli uchramaydi, chunki yog'inning asosiy qismi yer ostiga shimilib, natijada yuza oqim hosil bo'lmaydi.

25.4.3. Relyefning ta'siri

Daryo oqimining hosil bo'lishiga havzaning relyefi bevosita va bilvosita ta'sir etishi mumkin. Relyefning oqimga bevosita ta'siri havzaning nishabligi orqali ifodalanadi. Agar havzaning nishabligi katta bo'lsa, oqim jadal sur'atda hosil bo'lib, uning daryo o'zaniga oqib kelish vaqti qisqaradi. Shu bilan birga yer ostiga shimilish va bug'lanishga ham kam miqdorda suv sarf bo'ladi. Havzaning, yonbag'irlarning nishabligi nisbatan kichik bo'lganda esa yuqorida bayon qilinganlarning aksi kuzatiladi.

Havza relyefining oqim hosil bo'lishiga bilvosita ta'siri juda kattadir. Bu ta'sir daryo havzasi suv muvozanatning asosiy elementlari bo'lgan yog'insochin, bug'lanish, yer ostiga shimilish va havzada to'planadigan suv miqdori orqali seziladi [14, 29, 31].

Ko'pchilik hollarda relyef havzada qor qoplaminin taqsimlanishiga katta ta'sir ko'rsatadi. Shamol ta'sirida do'ngliklarda, suvayirg'ichlarda qor kam to'plansa, aksincha botiqliklarda ko'p to'planib, keyinchalik harorat ko'tarilgach, jadal sur'atda oqim hosil bo'lishini ta'minlaydi.

Suv muvozanati elementlariga va ular orqali daryo oqimiga balandlik mintaqalari juda katta ta'sir ko'rsatadi. Ortiqcha va yetarli darajada namlikka ega bo'lgan tekislik hududlarida balandlikning uncha katta bo'lmagan o'zgarishi ham yog'in miqdoriga va daryo oqimiga sezilarli ta'sir ko'rsatadi. Masalan, Valday tepaliklarida (dengiz sathidan

200-300 m) yillik yog‘in miqdori 700 mm ga yetsa, u bilan yonmayon joylashgan hududlar (Lovat Ilmen past tekisligi) da 550 mm yog‘in yog‘adi. Shularga mos ravishda u yerlardagi oqim modullari 10-11 va 5-6 l/s km² ni tashkil etadi [14, 29, 31].

Tog‘li hududlarda daryo havzasining suv muvozanati elementlari balandlik bo‘yicha keskin o‘zgaradi. Yillik yog‘in miqdori tog‘ tizmasining o‘rni va yo‘nalishiga bog‘liq holda, ma’lum balandlikkacha ortib boradi, shundan so‘ng balandlik ortishi bilan yog‘in miqdori kamaya boradi. Masalan, Iliorti Olatovining shimoliy yonbag‘irlarida yog‘in miqdori 2250 m balandlikkacha ortsa, Jung‘oriya Olatovida bu balandlik 3200-3400 m ni tashkil etadi.

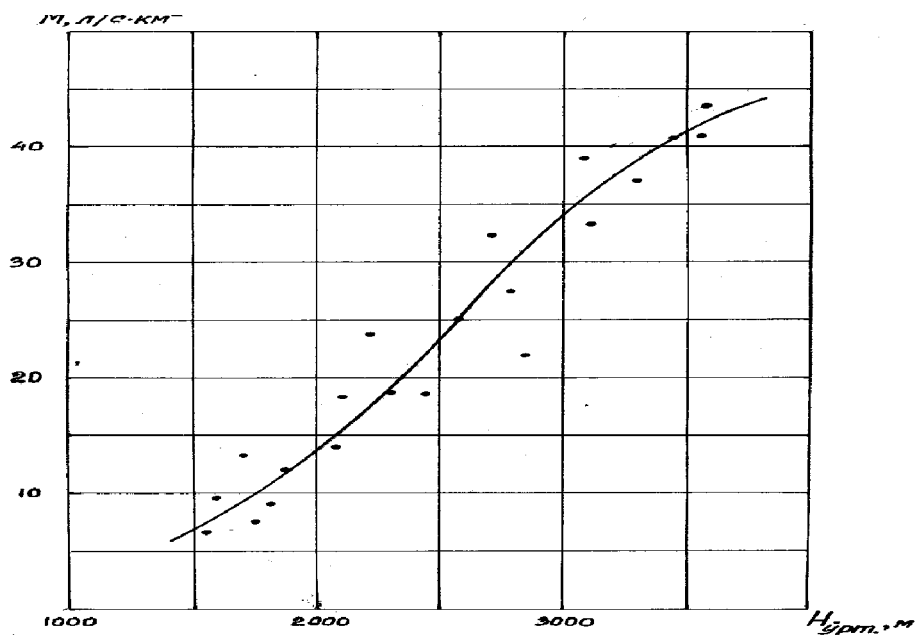
Yog‘in miqoriga tog‘ yonbag‘irlarining nam havo oqimi yo‘nalishiga nisbatan joylashishi katta ta‘sir ko‘rsatadi. Masalan, Xisor tog‘ tizmasining janubi-g‘arbiy yonbag‘irlariga yiliga 1500-2000 mm yog‘in yog‘sa, Pomir tog‘larining ichki hududlarida yillik yog‘in miqdori atigi 400-600 mm ni tashkil etadi.

Balandlikning ortishi yog‘in turiga ham ta‘sir etadi. Ma’lumki, balandlikka mos ravishda yog‘inning umumiy miqoriga nisbatan qorning hissasi ortib boradi. Bu esa o‘z navbatida oqim koeffitsiyentining o‘shishiga olib keladi.

Balandlik ortishi bilan havo harorati pasaya boradi (har 100 m da 0,6⁰C), havo namligi esa ortadi. Natijada havzadan bo‘ladigan bug‘lanish miqdori balandlik ortishi bilan kamayadi.

Xulosa qilib aytganda, yog‘in va bug‘lanishning balandlik bo‘yicha o‘zgarishiga bog‘liq holda oqim miqdori ham o‘zgaradi. Barcha olimlar shu fikrni tasdiqlaganlari holda, oqimning qaysi balandlikkacha ortib borishi haqida yagona fikrga ega emaslar. Masalan, V.L.Shulst ma’lumotlariga ko‘ra O‘rta Osiyo tog‘larida oqim miqdori 1000-1500 m dan boshlab 2600-3500 m gacha ortib boradi, so‘ng esa uning kamayishi kuzatiladi. Kavkaz tog‘larida esa hatto 4000 m balandlikkacha ham oqimning kamayishga moyilligi kuzatilmagan [14, 29, 31].

Tog‘li rayonlarda daryo oqimi (M) ning balandlik (H) bo‘yicha o‘zgarishi qonuniyatlarini $M = f(H)$ bog‘lanish chizmasi yaqqol tasvirlaydi (25.1-rasm).



25.1-rasm. Oqim moduli (M)ning havzaning o‘rtacha balandligi ($H_{0^{rt}}$)ga bog‘liqligini ifodalovchi chizma

Oqim hosil bo‘lishi sharoiti nihoyatda farq qilishi tufayli, ba‘zan yagona tog‘ tizimining turli hududlari uchun chizilgan chizmalar shakli birbiridan ajralib turadi.

Umuman tog‘li o‘lkalarning gidrologik sharoitida relyefning ahamiyati nihoyatda kattadir. Relyef gidrologik hodisalarga, shu jumladan oqim hosil bo‘lish jarayoniga ko‘pincha bevosita emas, balki tabiiy-geografik, ayniqsa, iqlimiy omillar orqali ham ta‘sir etadi.

25.4.4. Tuproq va o‘simlik qoplaminig ta‘siri

Har qanday daryo havzasi yuzasining ma‘lum qismi tuproq bilan qoplangan bo‘ladi. Tuproq qoplaminig oqim hosil bo‘lishiga ta‘siri uning suv shimish va shimilgan suvni o‘zida ushlab tura olish imkoniyati bilan xarakterlanadi. Tuproq qoplaminig shu xususiyatiga bog‘liq holda yer osti va yuza oqimlar miqdori ham turlicha bo‘ladi [14, 29, 31].

Tuproq qoplaminig suv shimish qobiliyati, uning tabiiy-mexanik va tabiiy-kimyoviy xususiyatlariga bog‘liqdir. Tuproq zarrachalarining o‘lchamlari qancha katta bo‘lsa, u shuncha ko‘p miqdordagi suvni shimadi. Masalan, qumli tuproq loy tuproqqa nisbatan 5-10 marta ko‘p suvni shima oladi. Natijada birinchi turdagi tuproqlar ko‘p tarqalgan

havzalarda daryo oqimining asosiy qismini yer osti suvlari tashkil etadi.

Tuproq qoplaminig oqim hosil bo'lishiga ta'siri haqida gap ketganda havzadagi haydalgan yerlar maydoniga ham e'tibor berish kerak. Ayrim kuzatishlar va ilmiy tadqiqot ishlari natijalarining ko'rsatishicha haydalgan yerlarda, haydalmagan maydonga nisbatan, oqim 40-80 foiz miqdorda kam hosil bo'ladi [14, 29, 31].

Daryo havzasidagi o'simlik qoplaminig oqim hosil bo'lishiga ta'siri quyidagi ko'rinishlarda o'z ifodasini topadi:

1) o'simlik qoplami atmosfera yog'inlarining bir qismini o'zida ushlab qoladi va bu bilan yog'inning yanada ko'proq qisminig bug'lanishiga imkon beradi;

2) o'simlik qoplami ildizlari yordamida doimiy ravishda tuproqdan ma'lum miqdordagi namlikni olib, o'z tanasi orqali bug'latib turadi (transpiratsiya);

3) o'simlik qoplami o'z tanasi bilan tuproq yuzasini to'sadi, uni isib ketishiga yo'l qo'ymaydi va natijada bug'lanish miqdorini kamaytiradi;

4) o'simlik qoplami yer yuzasi g'adir-budurligini orttiradi, bu esa yuzada suvning oqish tezligini kamaytirib, ko'p miqdordagi suvning yer ostiga shimilishiga imkon beradi;

5) o'simlik qoplami, ayniqsa o'rmonlar, yer sirtidagi qorning erishini sekinlashtiradi va bu bilan yer ostiga shimilishni kuchaytiradi;

6) o'simlik qoplami tuproqning tabiiy xususiyatlarini keskin o'zgartirib yuboradi;

7) ayrim olimlarning kuzatishicha o'rmon bilan qoplangan maydonlarda yon atrofga nisbatan yog'in miqdori ko'proq bo'ladi.

Demak, o'simlik qoplaminig oqim hosil bo'lishiga ta'siri yog'in, bug'lanish, yer ostiga shimilish miqdorlarining o'zgarishida seziladi. Yuqorida sanab o'tilganlardan ko'rinib turibdiki, o'simlik qoplami ayrim hollarda oqimni ko'payishiga sabab bo'lsa, ayrim hollarda esa buning aksidir. Yuqoridagi masalalar A.G.Bulavko, A.P.Bochkov, V.YE.Vodogreskiy kabi olimlarning ilmiy-tadqiqot ishlarida ancha batafsil o'rganilgan.

25.4.5. Ko'llar, botqoqliklar va muzliklarning ta'siri

Daryo havzasida mavjud bo'lgan ko'llar, botqoqliklar ma'lum darajada oqimni boshqarib, uning yil ichida nisbatan tekis taqsimlanishiga sabab bo'ladi.

Havzadagi ko'llar ta'sirida kam suvli davrda daryoda oqim nisbatan ko'p bo'lib, to'linsuv davrida esa oqim ko'lsiz daryolarga nisbatan kam bo'ladi. Boshqacha qilib aytganda, daryo oqimi ko'llar ta'sirida tabiiy ravishda boshqariladi [14, 29, 31].

Ikkinchi tomondan ko'llar yuzasidan bo'ladigan bug'lanish hisobiga umumiy oqim miqdori kamayadi. Oqimning kamayishi miqdori, birinchidan, ko'llarning suv yuzasi maydoniga, so'ngra esa shu hududda suv yuzasidan va quruqlikdan bo'ladigan bug'lanish farqiga bog'liqdir. Suv yuzasi maydoni va bug'lanishlar farqi qancha katta bo'lsa, bug'lanishga shuncha ko'p miqdorda suv sarf bo'ladi va binobain daryo oqimi miqdori ham shuncha kamayadi.

Ortiqcha va yetarli darajada namlikka ega bo'lgan hududlarda yuqorida aytilganlar u darajada sezilmasligi mumkin. Lekin, quruq iqlimli mintaqalarda, jumladan, O'rta Osiyo hududida ko'llar yuzasidan bo'ladigan bug'lanish hisobiga oqimning kamayishi nihoyatda sezilarlidir. Masalan, A.A.Sokolov hisoblariga ko'ra mazkur hududda ko'llar yuzasi havzaning umumiy maydoniga nisbatan 1 foizni tashkil etadi. Lekin, shu yuzadan bo'ladigan bug'lanish miqdori hududning umumiy maydonidan bo'ladigan bug'lanishning 70-80 foizini tashkil etadi.

Botqoqliklar haqida ham yuqoridagi kabi fikrlarni bildirish mumkin. Ularning daryo oqimiga ta'siri, ayniqsa shimoliy hududlarda sezilarlidir.

Daryo havzasida muzliklarning mavjudligi oqimning yil davomida va yillararo taqsimlanishiga sezilarli darajada ta'sir qiladi. Masalan, O'rta Osiyo davlatlari hududidagi muzliklar hisobiga to'yinadigan daryolar (Zarafshon, Norin, Vaxsh) oqimining asosiy qismi iyul-sentabr oylariga to'g'ri keladi. Shu davrdagi issiqlik balansi esa u yildan bu yilga kam o'zgaradi, binobarin oqim miqdori ham yildan-yilga kam o'zgaradi. Masalan, O'rta Osiyoda g'oyat kam suvli hisoblangan 1917-yilda Zarafshon daryosining yillik oqimi miqdori me'yor (norma)ga nisbatan bor-yo'g'i 11

foiz kam bo'lgan bo'lsa, Chirchik daryosining yillik oqimi o'sha yili 40 foizga kamaygan. Buning sababini Zarafshon daryosi havzasida Chirchiq daryosi havzasiga nisbatan muzliklar qoplagan maydonning kattaligi bilan izohlash mumkin. Boshqa hududlardagi, masalan, Oltoy, Kavkazdagi baland tog' daryolari haqida ham shunday fikrlarni bildirish mumkin [14, 29, 31].

25.4.6. Antropogen omillar ta'siri

Inson xo'jalik faoliyatining daryo oqimiga ta'siri juda qadimga borib taqaladi, lekin bu ta'sir avvallari keng miqyosda kuzatilmagani uchun uncha sezilarli bo'lmagan [14, 29, 31].

Asrimizning o'rtalaridan boshlab esa insonning tabiatga ta'siri, to'g'rirog'i "zug'umi" kuchaya bordi. Jumladan, inson xo'jalik faoliyatining daryo oqimiga ta'siri quyidagi ko'rinishlarda o'z aksini topdi:

- suv omborlari, suv elektr stanöiyalari (GES lar), selxonalar qurish;
- daryo oqimini havzalararo qayta taqsimlash;
- sug'oriladigan yerlar maydonini kengaytirish;
- daryo havzasidagi botqoqlik yerlarni quritish;
- daryolar suv to'playdigan yirik maydonlarda agrotexnika tadbirlarini (o'rmon melioratsiya ishlari) o'tkazish;
- yirik shaharlar va aholi punktlarini suv bilan ta'minlash;
- yirik sanoat korxonalari (qog'oz ishlab chiqaruvchi, kimyo, metallurgiya, to'qimachilik) ni suv bilan ta'minlash va hokazo.

Yuqorida sanab o'tilgan omillar daryo oqimining miqdoriga ham, sifatiga ham salbiy ta'sir ko'rsatadi. Bugungi kunda ana shu ta'sirni har tomonlama o'rganish, uni miqdoriy jihatdan baholash va bu ta'sir natijasida kelib chiqadigan salbiy oqibatlarni oldini olish yoki kamaytirish gidrologiya fanining asosiy muammolaridan biri hisoblanadi [14, 29, 31].

25.5. Daryo oqimini ifodalash usullari

Daryolar oqimini miqdoriy baholashda oqim hajmi, oqim moduli, oqim qatlami (qalinligi), oqim koeffitsiyenti va oqimning modul koeffitsiyenti kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi [14, 26, 29, 31].

Oqim hajmi (W) deb, daryo o'zanining ko'ndalang qirgimidan ma'lum vaqt (kun, hafta, dekada, oy, yil) davomida oqib o'tgan suv miqdoriga aytiladi. Agar kuzatish joyida T kun uchun o'rtacha suv sarflari ma'lum bo'lsa, u holda shu vaqt davomidagi oqim hajmi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W = 86400 \cdot Q \cdot T ,$$

bu yerda: Q -hisob vaqti- T kundagi o'rtacha suv sarfi, m^3/s larda; 86400- bir kundagi sekundlar soni. Oqim hajmi m^3 yoki yirik daryolarda km^3 da ifodalanadi.

Yuqoridagi ifodadan ko'rinib turibdiki, oqim hajmini ixtiyoriy vaqt oralig'i-bir kun, bir oy, bir yil, to'linsuv davri va hokazolar uchun hisoblash mumkin [14, 26, 29, 31].

Yillik oqim hajmini aniqlashda o'rtacha yillik suv sarfi bir yildagi sekundlar soniga ko'paytiriladi. Masalan, agar $Q_{ypm} = 45,2 m^3/s$ bo'lsa, bir yilning $31,54 \cdot 10^6$ cekundga tengligini hisobga olib, daryodagi yillik suv hajmini

$W_y = Q_{ort} \cdot T = 45,2 m^3/s \cdot 31,54 \cdot 10^6 s = 1425,61 \cdot 10^6 m^3 = 1,43 km^3$ miqdorga teng ekanligini aniqlaymiz.

Oqim moduli (M) deb, daryo havzasining birlik, ya'ni $1 km^2$ yuzasidan birlik vaqt (sekund) ichida litrlar hisobida hosil bo'ladigan suv miqdoriga aytiladi. Oqim moduli quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M = M = \frac{10^3 \cdot Q_{ort}}{F} ,$$

bu yerda Q_{ort} -o'rtacha yillik suv sarfi, m^3/s larda, F -havza maydoni, km^2 larda, 10^3 -*metr kub* lardan litrga o'tish koeffitsiyenti. Oqim moduli $l/s \cdot km^2$ larda ifodalanadi.

Oqim qatlami (U) deb, havzada ma'lum vaqt oralig'ida hosil bo'ladigan oqim hajmining shu havza maydoniga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Agar havza maydoni F (km^2) bo'lsa, T kundagi vaqt oralig'i

uchun oqim qatlami quyidagicha aniqlanadi:

$$Y = \frac{W}{F} = \frac{86400 \cdot T \cdot Q}{F \cdot 10^6} = \frac{86,4 \cdot Q}{F}, \text{ mm.}$$

Bir yil uchun aniqlaydigan bo'lsak, $T = 365$ kun bo'lib, yuqoridagi ifoda quyidagi ko'rinishni oladi:

$$Y = \frac{86,4 \cdot 365 \cdot Q}{F}, \text{ mm.}$$

Oqim moduli $M = \frac{10^3 \cdot Q}{F \cdot c \cdot \kappa M^2}$ ekanligini hisobga olib, yillik oqim qatlamini oqim moduli orqali quyidagicha ifodalasa bo'ladi:

$$Y = 31,54 \cdot M, \text{ mm.}$$

Oqim qatlamini aniqlashdan asosiy maqsad, o'rganilayotgan daryo havzasiga yoqqan atmosfera yog'inlari va uning bug'langan qismi miqdorlarini taqqoslashdir. Shu sababli ham oqim qatlami millimetrlarda ifodalanadi [14, 26, 29, 31].

Oqim koeffitsiyenti deb, daryo havzasida hosil bo'lgan oqim qatlamini shu havzaga yoqqan yog'in miqdoriga bo'lgan nisbatiga aytiladi. Bu kattalik " η " harfi bilan ifodalanib, o'lcham birligiga ega bo'lmagan kattalik hisoblanadi:

$$\eta = \frac{Y}{X},$$

bu yerda: Y -oqim qatlami, mm; X -yog'in miqdori, mm da.

Oqim koeffitsiyenti (η) 0 dan 1 gacha oraliqda o'zgaradi, ya'ni $0 < \eta < 1$ shartni bajaradi.

Oqimning modul koeffitsiyenti (K_i) daryoning oqim me'yoriga nisbatan suvlilik darajasining ko'rsatkichi bo'lib xizmat qiladi va quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K_i = \frac{Q_i}{Q_0},$$

ifodada: Q_i -o'rganilayotgan yildagi o'rtacha suv sarfi, m^3/c da; Q_0 - o'rtacha ko'p yillik suv sarfi, ya'ni oqim me'yori, m^3/s da.

Ko'rinib turibdiki, oqimning modul koeffitsiyenti o'lcham birligiga ega emas. Uni ulushlarda yoki foizlarda ifodalash mumkin. O'rganilayotgan yil uchun oqimning modul koeffitsiyentini aniqlab, daryoning ayni yildagi suvlilik darajasi haqida xulosa chiqarish mumkin.

Agar $K_i > 1$ bo'lsa, daryodagi suv me'yorga nisbatan ko'p, $K_i = 1$ bo'lsa-me'yorga teng, $K_i < 1$ bo'lsa, me'yorga nisbatan kam [14, 26, 29, 31].

Daryo oqimining yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlarining har biridan ma'lum maqsadlarda foydalaniladi. Masalan, oqim hajmi haqidagi ma'lumotlar daryoda suv omborlarini loyihalash, suvdan irrigatsiya va boshqa maqsadlarda foydalanishda zarur bo'lsa, oqim moduli, oqim qatlami, oqim koeffitsiyenti kabi kattaliklar daryo oqimini xaritalashtirishda qo'l keladi [14, 26, 29, 31].

25.6. Daryo havzasining suv balansi, gidrologik yil

Suv balansi materiyaning saqlanish qonuniga ko'ra quyidagi aniq tenglikka asoslanadi: har qanday ixtiyoriy yuza bilan chegaralangan maydonga ma'lum vaqt davomida kelib qo'shiladigan suvlarning yig'indisi (Σ_{kirim}) bilan undan tashqariga chiqib ketadigan suvlarning yig'indisi (Σ_{chiqim}) orasidagi farq shu maydonda suvning ko'payishi yoki kamayishiga (ΔU) teng bo'ladi, ya'ni

$$\Sigma_{\text{kirim}} - \Sigma_{\text{chiqim}} = \pm \Delta U.$$

Ushbu tenglik har qanday ixtiyoriy yuza bilan chegaralab olingan maydon va har qanday vaqt oralig'i uchun to'g'ri bo'ladi. Ko'pchilik hollarda shu ko'rinishdagi suv balansi hisob-kitoblari daryo havzalari, ko'llar va suv omborlari uchun amaliy masalalarni hal etish maqsadida bajariladi [14, 26, 29, 31].

Qo'yilgan vazifa hamda mavjud ma'lumotlarga bog'liq holda suv balansi to'la va juz'iy (to'la bo'lmagan) bo'lishi mumkin.

Barcha kirim va chiqimni tashkil etuvchilarni, shuningdek o'rganilayotgan tabiiy maydonning yer usti va yer osti suvlari zahiralari o'zgarishini hisobga olib tuzilgan balans *to'la suv balansi* deb ataladi [14].

Agar balans elementlaridan bir yoki bir nechtasini o'lchash imkoni bo'lmasa va ular suv balansi tenglamasining qoldiq a'zosi sifatida aniqlansa, bunday balans *juz'iy* (taxminiy) *suv balansi* deb ataladi.

Ilmiy va amaliy maqsadlarda yetarli vaqt oralig'i (bir yil yoki o'rtacha ko'p yil) uchun tuzilgan suv balanslaridan foydalaniladi.

Ixtiyoriy tanlangan, yuqoridan yer yuzasi bilan, yon tomonlardan

uning sirti konturi bo‘ylab o‘tuvchi tik yuzalar bilan va pastdan suv o‘tkazmas tog‘ jinslari qatlami bilan chegaralangan hajm (havza) uchun suv balansi tenglamasining umumiy ko‘rinishini aniqlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega [14, 26, 29, 31].

Yuqoridagi shartlarni bajaradigan havza uchun suv balansining *kirim qismi* quyidagilardan iborat bo‘ladi [14, 26, 29, 31]:

- ko‘rilayotgan hajm yuzasiga yoqqan atmosfera yog‘inlari (X);

-havza yuzasida va tuproq-gruntlarda kondensatsiyalangan namlik miqdori (E_1);

-havzaga yuza suv oqimi, jilg‘alar, soylar, daryolar ko‘rinishida kelib qo‘shilgan suv miqdori ($Y_{1 \text{ yuza}}$);

-yer osti oqimi ko‘rinishida qo‘shilgan suv miqdori ($Y_{1 \text{ yer osti}}$).

Suv balansining *chiqim qismi* quyidagi tashkil etuvchilardan iborat bo‘ladi:

-ko‘rilayotgan hajm yuzasidan bo‘lgan bug‘lanish (E_2);

-havzadan yuza suv oqimi, jilg‘alar, soylar, daryolar ko‘rinishida chiqib ketgan suv miqdori ($Y_{2 \text{ yuza}}$);

-havzadan yer osti oqimlari ko‘rinishida chiqib ketgan suv miqdori ($Y_{2 \text{ yer osti}}$).

Balansning kirim qismi uning chiqim qismidan ko‘p bo‘lsa, ko‘rilayotgan hajmda namlik zahirasi orta boradi va aksincha, chiqim qismining kirim qismidan ko‘p bo‘lishi hajmdagi namlik zahirasi kamayishiga sabab bo‘ladi. Shu tufayli tenglamaning kirim va chiqim qismlari orasidagi tenglikni hosil qilish uchun uning kirim qismiga U_1 ni, ya‘ni vaqt oralig‘i boshida shu hajmdagi namlik zahirasi hisobga oluvchi a‘zoni va tenglamaning chiqim qismiga U_2 ni, ya‘ni vaqt oralig‘i oxiridagi namlik zahirasi hisobga oluvchi a‘zoni qo‘shish kerak. Shularni e‘tiborga olib, daryo havzasining suv balansi tenglamasi quyidagi ko‘rinishda yoziladi:

$$X + E_1 + Y_{1 \text{ yuza}} + Y_{1 \text{ yer osti}} + Y_1 = E_2 + Y_{2 \text{ yuza}} + Y_{2 \text{ yer osti}} + Y_2.$$

Tenglamani soddalashtirish maqsadida quyidagicha yozamiz:

$$X = (E_2 - E_1) + (Y_{2 \text{ yuza}} - Y_{1 \text{ yuza}}) + (Y_{2 \text{ yer osti}} - Y_{1 \text{ yer osti}}) + (U_2 - U_1).$$

Oxirgi ifodada

$$Y_2 \text{ yuza} - Y_1 \text{ yuza} = Y,$$

$$E_2 - E_1 = E,$$

$$Y_2 \text{ yer osti} - Y_1 \text{ yer osti} = \text{Yer osti va}$$

$U_2 - U_1 = \pm \Delta U$ ekanligini hisobga olib, daryo havzasining suv balansi tenglamasini quyidagicha ixchamlashtirish mumkin:

$$X = Y = E + \text{Yer osti} \pm \Delta U.$$

Ko'p hollarda daryo havzasining suv balansi tenglamasi gidrologik yil uchun tuziladi. *Gidrologik yil* deyilganda o'rganilayotgan daryo havzasida namlikning to'planishi va sarf bo'lishi davrlarini to'la o'z ichiga olgan yillik oraliq tushuniladi. Demak, bu vaqt oralig'i qorning yog'ishi, to'planishi, eriy boshlashi va erigan qordan suv oqimi hosil bo'lishi davrini qamrab oladi. Iqlim sharoitlarini hisobga olgan holda o'lkamizda gidrologik yilning boshlanishi sifatida 1 oktyabr qabul qilingan. "Gidrologik yil" tushunchasini kiritish natijasida, tabiiyki, u yildan bu yilga o'tuvchi suv zahiralari miqdorining eng kam bo'lishiga erishiladi. Bu esa suv balansi tenglamalarini tuzish va boshqa ko'pgina amaliy masalalarni hal etishda qulaylik yaratadi [14, 26, 29, 31].

Tabiiy sharoitda, ya'ni daryo oqimi boshqarilmaganda gidrologik yil uchun suv balansi tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$X = Y = E \pm \Delta U.$$

Ifodadan ko'rinib turibdiki, bu yerda ΔU daryo havzasidagi namlik zahirasining o'zgarishiga bog'liq holda musbat yoki manfiy ishorali bo'lishi mumkin. Ko'p yillik oraliq uchun ΔU ni hisobga olmasa ham bo'ladi, chunki uning musbat va manfiy qiymatlari o'zaro tenglashadi. U holda daryo havzasining suv balansi tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$X_0 = Y_0 + E_0 .$$

Yuqorida keltirilgan barcha ifodalardagi kattaliklarning o'lcham birligi *mm*, *m³* yoki *km³* da bo'lishi mumkin.

Ushbu bobning so'ngida asosiy e'tibor daryolarning yillik oqimi va uning o'zgaruvchanligi, daryo oqimining yil ichida taqsimlanishi, daryolarning maksimal suv sarflarini hisoblash, daryolarning minimal oqimini hisoblash kabi masalalarni o'rganishga bag'ishlangan [14, 29, 31].

25.7. Daryo oqimining o'zgaruvchanligi va oqim normasi

Daryo oqimi yillararo o'zgarib turadi, ya'ni daryoda bir yil suv ko'p bo'lsa, ikkinchi yili unga nisbatan kamroq bo'lishi mumkin. Bu o'zgarishlar havzada yog'adigan atmosfera yog'inlari, havo harorati kabi iqlimiy omillarga bog'liq bo'lib, aniq bir qonuniyatga bo'ysunmaydi. Lekin har qanday o'zgarish oqimning ma'lum bir o'rtacha qiymati atrofida tebranib turadi. Tebranish amplitudasi turli daryolarda turlicha qiymatlarga ega bo'ladi [14, 17, 29, 31].

Daryo oqimini bir necha yillar (25-30 yil) davomida uzluksiz kuzatish natijasida hosil bo'lgan qatorni *tasodifiy miqdorlar qatori* deb qarash mumkin. Ma'lumki, tasodifiy miqdorlardan hosil bo'lgan qator o'zgaruvchan-*variatsion qator* deyiladi [14, 17].

Kam suvli va ko'p suvli yillarning to'la siklini qamrab olgan davr uchun aniqlangan o'rtacha ko'p yillik oqim miqdori *oqim normasini* ifodalaydi.

O'zgaruvchan qatorning asosiy ko'rsatkichlaridan biri *o'rtacha arifmetik miqdor* yoki boshqacha aytganda me'yori(norma)dir. U quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$V_0 = \frac{\sum_{i=1}^n V_i}{n},$$

ifodada V_0 - oqim me'yori, $\sum_{i=1}^n V_i$ - yillik oqim miqdorlarining yig'indisi, n - kuzatish yillari soni.

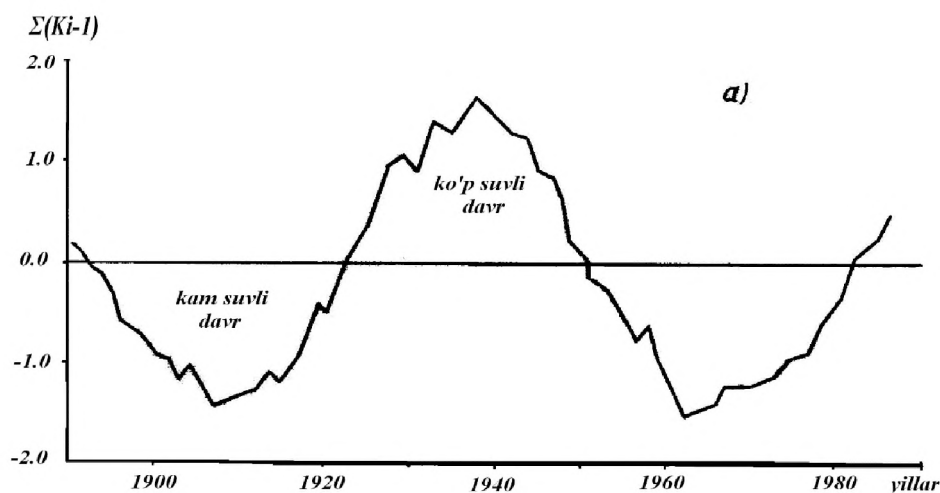
Oqim normasini aniqlashda hisoblash davrini belgilab olish muhimdir, chunki daryo oqimi ham Quyosh faolligi hamda iqlimning davriy-siklli o'zgarishiga bog'liq holda o'zgarib turadi.

Oqim normasini hisoblash uchun tanlab olingan qator bir yo'la ko'p suvli va kam suvli davrlarni qamrab olishi zarur. Shu maqsadda daryo oqimining yig'indi (integral) egri chizig'i chizmasidan foydalaniladi (25.2-rasm) [14, 17, 29, 31].

Daryo oqimining yillararo o'zgarishini xarakterlash uchun gidrologiyaga oid hisoblashlarda taqsimlanish va ta'minlanish egri chiziqlaridan foydalaniladi. Ta'minlanish egri chizig'i berilgan oqim

miqdorini necha foiz ishonchli ekanini yoki boshqacha aytganda necha yilda bir marta qaytarilishini aniqlashga yordam beradi.

Integral egri chiziqni chizishda daryo oqimini modul koeffitsiyentlari orqali ifodalash katta qulaylik yaratadi. Bu egri chiziq daryo oqimining yillar bo'yicha siklli o'zgarishi davrlarini yaqqol ko'rsatib turadi.



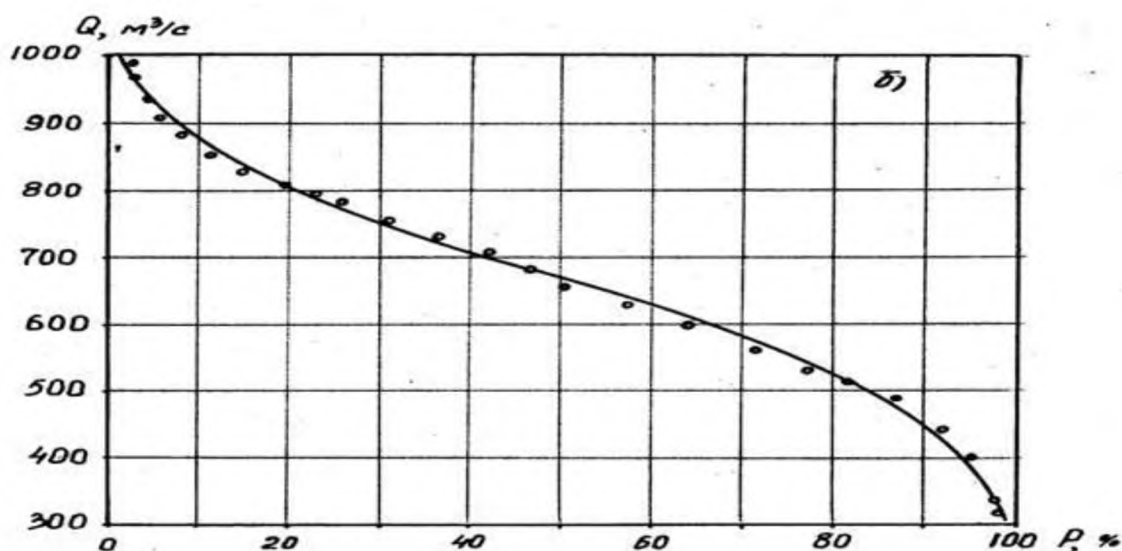
25.2-rasm. Daryo oqimining yig'indi egri chizig'i [14, 17].

Ta'minlanish egri chizig'i kuzatish ma'lumotlari asosida chiziladi (25.3-rasm). Daryo oqimining ta'minlanishi quyidagi ifoda yordamida topiladi va foizlarda ifodalanadi:

$$P = \frac{m - 0,3}{n + 0,4} \cdot 100 \%,$$

bu yerda: m -daryolarda ma'lum yilda kuzatilgan oqim miqdorining kamayuvchi qator bo'yicha aniqlangan tartib raqami; n -kuzatish yillari soni.

Yuqoridagi mazkur ifoda yordamida hisoblanib, chizilgan ta'minlanish egri chiziqlarida nuqtalar birmuncha sochilib tushadi. Bu esa hisoblashlarda ma'lum qiyinchiliklarni keltirib chiqaradi. Shundan qutilish, ya'ni egri chiziqni silliqlash maqsadida bir qancha nazariy tenglamalardan foydalaniladi. Amaliy hisoblashlarda ko'proq III tipdagi Pirson taqsimoti egri chizig'idan foydalanish taklif etiladi [14, 15, 17, 29, 31].



25.3-rasm. Daryo oqimining ta'minlanish egri chizig'i [5]

Nazariy taqsimotlarga asoslanib chizilgan ta'minlanish egri chiziqlarining quyidagi uchta parametri mavjud bo'ladi [14, 15, 17, 29, 31]:

- qatorning o'rtacha arifmetik miqdori- U_0 ;
- o'zgaruvchanlik (variatsiya) koeffitsiyenti- S_v ;
- asimmetriya koeffitsiyenti- S_s .

Mazkur parametrlarning barchasi daryolarda olib borilgan uzluksiz kuzatish ma'lumotlari asosida aniqlanadi.

O'rtacha arifmetik miqdor (me'yor) ning qanday aniqlanishi yuqorida aytib o'tildi.

Daryo oqimining *o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti* yillik oqim miqdorining uning me'yoriga nisbatan o'zgarishi darajasini xarakterlaydi. U quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$C_v = \frac{\sigma_y}{y_0},$$

bu yerda σ_y -qatorning *o'rtacha kvadratli farqi* bo'lib, quyidagiga teng:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_0)^2}{n-1}}.$$

O'rtacha kvadratli farqning qiymatini yuqoridagi ifodaga qo'ysak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$C_v = \frac{1}{\bar{Y}_0} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_i - \bar{Y}_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K_i - 1)^2}{n-1}}$$

Oxirgi ifodada uning surat va maxrajlarini \bar{Y}_0 ga bo'ldi va shu bilan birga

$$K_i = \frac{Y_i}{\bar{Y}_0}$$

ekanligini hisobga olindi.

Asimmetriya koeffitsiyenti (C_s) kuzatish yillari qatoridagi oqim miqdorlarini uning me'yoriga nisbatan simmetriklik darajasini xarakterlaydi. Uni aniq hisoblash uchun ma'lum kuzatish yillaridan tashkil topgan qator bo'lishi zarur. Shuning uchun amalda ko'proq quyidagi empirik tenglikdan foydalaniladi:

$$C_s = 2 \cdot C_v.$$

Yuqoridagilarga qo'shimcha qilib shuni ta'kidlash lozimki, o'zgaruvchanlik koeffitsiyenti yillik oqimning o'zgarishini statistik, ya'ni sonlar orqali ifodalashga imkon beradi. O'zgaruvchanlikka ta'sir etuvchi omillar esa e'tiborga olinmaydi [14, 15, 17, 29, 31].

25.8. Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishi

Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishini o'n kunliklar (dekada), oylar, fasllar, mavsumlar bo'yicha o'rganish mumkin. Mazkur muddatlar bo'yicha oqimning taqsimlanishi daryoning to'yinish manbalariga bog'liq bo'lib, shu daryo suv rejimining xususiyatlarini o'zida aks ettiradi.

Ma'lum muddatlar (dekada, oy, fasl) bo'yicha oqimning yil ichida taqsimlanishini yillik oqimning umumiy miqdoriga nisbatan hissalarda yoki foizlarda ifodalash mumkin [14, 29, 31].

Ma'lumki, yilning istalgan muddati uchun daryo havzasining suv balansi tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$Y_i = X_i - Z_i \pm U_i,$$

bu yerda: Y_i -berilgan muddat ichidagi oqim miqdori; X_i - havzaga yoqqan atmosfera yog'inlari miqdori; Z_i -bug'lanish miqdori; ΔU -shu muddat ichida namlikning to'planishi yoki sarflanishi [14, 15, 17, 29, 31].

Yuqoridagi tenglama elementlari orasidagi munosabat yil davomida o'zgarib turadi. Bu xulosa O'rta Osiyo daryolari uchun ham o'rinlidir, chunki ular havzasida kuz va qish fasllarida namlik to'planib, sarflanish asosan bahor va yoz oylarida kuzatiladi. Shu tufayli daryolar suv rejimini o'rganishda ba'zan kalendar yil o'rniga gidrologik yildan foydalaniladi. Gidrologik yil namlikning to'planish va sarflanish siklini to'la qamrab oladi. O'rta Osiyoda gidrologik yil boshi sifatida 1 oktyabr qabul qilingan.

Havzaga yog'in faqat yomg'ir ko'rinishida yog'sa, daryo oqimi uning yil ichida taqsimlanishini takrorlaydi. Lekin, oqimning asosiy qismi yilning sovuq davrlariga to'g'ri keladi, chunki bu vaqtda yer sirtida namlikning kattaligi tuproq-gruntlarga bo'ladigan shimilishni kamaytirsam, havo haroratining pastligi tufayli esa bug'lanish kamayadi. Bu holat o'z navbatida oqim koeffitsiyentining yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Yilning issiq mavsumlarida esa yuqoridagilarning aksi kuzatiladi [14, 15, 17, 29, 31].

Havzaga yog'adigan yog'inning ma'lum qismi qor ko'rinishida yog'sa, qor qoplami hosil bo'lib, faqat havo harorati iligandagina oqim hosil bo'ladi. Agar daryoning to'yinishida boshqa manbalarning hissasi uncha katta bo'lmasa, bunday daryolarda oqimning 70-90 foizi bahorga to'g'ri keladi.

Qish uzoq davom etadigan shimoliy hududlarda to'linsuv davri yozga to'g'ri kelib, oqimning asosiy qismi ham shu davrda oqib o'tadi.

Baland tog'lardan boshlanadigan daryolarda, shu jumladan Amudaryo va Sirdaryoning yuqori qismidagi irmoqlarida (Vaxsh, Panj, Katta Norin) oqimning yil ichida taqsimlanishi havo haroratining yillik o'zgarishiga mos tushadi. Chunki, bunday daryolar baland tog'lardagi doimiy qor va muzliklarning erishidan hosil bo'ladigan suvlar hisobiga to'yinadi. Turli balandlik mintaqalaridagi qor va muzliklarning turli vaqtlarda erishi to'linsuv davrining cho'zilishiga sabab bo'ladi. Shu bilan birga ularda to'linsuv davrida, tekislik daryolariga nisbatan, oqimning bir maromda bo'lishi kuzatiladi.

Daryoning to'yinishida yer osti suvlari hissasining katta bo'lishi, havzada ko'llarning mavjudligi ham oqimning yil davomida bir maromda taqsimlanishiga ta'sir etadi. Bu holat Ladoga ko'lidan boshlanadigan

Neva daryosida, Onega ko‘lidan boshlanadigan Svir daryosida, Sarez ko‘lidan boshlanadigan Murg‘ob (Pomirdagi) daryosida yaqqol kuzatiladi. Oqimning yil davomida taqsimlanishiga ko‘lning ta’siri darajasi uning o‘lchamlariga, shakliga, suv hajmiga, ko‘ldan suvning oqib chiqish sharoitiga va boshqalarga bog‘liqdir [14, 15, 17, 29, 31].

Oqimning yil davomida taqsimlanishini suv sarfini kuzatish ma’lumotlariga ega bo‘lgan daryolarda istalgan muddat uchun hisoblash mumkin. Quyida oqimning yil davomida oylar bo‘yicha taqsimlanishini hisoblash jadvali keltirilgan (25.1-jadval).

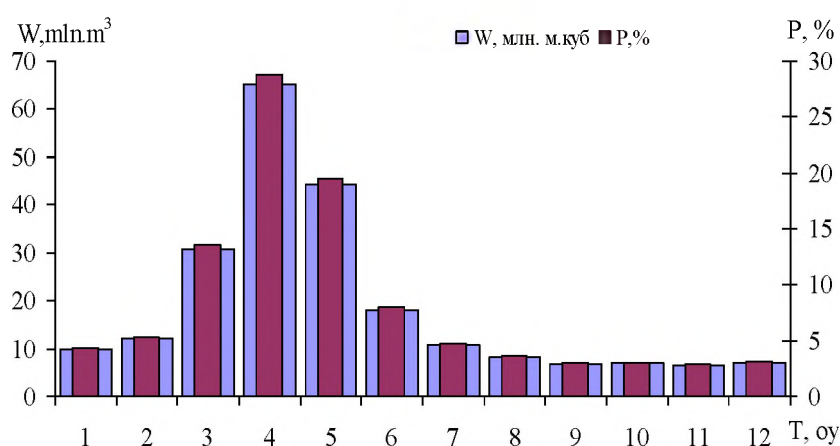
25.1-jadval

Daryo oqimining yil davomida oylar bo‘yicha taqsimlanishini hisoblash (Qashqadaryo–Varganza qishlog‘i, 1988 yil)

Oylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yil
$Q, M^3 / c$	3,67	4,99	11,5	25,2	16,5	7,05	3,96	3,03	2,63	2,60	2,49	2,61	7,19
$T, 10^6 c$	2,58	2,42	2,58	2,59	2,68	2,59	2,68	2,68	2,59	2,68	2,59	2,68	31,54
$W, 10^6 M^3$	9,83	12,0	30,8	65,2	44,2	18,2	10,6	8,12	6,81	6,97	6,45	6,99	226,2
$W, \%$	4,34	5,30	13,6	28,8	19,5	8,04	4,68	3,58	3,01	3,08	2,85	3,09	100

Izoh: Q-suv sarfi; T-vaqt; W-oqim hajmi

Mazkur jadval ma’lumotlaridan foydalanib, daryo oqimining yil ichida taqsimlanish chizmasi-gidrograf chiziladi (25.4-rasm).



25.4-rasm. Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishi (Qashqadaryo Varganza q., 1988 y.)

Savol va topshiriqlar:

1. Daryolarning to‘yinish manbalarini izohlang.

2. *Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifini eslang.*
3. *Iqlimning daryolarning to'yinishidagi ahamiyati va ularning suv rejimiga ta'sirini kim va qachon o'rgangan?*
4. *M.I.Lvovich tomonidan amalga oshirilgan ishlarning mohiyatini eslang.*
5. *O'rta Osiyo daryolarini to'yinish manbalari ko'ra V.L.Shulst tasnifini eslang.*
6. *O'rta Osiyo daryolarining to'yinish manbalariga ko'ra tasniflari.*
7. *O'rta Osiyo daryolarini to'yinish manbalari ko'ra V.L.Shulst tasnifida asosiy mezonlari.*
8. *Daryo oqimining hosil bo'lishi va unga ta'sir etuvchi omillar.*
9. *Daryo oqimini turli o'lcham birliklarida ifodalashda qanday ko'rsatkichlardan foydalaniladi?*
10. *Oqim hajmi qanday aniqlanadi?*
11. *Oqim modulini hisoblash ifodasini eslang.*
12. *Oqim koeffitsientining tabiiy mohiyatini tushuntiring.*
13. *Oqimning modul koeffitsienti nimani ifodalaydi?*
14. *Daryo havzasi suv balansining kirim qismi elementlarini eslang.*
15. *Daryo havzasi suv balansining chiqim qismi elementlarini aytib bering.*
16. *Gidrologik yil nima?*
17. *Gidrologik yil O'rta Osiyoda qachondan boshlanadi?*
18. *Gidrologik yil uchun daryo havzasining suv balansini tenglamasi.*
19. *Oqim normasi nima? u qanday aniqlanadi?*
20. *Oqimning integral egri chizig'i nima maqsadda chiziladi?*
21. *Variatsiya koeffitsiyenti nima va u qanday hisoblanadi?*
22. *Asimmetriya koeffitsiyentining mohiyatini tushuntiring.*
23. *Oqimning yil davomida taqsimlanishini belgilovchi omillarni eslang.*
24. *Oqimning yil davomida taqsimlanishi qanday vaqt oraliqlari uchun hisoblanadi?*
25. *Oqimning yil davomida oylar bo'yicha taqsimlanishi qanday hisoblanadi?*

26-BOB. KO‘LLAR HAQIDA UMUMIY MA‘LUMOTLAR, KO‘LLAR GEOGRAFIYASI VA ULARNING GENEZISI BO‘YICHA TASNIFLARI. KO‘LLAR MORFOLOGIYASI, MORFOMETRIYASI HAMDA SUV BALANSI

Kitobning ushbu bobida asosiy eʼtibor koʻllar haqida umumiy maʼlumotlar, koʻllar geografiyasi, koʻllarni genezisi boʻyicha tasniflash, koʻllar morfologiyasi va morfometriyasi, Oʻrta Osiyo koʻllari morfologiyasi va morfometriyasi hamda koʻllarda suv almashinuvi va ularni suv muvozanatiga koʻra tasniflash kabi mavzularni `ritishga qaratilgan.

26.1. Koʻllar haqida umumiy maʼlumotlar

Koʻl tushunchasi haqida. Koʻllar bir-biridan paydo boʻlishi, joylashish oʻrni, shakli, oʻlchamlari, gidrologik rejimi va boshqa bir qancha xususiyatlari bilan farqlanadi. Er yuzida aynan oʻxshash boʻlgan koʻllar uchramaydi [10, 18, 19, 32].

Ayrim yer va suv ilmiga oid darsliklar, darsliklari va lugʻatlarning koʻllarga tegishli qismlari ularning taʼrifi bilan boshlanadi. Lekin bu taʼriflar ushbu tadqiqotlarning koʻllarni oʻrganish boʻyicha oʻz oldilariga qoʻygan maqsad va vazifalariga mos keladi, aniqrogʻi, ular yuqorida qayd etilganidek, mazmunan bir-biridan farq qiladi. Masalan, ana shunday manbalarning birida "Koʻl deb, quruqlikning atrofi berk soyliklarida joylashgan oqimsiz yoki oqimi sust, okean bilan oʻzaro bogʻlanmagan, oʻziga xos ekologik sharoit va organizmlarga ega boʻlgan suv havzalariga aytiladi", deb yozilgan [10, 18, 19, 32]. Ikkinchisida esa "Koʻl - yer sirtidagi suvga toʻlgan botiq boʻlib, qirgʻoqlari shamol yuzaga keltirgan toʻlqinlar va oqimlar taʼsirida shakllangan va suv almashinuvi sekin boradigan tabiiy suv havzasidir" [10, 18, 19, 32] kabi mazmunda qayd etilgan taʼriflarni oʻqiymiz.

Koʻl deb qabul qilinadigan suv havzasi quyidagi shartlarga javob berishi kerak:

- 1) yagona yoki oʻzaro tutashib ketgan bir nechta botiqlar suv bilan toʻla (baʼzan qisman toʻla) boʻlishi;
- 2) okean, dengizlardan maʼlum uzoqlikda joylashishi;

bo'ladi. Ko'l kosasida *qirg'oq oldi* va *chuqur (ko'l tubi) oblastlari* farqlanadi [10, 18, 19, 32].

Ko'l kosasining qirg'oqoldi oblasti ko'l tubiga to'lqinlar ta'siri sezilib turadigan chuqurliklargacha tarqaladi va o'z navbatida *qirg'oq bo'yi-litoral* va *qirg'oqqa yaqin sayozlik-sublitoral* lardan iborat bo'ladi.

Ko'l kosasining qirg'oqoldi oblastidan quyida joylashgan qismi ko'l tubi-*profundal* deyiladi.

Ko'l tubida yuza to'lqinlar ta'siri sezilmaydi, yorug'lik ungacha etib kelmaydi.

Ko'l paydo bo'lgan paytdan boshlab undagi suv massalari bilan ko'l kosasi va ko'lni o'rab turgan muhit o'rtasida o'zaro bog'liqlik vujudga keladi. Shu bog'liqlik tufayli ko'l o'ziga xos bo'lgan rivojlanish sharoitiga ega bo'ladi. Bu rivojlanishning ayrim qirralari to'lqinlar ta'sirida qirg'oqlarning emirilishida- *abraziyada*, emirilish mahsulotlarining ko'lning qirg'oqqa yaqin qismida yotqiziqlar sifatida to'planib, suv osti qirg'oq terrasasini hosil qilishida, ko'lga kelib quyiladigan daryolarning loyqa oqiziqlarni olib kelishi va ularning cho'kishida hamda boshqa jarayonlarda o'z aksini topadi [10, 18, 19, 32].

26.2. Ko'llar geografiyasi

Yer kurrasida ko'llar notekis joylashgan. Ko'llarning ko'pchiligi materiklarning shimoliy qismlarida yoki tog'li hududlarda uchraydi. Materiklarning shimoliy qismlarida joylashgan davlatlar (Kanada, AQSHning shimoliy qismi, Skandinaviya yarim oroli mamlakatlari, Rossiya) hududi ko'llar sonining behisob ko'pligi bilan ajralib turadi.

YUNESKO ma'lumotlari bo'yicha Yer yuzida suv yuzasi maydoni 3000 km.kv dan katta bo'lgan 53 ta ko'l ro'yxatga olingan. Shu ma'lumotlarga ko'ra suv yuzasi maydoni (374000 km²) bo'yicha ham, suv sig'imi (78200 km³) bo'yicha ham dunyodagi eng yirik ko'l Kaspiy ko'lidir. Suv yuzasi maydoni bo'yicha keyingi o'rinlarda Yuqori ko'l (82 680 km²), Viktoriya ko'li (69000 km²) va boshqalar turadi. Suv sig'imi bo'yicha esa Baykal (23000 km³), Tanganika (18900 km³) ko'llari yirik hisoblanadi.

Dunyo ko‘llarini chuqurligi bo‘yicha ham tartibga solish mumkin. Masalan, eng katta chuqurligi bo‘yicha Baykal ko‘li birinchi o‘rinda tursa (1741 m), keyingi o‘rinlarda Tanganika (1435 m), Kaspiy dengizi (1025 m) va Issiqko‘l (702 m) turadi [10, 18, 19, 32].

Dunyodagi yirik ko‘llarning qit‘alar bo‘yicha taqsimlanishini o‘rganish ham juda muhimdir. Suv yuzasi maydoni 100 km² dan katta bo‘lgan ko‘llar Yevropa qit‘asida 33 ta, Osiyoda-44 ta, Afrikada-28 ta, Shimoliy Amerikada-25 ta, Janubiy Amerikada-6 ta, Avstraliya va Okeaniyada 11 tani tashkil etadi [10, 18, 19, 32].

Maxsus adabiyotlarda keltirilishicha, suv yuzasi maydoni 100 km² dan katta bo‘lgan ko‘llarning 77 tasi Evrosiyo materigida joylashgan. Dunyodagi eng yirik ko‘l-Kaspiy dengizi ham shu materikdadir. Erning quruqlik qismidagi barcha chuchuk suv zahiralarining qariyb 20 foizini o‘zida jamlagan Baykal ko‘li ham shu materikda joylashgan. Shu bilan birga dunyodagi eng yirik sho‘r ko‘llar (Kaspiy, Orol, Issiqko‘l, Balxash va boshqalar) ham Evrosiyo materigi hududidan o‘rin olgan.

O‘rta Osiyo ko‘llarini joylashish o‘rniga bog‘liq holda quyidagi uch guruhga ajratish mumkin: *tog‘ ko‘llari*; *tog‘oldi ko‘llari*; *tekislik ko‘llari*.

Mazkur guruhlarni ajratishda ko‘llarning balandlik mintaqalari (zonalari) bo‘yicha joylashishi e‘tiborga olindi. Jumladan, okean sathidan 500 metrgacha balandlikda joylashgan ko‘llar tekislik ko‘llari, 500-1000 metr balandlikdagi ko‘llar tog‘oldi ko‘llari va nihoyat 1000 metrdan balandda joylashgan ko‘llar tog‘ ko‘llari sifatida qabul qilindi. Quyida ularning har birini batafsilroq o‘rganishga harakat qilamiz. Bu haqda to‘laroq ma‘lumotlar 26.1-jadvalda keltirilgan [10, 18, 19, 32].

Mazkur guruhlarni ajratishda ko‘llarning balandlik mintaqalari (zonalari) bo‘yicha joylashishi e‘tiborga olindi. Jumladan, okean sathidan 500 metrgacha balandlikda joylashgan ko‘llar tekislik ko‘llari, 500-1000 metr balandlikdagi ko‘llar tog‘oldi ko‘llari va nihoyat 1000 metrdan balandda joylashgan ko‘llar tog‘ ko‘llari sifatida qabul qilindi. Quyida ularning har birini batafsilroq o‘rganishga harakat qilamiz.

Tog‘ ko‘llari deganda, yuqorida qayd etilganidek, o‘lkamiz tog‘larida 1000 metrdan balandda joylashgan ko‘llarni tushunamiz. A.M.Nikitin ma‘lumotlari bo‘yicha O‘rta Osiyoning tog‘li qismida shu

shartni qanoatlantiradigan ko‘llar soni 2981 tani tashkil etadi. Ular yirik daryolar havzalari bo‘yicha quyidagicha taqsimlangan: Amudaryo havzasida 1783 ta (60 foiz atrofida), Sirdaryo havzasida 541 ta va xuy, Talas daryolari hamda Issiqko‘l havzalarida 657 ta ko‘l hisobga olingan. Bu haqda to‘laroq ma‘lumotlar 10-jadvalda keltirilgan.

26.1-jadval

Tog‘ ko‘llari sonining balandlik mintaqalari va ayrim daryolar havzalari bo‘yicha taqsimlanishi

Daryo havzasi	B a l a n d l i k, m															
	1001 1500	1501 2000	2001 2500	2501 3000	3001 3500	3501 4000	4001 4500	4501 5000	5001 5500							
Amudaryo	14	15	31	47	559	75	88	46	8	1783						
Sirdaryo	17	36	38	49	164	224	13			541						
Chuy, Talas daryolari va Issiqko‘l havzasi			35	29	2	214	304	3		657						
Hammasi:	31	86	98	168	937	903	504	246	8	2981						
% hisobida	1,03	2,88	3,28	5,63	31,43	30,29	16,90	8,25	0,26	100						

Izoh: jadval A.M.Nikitin ma‘lumotlari bo‘yicha mualliflar tomonidan tuzildi.

Jadval ma‘lumotlarini tahlil qilish shuni ko‘rsatadiki, ko‘llarning qariyb 80 foizi 3000-4000 metr balandliklar oralig‘iga to‘g‘ri keladi. Shuni alohida qayd etish lozimki, dastlab balandlik orta borishi bilan ko‘llar soni ham shunga mos ravishda ko‘payib boradi. Bu jarayon 4000 metrgacha davom etadi. So‘ng, keyingi bosqich balandlik mintaqalarida, ko‘llar sonining balandlik ortib borishi bilan sekin-asta kamayib borishini kuzatamiz [10, 18, 19, 32].

Okean sathidan 500 metrgacha balandlikda joylashgan ko‘llar tekislik ko‘llari, 500-1000 metr balandlikdagi ko‘llar tog‘oldi ko‘llari va nihoyat 1000 metrdan balandda joylashgan ko‘llar tog‘ ko‘llari sifatida qabul qilindi.

Tog' ko'llari deganda, yuqorida qayd etilganidek, o'lkamiz tog'larida 1000 metrdan balandda joylashgan ko'llarni tushunamiz. A.M.Nikitin ma'lumotlari bo'yicha O'rta Osiyoning tog'li qismida shu shartni qanoatlantiradigan ko'llar soni 2981 tani tashkil etadi.

Tog'oldi ko'llari. Yuqorida qayd etilganidek, O'rta Osiyoning tog'oldi ko'llari 500-1000 metrgacha bo'lgan balandlik zonalarida joylashgan. A.M.Nikitin ma'lumotlariga ko'ra, shu shartni bajaradigan ko'llar soni hammasi bo'lib 40 tani tashkil etadi. Tog'oldi ko'llari sonining bu darajada kamligi Turkiston tabiiy geografik o'lkasi tog'oldi hududining yer sirti relyefi, iqlim sharoiti va boshqa omillar bilan tushuntirilishi mumkin.

Tekislik ko'llari. Hududdagi tekislik ko'llari asosan yirik daryolar (Amudaryo, Sirdaryo, Chuv, Talas) qayirlarida va deltalarida joylashgan. Manbalarda tekislikdagi ko'llarning umumiy soni 2473 ta deb qayd etilgan bo'lsa, uning 422 tasi (17 foizi) Amudaryo deltasida, 826 tasi (33 foizi) Sirdaryo deltasida va 832 tasi (34 foizi) Chuv, Talas daryolari deltalari hamda qayirlarida joylashgan [10, 18, 19, 32].

26.3. Ko'llarni genezisi bo'yicha tasniflash

Ko'llarning paydo bo'lishi, ya'ni genezisi Yerning ichki (endogen) va tashqi (ekzogen) kuchlari hamda joyning geografik o'rni, iqlim sharoiti, geologik tuzilishi, relyefi va boshqa omillar bilan bog'liqdir.

Ko'llarning genezisi bo'yicha tasnifi dastlab 1937-yilda M.A.Pervuxin tomonidan taklif etilgan. Keyincharoq (1960 yil) ushbu tasnifni B.B.Bogoslovskiy ancha takomillashtirgan va shu tufayli uni alohida tasnif sifatida qayd etish mumkin. Ko'llarning genezisi bo'yicha AQSHlik gidrolog olim J.E.Xatchinson tomonidan 1957 yilda taklif etilgan tasnifi yuqoridagilardan mukamalligi bilan ajralib turadi [10, 18, 19, 32].

M.A.Pervuxin tasnifi. Bu tasnifda, ko'llarning kosalari erning ichki va tashqi kuchlari ta'sirida vujudga keladi, deyiladi. Ichki kuchlar ta'sirida paydo bo'lgan ko'llar kosalari **tektonik** va **vulqon** ko'llari guruhlariga bo'linadi. Tashqi kuchlar ta'sirida vujudga kelgan ko'llar kosalari **gidrogen**, **glyatsiogen** (muzlik), **eol** (shamol), **organogen** va

antropogen kelib chiqishli bo‘ladi va mos ravishda shunday guruhlarga bo‘linadi.

Gidrogen ko‘llar kosolari daryo, yer osti suvlari va dengiz suvlari ta‘sirida vujudga keladi va ular *qayir, karst, termokarst, suffozion ko‘llar* deb ataluvchi turlarga bo‘linadi.

Glyatsiogen ko‘llar kosolari muzliklar faoliyati ta‘sirida paydo bo‘ladi. Bu turda o‘z navbatida *morena* va *karst* ko‘llari bir-biridan farq qiladi va shu nomlardagi turlarga bo‘linadi.

Eol ko‘llar botiqlari shamol ta‘sirida paydo bo‘ladi.

Orgonogen ko‘llar ikkilamchi hisoblanib, botqoqli va torfli hududlarda hosil bo‘ladi.

Antropogen ko‘llar, ya‘ni *suv omborlari, selxonalar, irrigatsiya ko‘llari, tog‘ - kon kareri ko‘llari* kosalarining paydo bo‘lishi inson xo‘jalik faoliyati bilan bog‘liq.

B.B.Bogoslovskiy tasnifi. Yuqorida bayon etilgan M.A.Pervuxin tasnifi 1960 yilda B.B.Bogoslovskiy tomonidan takomillashtirilgan va ko‘llar kosolari paydo bo‘lishi bo‘yicha quyida tavsifi keltirilgan 8 ta guruhga ajratilgan [10, 18, 19, 32].

Tektonik ko‘llar. Ushbu guruhga kiruvchi ko‘llar kosolari Er qobig‘idagi tektonik harakatlar natijasida vujudga keladi. Ular chuqurligining kattaligi, qirg‘oqlarining tikligi bilan ajralib turadi. Bu guruhga Baykal, Tanganika, Shimoliy Amerikadagi Buyuk ko‘llar (Eri, Ontario, Guron, Michigan), Kaspiy, Onega, Issiqko‘l, Sevan va boshqalarni misol qilib keltirish mumkin.

Muzlik ko‘llari. Bu guruhga kiruvchi ko‘llar kosalarining hosil bo‘lishi muzliklarning faoliyati bilan bog‘liq.

Suv eroziyasi va akkumlyastiyasi ko‘llarining kelib chiqishi daryo va dengizlar suvlari faoliyati bilan bog‘liq.

O‘pirilma ko‘llar. Bunday ko‘llarning kosolari qanday jarayonlar natijasida hosil bo‘lishiga qarab quyidagi kichik guruhlarga ajratiladi:

a) *karst ko‘llari* - ohaktosh, dolomit, gips kabi oson eriydigan jinslar tarqalgan hududlarda uchraydi;

b) *cho‘kma (suffozion) ko‘llar* kosolari yer osti suvlari ta‘sirida hosil bo‘ladi;

v) *termokarst ko‘llar*-doimiy muzloq erlarda uchraydi.

Vulqon ko‘llari - o‘chgan vulqonlarning kraterlarida hosil bo‘ladi, qadimgi va hozirgi vulqon jarayonlari kuzatiladigan joylar (Kamchatka, Yaponiya, Italiya)da ko‘plab uchraydi.

Qulama ko‘llar - tog‘ ko‘chkilari natijasida hosil bo‘ladi (Sarez ko‘li, Iskandarko‘l, Qurbonko‘l va boshqalar).

Eol ko‘llar - shamolning yer sirtidagi mayda zarrachalarni uchirishi natijasida ularning o‘rnida hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladi. Qozog‘iston, O‘rta Osiyoda va umuman cho‘lli hududlarda uchraydi.

Ikkilamchi ko‘llar - botqoqliklarda yoki torf qatlami yongandan so‘ng uning o‘rnidagi botiqlarda hosil bo‘ladi.

J.E.Xatchinson tasnifi. Ko‘llarning genezisi bo‘yicha eng to‘la tasnifi 1957 yilda AQSHlik gidrolog olim J.E.Xatchinson tomonidan yaratilgan. Bu tasnifda barcha ko‘llar kosalari genezisi bo‘yicha 11 ta guruhga, ular esa o‘z navbatida 76 ta kichik guruhlar, turlar va kichik turlarga bo‘linadi [10, 18, 19, 32].

Tektonik kelib chiqishli ko‘llar kosasi tektonik kuchlar ta‘sirida hosil bo‘lgan botiqlarda joylashadi va 9 turga bo‘linadi.

Vulqon kelib chiqishli ko‘llar vulqonlar krateri, kalderasi va lava oqimi to‘sig‘idan hosil bo‘lgan ko‘llar ko‘rinishidagi 9 tur va 6 kichik turlarga bo‘linadi.

Qulama ko‘llar tog‘ jinslarining turli jarayonlar (zilzila, surilish, ko‘chki) ta‘sirida qulab tushib, daryo vodiysini to‘sib qo‘yishi natijasida hosil bo‘ladi. Ushbu guruh ko‘llari kosalari 3 tur va 3 kichik tur ko‘rinishida uchraydi.

Muzliklar faoliyati natijasida hosil bo‘lgan ko‘llar 4 kichik guruhga bo‘linadi.

Karst ko‘llari tog‘ jinslari tarkibidagi moddalarning erib, cho‘kishidan hosil bo‘lgan botiqlarda paydo bo‘ladi. Shu jarayonlar bilan bog‘liq holda ular 5 tur va 2 kichik turga bo‘linadi.

Qayir ko‘llari to‘g‘onli ko‘llar, qayirdagi ko‘tarma (damba) tufayli hosil bo‘lgan ko‘llar va qoldiq ko‘llar deb ataluvchi 3 kichik guruhga, ular esa o‘z navbatida 11 turga bo‘linadi.

Eol ko‘llar - qum uyumlari bilan to‘silgan ko‘llar, shamol eroziyasi

natijasida hosil boʻlgan koʻllar kabi 4 turga boʻlinadi.

Qirgʻoq boʻyi koʻllari - dengizlar va yirik koʻllar qirgʻoqlari boʻyida toʻlqinlar yuvib tushirgan togʻ jinslari uyumi toʻsigʻidan hosil boʻladi va 5 turga boʻlinadi.

Organik kelib chiqishli koʻllar oʻsimliklar toʻsigʻi tufayli hosil boʻlgan koʻllar, marjon koʻllar, ikkilamchi koʻllar koʻrinishidagi 3 turga ajratiladi.

Antropogen koʻllar - insonning xoʻjalik faoliyati natijasida paydo boʻladi va 3 turga boʻlinadi.

Meteorit koʻllar - yer sirtiga meteoritlarning tushishi natijasida hosil boʻlgan botiqlarda paydo boʻladi va ular 2 turga ajratiladi.

Oʻrta Osiyo koʻllari genezisi haqida. Oʻrta Osiyo koʻllari genezisi masalalari koʻplab tadqiqotchilar eʼtiborini tortgan. Mazkur muammoni oʻrganish dastlab N.L.Korjenevskiy, N.G.Malistkiy, L.A.Molchanov va boshqalarning tadqiqotlarida yoritila boshlagan boʻlsa, keyinchalik V.N.Reyzvix, A.M.Nikitin tomonidan davom ettirilgan. Natijada 20 asrning 80 yillarida A.M.Nikitin tomonidan Oʻrta Osiyo koʻllarini genezisi boʻyicha tasnifi ham yaratildi. Ushbu tasnif M.A.Pervuxin (1937 yil), D.Xatchinson (1957 yil) tasniflaridan farq qiladi [10, 18, 19, 32].

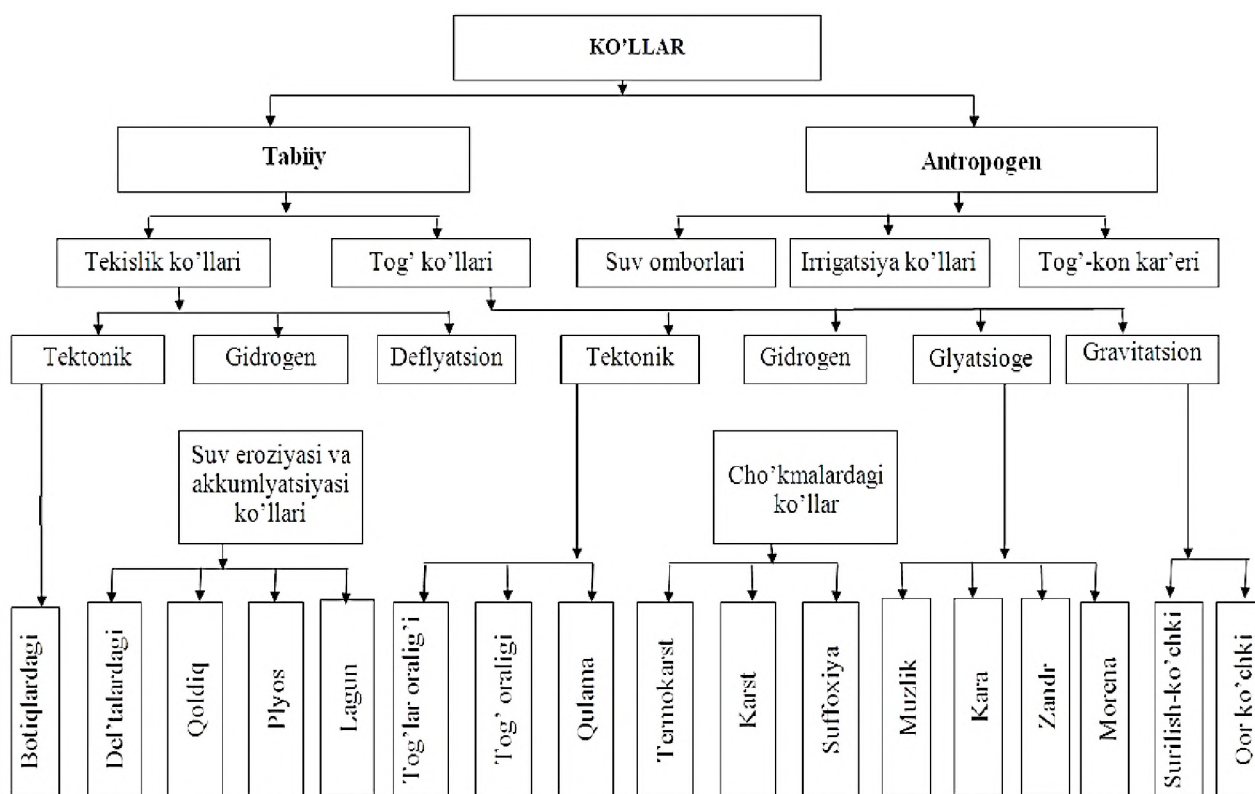
Maʼlumki, 20-asrning 2-yarmidan boshlab, mamlakatimizda mavjud suv zahiralari hududlar boʻyicha qayta taqsimlash, yangi yerlarni oʻzlashtirish, togʻ-kon sanoati va boshqa qator omillar taʼsiri natijasida koʻplab sunʼiy - antropogen koʻllar hosil boʻla boshladi. Koʻllar genezisini hozirgi kun nuqtai nazaridan yoritishda bu holatni eʼtiborga olish juda muhimdir. Taklif etilayotgan tasnifning yuqoridagilardan farqi ham shundadir, aniqrogʻi, ushbu tasnif boʻyicha Oʻrta Osiyo koʻllari dastlab ikki katta guruhga - tabiiy va antropogen koʻllarga boʻlinadi

Oʻrta Osiyo koʻllari ikki katta guruhga-**tabiiy** va **antropogen** koʻllarga boʻlinadi (26.2-rasm).

Tabiiy koʻllar kosalarining kelib chiqishi boʻyicha ernalarning ichki va tashqi kuchlari bilan bogʻliq boʻlsa, antropogen koʻllarning hosil boʻlishi insonning xoʻjalik faoliyati taʼsiri natijasidir.

Tabiiy koʻllar. Tabiiy koʻllar kosalari, yuqorida qayd etilganidek, tabiiy, yaʼni endogen va ekzogen kuchlar taʼsirida hosil boʻladi. Ularning

suvga to'lish jarayoni ham tabiiy yo'sinda kechadi. A.M.Nikitin o'lkamiz tabiiy ko'llarini joylashish o'rniga bog'liq holda ikki kichik guruhga - tekislik va tog' ko'llariga ajratadi. O'z navbatida bu kichik guruhlarning har biri bir nechta turlarga ajratiladi. Mazkur turlarni ajratishda muallif O'rta Osiyoning tekislik va tog'li o'lkalari uchun xos bo'lgan tabiiy jarayonlarni hisobga oladi. Jumladan, har ikki kichik guruh uchun ham tektonik, ham gidrogen jarayonlar tufayli vujudga kelgan ko'llar xos bo'lsa, deflyatsion ko'llar faqat tekislik o'lkalariga, glyatsiogen va gravitatsion jarayonlar tufayli vujudga kelgan ko'llar esa tog'li o'lkalar uchun xosdir [18, 19, 32].



26.2-rasm. O'rta Osiyo ko'llarining genezisi bo'yicha tasnifi [32]

Tekisliklardagi tektonik ko'llar kosalari, asosan, Yer sirtining platformali bukilishi natijasida hosil bo'ladi. Ularga Orol, Sariqamish va Arnasoy ko'llari kosalari misol bo'ladi. Maxsus adabiyotlar [10, 18, 19, 32]da qayd etilishicha, ularning kosalari Turon epipaleozoy platformasining tektonik bukilishi natijasida hosil bo'lgan.

Tog‘li o‘lkalardagi tektonik ko‘llarni kelib chiqishi bo‘yicha A.M.Nikitin quyidagi uch kichik turga ajratadi:

- 1) tog‘lar oralig‘i botiqlaridagi ko‘llar;
- 2) tog‘ botig‘idagi ko‘llar;
- 3) qulama ko‘llar.

Tog‘lar oralig‘i botiqlaridagi va tog‘ botig‘idagi ko‘llar kosalari hosil bo‘lishining asosiy sabablari tektonik jarayonlar bilan bog‘liqdir. Qulama ko‘llar haqida ma‘lumotlar yuqorida keltirildi.

O‘zbekiston va unga tutash hududlardagi tog‘lar oralig‘i botig‘iga mansub ko‘llar suv hajmi va chuqurligining kattaligi bilan ajralib turadi. Uning yorqin misoli Issiqko‘ldir. Unga nisbatan bir necha marta kichik bo‘lgan Qorako‘l, Sonko‘l, Chatirko‘l, Rangko‘l, Sho‘rko‘l va boshqalar ikkinchi kichik guruhga, ya‘ni tog‘ botig‘i ko‘llariga mansubdir. Har ikki kichik guruhdagi ko‘llarning ko‘pchiligi berk havzani tashkil etib, ulardan suvning sarflanishi asosan bug‘lanish ko‘rinishida kichadi [10, 18, 19, 32].

26.4. Ko‘llar morfologiyasi va morfometriyasi

Ko‘llarning suv yuzasi maydoni, uni chegaralab turgan *qirg‘oq chizig‘i* va *kosasining shakli*, ko‘rinishi *ko‘llar morfologiyasini* ifodalaydi. Yer kurrasida barcha morfologik belgilari bo‘yicha aynan o‘xshash bo‘lgan ko‘llarni uchratish qiyin.

Ko‘llar shakli o‘lchamlarining sonli qiymatlarda ifodalanishi *ko‘llar morfometriyasi* deb yuritiladi [10, 18, 19, 32].

Ko‘llarning morfometrik ko‘rsatkichlarini aniqlash uchun ularning *izobat*larda, ya‘ni bir xil chuqurlikka ega bo‘lgan nuqtalarni tutashtiradigan chiziqlarda ifodalangan plani bo‘lishi kerak. Bu plan ko‘l yuzasini s‘yomka qilish va unda bajarilgan chuqurlik o‘lchash ishlari ma‘lumotlari asosida chiziladi.

Ko‘llarning morfometrik ko‘rsatkichlarini ikki, ya‘ni *suv yuzasi* va *ko‘l kosasi* guruhlariga bo‘lib o‘rganamiz [10, 18, 19, 32].

I. Ko‘llar suv yuzalarining shakl va o‘lchamlari ko‘lning suv yuzasi, uning maydoni, uzunligi, kengligi, qirg‘oq chizig‘i va izobatlar uzunliklari, ularning egri-bugriligi kabi ko‘rsatkichlar orqali ifodalanadi.

Ko'l yuzasi maydoni "0" izobat, ya'ni qirg'oq chizig'i bilan chegaralanadi.

Bu ko'rsatkich orollar maydonini qo'shib yoki ularni hisobga olmay aniqlanishi mumkin.

Ko'lning uzunligi (L_k), suv yuzasining asosiy o'lcham ko'rsatkichlaridan biri hisoblanadi.

Ko'lning kengligi (B_k) turli hisoblashlarda yoki ma'lum ko'llar guruhini o'zaro solishtirish maqsadida aniqlanadi. Ko'llarning eng katta kengligi va o'rtacha kengligi sonli qiymatlari bo'yicha bir-biridan farq qiladi [10, 18, 19, 32].

Ko'lning qirg'oq chizig'i uzunligi (ℓ_0) qirg'oqlarni chegaralab turgan "0" izobat uzunligi bo'yicha aniqlanadi.

Ko'lning qirg'oq chizig'i egribugriligi tegishli koeffitsient $-K_\ominus$ bilan ifodalanadi. Bu koeffitsient qirg'oq chizig'i qiyofasining sonli ko'rsatkichi bo'lib, quyidagicha aniqlanadi:

$$K_\ominus = \frac{\ell_0}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot F_0}} .$$

II. Ko'llar kosalarining shakl va o'lchamlari ko'l hajmi, ya'ni ko'l kosasining suv sig'imi, ko'lning chuqurligi, ko'l tubi nishabligi kabi ko'rsatkichlar bilan ifodalanadi. Bu ko'rsatkichlarni aniqlash katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega [10, 18, 19, 32].

Ko'l hajmi (V_k) ko'lda mavjud bo'lgan suv hajmidir. Uning qiymati quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_k = \frac{\Delta h \cdot \sum_{i=0}^n (f_i + f_{i+1})}{2} + \frac{\Delta h' \cdot h_n}{3} ,$$

bu erda: Δh -izobatlar farqi; $\Delta h'$ -eng quyi izobat bilan eng katta chuqurlik orasidagi farq; $i = 0, 1, \dots, n$ bo'lib, izobatlar sonini ifodalaydi; f_i, f_{i+1}, \dots, f_n - izobatlar bilan chegaralangan maydonlar.

Ko'lning chuqurligi (h_k). Ko'llar gidrologiyasi bilan bog'liq bo'lgan turli muammolarni hal etishda, jumladan ko'llar kosalari shaklini solishtirishda, ko'llardagi dinamik va termik jarayonlarni o'rganishda ularning eng katta (h_{\max}) va o'rtacha ($h_{o'rt}$) chuqurliklarini aniqlashga zarurat seziladi.

Ko'lining eng katta chuqurligi (h_{\max}) ko'llarda bajarilgan chuqurlik o'lchash ishlari natijasida to'plangan ma'lumotlarni solishtirish asosida aniqlanadi, ya'ni ularning eng katta qiymati tanlab olinadi [10, 18, 19, 32].

Ko'lining o'rtacha chuqurligi ($h_{o'rt}$) ko'ldagi suv hajmi (V_k)ni ko'lining suv yuzasi maydoni (F_k)ga nisbati sifatida aniqlanadi:

$$h_{o'rt} = \frac{V_k}{F_k}.$$

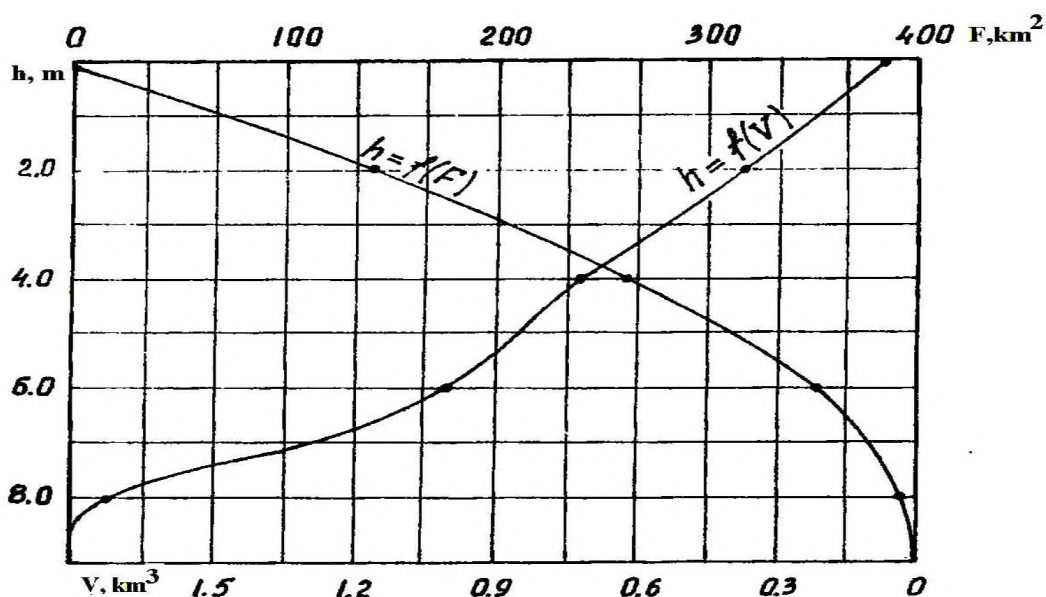
Ko'llarning yuqorida o'rganib chiqilgan shakl va o'lchamlarini ifodalaydigan ko'rsatkichlarning barchasi ko'lishunoslik fanida juda muhim hisoblanadi. Shuni alohida ta'kidlash lozimki, bu ko'rsatkichlarning deyarli hammasi ko'ldagi suv sathi tebranishiga mos ravishda o'zgaradi. Bundan tashqari, ko'lga daryolar keltirib quyadigan loyqa oqiziqalar bilan ko'l kosasining to'lib borishi natijasida ham ularning qiymatlari o'zgarib boradi.

Ko'llarning maydon va hajm egri chiziqlari.

Maydon egri chizig'i (ba'zan batigrafik, ayrim hollarda gipsografik egri chiziq deb ham ataladi) ko'l chuqurligi bilan unga mos keladigan maydonlarni o'zaro bog'laydi (26.3-rasm). Ko'llarning maydon egri chizig'i chizmalaridan ko'llarni o'rganish bilan bog'liq bo'lgan ilmiy va amaliy masalalarni hal etishda keng foydalaniladi.

Hajm egri chizig'i ko'lining chuqurliklari bilan ularga mos keladigan hajmlar orasidagi bog'lanishlarni ifodalaydi (26,3-rasm).

Ko'rib chiqilgan egri chiziqlarning barchasi, yuqorida ta'kidlab o'tilganidek, limnologik va gidrologik tadqiqotlarda muhim ahamiyat kasb etadi.



26.3-rasm. Orol dengizining maydon va hajm egri chizig'i [10, 32]

O'rta Osiyo ko'llari morfologiyasi va morfometriyasi.

O'rta Osiyo ko'llari ham bir-biridan suv yuzasi maydonining o'lchamlari, ularning ko'rinishlari, ko'l kosalarining shakllari, chuqurliklari va boshqa ko'rsatkichlari bilan farqlanadi [10, 18, 19, 32].

Suv yuzasi maydoni bo'yicha Orol, Balxash va Issiqko'llardan keyin Aydarko'l, Sariqamish ko'llari turadi. Har ikki ko'l ham o'lkamizning tekislik qismida, inson xo'jalik faoliyati, ya'ni antropogen omil ta'siri natijasida hosil bo'lgan.

Tog' ko'llari ichida (Issiqko'lni hisobga olmaganda) suv yuzasi maydoni bo'yicha Qorako'l ($F_k=380 \text{ km}^2$), Sonko'l ($F_k=274,6 \text{ km}^2$), Chatirko'l ($F_k=160 \text{ km}^2$) va Sarez ($F_k=79,6 \text{ km}^2$) ko'llari eng yirik hisoblanadi.

Ko'llar kosasining o'lcham ko'rsatkichlari. Yirik ko'llar (Orol, Issiqko'l)ni hisobga olmaganda Sariqamish ko'li suv hajmining ($V = 28,5 \text{ km}^3$) kattaligi bilan ajralib turadi. Undan keyingi o'rinni suv hajmi $V=26,53 \text{ km}^3$ bo'lgan Qorako'l egallaydi. Umuman O'rta Osiyoda suv hajmi 1 km^3 dan katta bo'lgan ko'llar soni bor yo'g'i 8 ta ni tashkil etadi. Tog'li hududlardagi ko'llar chuqurliklarining kattaligi bilan tekislik ko'llaridan keskin ajralib turadi. Masalan, Sarez ko'lining eng katta chuqurligi 499,6 m bo'lsa, Qorako'lda 238 m, Sarichelakda esa 234 m va hokazo.

Tekislik ko‘llarida esa, yuqoridagining aksi kuzatiladi. Masalan, suv sig‘imi nisbatan katta bo‘lgan Sariqamish ko‘lining eng katta chuqurligi bor-yo‘g‘i 39,5 m tashkil etadi. BU qiymat ham mavsumlar va yillar davomida o‘zgarib turadi [10, 18, 19, 32].

26.5. Ko‘llarning harorat rejimi

Ko‘llarning harorat rejimi quyidagi omillarga bog‘liq:

- ko‘lning geografik o‘rniga;
- ko‘l joylashgan hududning meteorologik sharoitiga;
- ko‘ldagi suv massalari dinamikasiga;
- ko‘lni to‘yintiruvchi va undan sarflanuvchi elementlarning miqdoriy qiymatlariga;
- ko‘l kosasining shakli, o‘lchami va boshqalarga.

Ko‘llar oladigan issiqlikning asosiy manbai quyosh radiastiyasi hisoblanadi. Shu tufayli quyosh radiastiyasining ko‘l yuzasiga tushgan va undan qaytgan qismlarini o‘rganish muhimdir [10, 18, 19, 32].

Tushayotgan radiastiyaning bir qismi suv massalari tomonidan yutilsa, bir qismi qaytadi. Qaytgan radiastiyaning tushayotgan radiastiyaga nisbati *albedo* yoki *qaytish koeffitsiyenti* deyiladi. Albedo quyosh balandligiga, suv yuzasining holatiga bog‘liq. Masalan, V.V.Shuleykin ma‘lumotlariga ko‘ra $h_0 = 90^0$ bo‘lganda 2 % quyosh nurlari qaytsa, $h_0 = 2^0$ bo‘lganda 78 % qaytadi. Quyosh balandligi geografik kenglikka bog‘liq bo‘lgani uchun albedo ham geografik kenglikka va shu bilan birga yil fasllariga ham bog‘liq.

Yutilgan quyosh radiastiyasining chuqurlik bo‘yicha taqsimlanishi ko‘ldagi suvning termik xususiyatlari va suv massalarining harakati bilan bog‘liq [10, 18, 19, 32].

Ko‘llarda issiqlik rejimining chuqurlik bo‘yicha o‘zgarishini o‘rganishda quyida tavsiflangan tushunchalardan foydalaniladi.

Teskari harorat stratifikastiyasi - kuz va qishda kuzatiladi, harorat chuqurlik bo‘yicha orta boradi.

Mezotermiya - 0,50-0,75 m chuqurlikdagi eng yuqori harorat. Bahorda muz ustidagi qor erib tugagach, issiqlik dastlab muz qoplamiga, undan esa pastga o‘tadi. Muz bilan qoplangani uchun suv massalari

harakati kichik, shamol ta'siri yo'q bo'ladi.

Demak, ma'lum chuqurlikda haroratning yuqori bo'lishi, ya'ni mezotermiya hodisasi muzdan o'tgan quyosh radiastiyasining bir qismi hisobiga kuzatiladi.

Dixotermiya - ma'lum chuqurlikdagi eng kichik harorat. Bu holat teskari harorat stratifikastiyasi sharoitida engil shamol esib, Quyosh chiqib turganda kuzatiladi.

Gomotermiya - bahorda suv massalarining kuchli aralashishi natijasida harorat chuqurlik bo'yicha bir xil qiymatda bo'ladigan holat.

To'g'ri harorat stratifikastiyasi-chuqurlik bo'yicha harorat kamayib boradi. Bu holat ko'pincha yozda kuzatiladi [10, 18, 19, 32].

Ko'lning suv yuzasi harorati gorizonta yo'nalishda ham turli qiymatlarda kuzatiladi. Bu o'zgarish ko'l qirg'oq chizig'ining shakliga, ko'l tubi va ko'lni o'rab turgan joyning relyefiga bog'liq. Ko'lning suv yuzasida yoki ma'lum chuqurlikdagi qatlamda bir xil haroratli nuqtalarni tutashtirish natijasida **izotermalar** hosil bo'ladi.

O'rta Osiyo ko'llarining harorat rejimi. O'rta Osiyo ko'llari harorat rejimining yillik stiklida quyidagi davrlarni ajratish mumkin: bahorgi-yozgi isish; yozgi-kuzgi sovish; kuzgi-qishki eng past harorat.

Qayd etilgan davrlarni ajratishda quyidagi mezonlar e'tiborga olinadi. Jumladan, **bahorgi davr**-yillik minimumdan + 4⁰ S haroratdagi eng katta zichlikka erishguncha yoki gomotermiya holatigacha bo'lgan oraliqdir. Issiqlik almashinishi yillik stiklining **yozi davri** haroratning to'g'ri stratifikastiyasi hamda issiqlik muvozanati kirim va chiqim qismi elementlari barqarorlashgan vaqti bilan chegaralanadi.

Yozi-kuzgi sovish davrining boshlanishi ko'ldagi suv massalari issiqlik zahirasining ortishi to'xtagan vaqtdan boshlanadi. Bunda ko'lda mavjud bo'lgan issiqlikning butun suv massalari orasida qayta taqsimlanishi kuzatiladi. Bu holat haroratning to'g'ri stratifikastiyasi sharoitida kuzgi gomotermiyagacha davom etadi.

Kuzgi-qishki davr esa kuzgi gomotermiya holatidan, teskari stratifikastiya sharoitida, suv massalari haroratining eng kichik qiymatiga erishguncha va so'ngra issiqlik muvozanatida musbat holat o'rnatilguncha davom etadi.

Umuman olganda, O'rta Osiyo ko'llaridagi suv harorati bilan havo harorati orasida aniq bog'lanish mavjud [10, 18, 19, 32].

26.6. Ko'llar evolyutsiyasi

Ko'llar paydo bo'lgan davrdan boshlab ulardagi suv massalari bilan ko'l kosasi va ko'lni o'rab turgan muhit o'rtasida o'zaro bog'liqlik vujudga keladi. Natijada har bir ko'l o'ziga xos bo'lgan rivojlanish sharoitiga ega bo'ladi [10, 18, 19, 32].

Turli omillar ta'sirida ko'l kosasining shakli o'zgarib boradi. Bunda ko'ldagi suv massalarining harakati hal qiluvchi omil hisoblanadi. Aniqroq qilib aytganda, to'lqinlar ko'l qirg'og'ini emira boshlaydi, emirilish mahsulotlari ko'lning qirg'oqqa yaqin qismida yotqiziqlar sifatida to'planib, suv osti qirg'oq terrasasini hosil qiladi.

Yuqoridagilardan tashqari, ko'lga kelib quyiladigan daryo suvlari o'zi bilan erigan moddalarni, loyqa oqiziqlar va boshqa turdagi aralashmalarni olib keladi. Ular daryolarning ko'lga quyilish qismida cho'kib, deltalarni hosil qiladi, ma'lum qismi esa harakatdagi suv massalariga qo'shib, ko'l tubining boshqa joylariga ko'chadi. Natijada doimiy jarayon-ko'l tubi cho'kmalarining to'planishi kuzatiladi [10, 18, 19, 32].

Ko'l tubi cho'kmalari *avtoxton* va *alloxton* kelib chiqishli bo'ladi. Avtoxton tashkil etuvchilarga qirg'oqlarning yuvilishidan hosil bo'lgan mahsulotlar, suv tarkibidagi cho'kkan eritmalar, ko'ldagi o'simlik va tirik organizmlarning qoldiqlari kiradi. Alloxton cho'kmalar esa daryo suvi bilan (masalan, oqiziqlar), shamol (chang-to'zon) va ayrim hollarda inson xo'jalik faoliyati ta'sirida (oqava suvlarning tashlanishi) tashqaridan keladi.

Ko'l vujudga kelishi bilan bir paytda unda organik moddalar hamda suv o'tlari rivojlana boshlaydi. Umuman, ko'llar evolyutsiyasida ulardagi o'simlik dunyosi va tirik organizmlar muhim ahamiyat kasb etadi.

26.7. Ko‘llar suv rejimiga antropogen omillar ta’siri va Orol dengizi muammosi

Haqiqatan ham Yer kurrasidagi ko‘pchilik ko‘llarning tabiiy gidrologik rejimi insonning xo‘jalik faoliyati, ya’ni antropogen omillar ta’sirida keskin o‘zgarishga uchramoqda. Bu holat Orol dengizida yaqqol ko‘rinadi [10, 18, 19, 32].

Bu fojيانing asosiy sababi quyidagilardan iborat. Yigirmanchi asrning 60-yillaridan boshlab Orol dengizi havzasida joylashgan barcha davlatlar - O‘zbekiston, Qozog‘iston, Qirg‘iziston, Tojikiston, Turkmaniston hududida, asosan, paxta yakkahokimligini ko‘zlab, sug‘oriladigan ekin maydonlarini kengaytirish avj oldi. Shu maqsadda havzada suv omborlari, kanallar qurilishi ishlari keng miqyosda boshlab yuborildi. Ayni bir vaqtda Orol havzasi mamlakatlarida sanoat tarmoqlarining, ayniqsa uning suvni ko‘p ishlatadigan sohalari-ximiya, rangli metallurgiyaning jadal sur‘atlar bilan rivojlanishi hamda aholi sonining o‘sib borishi natijasida suvga bo‘lgan talab yildan-yilga orta boshladi. Natijada havzada mavjud bo‘lgan barcha suv resurslari inson izmiga to‘la bo‘ysundirildi. Oqibatda dengizga Amudaryo va Sirdaryo keltirib quyadigan suv miqdori yildan-yilga kamaya bordi. Bu esa o‘z navbatida dengiz sathining jadal sur‘atlarda pasayishiga olib keldi.

Orol dengizi O‘rta Osiyoning yog‘in eng kam yog‘adigan Qoraqum, Qizilqum, Ustyurt, Katta Bo‘rsiq, Kichik Bo‘rsiq cho‘llari tutashgan qismida joylashgan. U 20-asrning 60-yillarigacha suv yuzasi maydonining kattaligi jihatdan O‘rta Osiyoda birinchi, dunyo bo‘yicha esa Kaspiy dengizi, Shimoliy Amerikadagi Yuqoriko‘l, Afrikadagi Viktoriya ko‘llaridan so‘ng to‘rtinchi o‘rinda turgan [10, 18, 19, 32].

Orol dengizi suv rejimini doimiy kuzatish ishlari 1911 yildan boshlab olib borilmoqda. Shu yildan 1961 yilgacha bo‘lgan 50 yillik davr ichida dengizning o‘rtacha ko‘p yillik suv sathining mutlaq (absolyut) balandligi 53,04 metrga teng bo‘lgan. Shu muddat davomida suv eng ko‘p bo‘lgan 1936 yilda o‘rtacha yillik suv sathi 53,59 metrgacha ko‘tarilgan bo‘lsa, suv eng kam bo‘lgan 1919 yilda esa 52,61 metrgacha pasaygan. Demak, 1911-1961 yillarda dengizning o‘rtacha yillik suv sathi $\pm 0,5$ metr atrofida o‘zgarib turgan [10, 18, 19, 32].

Quyida keltirilgan ma'lumotlar suv sathining o'rtacha ko'p yillik qiymati (53,04 metr)ga asoslangan. Orol dengizining o'sha vaqtdagi maydoni (orollari yuzasi bilan birga) 68321 km², uzunligi 414 km, eng keng joyi 292 km bo'lgan. Orol dengizida 300 dan ortiq orol bo'lib, ularning umumiy maydoni 2235 kv.km ni tashkil etgan. Yirik orollar sifatida Ko'korol (173 km²), Vozrojdienie (261 km²), Borsa-kelmas (133 km²) kabilarni ko'rsatish mumkin.

Orol dengizi sayoz ko'ldir. O'sha davrda uning o'rtacha chuqurligi 16 metr, eng chuqur joyi esa 69 metr bo'lgan. Sayoz bo'lgani uchun Orol dengizining suv hajmi uncha katta emas, ya'ni 1063 km³ dan iborat bo'lgan. Bu raqamni Issiqko'lning suv hajmi bilan solishtirsak, unga nisbatan 1,6 marta kam demakdir.

Orol dengizi dastlab uncha sho'r bo'lmagan, uning har litr suvida o'rta hisobda 10-11 gramm erigan tuzlar bo'lgan. Demak, Orol dengizi suvining sho'rliigi okean suvining o'rtacha sho'rligidan uch marta kam bo'lgan (26.1-jadval, 26.4-rasm) [10, 18, 19, 32].

26.1-jadval

Orol sathini pasayishining suv yuzasi maydoni hamda hajmiga ta'siri

Yillar	1960	1970	1980	1990	1995	2000	2005
Suv sathi, m	53,40	51,43	45,75	38,24	36,11	33,22	30,33
Suv yuzasi maydoni, km ²	68900	60500	51700	36400	31300	23900	16600*
Hajmi, km ³	1093	964	644	323	250	167	96,2*

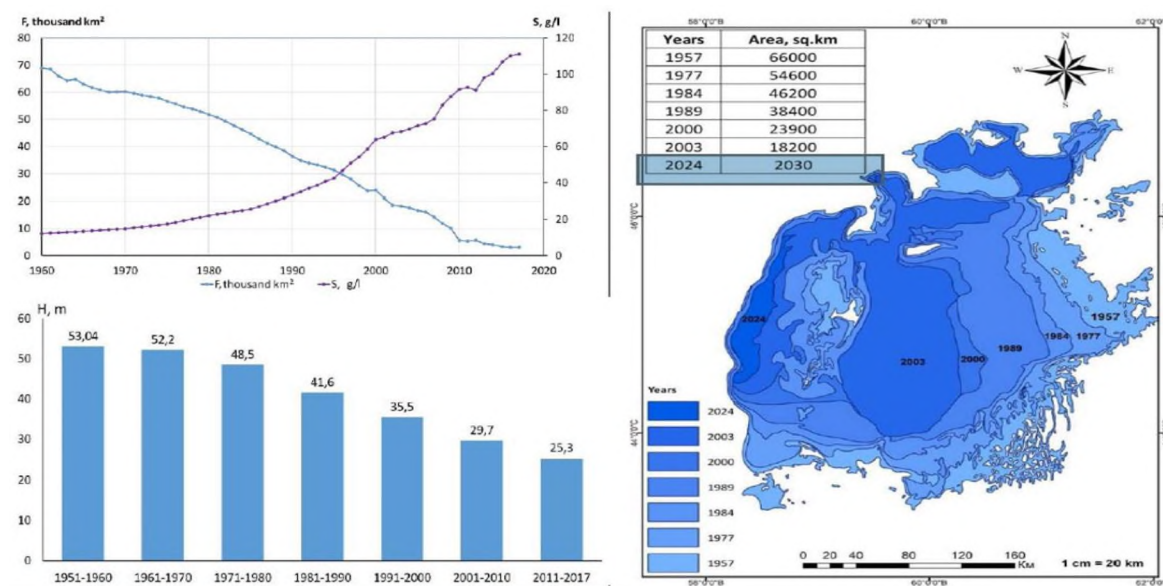
**Suv yuzasi maydoni va hajmi Orol dengizining maydon va hajm egri chiziqlari grafigidan aniqlandi.*

Jadval ma'lumotlaridan ko'rinib turibdiki, 90yillarning o'rtalarida dengizda suv sathi pasayishi barqarorlashgan. Lekin, oxirgi yillarda dengiz uch bo'lakka ajralgan bo'lib, ulardagi suv sathlari turli qiymatlarga ega. Masalan, 1997 yilda dengizning katta (sayoz) qismida suv sathi 36,6 m bo'lsa, kichik (chuqur) qismida 40,0 m ga teng bo'lgan.

Orol muammosini hal etish uchun quyidagi ikki asosiy masalaga

e'tibor berish kerak:

1) Orol bo'yida vujudga kelgan noqulay ekologik vaziyatni bartaraf qilish;



26.4-rasm. Orol dengizidagi ko'p yillik gidrologik va ekologik o'zgarishlar:

a) Orol dengizi suv sathining pasayishining o'n yilliklar bo'yicha o'zgarishlari;

b) Orol dengizi suv yuzasining qisqarishi va sho'rligining oshishi;

c) Vaqt o'tishi bilan Orol dengizi suv yuzasining qisqarishi

2) dengiz sathini qulay bo'lgan ma'lum balandlikda saqlab qolish.

Har ikki masala ham bir-biri bilan uzviy bog'langan. Lekin birinchi masalani tezroq hal qilish muhim ahamiyatga ega.

Savol va topshiriqlar:

1. Ko'l deb qabul qilinadigan suv havzasi qanday shartlarga javob beradi?

2. Ko'l botig'i va ko'l kosasining farqini ayting.

3. Ko'l kosasida qanday qismlar ajratiladi?

4. Litoral, sublitoral va profunderal tushunchalarining ma'nosini aytib bering.

5. Yer kurrasi ko'llariga qisqacha tavsif bering.

6. Evrosiyo materigi ko'llariga xos bo'lgan xususiyatlari

7. O'rta Osiyo ko'llarini joylashish o'rniga bog'liq holda guruhlarga ajratilishi.
8. O'rta Osiyoning tog' ko'llariga misol keltiring.
9. Tekislik ko'llari qanday suvlar hisobiga to'yinadi?
10. Ko'llarning genezisi bo'yicha tasniflari ishlab chiqilgan olimlar
11. M.A.Pervuxin tasnifi va unda ko'llar qanday guruhlarga ajratilgan?
12. B.B.Bogoslovskiy tasnifining oldingi tasniflardan farqi nimada?
13. O'rta Osiyo ko'llarining A.M.Nikitin tomonidan taklif etilgan tasnifi
14. Antropogen ko'llar qanday guruhlarga ajratiladi?
15. "Ko'llar morfologiyasi" va "ko'llar morfometriyasi" tushunchalarini ma'nosini aytib bering.
16. Ko'llar suv yuzasining shakli va o'lchamlari qanday ifodalanadi?
17. Ko'lning suv yuzasi maydoni qanday aniqlanadi?
18. Ko'llar kosalarining shakli va o'lcham ko'rsatkichlarni sanab bering.
19. Ko'llarning maydon va hajm egri chiziqlari qanday chiziladi?
20. O'rta Osiyo ko'llari morfologiyasi va morfometriyasiga tavsif bering.
21. Ko'llarning harorat rejimiga qanday omillar ta'sir ko'rsatadi?
22. Ko'llarda suvning harorati chuqurlik bo'yicha qanday o'zgaradi?
23. To'g'ri va teskari harorat stratifikastiyasi nima?
24. Mezotermiya, dixotermiya, gomotermiya, izoterma atamalarining ma'nolarini aytib bering.
25. Ko'llar evolyutsiyasi deganda nimani tushunasiz?
26. Ko'l tubi cho'kmalari qanday hosil bo'ladi?
27. Avtoxton kelib chiqishli cho'kmalar qanday hosil bo'ladi?
28. Alloxtan cho'kmalarni hosil qiluvchi omillarni eslang.
29. Ko'l kosasi evolyutsiyasiga qanday omillar ta'sir etadi?
30. Ko'llar suv rejimiga antropogen omillar ta'sirini yoritib bering.
31. Orol dengizi sathining pasayishiga nimalar sabab bo'lgan?
32. O'tgan asrning 60-yillarigacha dengizda qancha suv bo'lgan?
33. Orol dengizi muammosini hal etishda nimalarga e'tibor berish lozim?

27-BOB. SUV OMBORLARI HAQIDA UMUMIY MA'LUMOTLAR. SUV OMBORLARINING TASNIFLARI VA ULARNING GIDROLOGIK REJIMI

Mazkur darslikning 27 bobi suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar. Suv omborlarining tasniflari va ularning gidrologik rejimini o'rganishga bag'ishlangan. Dastlab suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar, so'ngra suv omborlarining tasniflari haqidagi ma'lumotlar berilgan. Bobning so'nggida suv omborlari bilan bog'liq bo'lgan muammolar, ularni hal qilish yo'llari bayon etilgan.

27.1. Suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar

Ma'lumki, daryolardagi suv miqdori yil davomida mavsumdan-mavsumga va u yildan bu yilga o'zgarib turadi. O'lkamiz sharoitida, qishloq xo'jaligida suvga bo'lgan talab ortgan mavsumlarda ko'pchilik daryo va soylarda suv keskin kamayib ketadi, ayrim hollarda butunlay qurib qoladi. Mana shunday sharoitda daryo va soylar suvidan to'la va samarali foydalanish maqsadida ularning oqim rejimini boshqarib turish zarur. Bu muammoni daryolarda sun'iy ko'llar-suv omborlari barpo etish yo'li bilan hal etiladi [11, 19, 32].

Suv omborlari qurish o'lkamiz kabi qurg'oqchil hamda qishloq xo'jaligi sug'orishga asoslangan hududlarda ayniqsa zarurdir. Ko'pchilik suv omborlarini qurishda ekinzorlarni suv bilan ta'minlashdan tashqari, ulardan gidroenergetika, baliqchilikni rivojlantirish, yirik sanoat korxonalarini va shaharlar suv ta'minotini yaxshilash maqsadida foydalanish ham nazarda tutiladi.

Yer kurrasida juda ko'p suv omborlari qurilgan. Dunyodagi eng yirik suv ombori Viktoriya-Nil daryosida qurilgan Ouen-Fols (Viktoriya) suv ombori bo'lib, Keniya, Tanzaniya, Uganda davlatlari hududida joylashgan. Uning suv sig'imi 205 km³ (Viktoriya ko'li bilan qo'shib hisoblanganda) bo'lib, Nil daryosi oqimini yillararo boshqarishga mo'ljallangan. Rossiya hududida joylashgan Bratsk (Angara daryosi), Krasnoyarsk (Enisey daryosi), Kuybishev (Volga), Qozog'istondagi Buxtarma(Irtish) kabi suv omborlari nafaqat mazkur mamlakatlar

hududida, balki butun Evrosiyo materigida ham eng yirik suv omborlari hisoblanadi [11, 19, 32].

Daryolar suvidan yanada unumliroq foydalanish maqsadida Oʻrta Osiyoda keyingi yillarda bir qancha suv omborlari loyihalandi va qurildi (27.1-jadval).

27.1-jadval

Oʻrta Osiyo davlatlari hududidagi eng yirik suv omborlari

Suv ombori	Daryo	Loyihada koʻrsatilgan		
		suv sigʻimi, mln.m ³	maydoni, km ²	oʻrtacha chuqurligi, m
Toʻxtagʻul	Norin	19500	284,0	68,7
Rogun	Vaxsh	12400	160,0	77,5
Norak	Vaxsh	10500	98,0	107,0
Tuyamoʻyin	Amudaryo	7300	790,0	9,2
Chordara	Sirdaryo	5700	900,0	7,9
Qayroqqum	Sirdaryo	4200	513,0	8,2
Chorbogʻ	Chirchiq	2000	40,3	50,0
Andijon	Qoradaryo	1750	60,0	29,1
Tolimarjon	Amudaryo	2530	77,4	19,8
Toʻdakoʻl	Zarafshon	875	225,0	3,8
Kattaqoʻrgʻon	Zarafshon	845	83,6	10,1
Janubiy Surxon	Surxondaryo	800	65,0	12,3

Ularning koʻpchiligidan bir yoʻla qishloq xoʻjaligi, sanoat, baliqchilik va energetika maqsadlarida foydalanish mumkin. Ana shunday suv omborlariga Sirdaryodagi Chordara, Qayroqqum, Chirchiq daryosidagi Chorbogʻ kabilar misol boʻladi. Ayni paytda Norin daryosida Toʻxtagʻul, Qoradaryoda Andijon, Vaxsh daryosida Norak kabi yirik suv omborlari qurib bitkazildi. Bu suv omborlari toʻgʻonlarida suv elektr stanstiyalari (GES) qurilib, ular hozirgi kunda juda katta elektr energiyasi manbai boʻlib xizmat qilmoqda [11, 19, 32].

Oʻzbekistonda 20-asrning birinchi yarmida Zarafshon vodiysida - Kattaqoʻrgʻon, Kosonsoy daryosida-Kosonsoy va Sirdaryoda-Farhod suv omborlari qurilgan edi.

Maʼlumki, 1950 yillardan Respublikamizda sugʻorma dehqonchilik

misli ko‘rilmagan darajada rivojlana bordi, minglab gektar bo‘z va qo‘riq erlar o‘zlashtirildi. Bir vaqtning o‘zida Chirchiq, Angren, Bekobod, Olmaliq, Navoiy shaharlari kabi yirik-yirik sanoat markazlari bunyodga keldi. Natijada suvga bo‘lgan ehtiyoj yanada ortib ketdi. Shu tufayli O‘zbekiston daryolarida ko‘plab suv omborlari qurish ishlari boshlab yuborildi. Jumladan, Zarafshon etagida Quyimozor, Qashqadaryoda Chimqo‘rg‘on, Surxondaryoda-Janubiy Surxon va Uchqizil, Ohangaronda-Tuyabo‘g‘iz suv omborlari qurilib, ishga tushirildi. 1960 yillarda esa Chirchiq daryosida - Chorbog‘, Ohangaron daryosida Turk, Qashqadaryo havzasida-Tolimarjon suv omborlari barpo etildi. 70-yillarga kelib, ancha yirik bo‘lgan Andijon (Qoradaryo), Tuyamo‘yin (Amudaryo) kabi suv omborlari qurildi. Respublikamizda ishlab turgan, nisbatan yirik hisoblangan suv omborlari to‘g‘risidagi ba‘zi ma‘lumotlar 27.2-jadvalda keltirilgan [11, 19, 32].

27.2-jadval

O‘zbekistonning eng yirik suv omborlari

Suv ombori	Daryo	Ishga tushgan yili	Suv sig‘imi, mln.m ³	Maydoni, km ²
Tuyamo‘yin	Amudaryo	1979	7300	790,0
Chorbog‘	Chirchiq	1978	2000	40,3
Andijon	Qoradaryo	1970	1750	60,0
Tolimarjon	Amudaryo	1977	1530	77,4
To‘dako‘l	Zarafshon	1983	875	225,0
Kattaqo‘rg‘on	Zarafshon	1952	845	83,6
Janubiy Surxon	Surxondaryo	1964	800	65,0
Chimqo‘rg‘on	Qashqadaryo	1964	440	45,1
Ohangaron (Turk)	Ohangaron	1974	339	8,1
Quyimozor	Zarafshon	1957	306	16,3
Pachkamar	G‘uzordaryo	1967	243	12,4
Karkidon	Quvasoy	1964	218	9,5
Tuyabo‘g‘iz	Ohangaron	1964	204	20,7
Hisorak	G‘uzordaryo	1985	170	4,1
Shorko‘l	Zarafshon	1983	170	17,0
Uchqizil	Surxondaryo	1960	160	10,0

Kosonsoy	Kosonsoy	1954	160	7,6
Jizzax	Sanzar	1962	73,5	12,5
Uchqo'rg'on	Norin	1961	54,0	3,7
Xojikent	Chirchiq	1977	30,0	2,5
Qamashi	Qashqadaryo	1946	25,0	3,4

Suv omborlarining turlari. Suvni to'plab, undan kelgusida foydalanishga imkon beradigan inshoot suv ombori bo'ladi. Suv omborlari umumiy ko'rinishi, suvni to'plash shart-sharoitlari, to'g'onining qurilishi usullari bo'yicha xilma-xildir. Ana shu belgilari bo'yicha ularni quyidagi guruhlariga ajratish mumkin:

- yopiq suv omborlari;
- ochiq suv omborlari.

Yopiq suv omborlariga suv saqlanadigan kattakichik idishlar, rezervuarlar kiradi. Bunday suv omborlari temirdan, temirbetondan, tosh va boshqa materiallardan quriladi. Ular oqimni kunlar, hafta, oy, ba'zan mavsumlar bo'yicha boshqarishga mo'ljallanadi. O'lkamizda juda qadimdan mavjud bo'lgan sardobalarni ham ana shunday suv omborlari tipiga kiritish mumkin [11, 19, 32].

Ochiq suv omborlari ikki xil bo'ladi:

1. Dambali suv omborlari;
2. To'g'onli suv omborlari.

Dambali suv omborlari quyidagi ko'rinishlarda uchraydi:

- a) bir tomonlama damba, nishab joyda seldan saqlash maqsadida quriladi;
- b) gir aylana damba, gorizonta joyda quriladi;
- v) yarim kovlangan damba, suv omborining suv sig'imini kattalashtirish maqsadida quriladi.

Ko'pchilik hollarda suv omborlari daryolar vodiysiga to'g'on qurish yo'li bilan barpo etiladi. Suv omborlarining to'g'onlari vazifasiga ko'ra ikki turga bo'linadi:

- a) suv sathini ko'tarishga mo'ljallangan to'g'onlar. Ular energetika, suv transporti, daryo yoki kanaldan suv olish maqsadlarida quriladi;
- b) suvni to'plash va daryo oqimini boshqarish maqsadida qurilgan

to'g'onlar.

Hozirgi kunda ko'pchilik to'g'onlar majmualii-kompleks maqsadlarni ko'zlab quriladi [11, 19, 32].

Suv omborlarining asosiy ko'rsatkichlari. Suv omborlarining ko'rsatkichlari (parametrlari) ikki yo'nalishda belgilanadi:

- suv omborining o'lchamlarini xarakterlaydigan parametrlar;
- suv omboridan foydalanish rejimini aniqlaydigan parametrlar;

Birinchi turdagi, ya'ni suv omborlarining o'lchamlarini xarakterlaydigan parametrlar quyidagilardan iborat (27-1-rasm):

- a) me'yoriy dimlanish sathi (MDS);
- b) foydasiz hajm sathi (FHS);
- v) ishchi suv sathi (ISS).

Me'yoriy dimlanish sathi (MDS) shunday sathki, suv ombori shu sathgacha to'ldirilganda to'g'on unda to'plangan suvni uzoq vaqt ziyonsiz ushlab tura oladi (27-1-rasm).

Foydasiz hajm sathi (FHS)-suv omborida to'plangan suvning shu sathdan yuqorida joylashgan qismidan foydalaniladi [11, 19, 32].

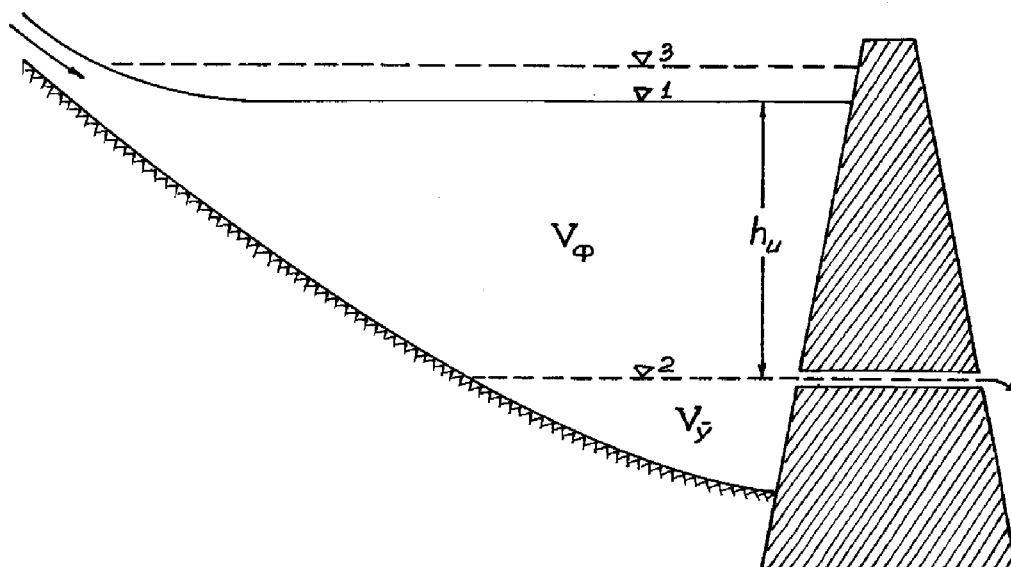
Suv omborlarining suv sig'imining quyidagi ko'rinishlari mavjud va ularning har biriga o'ziga xos vazifa yuklanadi:

- a) foydali hajm yoki ishchi hajm (V_f);
- b) foydasiz yoki o'lik hajm ($V_{o'}$);
- v) umumiy yoki to'liq hajm (V);
- g) ishchi chuqurlik (h_i).

Foydali yoki ishchi hajm MDS va FHS orasida joylashgan bo'ladi. Daryo oqimi asosan shu hajmda boshqariladi.

Foydasiz hajm daryo oqimini boshqarishda ishtirok etmaydi, lekin suv inshootidan samarali foydalanishda u muhim ahamiyatga ega. Jumladan, loyqa oqiziqqlarning cho'kishini, GES ni zarur napor bilan ishlashini ta'minlash foydasiz hajm o'lchami bilan bog'liqdir.

Umumiy yoki to'liq hajm foydali va o'lik hajmlar yig'indisiga teng, ya'ni $V = V_f + V_{o'}$.



27.1-rasm. Suv omborlarining ko'rsatkichlari

1-me'yoriy dimlanish sathi (MDS), 2-foydasiz hajm sathi (FHS), 3-ko'tarilish (yo'l quyilishi) mumkin bo'lgan suv sathi, hu-ishchi chuqurlik, V_F -foydali hajm, V_o -foydasiz (o'lik) hajm.

Ishchi chuqurlik-me'yoriy dimlanish sathi bilan foydasiz hajm sathi orasidagi balandlikdir. Suv omboridan foydalanish jarayonida undagi suv sathi shu balandlik chegarasida o'zgaradi.

Suv omborlarining yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlari ularda to'plangan suvdan samarali foydalanish va shu bilan bog'liq bo'lgan muammolarni oldindan rejalashtirishda juda muhimdir [11, 19, 32].

27.2. Suv omborlarining tasniflari

Daryo va soylar oqimini tartibga solish sharoitiga bog'liq holda suv omborlarini quyidagi turlarga ajratish mumkin [11, 19, 32]:

a) daryolar oqimini **kun** yoki **hafta davomida** tartibga solib turadigan suv omborlari. Bunday suv omborlarini qurishdan asosiy maqsad sanoat korxonalari, aholi punktlari, chorvachilik fermalarini suvga bo'lgan ehtiyojini doimiy ta'minlashga erishishdir;

b) daryolar oqimini **mavsumlararo** tartibga solishga mo'ljallangan suv omborlari. Bunday suv omborlarining asosiy vazifasi to'linsuv va toshqin davrlarida suvni to'plash va undan daryolarda suv kamaygan paytlarda foydalanishdir. O'lkamizdagi ko'pgina suv omborlari shu turga

mansubdir. Misol qilib Kosonsoy, Chorbog‘, Andijon, Pachkamar, Tolimarjon kabi suv omborlarini aytib o‘tish mumkin;

v) daryolar oqimini *yillaroaro* tartibga solishga mo‘ljallab qurilgan suv omborlari. Bu turdagi suv omborlari ko‘p suvli yillarda suvning bir qismini saqlab qolish va undan kam suvli yillarda foydalanish maqsadida quriladi. Masalan, Norin daryosidagi To‘xtag‘ul, Vaxsh daryosidagi Norak suv omborlari shu turga mansubdir.

Suv omborlari joylashish o‘rniga ko‘ra quyidagi ikki turga bo‘linadi:

- *o‘zan suv omborlari;*
- *to‘ldiriladigan suv omborlari.*

O‘zan suv omborlari daryo yoki soylar vodiylarida baland to‘g‘onlar qurib, suv oqimini bevosita to‘shish yo‘li bilan barpo etiladi. O‘lkamizdagi ko‘pchilik suv omborlari, jumladan, Chorbog‘, Kosonsoy, Qayroqqum, Chordara, Tuyabo‘g‘iz, Pachkamar suv omborlari shu turga misol bo‘ladi.

To‘ldiriladigan suv omborlari daryo o‘zanidan chetda joylashgan tabiiy chuqurliklar, botiqlarni suvga to‘ldirish yo‘li bilan barpo etiladi. Botiqlar etarli darajada chuqur bo‘lmasa, ularning tevaragi dambalar bilan ko‘tarilib yoki tubini chuqurlashtirish yo‘li bilan suv sig‘imi orttiriladi. Ular daryo o‘zanidan chetda bo‘lganligi sababli suv maxsus kanallar orqali keltiriladi. Masalan, Qashqadaryo viloyatidagi Tolimarjon suv ombori Qarshi magistral kanali yordamida Amudaryo suvi hisobiga, Surxondaryo viloyatidagi Uchqizil suv ombori Zang kanali yordamida Surxondaryo suvi hisobiga to‘ldiriladi. Farg‘ona vodiysidagi Karkidon, Buxoro viloyatidagi Quyimozor, To‘dako‘l suv omborlarini ham shu turga misol qilib keltirish mumkin [11, 19, 32].

27.3. Suv omborlari bilan bog‘liq bo‘lgan muammolar

Suv omborlari barpo etilgach, ularning har biri o‘ziga xos bo‘lgan suv sathi, harorati, gidrokimyoviy, gidrofizik va gidrobiologik rejimlarga ega bo‘ladi. Shu bilan bir qatorda daryolar, kanallar suvi bilan oqib keladigan oqiziqlar va suv massalarining shamol ta‘sirida harakatlanib, to‘lqinlar hosil bo‘lishi, ular ta‘sirida qirg‘oqlarning emirilishi tufayli suv

ombori kosasining shakli va hajmi o'zgarib boradi [19, 32]. Bundan tashqari suv ombori bunyod etilgach, u egallagan va uning ta'siri seziladigan hududlarda ham keskin o'zgarishlar bo'ladi. Bu o'zgarishlar majmuiga quyidagilar kiradi:

- ko'plab er maydonlari suv ostida qoladi;
- yer osti suvlari rejimi o'zgaradi;
- suv omborining ta'siri seziladigan erlardagi tuproqning suv bilan bog'liq xususiyatlari o'zgaradi;
- meteorologik elementlar-havo harorati, havo namligi, shamol rejimi o'zgaradi. Ayrim yirik suv omborlari ta'sirida atrof hududda hatto bulutlik va yog'in miqdori ham o'zgaradi;
- yuqoridagi o'zgarishlarga bog'liq holda va ularning natijasi sifatida suv ombori hamda uning atrofida o'simlik qoplami, hayvonot olami ham o'zgaradi.

Suv omborlarini qurish natijasida har bir hududning suv *balansi* elementlarida ham o'zgarish bo'ladi. Bevosita o'lkamiz misolida ko'radigan bo'lsak, suv omborlarining barpo etilishi suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorining ortishiga sabab bo'lganiga ishonch hosil qilamiz. Bunga dalil sifatida A.M.Nikitin tomonidan aniqlangan ma'lumotlarni keltirish mumkin (27.3-jadval) [11, 19, 32].

27.3–jadval

**O'zbekistondagi ayrim suv omborlari yuzasidan bo'ladigan
yillik bug'lanish miqdori**

Suv ombori	Suv yuzasi maydoni, km ²	Suv sig'imi, mln.m ³	Bug'lanish miqdori	
			mln.m ³	suv sig'imiga nisbatan,%
Janubiy Surxon	65,0	666,0	60,0	9,8
Uchqizil	10,0	160,0	10,0	6,2
Chimqo'rg'on	45,1	440,4	28,0	6,4
Kattaqo'rg'on	79,5	840,0	41,0	4,8
Quyimozor	16,3	805,8	16,0	2,0
Kosonsoy	7,6	160,0	1,0	0,6
Tuyabo'g'iz	20,0	210,0	12,0	5,7
Tuyamo'yin	790,0	7800,0	1000,0	12,8

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, suv omborlari yuzasidan bo‘ladigan o‘rtacha yillik bug‘lanish miqori undagi suv hajmiga nisbatan 0,6 foizdan (Kosonsoy suv ombori) 13 foizgacha (Tuyamo‘yin suv ombori) o‘zgaradi.

Shu narsa ham ma‘lumki, tekislikdagi suv omborlari yuzasidan bo‘ladigan bug‘lanish miqdori tog‘lardagiga nisbatan bir muncha katta bo‘ladi. Tog‘lardagi suv omborlarining afzalligi yana quyidagilardan iborat: daryo vodiysi mavjud bo‘lgani uchun faqat to‘g‘on qurish kerak; katta er maydonlarini suv bosmaydi; ularning yer osti suvlari sathiga ta‘siri tekislikdagi kabi salbiy oqibatlarga olib kelmaydi; elektr energiya olish uchun qulay.

Suv omborlari barpo etilgach, juda katta miqdordagi suv ularni to‘ldirishga sarf bo‘ladi. Bu esa suv omborlari qurilgan hududning suv zahiralariga ma‘lum darajada ta‘sir etadi. Shuni ham ta‘kidlash lozimki, suv omborlarining foydali (boshqarib turiladigan) hajmini to‘ldirishga ketadigan sarf vaqtinchali, ya‘ni istalgan vaqtda undan foydalanish mumkin bo‘lsa, foydasiz hajmini to‘ldirishga ketgan suvdan esa bunday foydalanishning imkoniyati yo‘q [19, 32].

Hozirgi kunga kelib, o‘lkamizda ko‘plab katta-kichik suv omborlari ishlab turibdi. Ular o‘zi joylashgan hududning suv havzalari qatoridan munosib o‘rin egallagan va shu hudud xalq xo‘jaligining tegishli sohalariga xizmat qilmoqda.

Har bir suv omborida, U qaysi davlat hududida joylashgan bo‘lsa, shu davlat Hidrometeorologiya xizmati va Suv xo‘jaligi vazirligi xodimlari tomonidan maxsus kuzatishlar olib boriladi. Bu kuzatishlar suv omborlarining suv sathi rejimini, gidrobiologiyasini, gidroximiyasini, gidrofizikasini, gidrodinamikasini o‘rganish maqsadida amalga oshiriladi. Ayni paytda to‘plangan kuzatish ma‘lumotlari suv omborlariga xos bo‘lgan qonuniyatlarni to‘la ochib berish uchun etarlidir. Bu vazifani bajarish va har bir suv ombori haqida tegishli xulosalar chiqarish mutaxassislar-gidrologlarning vazifasidir [19, 32].

Savol va topshiriqlar:

1. *Suv omborlari qanday maqsadlarda quriladi?*
2. *Er yuzidagi suv omborlariga qisqacha tavsif bering.*
3. *O'zbekiston suv omborlarining o'ziga xos xususiyatlari*
4. *Yopiq va ochiq suv omborlarining farqi nimada?*
5. *Suv omborlarining umumiy hajmi qanday aniqlanadi?*
6. *Suv omborlarining o'rnini tanlashda nimalar e'tiborga olinadi?*
7. *Suv omborining foydasiz hajmini tanlashda e'tiborga olinadigan omillar.*
8. *Suv omborlari qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?*
9. *Daryo oqimini boshqarishiga ko'ra suv omborlari turlari*
10. *Daryo oqimini yillararo tartibga solishga mo'ljallangan suv omborlariga misollar keltiring.*
11. *Suv omborlari joylashish o'rniga bog'liq holda turlari*
12. *Yer sirtidagi botiqlarda barpo etilgan, ya'ni to'ldiriladigan suv omborlariga misollar keltiring.*
13. *Suv ombori qurilgach, uning ta'sir zonasida qanday o'zgarishlar kuzatiladi?*
14. *O'zbekiston suv omborlari yuzasidan bo'ladigan o'rtacha yillik bug'lanish miqdori qanday qiymatlarga ega?*
15. *Tog'li hududlarda qurilgan suv omborlari afzalliklari.*

28-BOB. YER OSTI SUVLARI

Darslikning mazkur mavzuida yer osti suvlari oqimining umumiy holati, yer osti suvlari va ularning paydo bo'lishi, yer osti suvlarining turlari, tasniflari, yer osti suvlarining harakati, yer osti suvlarining rejimi, yer usti va yer osti suvlari orasidagi o'zaro bog'liqliklarni o'rganishga qaratilgan.

28.1. Yer osti suvlari oqimining umumiy holati

Yer osti suvlar oqimining hajmini va harakat tezligini aniqlash juda qiyin masala. Ular hududning geologik tuzilishiga bog'liqdir. Eng asosiy omillardan tog' jinslari va tuproqning joylashish xarakteri hisoblanadi¹³. Havzada geologik va gidrologik o'lchash ishlarini olib borishning imkoniyati yo'qligi ularga qo'shimcha qiyinchilik to'g'diradi. Ushbu qiyinchiliklarga qaramasdan, yer osti suvlarini o'lash va tahlil qilishning yangi usullari uzluksiz rivojlanmoqda. Ushbu usullardan foydalanish natijasida ancha aniqlikdagi amaliy masalar yechimini topishga imkoniyat yaratadi. Ushbu bobda g'ovaklarda yer osti suvlari umumiy harakati masalalari ko'rib chiqiladi va har xil amaliy gidrologik masalalarni yechishda ilovalar keltirilgan [14].

Vaqt va makon bo'yicha yer osti suvlari harakatining qonuniyatlarini tushinish, govaklardagi suyuqlikning tarkibi, shuningdek yer osti oqimining chegarasi va strukturalari xarakterlarini bilish talab etiladi.

Yer osti oqimi odatda uch o'lchamli. Afsuski analitik usul yordamida yer osti harakatining makon bo'yicha taqsimlanishini yechish masalalari juda qiyin. Lekin, ma'lum yo'nalishdagi koordinata bo'yicha elementlar tizimining o'zgarishi uncha ahamiyatga ega emas. Bu tahminan ikki o'lchamli oqim harakatini qoniqtiradi.

Yer osti suvlarining fizik ko'rsatkichlari, ya'ni oqim tezligi, bosim, harorat, zichlik va yopishqoqligi vaqt va makon bo'yicha o'zgarib turadi. Agarda oqim ko'rsatkichlari vaqt bo'yicha o'zgarsa, bunday harakat *o'zgaruvchan rejimli*, oqim ko'rsatkichlari makon bo'yicha o'zgarsa – *u o'zgarmas rejimli* harakat deyiladi [14].

¹³ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 5 betidan olingan
280

Yer osti suvlari tizmlarining chegaralari gravitatsion suvlarning ustki qatlami yoki suvni ushlab turuvchi erning geologik tuzilish strukturasi bo'lishi mumkin. Yer osti suvlari harakati bilan bog'liq bo'lgan masalalarni yechishda, chegara shartlarini matematik qiymatlarni orqali berish zarur.

Grunt suvlari harakatlanadigan g'ovaklarni *izotrop, anizotrop, gomogen, geterogen* ga ajratish mumkin. *Izotopli* g'ovaklarda yer osti suvlari belgilangan nuqtadan barcha yo'nalishlarda bir jinsli tarkibda bo'ladi. *Anizotrop*li g'ovaklarda esa yer osti suvlari belgilangan yo'nalishga bog'liq bo'lgan, bir yoki bir nechta tarkibdagi harakatga ega. *Gomogenli* g'ovaklarda yer osti suvlari barcha nuqtalarda bir jinsli, *geterogenli* g'ovaklarda esa har xil jinsli xarakterga egadir¹⁴.

28.2. Yer osti suvlari va ularning paydo bo'lishi

Yer osti suvlari sathining joylashishi ikkita – aeratsiya va to'yinish zonasiga bo'linadi. To'yinish zonasi – bu barcha bo'shliqlar suvga to'lgan, umumiy gidrostatik bosim ostidagi zona. Aeratsiya zonasida g'ovaklarning ayrim qismlari havo, ayrimlari esa suv bilan to'ldiriladi. To'yinish zonasi grunt suvlari zonasi deb ataladi. Aeratsiya zonasini bir nechta zonalarga ajratish mumkin. Todd ularni quyidagi zonalarga ajratadi¹⁵:

1. *Tuproq suvlari zonasi*. Er yuzasiga yaqin bo'lgan qatlamda joylashgan suvlar *tuproq suvlari* deb ataladi. U tuproqning o'simlik ildiz joylashgan qatlamlarini o'z ichiga oladi. Ushbu zonaning kuchliligi doimiy emas va u tuproq hamda o'simlik turiga bog'liqdir. Ushbu eonada suvlar gigroskopik, kapillyar va gravitatsion ko'rinishda uchraydi [14].

2. *Qatlamlararo zona*. U ikkita qatlamlar orasidagi bo'shliqlarda, ya'ni tuproq suvlarining quyi chegrasidan kapillyar suvlarining yuqori chegarsida orasidagi suvlarga *qatlamlararo suvlar* zonasi deyiladi.

3. *Kapillyar zonaning tagi*. Yer osti suvlari yuzasidan kapillyar zonasi jiyagig oralig'idagi chegarasiga. Kapillyar jiyakning quvvati tuproq

¹⁴ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 5 betidan olingan

¹⁵ Warren Viessman, Jr. Gary L.Lewis. Introduction Hydrology. 2008. 5 betidan olingan

xarakteriga bog‘liq bo‘lib, nafaqat hududdan hududga, balkim bitta yonbag‘ir oralig‘ida ham o‘zgarishi mumkin.

4. *To‘yingan zona.* To‘yinish zonasida tuproq va tog‘ jinslari bo‘shliqlari suv bilan to‘lgan bo‘ladi.

Yer osti suvlarining hajmini va ularning harakatlanish tezligini aniqlashda, yer osti suvlari havzasining geologiyasi to‘g‘risidagi aniq ma’lumotlarga ega bo‘lish zarur. Tog‘ jinslari zich joylashgan hududlarda, tog‘ jinslarining gidrogeologik xarakteristikalari ma’lum bo‘lishi kerak. G‘ovak tog‘ jinsli hududlarda yer osti suvlarining miqdori ko‘pchilikni tashkil etmaydi.

Yer yuzasiga yaqin bo‘lgan tuproq qatlamida joylashgan va odatda, mavsumiy ravishda bo‘ladigan suvlar *tuproq suvlari* deb ataladi. Bunday suvlarning asosiy manbai yog‘in-sochin hamda atmosferadagi namlikdir. SHuning uchun ham ular yilning namlik ko‘p bo‘lgan mavsumlaridagina hosil bo‘ladi. Tuproq suvlari boshqa yer osti suvlariga qaraganda anchagina yuqorida joylashgan va ulardan suvsiz yoki sal nam qatlam - *aeratsiya zonasi* bilan ajralgan bo‘ladi [14].

Aeratsiya zonasi yer osti suvlarini er yuzasidan pastki qatlamlarga va pastki atamlardan yer yuzasiga bug‘ shaklida o‘tkazib turadi.

Yer osti suvlari gidrosferaning tashkil etuvchilari orasida hajmi jihatidan Dunyo okeanidan keyin ikkinchi o‘rinda turadi. Shuning uchun ularni o‘rganish katta ilmiy-amaliy ahamiyatga ega.

Yer osti suvlarining paydo bo‘lishi-genezisi haqida turli davrlarda olimlar turlicha fikr-mulohazalar va farazlar (gipotezalar) bayon qilganlar. Hozirgi vaqtda ilmiy nuqtai-nazardan asoslangan va shu tufayli mutaxassislar tomonidan qabul qilingan nazariyalar quyidagilardan iborat:

- Y.Zyussning juvenil nazariyasi;
- A.F.Lebedevning kondensatsion nazariyasi;
- infiltratsion (sizib o‘tish) nazariyasi;
- reliktni yer osti suvlari nazariyasi.

Yer osti suvlarining *juvenil* nazariyasi avstraliyalik geolog-olim Y.Zyuss tomonidan ilgari surilgan va shu tufayli uning nomi bilan ataladi.

Bu nazariyaga ko‘ra yer osti suvlari qisman magmadan chiqadigan bug‘larning sovushi va quyushishi natijasida hosil bo‘ladi.

Kondensatsion nazariyaga ko‘ra yer osti suvlarining ma’lum qismi tog‘ jinslari va tuproq-gruntidagi bo‘shliqlarga havo bilan kirib qolgan suv bug‘larining sovigandan keyin kondensatsiyalanib, suyuq holatga aylanishi natijasida paydo bo‘ladi.

Infiltratsion (sizib o‘tish) nazariyasiga ko‘ra yer osti suvlarining katta qismi yomg‘ir, qor suvlari, daryolar, kanallar hamda ariqlardagi suvlarning erga shimilishidan hosil bo‘ladi. Bu fikrlar ancha ilgari aytilgan bo‘lsa ham, uning nazariya sifatida shakllanishida A.F.Lebedevning xizmatlari kattadir.

Relikt yer osti suvlari nazariyasining mohiyati shundan iboratki, unga asosan yer osti suvlarining ma’lum qismi qadimgi zamonlarda dengiz yoki ko‘llar ostidagi cho‘kindi tog‘ jinslarining bo‘shliqlarida mavjud bo‘lgan suvlar hisobiga hosil bo‘ladi. Bunday suvlar "qolib ketgan" yoki "ko‘milib qolgan" (relikt) suvlar deb ataladi [14].

Yuqorida bayon qilingan nazariya va gipotezalarga mos ravishda yer osti suvlari quyidagi guruhlariga bo‘linadi:

- vadoz yer osti suvlari;
- yuvenil yer osti suvlari;
- sedimentatsion yer osti suvlari.

Vadoz yer osti suvlari, ya’ni erning ustki qatlami- po‘stidagi suvlar o‘z navbatida uch turga bo‘linadi:

- infiltratsion yer osti suvlari;
- inflyuatsion yer osti suvlari;
- kondensatsion yer osti suvlari.

Infiltratsion yer osti suvlariga donador tog‘ jinslari orasidan shimilib, yer ostiga o‘tgan suvlar kiradi.

Inflyuatsion suvlarga esa tog‘ jinslaridagi yoriqlar va bo‘shliqlar orqali yer ostiga o‘tadigan suvlar kiradi.

Yer osti yoriqlari va bo‘shliqlarida uchraydigan bug‘ ko‘rinishidagi nam havoning kondensatsiyalanishi natijasida **kondensatsion yer osti suvlari** hosil bo‘ladi [14].

Vadoz suvlar Yer kurrasida suvning umumiy aylanishida faol ishtirok etadi, aniqrog'i ular Er yuzasidagi suv havzalari hamda atmosferadagi namlik bilan chambarchas bog'langan.

Yuvenil yer osti suvlarining kelib chiqishi magmatik va metamorfik jarayonlar bilan bog'liqdir. Bu guruhdagi yer osti suvlari vodorod (N) va kislorod (O₂) molekulalarining qo'shilishidan hosil bo'lgach, tabiatda suvning aylanishida birinchi marta ishtirok etadi.

Sedimentatsion yer osti suvlari yuqorida qayd etilganidek, uzoq vaqt davomida suvning tabiiy aylanishida qatnashmasligi mumkin [14].

28.3. Yer osti suvlarining turlari, tasniflari

Tabiatda, kelib chiqish sharoitiga ko'ra, bir turli bo'lgan yer osti suvlarini ajratish mushkul. Chunki bir geologik strukturaning geologik tarixi mobaynida yer osti suvlarining to'yinishida yuqorida qayd etilgan har uch guruh suvlari ham qatnashishi mumkin [14].

Yer osti suvlari joylashish sharoitiga qarab:

- tuproq suvlari;
- grunt suvlari;
- qatlamlar orasidagi (bosimli) suvlarga bo'linadi.

Qayd etish lozimki, *tuproq suvlari* ham, *grunt suvlari* ham, *qatlamlar orasidagi suvlar* ham tog' jinslarining g'ovaklari, yoriqlari hamda karst bo'shliqlarida bo'lishi mumkin [14].

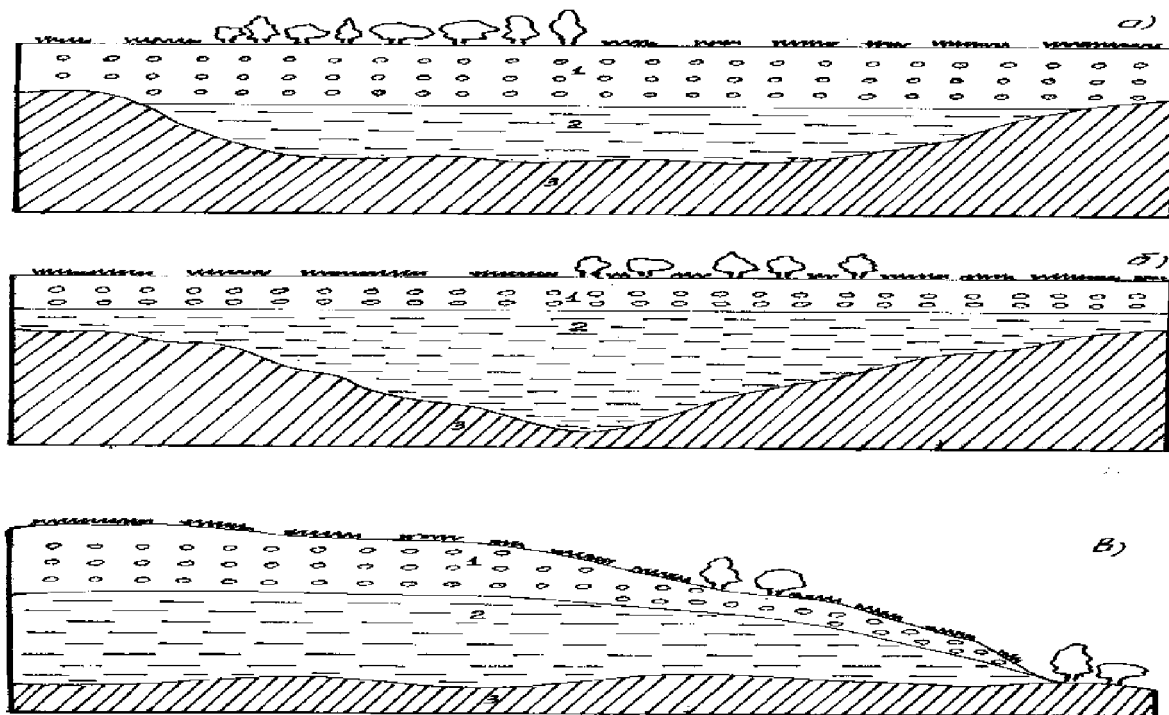
Yer qobig'ining yuza qismi yer osti suvlarining joylashishiga qarab ikki zonaga - *aeratsiya* va *to'yinish* zonalariga bo'linadi. Aeratsiya zonasida tog' jinslari g'ovaklari suv bilan to'la qoplanmagan bo'lib, u erda atmosfera havosi ham mavjud bo'ladi. To'yinish zonasida esa tuproq va tog' jinslari bo'shliqlari suv bilan to'lgan bo'ladi.

Yer yuzasiga yaqin bo'lgan tuproq qatlamida joylashgan va odatda, mavsumiy ravishda bo'ladigan suvlar *tuproq suvlari* deb ataladi. Bunday suvlarning asosiy manbai yog'in-sochin hamda atmosferadagi namlikdir. SHuning uchun ham ular yilning namlik ko'p bo'lgan mavsumlaridagina hosil bo'ladi. Tuproq suvlari boshqa yer osti suvlariga qaraganda anchagina yuqorida joylashgan va ulardan suvsiz yoki sal nam qatlam - *aeratsiya zonasi* bilan ajralgan bo'ladi [14].

Aeratsiya zonasi yer osti suvlarini er yuzasidan pastki qatlamlarga va pastki qatlamlardan er yuzasiga bug‘ shaklida o‘tkazib turadi.

Tuproq suvlaridan pastda joylashgan suv qatlami *grunt suvlari* deb nomlanadi. Grunt suvlari suv o‘tkazmaydigan qatlanning ustida yig‘iladi va odatda qum hamda shag‘al qatlami orasida sizib yuradi. Bu erga er yuzasidan yomg‘ir, qor va daryo suvlari sizib o‘tadi. Chunki grunt suvlarining ustida suv o‘tkazmaydigan qatlam bo‘lmaydi. Grunt suvlari faqat og‘irlik kuchi ta’siri ostida sizib, harakatga keladi, ular bosim kuchiga ega emas [14].

Odatda, quduq suvi grunt suvlari qatlamidan hosil bo‘ladi. Tabiiy sharoitda, Er po‘sti qatlamlarining geologik tuzilishiga bog‘liq holda, bunday yer osti suvlari *grunt suvlari oqimini* yoki *grunt suvlari havzasini* hosil qilishi mumkin (28.1-rasm).



28.1-rasm. Grunt suvlarining joylashishi [14]

(D.S.Ibrohimov va A.N.Sultonxo‘jaevlar bo‘yicha).

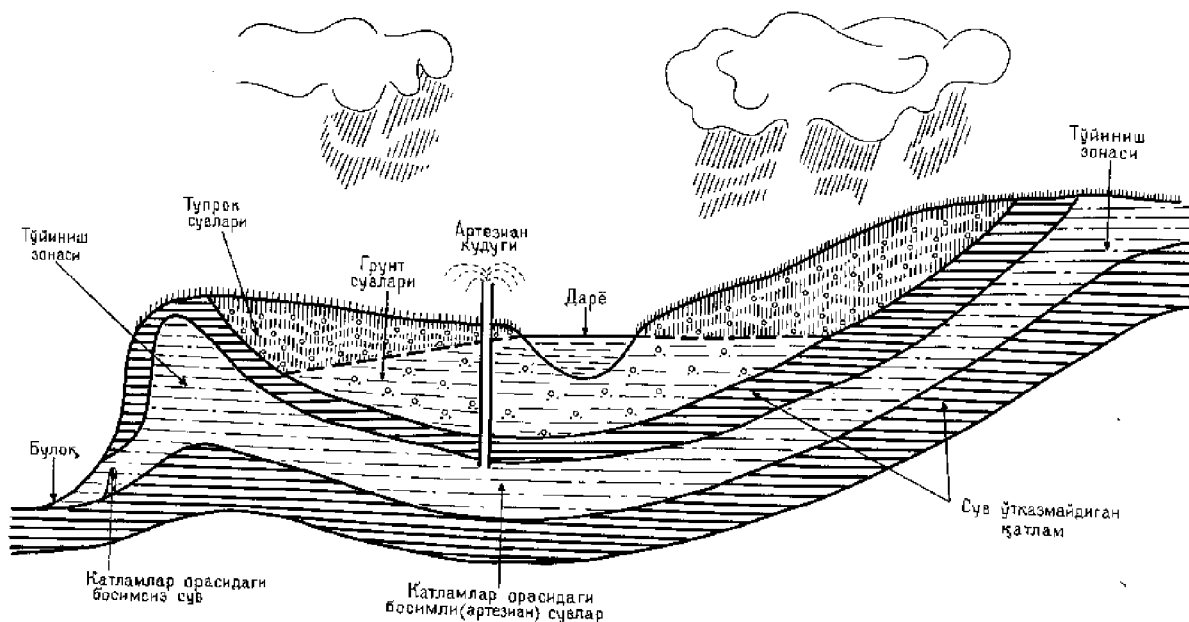
1-suv o‘tkazuvchi qatlam, 2-suvli qatlam, 3-suv o‘tkazmaydigan qatlam.

Gidrogeologik kesma bo‘yicha, grunt suvlarining ostida qatlamlar orasidagi suvlar joylashadi. Suv o‘tkazmaydigan tog‘ jinslaridan tashkil topgan ikki qatlam orasidagi bo‘shliqlarda mavjud bo‘lgan suvlarga *qatlamlar orasidagi suvlar* deb ataladi.

Gidrogeologik kesma bo'yicha bunday suv qatlamlari bir-ikkidan tortib, o'n-o'n beshtagacha va hatto undan ham ko'proq bo'lishi mumkin.

Qatlamlar orasidagi bosim kuchiga ega bo'lgan suvlar *artezian suvlari* deb ataladi. Artezian suvlari tarqalgan maydonlar artezian havzalari deyiladi (28.2-rasm).

Ko'pincha artezian havzalarining kattaligi bir necha yuz va hatto ming kvadrat kilometr ga boradi. Artezian suvlari va artezian havzasi atamaları Fransiyadagi Artuz viloyatining nomidan kelib chiqqan. Bu viloyatning qadimiy nomi Arteziya bo'lgan ekan. Shu erda 1126-yilda kovlangan quduqdan suv katta bosim bilan otilib chiqqan. Shunday buyon yer ostidan bosim kuchi bilan otilib chiqadigan va suv olish uchun kovlangan quduqlar *artezian quduqlari* deb atala boshlandi.



28.2-rasm. Artezian havza [14]

(D.S.Ibrohimov va A.N.Sultonxo'jaevlar bo'yicha).

O'rta Osiyo va unga tutash hududlarda N.N.Kenesarin va A.N.Sultonxo'jaevlar bir nechta artezian havzalari borligini aniqlashgan. Masalan, Sirdaryo artezian havzasi: bu havza o'z navbatida yana bir qancha mayda havzalarga, Farg'ona, Toshkent, Chimkent, Qizilqum, Orol atrofi kabi havzalarga bo'linadi [14].

Yer osti suvlari tarkibida erigan tuzlar miqdoriga qarab uch guruhga bo'linadi:

- chuchuk suvlar (bir litrida bir grammacha erigan tuzlar);
- sho‘r suvlar (bir litrida 1 g dan 50 g gacha erigan tuzlar);
- o‘ta sho‘r suvlar (bir litrida 50 g dan ko‘p erigan tuzlar).

Ko‘pgina yer osti suvlarining tarkibida inson sog‘lig‘i uchun foydali bo‘lgan ba‘zi tuzlar, gazlar va organik birikmalar ham uchraydi. Bunday suvlar shifobaxsh suvlardir. Masalan, vodorod sulfidli, karbonat angidridli, yod-bromli, radonli va boshqa xil suvlar shunday shifobaxsh xususiyatga ega [14].

28.4. Yer osti suvlarining harakati

Namlilikning tuproq tarkibiga o‘tishi shimilish - *infiltratsiya* jarayoni natijasida ro‘y beradi. Atmosfera yog‘inlaridan hosil bo‘lgan suv quruq tuproqqa tushib, dastlab kapillyar kuchlar ta‘sirida tuproqning yuza qismida shimiladi. Sekin-asta juda kichik bo‘shliqlar to‘lib boradi. Ular to‘lganidan so‘ng og‘irlik kuchi natijasida quyi tomon harakat qiladi. Bu laminar rejimli harakat bo‘ladi. Yuqorida aytilganidek, tuproq va gruntlarda nisbatan yirik bo‘shliq va yoriqlar bo‘ladi. Suv ular orqali *turbulent rejimli harakat* ko‘rinishida chuqur qatlamlarga o‘tishi mumkin. Bu jarayon *inflyuatsiya* deyiladi [14].

Shimilishni miqdoriy xarakterlash uchun uning *tezligi* va *yig‘indi miqdori* ishlatiladi. *Shimilish tezligi* deganda vaqt birligi ichida tuproqqa shimilgan millimetr hisobidagi suv miqdori tushuniladi. *Yig‘indi miqdor* esa ma‘lum vaqt ichida shimilgan suvni xarakterlaydi. Shimilish tezligi faqatgina tuproq gruntning tabiiy xususiyatlarigagina bog‘liq bo‘lib qolmay, balki ularning namligi bilan ham belgilanadi. Agar tuproq quruq bo‘lsa, uning shimilish tezligi katta bo‘ladi. Yomg‘ir boshlanganda shimilish tezligi yomg‘irning yog‘ish tezligiga yaqin bo‘ladi, ya‘ni yoqqan yomg‘ir tuproqqa butunlay shimiladi. Tuproqgruntning namligi ortishi bilan shimilish tezligi kamaya boradi va ma‘lum vaqtdan so‘ng o‘zgarmas bo‘lib qoladi.

Shimilish tezligining vaqt bo‘yicha o‘zgarishini quyidagi ifoda yordamida aniqlash mumkin:

$$f_t = f_0 \cdot e^{-c \cdot t}$$

bu erda f_t - t vaqtdagi shimilish tezligi, f_0 - boshlang‘ich shimilish tezligi,

e - natural logarifm asosi, s -tuproq-gruntlarning fizik xususiyatlarini ko'rsatadigan kattalik [14].

Yuqorida aytilgan laminar va turbulent rejimli harakat gidrostatik bosim ta'sirida vujudga keladi. Suv yuqori sathdan quyi sathga qarab harakatlanadi. Tabiiy sharoitda, agar suvli gorizontdagi suv sathidan ochiq havzalar (daryolar, ko'llar) sathi pastda joylashgan bo'lsa, yer osti suvlari shu tomonga qarab harakatda bo'ladi, aks holda esa suvning tuproq tomonga yo'nalgan harakati kuzatilishi mumkin.

Ayrim hollarda suvli qatlamdagi suv zovurlar yoki quduqdagi suvni chiqarish yo'li bilan ham harakatga keltirilishi mumkin. Sug'oriladigan erlarning meliorativ holatini yaxshilashda mana shu jarayon kuzatiladi.

Yer osti suvlarining harakati fransuz olimi A.Darsi qonuniga bo'ysunadi va uning sarfi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$Q = \frac{F \cdot K \cdot h}{\ell},$$

bu erda Q - suv sarfi, m^3/s ; F - shu suv o'tayotgan qatlam ko'ndalang qirqimining yuzasi, m^2 ; K - filtratsiya koeffitsienti; h - bosim balandligi, m ; ℓ - yer osti suvlari oqimining yo'li, m . Bosim balandligi (napor) miqdori ikkita kesimda kuzatilgan sathlarning farqi ko'rinishida topiladi: $h = N_1 - N_2$ (28.3-rasm, B).

Bosim ta'sirida suv A kesmadan V kesma tomon harakatlanadi. Bosim gradiyenti yoki gidravlik nishablik deb $i = \frac{h}{\ell}$ nisbatga aytiladi. Agar yuqoridagi suv sarfini hisoblash ifodasining har ikki tomonini F ga bo'lib yuborsak, u holda:

$$V = \frac{K \cdot h}{\ell} = K \cdot i$$

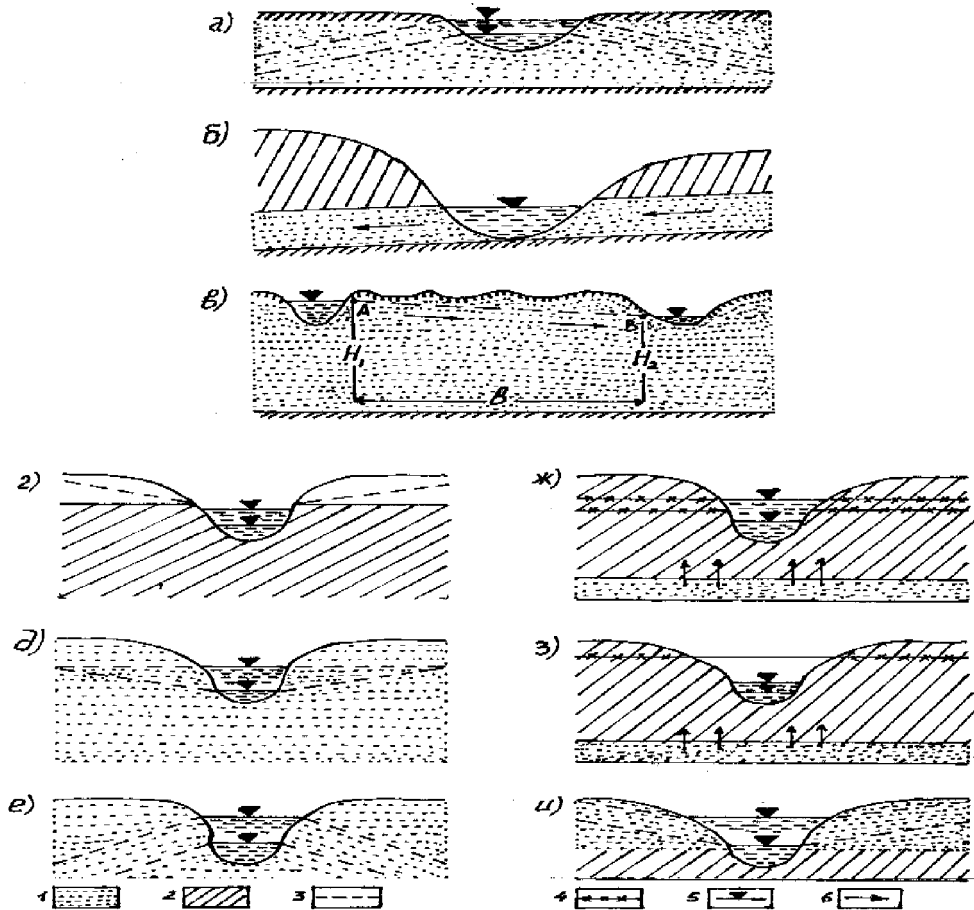
ifodaga ega bo'lamiz, bu ifodada V - filtratsiya (sizib o'tish) tezligi bo'lib, yer osti suvlarining tezligini ifodalaydi. Yuqoridagi F esa butun yuzani ifodalaydi, amalda esa suv tog' jinslari orasidagi bo'shliqlar bo'yicha harakatlanadi. Shuning uchun ushbu ifoda yordamida topilgan tezlik haqiqiy tezlikni bermaydi [14].

Yer osti suvlarining haqiqiy tezligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$U = \frac{Q}{F \cdot P},$$

bu erda P - bo'shliq koeffitsienti.

Haqiqiy harakat tezligi filtratsiya tezligidan katta bo'ladi, chunki $P < 1$.



28.3-rasm. Grunt suvlarining daryo oqimi hisobiga to'yinishi (a, б, в), grunt hamda daryo suvlarining gidravlik bog'liqligi (д,е, ж, з, и).

1-suv o'tkazuvchi qatlamlar, 2-suv o'tkazmaydigan qatlamlar, 3-grunt suvlar sathi, 4-bosimli suvlarining pezometrik sathi, 5-daryo suvi sathi, 6-yer osti suvlarining harakat yo'nalishi [14]

Filtratsiya koeffitsienti K ning qiymati gidravlik nishablik $i = 1$ bo'lganda, filtratsiya tezligiga teng bo'lib, *sm/s* yoki *m/sutka* da ifodalanadi.

28.5. Yer osti suvlarining rejimi

Yer osti suvlarining sathi, harorati, kimyoviy tarkibi va minerallasuv darajasining vaqt bo'yicha o'zgarishi umumiy nom bilan *yer osti suvlarining rejimi* deyiladi. Yer osti suvlarining rejimini xarakterlovchi elementlar orasida eng tez o'zgaruvchanlari uning sathi va haroratidir. Yer osti suvlarida xuddi er usti suvlaridagidek suv sathining yillik, fasliy va hatto kunlik tebranishlari kuzatiladi.

Grunt suvlari sathining o'zgarishi har xil bo'lib, ko'proq ularning quyidagi ikki turini ajratadilar: *haqiqiy tebranish* va *mahalliy (tuyulma) tebranish* [14].

Yer osti suvlari sathining *haqiqiy tebranishi* ularning umumiy zahirasining o'zgarishini ifodalaydi va to'yinish hamda sarf bo'lish sharoitlari bilan mustahkam bog'langan.

Tuyulma tebranish esa faqatgina quduqlar, skvajinalar va boshqa kuzatish joylardagina sezilishi mumkin. Bu tebranishning vujudga kelishida gidrostatik bosim va atmosfera bosimlari asosiy ahamiyatga egadir.

Yer osti suvlari to'yinishi rejimining uch turi mavjud:

- qisqa muddatli yozgi to'yinish;
- fasliy (bahorgikuzgi) to'yinish;
- yil davomida to'yinish.

Yer osti suvlarining *qisqa muddatli yozgi to'yinish rejimi* abadiy muzloq erlarda kuzatiladi. *Fasliy to'yinish rejimi* esa qish uzoq davom etadigan kontinental iqlimga xosdir.

Yer osti suvlarining yil davomida to'yinish rejimi qish uzoq bo'lmaydigan, yumshoq iqlimli hududlarga xosdir. Chunki bunday hududlarda er muzlamaydi, demak yer osti suvlari to'yinishi to'xtab qolmaydi. SHu sababli yer osti suvlarining sathi kuzdan boshlab ko'tariladi va qishning o'rtalarida maksimumga erishadi. Qish oxiridan boshlab, bahor va yozda namlikning bug'lanishga sarf bo'lishi tufayli suv sathi iyul-avgustda minimumga erishadi [14].

Yer osti suvlarining *harorat rejimi* ham o'ziga xosdir. Yer osti suvlari er yuzasiga qancha yaqin bo'lsa, uning harorat rejimiga havo haroratining ta'siri shu darajada kuchli bo'ladi. Lekin, ularning ekstremal

miqdorlari (maksimum va minimum) yer osti suvlarida nisbatan biroz kechikadi. Bu kechikish chuqurlik ortishi bilan ortib boradi.

Yer osti suvlarining harorati ularning to'yinish manbaiga ham bog'liq. Agar to'yinishida qor va muzlik suvlari asosiy manba hisoblansa, u holda suv harorati nisbatan kichik bo'ladi. Demak, shunday xulosa chiqarish mumkin: yer osti suvlarining harorati ma'lum darajada uning to'yinish manbai va joylashish chuqurligini ifodalaydi.

Yer osti suvlarining *kimyoviy tarkibi* suv va tog' jinslari orasidagi o'zaro munosabat bilan belgilanadi. Ularning minerallashuvi esa 100-150 mg/l dan bir necha 10 g/l gacha o'zgaradi. Yer osti suvlarini minerallashuv darajasiga ko'ra quyidagi guruhlarga ajratish mumkin [14]:

- *toza suv*, erigan mineral tuzlar miqdori 1 g/l dan kichik;
- *o'rtacha sho'r*, erigan tuzlar miqdori 1 dan 10 g/l gacha;
- *sho'r suvlar*, erigan mineral tuzlar 10 g/l dan ko'p.

Yer osti suvlarining kimyoviy tarkibi va minerallashuvi er usti suvlari bilan bog'langan. Bu bog'liqlik ular qancha yuzada joylashgan bo'lsa, shuncha sezilarli bo'ladi.

28.6. Yer usti va yer osti suvlari orasidagi o'zaro bog'liqlik

Yer usti suvlari, jumladan, daryolar, ko'llar, suv omborlari bilan yer osti suvlari orasida o'zaro bog'liqlik mavjud. Hidrologiya fani nuqtai-nazaridan qaraladigan bo'lsa, yer osti suvlari daryolar o'zanida yil davomida suv oqishini ta'minlaydigan asosiy to'yinish manbalaridan biridir.

Daryolarning yer osti suvlari hisobiga to'yinishi bo'yicha dastlabki tasnifi V.I.Kudelin tomonidan ishlab chiqilgan. Shu tasnifga asosan, to'yinish grunt suvlari va artezian suvlari hisobiga bo'ladi. O'z o'rnida grunt suvlari bilan to'yinish mavsumiy va doimiy to'yinishlarga bo'linadi. Doimiy grunt suvlari oqimi daryolarning asosiy to'yinish manbalaridan biridir (28.3-rasm).

Yer osti suvlarining joylashish sharoitiga, turiga, iqlim omillariga va daryolarning gidrologik rejimiga bog'liq holda yer osti suvlarining er usti suvlari hisobiga to'yinishi va, aksincha, er usti suvlarining yer osti

suvlaridan to'yinishi hollari kuzatiladi. Bunday bog'liqlik **gidravlik bog'lanish** deb ataladi [14].

Qayd etilgan holatga bog'liq holda quyidagi uch xil ko'rinish bo'lishi mumkin:

- 1) gidravlik bog'lanish mavjud emas;
- 2) doimiy gidravlik bog'lanish mavjud;
- 3) muvaqqat gidravlik bog'lanish mavjud.

Ushbu bog'lanish sxemasini 28.3-rasmdan yaqqol ko'rish mumkin. Masalan, 28.3, g - rasmda yer osti va er usti suvlari orasida gidravlik bog'lanishning yo'qligi havzaning geologik tuzilishi va suv o'tkazuvchi qatlamlarning xarakteri bilan aniqlanishi ko'rsatilgan. 28.3, d-rasmda daryolar yil bo'yi yer osti suvlarini qabul qilishini, 28.3, e-rasmda esa daryolar butun yil davomida yer osti suvlarini to'yintirishini ko'rish mumkin.

Daryolar tog'oldi va tog'lar orasidagi tekisliklarga chiqqanda yer osti suvlari daryolarni emas, balki daryolar yer osti suvlarini to'yintiradi. Farg'ona, Surxondaryo, Toshkent, Zarafshon artezian havzalarida daryo suvlarining 40-50 foizi erga shimilib ketadi. Lekin tekislikka kelganda bu suvlarning qariyb hammasi yana er yuzasiga qaytadan chiqadi [14].

28.7. Yer osti suvlarining tabiiy jarayonlarga ta'siri

Yer sirtining yer osti suvlari yuzaga chiqqan ayrim qismlarida, ayniqsa yonbag'irlarda o'ziga xos tabiiy geografik hodisalar kuzatiladi. Bularga **tog' ko'chkilari**, **surilmalarining** hosil bo'lishi, **karst va suffoziya hodisalari** va **botqoqliklarni** misol qilib keltirish mumkin [14].

Ko'chkilar ketishi yer osti suvlarining bevosita qatnashuvida ro'y beradi. Ular tog'larda, daryo vodiylarida, jarliklarda, dengiz qirg'oqlarida, tabiiy chuqurliklarda, ko'llar va suv omborlari qirg'oqlarida vujudga keladi. Ko'chki ketishiga sabab suv o'tkazmaydigan qatlamning qiya joylashishidir. Yer osti suvlari o'zi bilan kichik zarrachalarni oqizib tusha boshlaydi, natijada yuqori va pastki qatlamlar orasidagi tortishish kuchini kamaytiradi. Buning oqibatida tog' jinslarining bir yoki bir necha qatlami umumiy massadan uziladi (yoriq hosil bo'ladi) va pastga surilib tushadi.

Karst hodisalari tez eruvchi tog' jinslari-ohaktosh, gips, dolomitlar uchraydigan hududlarda kuzatiladi. Ularning erishi tufayli tog' jinslari orasida yoriqlar, bo'shliqlar va yirik g'orlar vujudga keladi. Karst oblastlarida daryo tarmoqlari kam rivojlangan bo'ladi. Chunki yoqqan yog'in tez shimilib, yer sirtida oqim hosil bo'lmaydi.

Karst hududlaridagi daryolarning suvi daryo uzunligi bo'yicha kamayib yoki birdan ko'payib turishi mumkin. Ba'zan suv yer ostiga o'tib, yer osti oqimini hosil qiladi. Karst daryolari Kavkazda (Shaara, Cheshura), G'arbiy Gruziya va Uralda uchraydi. Yer osti ko'llari ham karst hodisasi tufayli vujudga keladi [14].

Yer osti suvlari oqimining tog' jinslari va tuproq qoplamidagi mayda zarrachalarni yuvib, o'zi bilan olib ketishi jarayoni **suffoziya** deb ataladi. Suffoziya jarayoni natijasida zarrachalarning o'rnida dastlab yirik g'ovaklar, so'ng bo'shliqlar paydo bo'ladi. Bunday hodisa lyosli tekisliklarda (Ukraina, G'arbiy Sibir) va O'rta Osiyoda Toshkent vohasida (Ohangaron-CHirchiq, CHirchiq-Kalas suvayirg'ichlarida) ham uchraydi.

Savol va topshiriqlar:

- 1. Yer osti suvlarining paydo bo'lishi haqidagi qanday gipotezalarni bilasiz?*
- 2. Yer osti suvlari paydo bo'lishining yuvenil nazariyasining mohiyatini tushuntirib bering.*
- 3. Relikt yer osti suvlari qanday paydo bo'ladi?*
- 4. Yer osti suvlari genezisi bo'yicha qanday guruhlarga bo'linadi?*
- 5. Vadoz suvlar qanday hosil bo'ladi?*
- 6. Sedimentatsion yer osti suvlarining farqi nimada?*
- 7. Yer osti suvlari joylashish o'rniga bog'liq holda qanday turlarga bo'linadi?*
- 8. Artezian suvlar nima?*
- 9. Yer osti suvlari tarkibida erigan tuzlar miqdoriga qarab qanday guruhlarga ajratiladi?*
- 10. Inflyuatsiya hodisasining mohiyatini tushuntirib bering.*

29-BOB. MUZLIKLAR VA UNING AHAMIYATI

Muzliklar yer sirtining qor chizig‘i chegarasidan yuqori qismida, relyef hamda iqlim sharoiti qulay kelgan joylarda qorning to‘planishi va zichlashishidan hosil bo‘ladi. Ular o‘zi joylashgan hududning iqlimiga, daryolarining suv rejimiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi, ayniqsa tog‘ muzliklari daryolarni to‘yintiruvchi asosiy manbalardan biri hisoblanadi.

29.1. Qor qoplami va qor chizig‘i

Qor qoplami qorning yer sirtida to‘planishidan hosil bo‘ladi. Shamol ta‘sirida u yer sirtida notekis taqsimlanadi. Natijada qor qoplaminin asosiy ko‘rsatkichlari-*qalinligi*, *strukturasi* (tuzilishi), *zichligi*, *suv miqdori* turli hududlarda turlicha bo‘ladi. Daryolarning suvliligi ko‘p jihatdan ularning havzalarida yilning sovuq davrlarida to‘plangan qor qoplami miqdoriga bog‘liq bo‘ladi [14, 1-6, 23-25].

Tabiatda quruq va Nam qor qoplamlari bir-biridan farq qiladi. Quruq qor qoplaminin zichligi o‘rtacha $0,06 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo‘lsa, Nam qor qoplaminiki esa $0,20 \text{ g/sm}^3$ atrofida bo‘ladi.

Yer sirtida shunday yuza(sath)lar mavjudki, u joylarda qor ko‘rinishida yoqqan atmosfera yog‘inlarining o‘rtacha yillik miqdori uning erishiga va bug‘lanishiga sarf bo‘lgan qiymatiga teng bo‘ladi. Aniqrog‘i ma‘lum balandlikda qor *to‘planishi* va uning *sarflanishi* muvozanatda bo‘ladi. Relyef va iqlim sharoitlarining o‘zaro munosabati tufayli vujudga kelgan bunday sath *qor chegarasi* yoki *qor chizig‘i* deb ataladi [14, 1-6, 23-25].

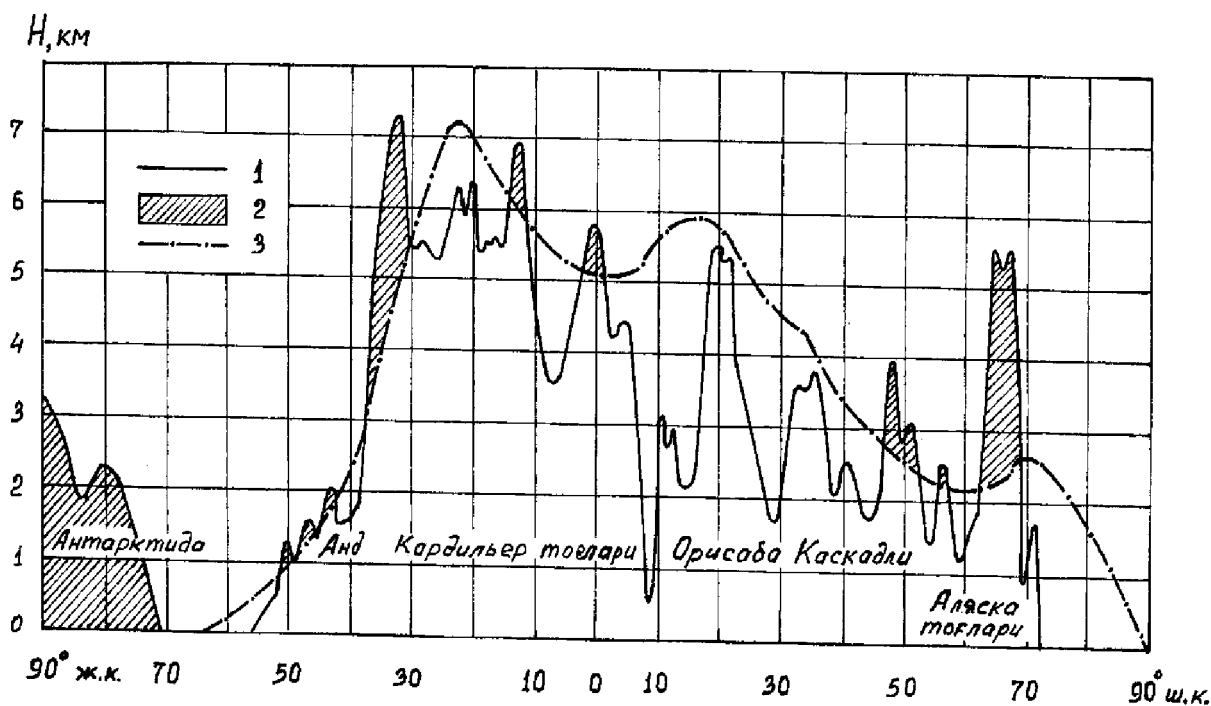
Qor chizig‘idan pastda qor shaklida yoqqan yog‘inlarning miqdori ularning erishga va bug‘lanishga sarflanishidan kam, qor chizig‘idan yuqorida esa buning aksi bo‘ladi. Qor chizig‘idan yuqorida, *xionosfera* deb ataladigan qatlam doirasida, muntazam ravishda qorning to‘planishi kuzatiladi. Xuddi shu xionosfera chegarasida doimiy qorliklar va muzliklar hosil bo‘ladi. Xionosfera qatlamidan yuqoriga ko‘tarilgan sari esa yog‘adigan qor miqdori sarf bo‘ladiganidan kamaya boradi.

Qor chizig‘ining geografik kengliklar bo‘yicha taqsimlanishi 29.1-rasmda keltirilgan. Qor chizig‘i qutb doirasida, havo haroratining pastligi tufayli, okean sathigacha tushadi. Jumladan, janubiy yarim sharda qor

chizig‘i 62° janubiy kenglikdan boshlab okean sathiga to‘g‘ri keladi.

Sababi, janubiy yarim shar iqlimiga asosiy ta‘sirini okean ko‘rsatadi. Qor chizig‘ining eng baland nuqtasi subtropiklarda joylashgan (6400 m gacha). Ekvator havosi nam bo‘lib, u erda yog‘in miqdori bir muncha ortadi va qor chizig‘i balandligi 4400-4900 m gacha tushib qoladi. Tog‘li hududlarda qor chegarasi balandligi yil fasllari bo‘yicha o‘zgarib turadi (29.2-rasm).

Yer sirtining qor to‘planadigan qismida qor qoplami va muzliklar zahirasi doimiy ravishda kamayib turadi. Bu kamayish ikki xil yo‘l bilan- *qor ko‘chkilari* va muzliklarning qor chizig‘idan pastga siljishi ko‘rinishida kuzatiladi [14, 1-6, 23-25].



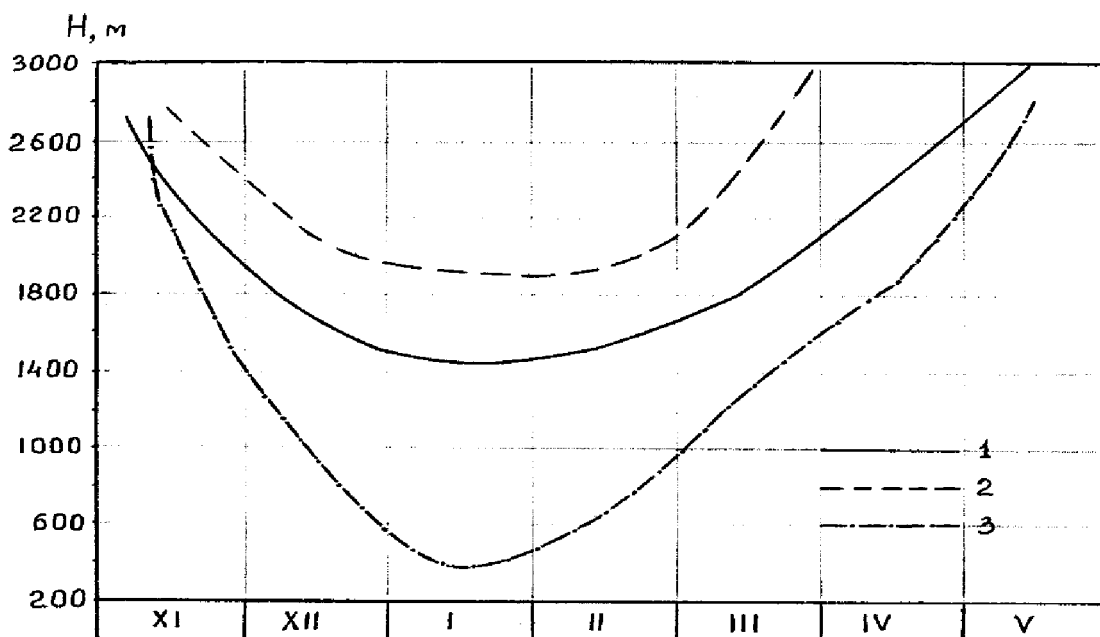
29.1-rasm. Qor chizig‘i balandligining And va Kordiler tog‘lari orqali o‘tkazilgan kengliklar bo‘yicha o‘zgarishi (V.M.Kotlyakov ma‘lumoti)

1-yer yuzasi relyefi, 2-muzlik qoplagan yerlar, 3-qor chizig‘i [14]

29.2. Qor ko'chkilari

Qor ko'chkilari (lavinalar) deb, tog' yonbag'irlarining qiya yuzalari bo'ylab surilib tushadigan qor uyumlariga aytiladi. Ko'chkilar qiyaligi 15° dan katta va qor qalinligi 0,5 m dan ko'p bo'lgan tog'li va qutb oldi hududlari uchun xarakterlidir.

Ko'chkilarning paydo bo'lishi sabablari turlichadir. Masalan, quruq ko'chkilar yangi yoqqan qor bilan eski qor orasida ishqalanish kuchi kichikligi va shu tufayli yaxshi jipslashmaganligi sababli vujudga keladi. Shamolning kuchli esishi ham ma'lum sharoitlarda ko'chkilarga sabab bo'lishi mumkin. Ba'zan havo haroratining ko'tarilishi yer sirti bilan qor qatlami o'rtasida erigan suv hosil bo'lishiga olib keladi. Suv esa tungi soatlarda yoki haroratning keskin pasayishi natijasida muzlaydi. Bu bilan qorning surilishiga va "Nam ko'chkilar" hosil bo'lishiga sharoit yaratiladi. Ko'chkilar hosil bo'lishining boshqa juda ko'p sabablari mavjud [14, 1-6].



29.2-rasm. Qashqadaryo havzasida mavsumiy qor chegarasining fasliy o'zgarishi. 1-o'rtacha ko'p yillik, 2-eng kichik, 3-eng katta [14]

Qor uyumlarining yonbag'irlarda surilish holatiga ko'ra G.K.Tushinskiy ko'chkilarni uch turga bo'ladi: *qor surilmalari*, *novsimon yonbag'irlar ko'chkilari* va *sakrovchi ko'chkilar* [14, 1-6, 23-25].

Qor surilmalari qor juda ko'p miqdorda yoqqan yillari kuzatilib, bunda qor qoplami yonbag'irda keng front bo'ylab suriladi. Ikkinchi holda esa qor ma'lum *novsimon* yonbag'irda suriladi va uning tubida konussimon uyilma hosil qiladi. *Sakrovchi ko'chkilar* esa juda katta tezlikka ega bo'ladi, chunki ular nishabligi keskin ortgan yonbag'irlarda kuzatiladi.

Yuqorida aytilganlardan ko'rinib turibdiki, ko'chkilar juda havfli hodisa bo'lib, katta ziyon keltirishi va ba'zi hollarda inson hayotiga ham havf solishi mumkin. Shuning uchun ko'chkilarni o'rganishga katta ahamiyat berilmoqda. Butun o'lkalar bo'ylab ko'chkilar tushishi mumkin bo'lgan joylar xaritalarga tushiriladi. Ularni o'rganish, kuzatish uchun maxsus kuzatish joylari-stanstiyalar tashkil etilgan. Masalan, Ohangaron daryosi havzasida tashkil qilingan Kamchiq qor *ko'chki stanstiyasining* faoliyati diqqatga sazovordir.

Ko'chkilarni oldini olish uchun tog' yonbag'irlariga daraxtlar ekiladi, ularda zinasimon maydonchalar (terrasalar) hosil qilinadi. Ayrim hollarda esa inson hamda xalq xo'jaligi inshootlarining xavfsizligini ta'minlash maqsadida sun'iy ravishda ham qor ko'chkilarini hosil qilish mumkin. Bunday tadbirlarni amalga oshirish mamlakatimizdagi ayrim tog' qishloqlari hamda Kamchiq dovoni kabi tog'li hududlardan o'tadigan avtomobil yo'llarida *xavfsizlikni* ta'minlashga imkon beradi [14, 23-25].

29.3. Qorning gletcherga aylanishi

Qor chizig'idan yuqorida, ya'ni musbat balansli qismda qor qoplami vaqt o'tishi bilan *firn*-qotgan qorga aylanadi. "Firn" nemischa "Firnschne" so'zidan olingan bo'lib, "o'tgan yilgi" degan ma'noni beradi. Qorning firnga aylanish jarayoni *firnlashuv* deb ataladi. Bu hodisaga birinchi sabab qor qoplami yuqori qatlamining uning pastki qismiga ko'rsatadigan bosimidir. Shu bilan bir qatorda qor qoplaminin yuqori qismida erigan qor suvlarining uning pastki qismiga o'tishi va u erda muzlashi ham firnlashuvga sabab bo'ladi.

Demak, firnlashuv jarayoni ikki xil sharoitda kechadi: a) manfiy haroratda, bosim ta'sirida firnlashuv, bunday sharoitda **rekristallizastiyalashgan firn** hosil bo'ladi; b) erish va qaytadan muzlash sharoitida hosil bo'lgan firn, u **rejelyastion firn** deyiladi. Firning zichligi $0,35-0,80 \text{ g/sm}^3$ ga teng bo'ladi [14, 1-6, 23-25].

Firnlashuv jarayoni iqlim sharoitiga bog'liq holda turli hududlarda turlicha vaqtni talab etadi. Masalan, bu jarayonning to'la kyechishi uchun And tog'larining Chili qismida 4 oy, Alp va Iliorti Olatovida 1 yil, Janubiy Alyaskada 4 yil zarur bo'lsa, Grenlandiyada 20 yilgacha cho'ziladi.

Firning zichlashib borishi **gletcher muzligi**ning hosil bo'lishiga olib keladi (zichligi $0,90 \text{ g/sm}^3$ gacha). Uning yanada zichlashishi natijasida esa haqiqiy **muzlik** hosil bo'ladi.

Ma'lum sharoitlarda muzlik elastiklik xususiyatiga ega bo'ladi, U qanchalik katta bosim ostida bo'lsa va harorati erish haroratiga qancha yaqin bo'lsa, uning elastikligi shuncha katta bo'ladi [14, 1-6, 23-25].

Muzliklar doimiy harakatda bo'ladi. Harakat tezligi yonbag'ir nishabligi va muzlik qoplami qalinligiga bog'liq. Nisbatan yuqori haroratlarda ham tezlik ortadi. Lekin ko'p hollarda **muzlikning harakat tezligi** 1 kunda 0,5 m dan oshmaydi, eng katta tezlik (10-40 m/kun) Grenlandiya muzliklarida o'lchangan. Muzlik yuzasining o'rta qismi uning chekkalariga nisbatan, yuza qismi chuqur qismlariga nisbatan tezroq harakatlanadi. Yoz oylarida qishdagiga nisbatan, kunduz kunlari esa tungi soatlarga nisbatan tez harakatlanadi. Agarda muzlik tubi relyefi va yuzasi qirqimida (profilida) keskin o'zgarishlar bo'lsa, unga **muzlikning elastikligi** bardosh bera olmaydi va natijada muzlikda chuqur yoriqlar hosil bo'lishi mumkin. O'rta Osiyo muzliklarida bunday yoriqlar juda ko'p va ular **muzshunos-glyastiolog** tadqiqotchilar hamda tog' sayohatchilari hayoti uchun juda xavflidir.

Muzlik qatlamlardan iborat bo'ladi, chunki u yil davomida turli mavsumlarda turlicha qiymatlarda to'yinadi. Ular bir-biridan zichligi va rangi bilan ajralib turadi va me'yordagi atmosfera bosimida (760 mm) 0^0 S haroratda eriydi. Bosim 1 atmosferaga ortishi bilan uning erish harorati $0,0073^0$ S ga pasayadi. Bu holat muzlik suvlari hisobiga to'yinuvchi

daryolarda doim suv oqib turishini ta'minlaydigan omillardan biri hisoblanadi.

29.4. Muzliklarning hosil bo'lishi va gidrologik rejimi

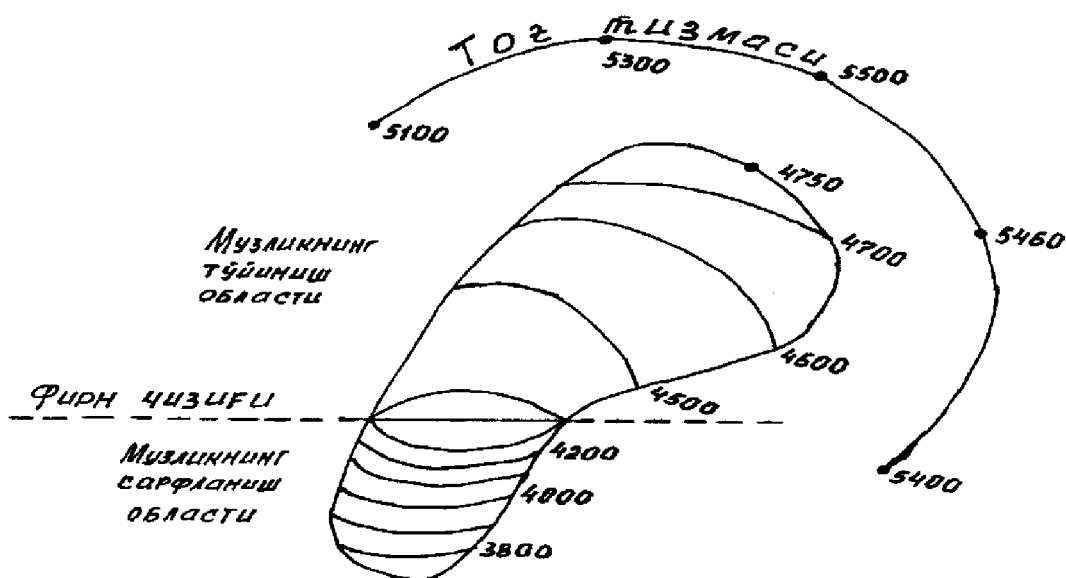
Muzliklarning hosil bo'lishi yer sirti relyefi va iqlimi xususiyatlari bilan bevosita bog'liq. Ma'lumki, qorning to'planishi tog' relyefi uchun xos bo'lgan, ko'tarilgan yuzalar bilan chegaralangan, nisbatan tekis maydonchalar (botiqlar)da kuzatiladi. Bunday joylarda qor qancha ko'p yog'sa va manfiy harorat qancha uzoq saqlansa, muzlik hosil bo'lishiga shuncha qulay sharoit yaratiladi.

Muzlik, yuqorida ta'kidlanganidek, yer sirtining musbat muvozanatli qismida hosil bo'ladi. U harakatga kelib, qor chizig'ini kesib o'tadi va manfiy muvozanatli qismga kiradi. U erda erish boshlanadi. Demak, har qanday muzlikda quyidagi ikki xarakterli qism mavjud bo'ladi (29.3-rasm): muzlikning to'yinish qismi-*firn oblasti* va muzlikning sarf bo'lishi-*ablyastiya oblasti* yoki *muzlik tili* [14, 1-6, 23-25].

To'yinish qismi bilan sarf bo'lish qismi o'rtasidagi chegara *firn chizig'i* deb ataladi. Yuqorida ko'rsatilgan qismlar ayniqsa tog' muzliklarida yaqqol ko'rinadi.

Muzlik o'z harakati natijasida vodiy yonbag'irlariga va o'zi joylashgan zaminga ta'sir ko'rsatib, tog' jinslarini sidirib o'zi bilan olib ketadi. Shu bilan birga muzliklar sirtida denudastiya natijasida hosil bo'lgan tog' jinslarining to'planishi ham kuzatiladi.

Har ikki holda ham tog' jinslarining bir qismi muzlik yuzasida saqlanib *yuza morenalarni* hosil qiladi. Daryolar loyqa oqiziqklarining hosil bo'lishi uchun muzlikning chekka qismlarida yaxshi sharoit vujudga keladi. U erda hosil bo'lgan morenalar *yon tomon morenalari* deb ataladi. Morenalarning barchasi vaqt o'tishi bilan muzlik tilida yotqizila boshlaydi.



29.3-rasm. Vodiy turidagi muzlik (oddiy bir oqimli muzlik) [14]

Muzlikni to‘yintiruvchi bosh manba muzlikning to‘yinish qismiga yog‘adigan qordir. Ayrim hollarda shamol uchirib keltirgan qor va qor ko‘chkilari ham qo‘shimcha to‘yinish manbalari bo‘lishi mumkin. Ular ko‘pincha botiq joylarda to‘planadi. Ularning ayrim vodiy muzliklarining to‘yinishiga birgalikda qo‘shgan hissasi 25 foizgacha boradi.

Muzlik massasining sarf bo‘lishi esa ablyastiya (muzlikning erishi va bug‘lanishi) hamda mexanik sabablar-muzlik tilining sinib ketishi, to‘yinish qismidagi qorning shamol uchirib ketishi kabi ko‘rinishlarda ro‘y beradi.

Muzlik massasi balansida kirim va chiqim qismlari elementlarining o‘zgarishi natijasida uning o‘lchamlari ham o‘zgaradi. Ular teng bo‘lgan hollarda muzlik o‘zgarmas-turg‘un holatda saqlanadi. Kirim qismi ortganda muzlik o‘lchami ortadi, kamayganda esa muzlik chekinadi. Muzliklarning ko‘p yillik tebranishi to‘yinish sharoiti o‘zgarishi bilan bog‘liq yoki, boshqacha qilib aytganda, bu tebranish iqlim sharoitining o‘zgarishini aks ettiradi [14, 1-6, 23-25].

Ablyastiya miqdori odatda suv qatlami qalinligi bilan ifodalanadi. Muzlikdan bo‘ladigan bug‘lanish juda kam (1-2 mm/kun) bo‘lib, uning qiymati suv balansiga sezilarli ta‘sir etmaydi. Shu sababli umumiy ablyastiya miqdori, asosan, erish miqdori bilan aniqlanadi. **Muzlikning erish tezligi** haroratga bog‘liq bo‘lib, bu muammoni ko‘pgina olimlar

o'rgangan. Masalan, O.A.Drozdov Zarafshon va Fedchenko muzliklarida olib borilgan kuzatishlar natijalariga asoslanib, muzlikning erish miqdori bilan quyosh radiastiyasi orasida quyidagi bog'lanish mavjudligini aniqlagan:

$$\omega = \frac{0,82 \cdot R_{\kappa} + 28}{\varphi},$$

bu erda: ω -erigan muzdan hosil bo'lgan suv miqdori, *sm* larda; R_{κ} -quyosh radiastiyasi, kal/sm²·kun; φ -muzning yashirin issiqlik sig'imi.

Muzlik sirtida morena qoplaminig oz yoki ko'p bo'lishi ham uning erish jadalligiga ta'sir qiladi [14, 1-6, 23-25].

29.5. Muzliklarning turlari va tarqalishi

Yer kurrasida asosan ikki turdagi muzliklar-*materik muzliklari* va *tog' muzliklari* bo'ladi. Yerning landshaft qobig'ida asosiy o'rinni *materik muzliklari*-Antarktida va Grenlandiya muzliklari egallaydi. Ularning o'lchamlari juda katta bo'lib, yassi-qabariq bo'ladi va muzlik osti relyefiga bog'liq emas. Qorning to'planishi ularning markaziy qismlarida, sarf bo'lishi esa chekka qismlarida bo'ladi. Muzlik massasi ham markazdan chekka taraflarga qarab harakatlanadi. Ularda sarf bo'lish, asosan, chekka qismlarda, ya'ni sinib, aysberglar hosil bo'lishi ko'rinishida kechadi.

Tog' muzliklari nisbatan kichik o'lchamli bo'ladi. Ularning shakli muzlik joylashgan yuzaning relyefi bilan aniqlanadi, harakati ham yer sirtining muzlik osti nishabligiga bog'liq bo'ladi. Materik muzliklaridan farqli o'laroq, ularda nishablik faqat bir tomonga, ya'ni manbadan muzlik tiliga qarab boradi. *Tog' muzliklarining ko'pgina turlari mavjud. Ularning eng soddalari tog' yonbag'irlari muzliklari va tog' cho'qqilari muzliklaridir.* Ular quyidagi turlarga bo'linadi: *kaldera muzliklari*-o'chgan vulqonlar kraterlarida joylashadi; *yulduzsimon muzliklar*-uning umumiy firn qismidan chiqadigan bir nechta tili bo'ladi (masalan, Fedchenko muzligi); *kara muzliklari*-kara (baland tog'lardagi tavoqsimon tabiiy botiqlik) larda joylashadi va, nihoyat, *osilma* holda uchraydigan muzliklar [14, 1-6, 23-25].

29.1-jadval

Yer yuzasida muzliklarning taqsimlanishi
(S.V.Kalesnik ma'lumotlari bo'yicha)

Muzliklar mavjud bo'lgan hududlar	Muzliklar maydoni, km ²	Muzliklar mavjud bo'lgan hududlar	Muzliklar maydoni, km ²
Artika		Oltoy va Sayan	914
Grenlandiya	1802600	Eron, Kichik Osiyo	100
Kanada arxipelagi	155000	Tyanshan va Pomir	20375
Shpistbergen	58000	Xindikush, Himolay va Qoraqurum	57285
Yan-Mayen	117	Tibet tog'ligi	32150
Islandiya	11785	Hammasi	114147
Yangi Er	23900	Shimoliy Amerika	
Franst-Iosif Yeri	14360	Alyaska	52000
Shimoliy Yer	16908	Kanada	15000
Arktikadagi boshqa orollar	758	AQSH va Meksika	661
Hammasi	2083438	Hammasi	67661
E v r o p a		Janubiy Amerika	25000
Piriney	30	Afrika	23
Alp	3600	O k e a n i y a	
Skandinaviya	5000	Yangi Gvineya	15
Ural	25	Yangi Zelandiya	1000
Hammasi	8656	Hammasi	1015
O s i y o		A n t a r t i d a	
Kavkaz	1800	Antarktida	13200000
Sibir	477	Orollar	4000
Koryak tog'ligi	180	Hammasi	13204000
Kamchatka	866	Yer yuzasi bo'yicha	15503939

Vodiy muzliklari bir muncha murakkab tuzilgan. Ular ichida *oddiy-bir oqimli* (29.3-rasm), *murakkab* (bir necha tartibdagi irmoqli) va *daraxtsimon muzliklar* bor. Bulardan tashqari bir necha mustaqil muzliklarning qo'shilishidan hosil bo'lgan murakkab muzliklar ham

mavjud. Bularga Skandinaviya, Alyaska va boshqa turdagi muzliklarni kiritish mumkin.

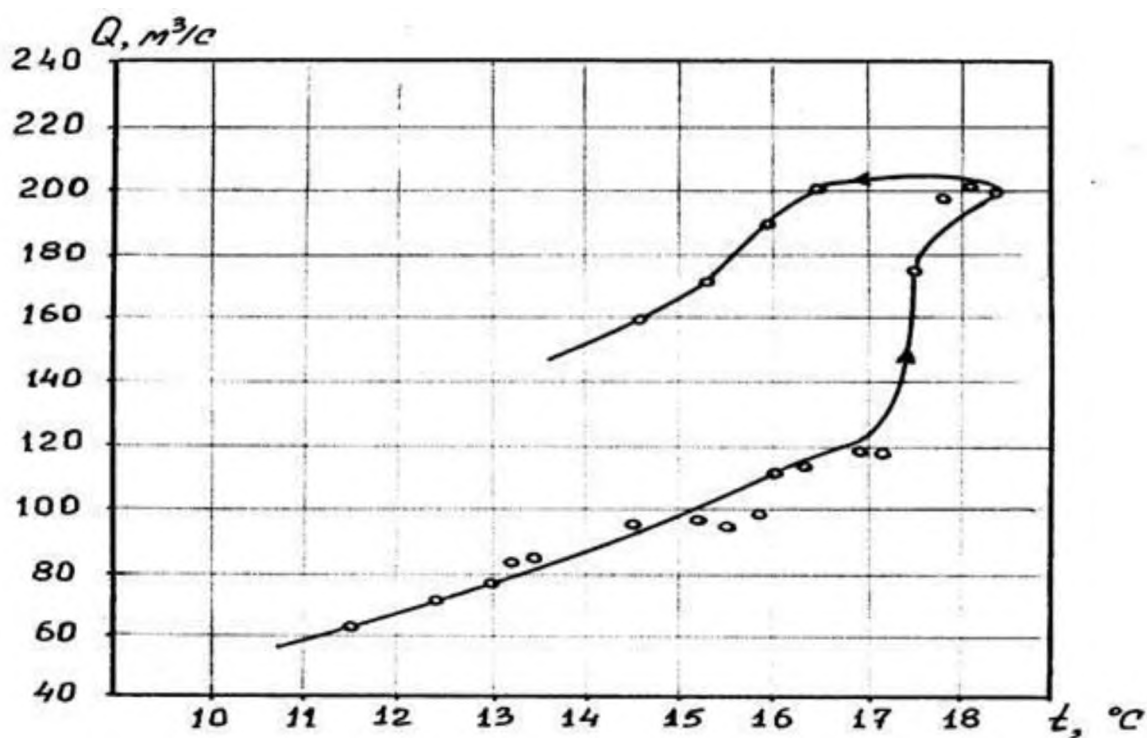
Muzliklar yer sirtining quruqliq qismida notekis taqsimlangan (29.1-jadval). Yer yuzidagi muzliklarning umumiy maydoni 15,5 mln.km² ga teng bo'lib, quruqlikning 10 foizdan ko'proq qismini egallagan. Barcha muzliklarning umumiy hajmi 24 mln.km³ ga teng. Hisoblashlarning ko'rsatishicha, shu hajmdagi muzlikning erishi Dunyo okeani sathining 60 metrga ko'tarilishiga olib kelar ekan [14, 1-6, 23-25].

29.6. Muzliklarning gidrologik ahamiyati

Tog' muzliklarining erishidan hosil bo'lgan suv daryolar to'yinishining asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Muzlik hisobiga to'yinish undan uzoqlashgan sari kamayib boradi. Daryo havzasida muzlikning bo'lishi oqim rejimining o'ziga xos xususiyatlarini vujudga keltiradi. Jumladan, yillik oqimning o'zgaruvchanligi kamayadi.

Muzliklar suvlaridan to'yinadigan daryolar yozgi to'lingsuv davrining davomlilik va suv sathi hamda sarfining nisbatan katta bo'lmagan tebranishi bilan ajralib turadi. To'lingsuv davri boshida daryolar to'yinishida mavsumiy qorlar qatnashadi. Muzlikning yuza qismidagi qorlar eriy boshlashi bilan daryodagi suv miqdori ham orta boradi. Ba'zan haroratning keskin ko'tarilishi natijasida toshqinlar ham kuzatiladi. Bunga, boshqa omillar bilan bir qatorda, muzlik tanasida yoki muzlikdan quyida hosil bo'lgan ko'llarda to'plangan suvning daryo oqimiga qo'shilishi sabab bo'ladi. Ana shunday ko'llarda to'plangan suvning to'g'onni yorib o'tishi (to'g'onning buzilishi) hollari Himolay, Tyanshan, Pomir-Oloy tog'larida tez-tez kuzatiladi. Ayrim hollarda ular falokatli sel toshqinlariga sabab bo'ladi. Masalan, 1973 yil iyul oyida Almati shahri yaqinida, 1998 yil 8 iyunda Shohirmardonda kuzatilgan sel toshqinlari muzliklar faoliyati bilan bog'liq [14, 1-6, 23-25, 33].

Yirik muzliklardan to'yinadigan daryolar suv rejimini o'rganish shuni ko'rsatadiki, yozning birinchi yarmida muzlik tanasida va uning yuzasidagi botiqliklarda va ko'llarda suvning to'planishi-akkumulyatsiyasi ro'y beradi. Yozning ikkinchi yarmida esa bu suvlar daryo o'zaniga oqib tushadi (29.4-rasm).



29.4-rasm. Seldara daryosi (mug‘sus daryosi irmog‘i) o‘rtacha dekadali suv sarflarining Oltinmozor meteorologik stanstiyasida kuzatilgan havo harorati bilan bog‘liqligi [14]

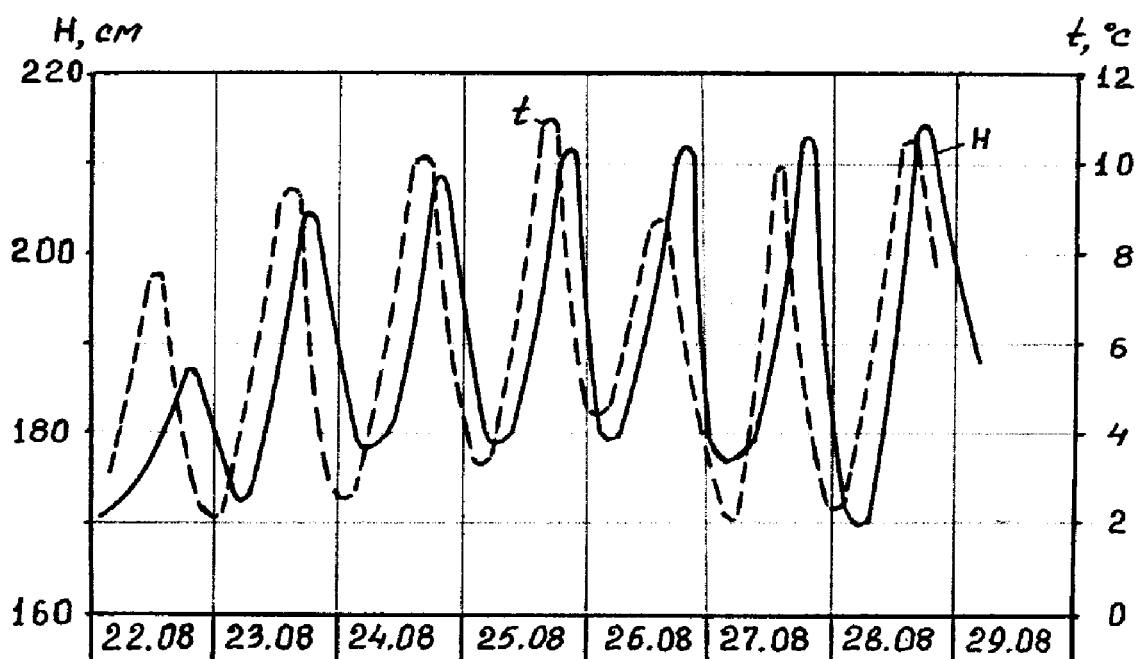
Daryo havzasidagi muzliklar egallagan maydonning o‘lchami oqimning yil ichida taqsimlanishiga sezilarli ta‘sir ko‘rsatadi. Havzada muzlik maydonining ortishi bilan yozning ikkinchi yarmidagi (iyul-sentyabr) oqim hajmi mart-iyun davri oqimiga nisbatan katta bo‘ladi. Buning asosiy sababi daryoning to‘yinishida muzlik suvi hissasining ortishidir. Bu qonuniyat V.L.Shulst parametri

$$\delta = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}}$$

bilan havzadagi muzlik egallagan maydonni taqqoslaganda aniq namoyon bo‘ladi.

Yoz faslida, muzlikdan to‘yinadigan daryolarda suv sathi va sarfining kunlik tebranishi kuzatiladi, ya‘ni ular havo haroratiga bog‘liq holda ortadi yoki kamayadi (29.5-rasm).

Tog‘ muzliklarining rejimini va ulardan oqib chiqadigan daryolarni har tomonlama o‘rganish qishloq xo‘jaligi sug‘orma dehqonchilikka asoslangan O‘rta Osiyo sharoitida katta amaliy ahamiyatga ega.



29.5-rasm. Zarafshon daryosining muzlikka yaqin qismida suv sathi (N) va harorati (t) ning tebranishi (L.K.Davidov ma'lumoti) [14].

29.7. O'zbekiston muzliklari

O'zbekiston tog'larida muzliklar Chirchiq, Qashqadaryo va Surxondaryo havzalarining yuqori-suvayirg'ichlarga yaqin qismlarida joylashgan. Ularning "Muzliklar katalogi" bo'yicha aniqlangan soni 550 ga yaqin bo'lib, umumiy maydoni 232,2 km² ni tashkil etadi (29.2-jadval).

29.2-jadval

O'zbekiston muzliklari haqida ayrim ma'lumotlar

Daryo havzasi	Muzliklar soni	Maydoni, km ²		Eng katta muzlikning nomi
		Umumi y	Eng katta muzlik	
Piskom	250	127,8	3,8	Ayutor-3
Qashqadaryo	58	20,8	2,6	Severstov
Surxondaryo	239	83,6	1,9	Chap Qaznoq
Hammasi	547	232,2	-	-

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, Respublikamizdagi tog' muzliklari soning 50 foizga yaqini Piskom daryosi havzasida joylashgan. Bu havzada 250 ta muzlik borligi aniqlandi. Ularning umumiy maydoni 127,8 km² ga teng. Mamlakatimizdagi eng katta muzlik-Ayutor-3 muzligi

ham Piskom havzasida joylashgan boʻlib, uning umumiy maydoni 3,8 km² ga teng.

Surxondaryo havzasida esa jami 239 ta muzlik mavjud boʻlib, ularning umumiy maydoni 83,6 km² ga teng. Bu havzadagi eng katta muzlik Chap Qaznoq deb ataladi, uning maydoni 1,9 km² ga teng [14, 1-6, 23-25].

Respublikamizdagi muzliklarning eng kam soni Qashqadaryo havzasida joylashgan. Bu havzada jami 58 ta muzlik boʻlib, ularning umumiy maydoni 20,8 km² ga teng. Havzadagi eng katta muzlik Severstov muzligi boʻlib, maydoni 2,6 km² ga teng.

Muzliklarning Respublikamizdagi daryolarning toʻyinishidagi ahamiyati juda katta. Muzliklarning gidrologik rejimini oʻrganish, ularda gidrologik tadqiqotlar olib borish va shu maqsadda maxsus ilmiy ekspeditsiyalar tashkil etish lozim. Bu esa kelajakda mamlakatimiz xalq xoʻjaligining barqaror rivojlanishida katta foyda keltiradi [14, 1-6, 23-25].

Oʻzbekiston muzliklarini oʻrganishda Birinchi (1882-1883 y.y.), Ikkinchi (1932-1933 y.y.), Uchinchi (1957-1958 y.y.) Xalqaro geofizika yillari, Xalqaro geofizik hamkorlik (1959 y.) va Xalqaro gidrologik oʻn yillikning (1966-1975 yillar) ahamiyati katta boʻldi. Bu yillarda mamlakatimizdagi koʻpchilik muzliklar holati maxsus dasturlar asosida kuzatilib turildi.

Oʻzbekistonda muzliklarni oʻrganish boʻyicha ilmiy-tadqiqot ishlari Oʻzbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Hidrometeorologiya xizmati markazi (Oʻzgidromet)ga qarashli Hidrometeorologiya ilmiy tadqiqot institutining (GMITI) Glyastiologiya boʻlimida, Oʻzbekiston FA Geologiya va geofizika institutining Glyastiologiya laboratoriyasida amalga oshirilmoqda. 1967 yilda mamlakatimiz hududidan tashqarida (Tojikiston Respublikasida) joylashgan Abramov muzligida GMITIning glyastiologik tadqiqotlar oʻtkazuvchi maxsus stanstiyasi tashkil etilgan edi. Unda 1999 yil avgust oyigacha uzluksiz kuzatishlar va tadqiqotlar oʻtkazildi. Afsuski, shu muddatda bir toʻda qurollangan jangarilar stanstiyani zoʻrovonlik bilan egallab oldilar. Natijada stanstiya oʻz faoliyatini toʻxtatdi.

Hozirgi kunda GMITIda "Oʻrta Osiyoda glyastiologik tadqiqotlar"

mavzuida doimiy ravishda ilmiy to'plamlar chop etiladi. O'zbekistonning tog' daryolari havzalaridagi barcha muzliklarning katalogi tuzilgan. Bu ishlarda va umuman muzliklarni o'rganishda N.L.Korjenevskiy, O.P.Sheglova, V.F.Suslov, A.S.Shetinnikov, A.A.Akbarov, G.E.Glazirin, B.A.Kamolov, L.A.Kanaev, V.G.Konovalov, M.A.Nosirov kabi olimlarning hissalari katta [14, 1-6, 23-25].

Savol va topshiriqlar:

1. *Qor qoplami qanday hosil bo'ladi?*
2. *Qor chizig'i yoki qor chegarasining tabiiy mohiyatini tushuntirib bering.*
3. *Qor chizig'i balandligi geografik kengliklar bo'yicha qanday o'zgaradi?*
4. *Qor ko'chkilariga ta'rif bering.*
5. *Qor ko'chkilari qanday turlarga bo'linadi?*
6. *Qor ko'chkilarining oldini olish maqsadidagi tadbirlar.*
7. *Firn-qotgan qor qanday hosil bo'ladi?*
8. *Gletcherning zichligi qanday oraliqlarda o'zgaradi?*
9. *Muzliklardagi yoriqlar qanday hosil bo'ladi?*
10. *Muzliklar hosil bo'lishini belgilovchi omillarni eslang.*
11. *Firn chizig'ining tabiiy mohiyatini tushuntiring.*
12. *Morenalar qanday hosil bo'ladi?*
13. *Muzlikning erishidan hosil bo'lgan suv miqdori qanday aniqlanadi?*
14. *Materik va tog' muzliklarining farqi nimada?*
15. *Tog' muzliklarining qanday turlarini bilasiz?*
16. *Yer kurrasida muzliklarning taqsimlanishini tavsiflang.*
17. *Daryo havzasidagi muzlik uning oqimiga qanday ta'sir ko'rsatadi?*
18. *O'rta Osiyo daryolarining to'yinishida muzliklarning hissasiga umumiy tavsif bering.*
19. *O'zbekiston muzliklari haqida nimalar bilasiz?*
20. *O'zbekistondagi eng katta muzlikni ayting.*
21. *O'zbekistonda muzliklarning gidrologik rejimini o'rganadigan qanday muassasalarni bilasiz?*

30-BOB. SUV VA IQLIM RESURSLARI, ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH VA MUHOFAZA QILISH

Darslikning mazkur bobi suv va iqlim resurslari, ulardan samarali foydalanish va muhofaza qilish masalalarini o'rganishga bag'ishlanga. Dastlab suv resurslari haqida - regional va global suv resurslari haqida ma'lumot berilgan. So'ngra O'rta Osiyo daryolari suv resurslari, ularning daryo havzalari bo'yicha taqsimlanish keltirilgan. Bobning so'ngida suv resurslarining tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sarflanishi hamda suv resurslarini muhofaza qilish masalalarini o'rganishga qaratilgan.

30.1. Suv resurslari haqida

Suv - yer yuzasida hayot mavjudligining asosiy shartlaridan biridir. Lekin, hozirgi kunda, tabiatdagi barcha suvlardan bevosita foydalanib bo'lmaydi. Shu bilan birga "*suv resurslari*" tushunchasini barcha suvlarning sinonimi deb tushunmaslik kerak. Haqiqatan ham bu kategoriya faqatgina tabiatga xos bo'lmay, balki ijtimoiy-tarixiy va iqtisodiy bosqichlarda o'zgarib turadi [14, 31].

Hozirgi taraqqiyot bosqichida suv resurslari tabiatdagi barcha chuchuk va o'rtacha minerallasgan, tabiiy holda yoki sun'iy ravishda chuchuklashtirilgan, tozalangan suvlardan iborat bo'lib, ayni paytda xalq xo'jaligining barcha tarmoqlarida ishlatilayotgan va kelajakda ishlatilishi mumkin bo'lgan suv manbalari yig'indisidir.

Hajmi, miqdori, hosil bo'lish va joylashish o'rniga bog'liq holda suv manbalari *mahalliy, regional va global suv resurslariga* bo'linadi.

Xalqaro bitimlarga asosan esa *milliy, davlatlararo va umumiy (umuminsoniy) suv resurslari* bir-biridan farqlanadi.

Suv qayta tiklanadigan tabiiy resurslar qatoriga kiradi. Lekin buning uchun, birinchidan, daryolar, muzliklar, yer osti suvlari zahirasi asrlar davomida o'zgarmas bo'lishi kerak. Ikkinchidan esa insonning xo'jalik faoliyati ta'sirida tabiiy suvlarning ifloslanishi darajasi ularning sifat jihatdan o'z-o'zini qayta tiklash imkoniyatidan katta bo'lmashligi kerak.

O'lkamizdagi suv resurslarining asosiy manbalari daryolar, soylar, buloqlar, suv omborlari, ko'llardagi tabiiy toza suvlardan hamda yer ostida joylashgan chuchuk va o'rtacha minerallasgan suvlardan iborat.

O'lkamiz suv resurslariga yuqoridagilarga qo'shimcha ravishda muz osti va muz ko'llari suvlarini, termal(issiq) yer osti suvlarini, tozalangan (ikkilamchi) suvlarni, oqava suvlarning bir qismini, atmosfera yog'inlarini va tuproqdagi namlikni kiritish mumkin.

Yuqorida qayd etilganlardan ko'rinib turibdiki, joylashish o'rniga ko'ra *yuza suv resurslari* bilan *yer osti suv resurslari* bir-biridan farq qiladi. Lekin, ular o'zaro uzviy bog'langan [14, 31].

30.2. O'rta Osiyo daryolari suv resurslari

O'rta Osiyoning yuza suvlari resurslari o'lkaning iqlim va orografik xususiyatlariga bog'liq holda g'oyat notekis taqsimlangan. Uning deyarli uchdan ikki qismini egallab yotgan bepoyon tekisliklarida oqar suvlar juda kam uchraydi. Tog'lardan bu erlarga oqib tushadigan ko'pchilik daryolarga, to ularning quyilish joylariga qadar, bironta ham irmoq kelib qo'shilmaydi.

O'lkamiz tog'larida sertarmoq daryolar, katta-kichik soy va jilg'alar juda ko'p. Tog'larni o'rab olgan tog'oldi tekisliklarida ancha zich bo'lgan sun'iy gidrografik tarmoqlar mavjud. Ular daryolar, soylar va buloqlardan suv olib, tevarak-atrofdagi erlarga tarqalib ketuvchi irrigatsiya kanallaridan, ariqlardan va shuningdek, zovur hamda kollektorlardan iborat.

Tekisliklarda va ayniqsa, tog'oldi tekisliklarida bug'lanish jarayoni juda kuchli bo'ladi. Chunki tog'larda hosil bo'lgan suvlar bu erda sertarmoq irrigatsiya kanallari va ariqlari orqali keng dala maydonlariga yoyilib, ularning katta qismi bevosita suv yuzasidan, tuproq yuzasidan va o'simliklar orqali atmosferaga bug'lanadi.

O'rta Osiyo hududidan oqib o'tuvchi daryolar suvlarining o'rtacha ko'p yillik zahirasi $129,7 \text{ km}^3$ ga teng bo'lib, ularning daryolar havzalari bo'yicha taqsimlanishi 30.1-jadvalda keltirilgan [14, 31].

Orol havzasi va umuman O'rta Osiyoning eng yirik daryolari Amudaryo va Sirdaryodir. Mazkur daryolar va ularning Norin, Qoradaryo, So'x, Chirchiq, Zarafshon, Surxondaryo, Sheroboddaryo kabi yirik irmoqlari Respublikamiz hududida o'zlarining o'rta va quyi oqimlari chegarasida oqadilar.

Yuqorida keltirilgan jadval ma'lumotlaridan foydalanib va ularni tahlil qilib, Orol havzasining eng yirik daryolari-Amudaryo, Sirdaryo hamda ularga quyuluvchi ayrim irmoqlar oqimi miqdorining daryolar uzunligi bo'yicha o'zgarishini ham aniqlash mumkin.

30.1-jadval

O'rta Osiyo daryolari suv resurslari

Daryolar havzalari	O'rtacha yillik suv sarfi, m ³ /s	Yillik oqim hajmi, km ³ /yil		
		o'rtacha	eng ko'p	eng kam
AMUDARYO				
Panj	1140,0	35,0	49,10	27,66
Vaxsh	661,0	20,8	28,6	16,2
Kofirnihon	187,0	5,89	9,81	4,09
Surxondaryo, Sheroboddaryo	127,0	4,0	5,71	2,44
Qashqadaryo	49,6	1,56	2,72	0,897
Zarafshon	169,0	5,32	6,86	3,81
Hammasi	2332,6	73,57	100,8	55,1
SIRDARYO				
Norin	448,0	13,8	23,4	8,17
Farg'ona vodiysi	405,8	12,8	24,6	6,35
Turkiston tizmasim	4,63	0,303	0,446	0,225
Ohangaron	38,5	1,22	3,04	0,577
Chirchiq	248,0	7,82	14,5	4,53
Kalas	6,67	0,21	0,507	0,088
Aris	64,2	2,02	4,91	0,35
Qoratog' tizmasi	21,1	0,663	1,61	0,11
Hammasi	1242,9	38,84	72,67	20,4
ChUV, TALAS, ISSIQKO'L, OQSUV HAVZASI				
Chuv	137,0	4,33	10,48	0,74
Talas	68,0	2,14	5,2	0,37
Issiqqo'l havzasi	118,0	3,72	9,03	0,64
Oqsuv	225,0	7,07	12,2	2,22
Hammasi	548,0	17,26	36,91	3,97
TURKMANISTON BERK HAVZASI				
Atrek	9,85	0,50	0,74,	0,034
Tajan	27,0	0,85	2,03	0,093
Murg'ob	53,3	1,68	2,6	0,373

Kopetdog' tizmasi	10,4	0,33	0,70	0,030
Hammasi	100,55	3,16	6,07	0,53
O'rta Osiyo bo'yicha jami	4224,1	132,83	216,45	890,0

Hozirgi kunda yuqorida keltirilgan barcha ma'lumotlar, albatta, ma'lum aniqliklar kiritishni talab qiladi. Buning uchun daryolardagi suv miqdorini o'lchash va kuzatish ishlarini amalga oshiradigan gidrologik stanstiyalar ishini yanada takomillashtirish, aniqrog'i davr talabi darajasida tashkil etish lozim [14, 31].

30.3. Suv resurslarining tabiiy va antropogen omillar ta'sirida sarflanishi

Suv resurslari ikki yo'l bilan *tabiiy* va inson xo'jalik faoliyati, ya'ni *antropogen* omillar ta'sirida sarflanadi.

Suv resurslarining *tabiiy sarflanishi* quyidagi yo'llar bilan ro'y beradi: daryolar o'zanidan, ko'llar kosasidan bo'ladigan *shimilish* ko'rinishida, suv yuzasidan bo'ladigan *bug'lanish*, namsevar yovvoyi o'simliklar tanasidan *transpiratsiya* yo'li bilan bug'lanish, daryoda suv toshgan davrda uning ma'lum bir qismining qayirda qolishi va hokazolar.

Suv resurslarining insonning xo'jalik faoliyati, ya'ni *antropogen* omillar ta'sirida *sarflanishi* ularning irrigatsiya, maishiy-kommunal va sanoat tarmoqlarida ishlatilishi bilan bog'liq [14, 31].

Suv resurslarining antropogen omillar ta'sirida sarflanish jarayoni yaxshi o'rganilmagan. Afsuski, bu muammoning yechimi ustida olib borilayotgan nazariy tadqiqotlar hozirgi kunda ham talab darajasida emas.

O'lkamiz sharoitida suv resurslarining katta qismi, aniqrog'i 90% dan ortig'i *irrigatsiya* maqsadlarida sarflanadi. Bu sarflanish ekin maydonlari, suv omborlari, sug'orish kanallari, kollektor-zovurlar yuzasidan bo'ladigan *bug'lanishdan*, yangi o'zlashtirilgan erlarda, yangi qurilgan suv omborlarida, kollektor-zovurlarda suvning *akkumulyatsiyasi* dan, tabiiy botiqlarda qaytarma suvlarning yig'ilishidan va hokazolardan iborat bo'ladi.

Bug'lanish hisobiga bo'ladigan sarflanishning barcha turlari doimiy jarayondir. Hisoblashlarning ko'rsatishicha bug'lanishning eng katta

miqdori ekin maydonlariga to'g'ri keladi. Kuzatish ma'lumotlariga ko'ra bug'lanishning bu turi umumiy yo'qotilgan qiymatga nisbatan Sirdaryo havzasida 46-63 foiz oralig'ida, Amudaryo havzasida esa 30-36 foiz atrofidadir. Har ikki havzada o'tgan asrning 60-yillari boshida bu miqdor yiliga 28,3 km³ bo'lgan bo'lsa, 70-yillar oxiriga kelib yiliga 47,2 km³ ga etdi [14, 31].

Sug'orishning ilg'or usullarini, masalan, yomg'irlatib sug'orish, jo'yaklarga ma'lum miqdorda suv berish kabilarni qo'llash bilan bu yo'nalishda ijobiy natijalarga erishish mumkin. *Dalalarni ihotalash* ham ekin maydonlaridan bo'ladigan *samarasiz bug'lanishni* kamaytiradi.

Suv omborlari yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdori ham o'lkamiz sharoitida ancha katta qiymatlarda kuzatiladi. Ma'lum miqdordagi suv resurslari sug'orish kanallari yuzasidan bug'lanishga sarflanadi.

Suv resurslarining juda katta qismi daryolar va kollektor-zovurlar suvlarining tabiiy botiqlarga oqizilishi tufayli yo'qotilmoqda. Masalan, Arnasoy ko'llari 1969yilda Sirdaryo toshqin suvining bir qismini (20 km³ ga yaqin) shu joydagi tabiiy botiqlikka oqizilishi natijasida paydo bo'ldi.

Yangi o'zlashtirilgan erlarni sug'orishda suvning bir qismi tuproq g'ovaklarida to'planish-akkumulyatsiya ko'rinishida yo'qotiladi.

Suv resurslarining bir qismi suv omborlarini to'ldirishga ham sarf bo'ladi. Shuni ta'kidlab o'tish lozimki, suv omborlarining foydali (boshqarib turiladigan) hajmini to'ldirishga bo'ladigan sarf vaqtinchali bo'lsa (ya'ni istalgan vaqtda undan foydalanish imkoni bor), foydasiz (o'lik) hajmini to'ldirishga ketgan suvdan foydalanishda esa bunday imkoniyat mavjud emas [14, 31].

Hozirgi kunda ham asosiy ekin turi hisoblangan har gektar paxta maydonini sug'orish uchun bir mavsumda 15-20 ming m³ suv sarflanmoqda. Agar shu maqsadda 8-10 ming m³ suv me'yor sifatida qabul qilinishini hisobga olsak, yuqoridagi raqamlar undan deyarli ikki marta katta ekanligini ko'ramiz. Bu esa o'lkamiz suv boyliklaridan samarali foydalanishning asosiy rezervidir.

30.4. Suv resurslarini muhofaza qilish

Suv resurslarini muhofaza qilish ikki yoʻnalishda olib boriladi. Birinchisi, ularni *miqdoriy* kamayishdan saqlash boʻlsa, ikkinchisi ularning *ifloslanish* va *minerallasish* darajasining ortib ketishini oldini olishdir. Hozirgi vaqtda oʻlkamizda yuqoridagi har ikki yoʻnalish ham juda muhimdir.

Respublikamizda suv resurslari cheklangan boʻlishiga qaramasdan, uni tejashga kam eʼtibor berilayapti, natijada suvning koʻp qismi bekorga sarf boʻlmoqda. Deyarli barcha isteʼmolchilar doimiy ravishda meʼyordan koʻp suv olishga harakat qiladilar. Bu esa ekin maydonlarida yer osti suvlari sathining koʻtarilishiga, erlarning qayta shoʻrlanishiga olib kelmoqda.

Oʻz navbatida shoʻrni yuvish uchun yana katta miqdorda suv sarflanib, natijada sugʻoriladigan erlarda hosil boʻladigan qaytarma suvlar miqdori ham ortmoqda. Shundan koʻrinib turibdiki, sugʻorishda suvni tejashning katta imkoniyatlari mavjud. Bunga, avvalo, kanallar oʻzanini betonlash, novlardan foydalanish yoʻli bilan sugʻorish tarmoqlarining foydali ish koeffitsientini 0,7-0,8 ga etkazib, sugʻorishning ilgʻor usullarini qoʻllash bilangina erishish mumkin [14, 31].

Suv resurslarini kamayishdan saqlashning asosiy rezervlaridan yana biri sugʻorishda qaytarma suvlardan unumli foydalanishdir. Respublikada bu suvlar asosan ekin maydonlaridan, sanoat korxonalaridan va maishiy-kommunal tarmoqlardan qaytgan suvlardan tashkil topgan boʻladi.

Afsuski, qaytarma suvlarning juda katta qismi tabiiy botiqlarga oqiziladi, natijada ular Sirdaryo va Amudaryoga kelib qoʻshilmaydi.

Yuqoridagi misollar *suvni miqdoriy kamayishdan muhofaza qilish*ning muhim istiqbollardan darak beradi. Shu bilan bir qatorda *suvning sifatini muhofaza qilish*, yaʼni tabiiy manbalarga oqava, qaytarma va boshqa turdagi chiqindi suvlarning qoʻshilishi natijasida ifloslanishdan saqlash ham juda muhimdir [14, 31].

Keyingi yillarda daryolar, koʻllar, suv omborlarining suvi unga sanoat va shaharlar oqava suvlarining, ekin maydonlarida hosil boʻladigan qaytarma suvlarning qoʻshilishi natijasida keskin yomonlashib

ketdi. Bu jarayon ayni paytda quyidagi sabablarga bog‘liq holda yanada jadallashmoqda va xavfli tus olmoqda.

Birinchidan, shahar xo‘jaligining va sanoatning, ayniqsa, uning ximiya va metallurgiya tarmoqlarining suvga bo‘lgan talabi yildan-yilga ortmoqda, shunga mos ravishda tabiiy suvlar ifloslanishining manbai bo‘lgan oqava suvlar ham ko‘paymoqda.

Ikkinchidan, shu paytgacha oqava suvlarni daryo va ko‘llarga oqizish bunday tabiiy suv manbalaridan foydalanishning bir turi deb qaraldi. Ayniqsa, daryolar ifloslangan oqava suvlarni yo‘q qilishda o‘ziga xos tabiiy inshoot deb qabul qilindi. Oqava suvlar kam va sanoat uncha rivojlanmagan paytda bunday qarash ma‘lum darajada to‘g‘riday tuyulgan edi. Afsuski, ayrim mutaxassislar-zavod va fabrikalar, korxonalar rahbarlari bu fikrni hozir ham to‘g‘ri deb qaramoqdalar [14, 31].

Uchinchidan, oqava suvlarni sun‘iy tozalashning hozirgi kundagi imkoniyatlariga ortiqcha baho berilayapti. O‘zbekiston Respublikasi Tabiatni muhofaza qilish Davlat komiteti Suv resurslarini muhofaza qilish bo‘limining axborotiga ko‘ra 80-yillarning oxirida Respublikamizda 750 ta suv tozalash inshooti mavjud bo‘lgan bo‘lsa, afsuski, shulardan 225 tasi yaxshi ishlamagan, 104 tasi esa umuman ishlamagan.

Yuqoridagi kabi salbiy holatlarning oqibati nimalarga olib kelishini quyidagi raqamlarda ko‘rish mumkin: M.I.Lvovich ma‘lumotlariga ko‘ra 1 m³ hajmdagi tozalanmagan oqava suv kam deganda 50-60 m³ toza tabiiy daryo suvini bulg‘aydi. Ayniqsa daryolarda kam suvli davrlarda oqava suvlarni ularga oqizish yanada yomon oqibatlariga olib keladi.

To‘rtinchidan, ayrim mutaxassislar, olimlar tomonidan *"tabiiy suvlar ifloslanishining yo‘l qo‘yilishi mumkin bo‘lgan normasi"* degan noto‘g‘ri nuqtai-nazar ishlatilmoqda. Hozirgi kunda *"bu yo‘nalish suvning ifloslanishini chegaralaydi"*, deb qarash o‘zini oqlamaganligi hammaga ma‘lum bo‘lib qoldi [14, 31].

Suv resurslarining sifat jihatdan o‘zgarishiga asosiy sabablardan yana biri tabiiy suv manbalariga ekin maydonlaridan chiqqan suvlarning oqizilishidir. Mana shu sabab tufayli, hamda sanoat korxonalari, maishiy-

kommunal tarmoqlar oqava suvlarining qo‘shilishi va ularning ayrimlari havoga chiqarayotgan chiqindilar natijasida o‘lkamizdagi tabiiy suv manbalarining minerallasish darajasi, ularda erigan tuz miqdori ortib bormoqda, tobora ifloslanmoqda.

Yuqorida keltirilgan ma’lumotlardan ko‘rinib turibdiki, hozirgi kunda Respublikamizda eng dolzarb masalalardan biri *suvni sifat jihatdan muhofaza qilishdir*. Bu muammoni hal etishda ko‘pchilik olimlar qaytarma va oqava suvlarni tozalashni asosiy yo‘l deb qaramoqdalar. Lekin, bu yo‘l juda murakkab bo‘lib, qimmatga tushadi. Ikkinchidan, eng takomillashgan sun‘iy tozalash inshootlari ham suvni to‘la tozalashga imkon bermaydi. Suvni 80-90% tozalash etarli darajada takomillashgan deb qabul qilinadi. Bu holda 10-20% o‘ta chidamli ifloslantiruvchi moddalar yana suv tarkibida qolaveradi. Demak, sun‘iy tozalash asosiy masalani hal qilishning yordamchi usullaridan biridir.

Bu asosiy masala esa bir qancha choralar tizimini o‘z ichiga oladi. Ular oqava suvlarni daryolar, ko‘llar, suv omborlariga oqizishni iloji boricha kamaytirishga, ayrim hollarda esa to‘la to‘xtashishga qaratilgandir. Faqat shu yo‘lgina masalani tubdan hal qilishga imkon beradi, toza suvni tashlandiq suvga aralashtirishdan halos etadi. Shu yo‘l bilan tabiiy suvlarning sifatini yaxshilash va ularning miqdorini ko‘paytirish mumkin, chunki bunda butun daryo suvi toza bo‘lib, iste’mol uchun yaroqli bo‘ladi, toza suv hajmi bir necha marta ortadi [14, 31].

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, suv manbalarini sifat jihatdan muhofaza qilishning birorta universal usuli yo‘q. Asosiy yo‘nalish-oqava suvlarni kamaytirish yoki umuman to‘xtatish bo‘lib, u bir qancha yordamchi choralar tufayli amalga oshiriladi. Suvdan foydalanish jarayonida uni muhofaza qilish ularning hammasi uchun xos bo‘lgan umumiylikdir.

Savol va topshiriqlar:

- 1. Suv resurslariga ta’rif bering.*
- 2. Global, regional va mahalliy suv resurslarini izohlab bering.*
- 3. Milliy, davlatlararo va umuminsoniy suv resurslari tushuntiring.*
- 5. Yuza suv resurslariga qanday manbalar kiradi?*

6. *Yer osti suv resurslari qanday tashkil etuvchilardan iborat?*
7. *Amudaryo havzasiga qisqacha gidrografik ta'rif bering.*
8. *Sirdaryoning irmoqlarini aytib bering.*
9. *Jadvaldan O'rta Osiyo eng sersuv daryoni aniqlang.*
10. *Suv resurslarining sarflanishi deganda nimani tushunasiz?*
11. *Tabiiy sarflanish va uning mohiyatini yoritib bering.*
12. *Antropogen sarflanishga qanday omillar ta'sir etadi?*
13. *Suv resurslarini muhofaza qilishning asosiy yo'nalishlarini aytib bering.*
14. *Suv resurslarini kamayishdan saqlash uchun nimalarga e'tibor berish lozim?*
15. *Suv resurslarini sifat jihatdan muhofaza qilishda amalga oshirilishi mumkin bo'lgan tadbirlarni aytib bering.*

IQLIMSHUNOSLIK VA GIDROLOGIYA FANIDAN TEST SAVOLLARI

1. Iqlimning shakllanish sharoitlarini o'rganuvchi fan nima deb ataladi?

- A. Iqlimshunoslik
- B. Metrologiya
- C. Meteorologiya
- D. Glyatsiologiya

2. _____ deganda, barcha xilma-xillikni o'z ichiga oluvchi iqlim tushuniladi.

- A. Klimatotop
- B. Edafatop
- C. Ekotop
- D. Klimatografiya

3. – bu iqlimshunoslikning yer sharining turli joylaridagi iqlimiy sharoitlarni tavsiflash bilan shug'ullanuvchi qismi bo'lib, turli qit'alar yoki ularning alohida hududlaridagi iqlimlar to'g'risidagi ma'lumotlar majmuasini ifodalaydi?

- A. Klimatografiya
- B. Ekotop
- C. Edafatop
- D. Klimatotop

4. Paleoiqlimshunoslik-?

A. geologik va tarixiy o'tmishdagi iqlimlar to'g'risidagi fan
B. iqlimiy masalalarni yechish, qulay ko'rinishda tasvirlash (xaritalash, hududlashtirish) uchun meteorologik kuzatishlarni qayta ishlash va ularni o'rganish usullarini tadqiq etuvchi fan.

C. bir jinsli bo'lmagan to'shalgan sirt ta'sirida atmosferaning quyi 500-1000 metrli qatlamida iqlimning shakllanishini o'rganadigan fan.

D. dehqonchilik va chorvachilikning umumiy biologik qonuniyatlarini o'rganuvchi fan

5. Dinamik iqlimshunoslik-?

A. turli ob-havo rejimlariga bog'liq ravishda havo massalarining takrorlanuvchanligi, shuningdek, iqlimiy frontlarni o'rganuvchi fan tarmog'i

B. dehqonchilik va chorvachilikning umumiy biologik qonuniyatlarini o'rganuvchi fan

C. bir jinsli bo'lmagan to'shalgan sirt ta'sirida atmosferaning quyi 500-1000 metrli qatlamida iqlimning shakllanishini o'rganadigan fan.

D. iqlimiy masalalarni yechish, qulay ko'rinishda tasvirlash (xaritalash, hududlashtirish) uchun meteorologik kuzatishlarni qayta ishlash va ularni o'rganish usullarini tadqiq etuvchi fan.

6. Agrobiologiya faniga berilgan to'g'ri ta'rifni belgilang.

A. dehqonchilik va chorvachilikning umumiy biologik qonuniyatlarini o'rganuvchi fan

B. iqlimiy masalalarni yechish, qulay ko'rinishda tasvirlash (xaritalash, hududlashtirish) uchun meteorologik kuzatishlarni qayta ishlash va ularni o'rganish usullarini tadqiq etuvchi fan.

C. bir jinsli bo'lmagan to'shalgan sirt ta'sirida atmosferaning quyi 500-1000 metrli qatlamida iqlimning shakllanishini o'rganadigan fan.

D. turli ob-havo rejimlariga bog'liq ravishda havo massalarining takrorlanuvchanligi, shuningdek, iqlimiy frontlarni o'rganuvchi fan tarmog'i

7. Jahonda dastlabki markaziy meteorologik muassasa qachon, qaysi davlatda ochilgan?

A. 1849-yil Rossiyada

B. 1851-yil Avstriyada

C. 1855-yil Buyuk Britaniyada

D. 1870-yil AQSHda

8. O'zbekistonda uzluksiz meteorologik kuzatishlar nechanchi yildan boshlangan?

A. 1873

B. 1870

C. 1855

D. 1851

9. Fransiyada markaziy dastlabki meteorologik institut nechanchi yilda tashkil etildi?

- A. 1878
- B. 1870
- C. 1873
- D. 1851

10. Qaysi usullar yordamida turli meteorologik kattaliklar va hodisalar o'rtasidagi aloqadorlikni (yoki uning yo'qligini) aniqlash, shuningdek bu aloqadorlikni miqdoran ifodalash mumkin?

- A. korrelyatsiya va spektral tahlil
- B. ehtimollik-statistik apparat kuzatish
- C. trend tahlili
- D. kvadratik tahlil

11. Izometrik chiziqlar bu

- A. bir xil haroratni ko'rsatadigan chiziqlar
- B. bir xil bosimni ko'rsatadigan chiziqlar
- C. bir xil tezlikni ko'rsatadigan chiziqlar
- D. bir xil yo'nalishni ko'rsatadigan chiziqlar

12. Qaysi usul iqlim va uning o'zgarishlarini geografik qobiq chegarasida shakllanuvchi atmosfera, gidrosfera va litosferadagi jarayonlarning o'zaro aloqadorlik va o'zaro ta'siridagi majmuasi sifatida fizika va matematikaning asosiy qonunlari asosida tadqiq etadi ?

- A. tizimli yondashuv
- B. trend tahlili
- C. korrelyatsiya
- D. spektral tahlil

13. Butun atmosferada massasi qancha?

- A. $5,157 \cdot 10^{15}$ t
- B. $5,157 \cdot 10^{12}$ t
- C. $5,157 \cdot 10^{18}$ t
- D. $5,157 \cdot 10^{21}$ t

14. Quyosh tashqi qobig'i va markazida harorat necha darajaga teng keladi ?

- A. 6000°C va 20000000°C
- B. 5000°C va 20000000°C
- C. 6000°C va 15000000°C
- D. 5000°C va 15000000°C

15. Atmosferaning eng pastki qatlami.

- A. troposfera
- B. stratosfera
- C. mezosfera
- D. ekzosfera

16. Balandlik har 1 km ga oshganda harorat o'rta hisobga qanchaga pasayadi?

- A. 6°C
- B. 5°C
- C. 7°C
- D. 4°C

17. Troposfera bilan uning ustidagi stratosfera qatlamini ajratib turuvchi havo qatlami nima deyiladi ?

- A. tropopauza
- B. stratopauza
- C. termopauza
- D. ekzopauza

18. Stratosfera qaysi qatlamlarga bo'linadi?

- A. quyi va yuqori
- B. issiq va sovuq
- C. bosimli va bosimsiz
- D. asosiy va oraliq

19. Atmosferaning massasi gidrosferaning massasidan necha marta kichik.?

- A. 275
- B. 300
- C. 475
- D. 375

20. Ozon qatlami kimyoviy formulasi?

- A. O₃
- B. O
- C. O₂
- D. CO₂

21. Stratopauza qatlami yerdan qancha yuqorida joylashgan?

- A. 50-55 km
- B. 60-65 km
- C. 40-45 km
- D. 30-35 km

22. Eng issiq qatlam?

- A. termosfera
- B. stratosfera
- C. mezosfera
- D. ekzosfera

23. Ekzosfera necha km balandlikdan yuqorida joylashgan?

- A. 800
- B. 700
- C. 1000
- D. 500

24. Meteorologik elementlarni qayerda kuzatilishiga qarab necha guruhga bo'linadi ?

- A. ikki
- B. uch
- C. to'rt
- D. besh

25. Avtomatik radiometeorologik stansiyalar yordamida kuzatuvchisiz 4 yoki 8 muddatli kuzatish ma'lumotlari radio orqali avtomatik ravishda necha km masofaga uzatiladi?

- A. 600km
- B. 500 km
- C. 800km
- D. 700km

26.Suvning solishtirma issiqlik sig'imi havonikidan necha marta katta?

- A. 4
- B. 8
- C. 2
- D. 10

27.Suvning issiqlik o'tkazuvchanligi havoning issiqlik o'tkazuvchanligidan necha martadan ko'proq katta?

- A. 20
- B. 10
- C. 30
- D. 40

28.Okeanlarda uyurmaviy strukturalar diametri necha km gacha yetishi mumkin?

- A. 100
- B. 200
- C. 300
- D. 400

29.Yer yuzidagi muzliklar umumiy maydonining necha foizi quruqlikning tog'li hududlariga to'g'ri keladi?

- A. 2
- B. 4
- C. 3
- D. 5

30.Yer yuzidagi muzliklar umumiy maydonining necha foizi Antarktida materigi hissasiga to'g'ri keladi?

- A. 90
- B. 9
- C. 80
- D. 8

31.Yerosti abadiy muzliklarining asosiy hududlari qaysi materiklarda kuzatiladi?

- A. Yevrosiyo va Shimoliy Amerika
- B. Yevrosiyo va Antarktida

C. Shimoliy Amerika va Antarktida

D. Janubiy Amerika va Antarktida

32. Namlashish qaysi qit'alarda ko'p kuzatilmoqda?

A. Afrika va Osiyo

B. Yevrosiyo va Shimoliy Amerika

C. Yevropa va Osiyo

D. Yevropa va Shimoliy Amerika

33. Iqlim o'zgarishini belgilovchi barcha omillar nechta asosiy guruhga ajratiladi?

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

34. Hozirgi vaqtda ekvator va ekliptika tekisliklari orasidagi burchak necha gradusni tashkil etadi?

A. $23^{\circ}26'30''$

B. $66^{\circ}26'30''$

C. $64^{\circ}26'30''$

D. $28^{\circ}26'30''$

35. Suv bug'i bo'lmaganda Yerdagi harorat qancha $^{\circ}\text{C}$ ga past bo'lar edi?

A. 25

B. 6

C. 30

D. 8

36. Taxminan, necha foiz atmosferaning massasi 30 km gacha bo'lgan qismini tashkil etadi?

A. 90

B. 99

C. 99,9

D. 80

37. Havoning vertikal harakatiga mos holda, atmosfera yog'inlari nechta turga bo'linadi?

A. 3

- B. 4
- C. 5
- D. 6

38. Siklon yomg'irlari nechta turga bo'linadi?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

39. Tinch okeanining shimoli-g'arbiy qismida shakllangan jalalar qaysi turdagi yomg'irlarga misol bo'la oladi?

- A. Orografik yomg'irlar
- B. Konvektiv yomg'irlar
- C. Siklon yomg'irlar
- D. Sun'iy yomg'irlar

40.-bu bir xil yog'in yoqqan nuqtalarni tutashtiruvchi chiziqlardir?

- A. Izogiyetalar
- B. Izobarlar
- C. Izotermalar
- D. Gistografik chiziqlar

41.....-deb, yog'inning har 100 m balandlikka to'g'ri keladigan ortish miqdoriga aytiladi?

- A. Yog'in gradiyenti
- B. Gistografik chiziqlar
- C. Izogiyetalar
- D. Izotermalar

42. Koreyada yog'in o'lchaydigan asboblarning nechanchi yildan boshlab qo'llanilgan?

- A. 1442
- B. 1835
- C. 1891
- D. 1878

43. Rossiyada nechanchi yildan boshlab meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer muhofazali asboblar o'rnatildi?

- A. 1891
- B. 1878
- C. 1835
- D. 1442

44. Nechanchi yillar oralig'ida Sobiq Ittifoqdagi meteostansiyalar tarmoqlarida Nifer to'siqli qurilmalar o'rniga Tretyakov asboblari o'rnatildi.

- A. 1948-1956
- B. 1946-1956
- C. 1948-1958
- D. 1945-1955

45. Meteorologiyada shamol yo'nalishini belgilashda odatda qaysi rumblardan foydalaniladi?

- A. 8 yoki 16
- B. 6 yoki 18
- C. 6 yoki 12
- D. 10 yoki 20

46. Shamolning tezligi qaysi asbob yordamida o'lchanadi?

- A. anemometr
- B. flyuger
- C. barometr
- D. reyka

47. Dala sharoitida havoning yer ustki qatlamidagi shamol tezligini aniqlashda asosan necha xil turdagi anemometrlardan foydalaniladi?

- A. 3
- B. 5
- C. 6
- D. 4

48. Oniy tezlikni (2-3 daqiqa davomida) aniqlash uchun qaysi turdagi anemometrlardan foydalaniladi?

- A. induksiyali

- B. kosali
- C. kontaktli
- D. Qo‘l anemometri

49. Qabul qilish qismining tuzilishi bo‘yicha anemometrlarning nechta turi mavjud?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

50. O‘rta Osiyoda kuzatiladigan siklonlarning o‘rtacha yillik tezligi soatiga necha km?

- A. 31
- B. 40
- C. 41
- D. 21

51. Qachondan boshlab atmosferadagi uyurmalarining hosil bo‘lishi, rivojlanishini tushuntirib beradigan bir necha nazariyalar ishlab chiqilgan?

- A. XIX asrning o‘rtalaridan
- B. XIX asrning oxirlaridan
- C. XX asrning o‘rtalaridan
- D. XX asrning oxirlaridan

52. Muz kristallarining hosil bo‘lish jarayonlari o‘zgacha bo‘lib, u havoning muzlash harorati nuqtasidan past bo‘lgan, taxminan necha gradus °C haroratda shakllanadi?

- A. -40°C
- B. -20°C
- C. -30°C
- D. -50°C

53. -iqlimiy tizimning tarkibiy qismi bo‘lib, dengiz muzlari, muzliklar, yer osti muzlari va qor qoplamidan tashkil topgan.

- A. Kriosfera
- B. Ekzosfera.

- C. Ionosfera.
- D. Mezosfera.

54. Yer shari bo'yicha muzliklar umumiy maydonining necha foizi Arktikaga to'g'ri keladi

- A. 8
- B. 80
- C. 90
- D. 9

55. So'nggi ma'lumotlarga qaraganda muzliklar, dengiz muzlari va qor qoplami Yer yuzasining taxminan necha %ini egallaydi?

- A. 10
- B. 15
- C. 20
- D. 25

56. Shimoliy yarimsharda qor qoplami katta maydonlarni qaysi oyda egallaydi?

- A. fevral
- B. yanvar
- C. dekabr
- D. noyabr

57. Iqlimni shakllantiruvchi tashqi omillar nechta guruhga bo'linadi?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

58. Afeliy va Perigeliy vaqtlari o'rtasida Quyosh radiyasi oqimining o'zaro farqlari necha foizdan necha foizgacha o'zgarishi hisoblangan?

- A. 7% dan 26% gacha
- B. 30% dan 50% gacha
- C. 40% dan 50% gacha
- D. 70% dan 80% gacha

59. Uglarod dioksidi gazi bo'lmaganda Yerdagi harorat necha °C ga past bo'lar edi?

- A. 6°C
- B. 10°C
- C. 12°C
- D. 18°C

60. Geologik o'tmishda quruqlik va okeanning qayta taqsimlanishi necha million yil oldin to'xtagan?

- A. 50
- B. 100
- C. 150
- D. 200

61. -bu Yer sharining kenglik yo'nalishi bo'yicha cho'zilgan va ma'lum iqlimiy ko'rsatkichlar bilan xarakterlanadigan sohalaridir.

- A. Iqlim mintaqalari
- B. parallellar
- C. meridianlar
- D. izochiziqalar

62. Bu mintaqada kuchli yog'inlar bilan ajralib turadi. Unda yaqqol namoyon bo'lgan quruq davrlar kuzatilmaydi.

- A. ekvatorial mintaqada
- B. tropik mintaqada
- C. mo'tadil mintaqada
- D. subtropik mintaqada

63. Bu yerda yuqori bosimli passatlar ekvator tomonga yo'nalgan. Bu mintaqada qurg'oqchilikning ustuvorligi bilan xarakterlanadi.

- A. tropik mintaqada
- B. tropik mintaqada
- C. mo'tadil mintaqada
- D. ekvatorial mintaqada

64. Bu mintaqalarda siklonlarning takrorlanuvchanligi yuqori, troposferaning oʻrta va yuqori qatlamlarida gʻarbiy koʻchish ustuvor hamda materiklar va okeanlarning atmosferaga taʼsirli mavsumlar boʻyicha oʻzgaradi.

- A. moʻtadil mintaqqa
- B. tropik mintaqqa
- C. subtropik mintaqqa
- D. ekvatorial mintaqqa

65. Bu mintaqalar goh past bosimli ekvatorial mintaqqa, goh passatlar taʼsiri ostida boʻladi. Ular bir yoki ikki juft juda nam va juda quruq mavsumlarning mavjudligi bilan xarakterlanadi.

- A. subekvatorial mintaqalar
- B. ekvatorial mintaqalar
- C. subtropik mintaqalar
- D. moʻtadil mintaqalar

66. Bu mintaqalar yozda subtropik antisiklonlar, qishda oʻrta kengliklar siklonlari taʼsiri ostida boʻladi.

- A. subtropik mintaqalar
- B. moʻtadil mintaqalar
- C. ekvatorial mintaqalar
- D. subekvatorial mintaqalar

67. Bu mintaqalar iqlimning oʻta qattiqligi va yogʻinlar miqdorining minimalligi bilan xarakterlanadi. Yer yuzasida yuqori bosimli, oʻrta va yuqori troposferada siklonlar mavjud.

- A. qutbiy mintaqalar
- B. moʻtadil mintaqalar
- C. ekvatorial mintaqalar
- D. subekvatorial mintaqalar

68. Yerdan 80 km masofagacha necha % atmosfera massasi tashkil etadi?

- A. 99.9
- B. 90
- C. 80
- D. 70

69. Volgabo‘yi hududlari dengiz sathidan necha m balandda joylashgan?

- A. 300
- B. 200
- C. 325
- D. 100

70. O‘rta Rus hududlari dengiz sathidan necha m balandda joylashgan?

- A. 325
- B. 300
- C. 200
- D. 100

71. Valday hududlari dengiz sathidan necha m balandda joylashgan?

- A. 200
- B. 100
- C. 300
- D. 325

72. F.Nifer o‘zining konus shaklidagi muhofazali yog‘in o‘lchaydigan asbobini nechanchi yilda tavsiya etdi.

- A. 1878
- B. 1891
- C. 1835
- D. 1442

73. Rossiyada yog‘inlarni kuzatish nechanchi yildan boshlab muntazam ravishda olib boriladi?

- A. 1835
- B. 1891
- C. 1835
- D. 1442

74. Yog‘in o‘lchaydigan asbobning yog‘inlarni qabul qilish yuzasi necha sm^2 ga teng?

- A. 500
- B. 400

C. 300

D. 200

75. Yog'in o'lchaydigan asbob necha m balandlikka o'rnatiladi?

A. 2

B. 1.5

C. 2.5

D. 3

76. Yer yuziga nisbatan havoning gorizontal harakati nima deb ataladi?

A. shamol

B. sunami

C. tayfun

D. tornado

77. Shamol nechta asosiy ko'rsatkich bilan ifodalanadi?

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

78. Shamolni kuzatish necha minutdan kam bo'lmasligi kerak?

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

79. Shamolning o'rtacha tezligi O'zbekistonda asosan necha m/sek. dan oshmaydi?

A. 3-4 m/ sek.

B. 5-6m/ sek.

C. 7-8 m/ sek.

D. 9-10 m/ sek.

80. O'zbekistonning shimoli-g'arbiy qismida - Orol dengizi atrofida shamolning o'rtacha tezligi necha m/ sek. ga yetadi?

A. 5

B. 3

C. 4

D. 6

81. O'zbekistonda qaysi faslda shamol odatda boshqa paytlarga qaraganda kuchliroq esadi?

A. bahor

B. yoz

C. kuz

D. qish

82. Kuchli shamollar kuzatiladigan yillik kunlar soni Tomdi meteostansiyasi atrofida nechtadan ko'p?

A. 30

B. 85

C. 40

D. 50

83. Kuchli shamollar kuzatiladigan yillik kunlar soni Qulquduq meteostansiyasi atrofida nechta?

A. 85

B. 30

C. 40

D. 50

84. Tekisliklarda kuchli shamollarning ko'proq takrorlanadigan o'choqlari Qizilqum cho'lining qaysi qismida bo'ladi?

A. Markazida

B. Sharqida

C. Janubida

D. Shimolida

85. Xovos va Bekobod shamollarining tezligi necha m/s?

A. 40

B. 30

C. 50

D. 25

86. Stratosfera qachondan boshlab fanga ma'lum bo'lgan?

A. XX asming boshlarida

B. XX asming oxirlarida

C. XIX asming boshlarida

D. XX asming oxirlarida

87.Stratosfera nechta qatlamdan iborat?

A. 2

B. 3

C. 4

D. 5

88.Atmosferaning qaysi qatlami 30 km balandligida sadafsimon bulutlar hosil qiladi?

A. Stratosfera

B. troposfera

C. mezosfera

D. ekzosfera

89.75-80 km balandlikda -90°C sovuq bo'ladi,qaysi atmosfera qatlamiga tegishli ma'lumot?

A. mezosfera

B. troposfera

C. stratosfera

D. ekzosfera

90.Bu qatlamda harorat $-50\text{...}-55^{\circ}\text{C}$ sovuq bo'lib, deyarli o'zgarmaydi,yuqori qatlamida harorat balandlik ortishi bilan har 1 km balandlikda o'rtacha 1-2 darajaga isiy boradi va 50-55 km balandlikda uning harorati $-20\text{.. ,}+20^{\circ}\text{C}$ o'rtasida bo'ladi, Qaysi qatlam haqida ma'lumot berilgan?

A. stratosfera

B. ekzosfera

C. troposfera

D. mezosfera

91.800 km balandlikdan yuqorida joylashgan bu qatlamda havo molekulalari dunyo bo'shlig'iga uchib ketishi mumkin,qaysi qatlamda?

A. ekzosfera

B. troposfera

C. stratosfera

D. mezosfera

92. Issiqlik uzatish jarayonida qatnashuvchi molekulalar soni juda kam bo'lganligi sababli, bu qatlamda uchraydigan jismlarga, masalan, raketalariga issiqlik ta'siri unchalik sezilmaydi, qaysi qatlamda?

A. termosfera

B. mezosfera

C. ekzosfera

D. troposfera

93. Ionosfera qaysi atmosfera qatlamining pastki qismi hisoblanadi?

A. termosfera

B. mezosfera

C. ekzosfera

D. troposfera

94. Radiozondlar birinchi marta nechanchi yilda havoga ko'tarilgan?

A. 1930

B. 1950

C. 1966

D. 1970

95. Atmosferada azotning ulushi qancha ?

A. 80%

B. 70%

C. 60%

D. 50%

96. Atmosferada kislorodning ulushi qancha ?

A. 20%

B. 30%

C. 40%

D. 50%

97. Aktinometrik kuzatishlar sutkada necha marta olib boriladi?

- A. 6
- B. 7
- C. 8
- D. 9

98. Rossiyada Bosh fizik observatoriya dastlab qaysi shaharda tashkil etildi?

- A. Sankt-Peterburg
- B. Moskva
- C. Voronej
- D. Yakutsk

99. Avstriya nechanchi yilda o'zining birinchi markaziy meteorologik institutini tashkil qildi?

- A. 1851
- B. 1878
- C. 1870
- D. 1855

100. Buyuk Britaniya nechanchi yilda o'zining birinchi markaziy meteorologik institutini tashkil qildi?

- A. 1855
- B. 1870
- C. 1878
- D. 1851

101. Hidrologiya fani o'rganadigan suv obyektlarining turiga ko'ra necha qismga bo'linadi ?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

102. Daryolar gidrologiyasi nima deb ataladi?

- A. potamologiya
- B. daryoshunoslik

- C. limnologiya
- D. gidrotopologiya

103. Hidrologik hisoblashlar va hidrologik prognozlar umumiy nom bilan nima deb ataladi?

- A. Muhandislik gidrologiyasi
- B. Hidroekologiya
- C. Talmotalogiya
- D. Hidrobiologiya

104. Hidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan qancha yil avval paydo bo'lgan?

- A. 6000
- B. 4000
- C. 5000
- D. 2000

105. Nilda qanchaga yaqin hidrologik kuzatish joylari tashkil etilgan?

- A. 30
- B. 40
- C. 50
- D. 60

106. Hidrologiya qayerdagi kuzatishlardan boshlangan ?

- A. Misr
- B. Tunis
- C. Iroq
- D. Bobil

107. Birinchi marta gidrologiya atamasi nechanchi asr oxirida qo'llanilgan ?

- A. XVII
- B. XV
- C. XVI
- D. XIX

108. E.Galley tajriba asosida qaysi dengiz suviyuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorini aniqladi?

- A. O'rta dengiz
- B. Egey
- C. Qizil
- D. Sariq

109. Nechanchi yilliklar boshlarida daryolar to'silib, ulardan sug'orish kanallari chiqarilgan ?

- A. 3000
- B. 4000
- C. 5000
- D. 6000

110. Nechanchi asrlardan boshlab tog'oldi hududlarida yerlarni maxsus qazilgan quduqlardan foydalanilgan?

- A. IX-XIII
- B. IX-X
- C. X-XII
- D. XII- XIII

111. Muso al – Xorazmiyning “Kitobu surat al-arz” qaysi okeanlar haqida to'liq ma'lumot keltiriladi?

- A. Atlantika, Hind
- B. Tinch, Atlantika
- C. Tinch, Hind
- D. Shimoliy Muz, Hind

112. “Devonu lug'otit – turk” asarida qanchaga yaqin gidrologik atamalar mavjud ?

- A. 1200
- B. 1600
- C. 1000
- D. 1400

113. “O'tgan avlodlar” asarining muallifi kim?

- A. Beruniy
- B. Muso – al Xorazmiy

C. Z.M.Bobur

D. S.M.Tohir

114. Nechanchi yillarda L.S.Bergning “Orol dengizi” asari chop etilgan?

A. 1900-1902

B. 1900-1901

C. 1910-1911

D. 1909-1912

115. Suv obyektlarida suv sathi soat nechada kuzatladi?

A. 8;00 va 20'00

B. 14;00 va 15;00

C. 19;00 va 20;00

D. 10;00 va 18;00

116. Mamlakatimizda qanchaga yaqin gidrologik stansiyalar mavjud ?

A. 180

B. 200

C. 210

D. 150

117. Tabiiy suv qalim qatlamlarda qanday rangda bo'ladi ?

A. havorang ya'ni ko'k

B. yashil

C. oq

D. rangsiz

118. Suv necha gradusda eng katta zichlikga ega bo'ladi ?

A. +4

B. +5

C. -5

D. -4

119. Distillangan suvning qaynash harorati necha gradus ?

A. 100

B. 120

C. 200

D. 210

120. Okean va dengiz suvlari necha gradusda muzlaydi ?

- A. -20
- B. -10
- C. -12
- D. -15

121. Eng arzon transport turi qaysi ?

- A. Suv
- B. Avtomobil
- C. Havo
- D. Quvur

122. O'zbekistonda suvning asosiy qismi qaysi sohada sarflanadi?

- A. Qishloq xo'jaligi
- B. Sanoat
- C. Baliq xo'jaligi
- D. Energetika

123. Yer yuzasi qancha maydonini suvli muhit egallaydi ?

- A. 361 mln km kv
- B. 510 mkn km kv
- C. 149 mln km kv
- D. 340 mln km kv

124. Janubiy yarimsharda quruqlik necha foizni egallaydi?

- A. 19
- B. 39
- C. 81
- D. 61

125. Yer yuzasidagi suvning umumiy hajmi qanchani tashkil qiladi ?

- A. 35 mln m kub
- B. 234 mln m kub
- C. 2,1 ming m kub
- D. 176 ming m kub

126. Har yili yer yuzidan qancha suv bug'ga aylanadi?

- A. 520 ming m kub

- B. 120 ming m kub
- C. 10 ming m kub
- D. 2 ming m kub

127. Yer yuzasidagi umumiy bug'lanishning necga foizi okean va dengiz suvlariga to'g'ri keladi?

- A. 86%
- B. 15%
- C. 20%
- D. 5%

128. Bosh daryo va uning irmoqlari qo'shilib nimani hosil qiladi?

- A. daryo sistemasi
- B. Daryo havzasi
- C. Suvayirg'ich
- D. Mansabi

129. Daryo suvining katta qisminbug'lanishga o'zan tubiga shimilishga va asosan sug'orishga sarf bo'luvchi daryo nomi?

- A. Zarafshon
- B. Atrek
- C. G'uzordaryo
- D. Ili

130. Yer sirtining daryo sistemasi joylashgan va suvayirg'ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi nima deyiladi ?

- A. daryo havzasi
- B. manbai
- C. mansabi
- D. suvayirg'ich

131. O'zan aniq ko'rinishga ega bo'lgan va doimiy suv oqimi kuzatla boshlandigan joy nima deyiladi?

- A. Daryo boshi
- B. Daryo oralig'i
- C. Daryo tugash qismi
- D. Daryo osti

132. Tog' daryolarining qanday oqimlari uchun nisbatan katta nishabliklar xos.

- A. Yuqori
- B. O'rta
- C. Quyi
- D. Tag

133. Daryo ko'lga, dengizga yoki ikkinchi bir dengizga quyilish joyi nima deb ataladi ?

- A. Quyilish joyi
- B. Suvayirg'ich
- C. Manbai
- D. Havzasi

134. Daryoning egriligi nima bilan ifodalanadi ?

- A. egrilik koefitsienti
- B. Egri bugariligi
- C. Nishabligi
- D. Zichligi

135. Daryoda toshqin yoki to'lin suv bo'lganda vodiyning suv bosadigan qismi.

- A. Qayir
- B. O'zan
- C. Terassa
- D. Talveg

136. Vodiy tubini ikki yondan chegarallab turuvchi va daryoga qarab qiya joylashgan maydonlar ?

- A. yonbag'ir
- B. O'zan
- C. Qayir
- D. Terassa

137. Daryo o'zanining shakli planda nima bilan ifodalanadi ?

- A. Izobatalar
- B. Izo chiziqlar
- C. Izobaralar
- D. Izotermalar

138. Daryoning ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi Ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga nima deyiladi ?

- A. Suv sarfi
- B. Suv sathi
- C. Tezligi
- D. Oqim tezligi

139. Ma'lum bir o'zgarmas gorizontal holatdagi doimiy "0" tekislikka nisbatan o'lchanadigan suv yuzasi balandligi nima?

- A. Suv sathi
- B. Suv sarfi
- C. Suv tezligi
- D. Oqim boshi

140. Ayrim daryolarda to'linsuv davri qish oylarida ham kuzatiladi quydagilardan qay biri kiradi?

- A. Janubi – G'arbiy osiyo
- B. Janubi – Sharqiy Osiyo
- C. Markaziy Afrika
- D. Avstraliya shimoli

141. Yil bo'yi toshqin kuzatiladigan daryo?

- A. Karpat
- B. Sirdaryo
- C. Amudaryo
- D. Ili

142. To'linsuv davri katta va kichik daryolarda qancha vaqt davom etadi

- A. 1-2 oy
- B. 2-3 oy
- C. 3-4 oy
- D. 4-6 oy

143. Katta daryolarda to'linsuv davri qancha vaqt davom etadi?

- A. 3-4 oy
- B. 6-9 oy

C. 4-5 oy

D. 5-6 oy

144. Janubiy yarim shar daryolarida to'lsuv davri qaysi fasllarda kuzatiladi

A. Qish, Bahor

B. Yoz, Kuz

C. Kuz, Qish

D. Qish

145. Daryolarning to'yinish manbalari necha turga bo'linadi?

A. 4

B. 5

C. 3

D. 2

146. Baland tog'lardagi qor va muzliklarning erishidan to'yinadigan daryolar.

A. Panj, Vaxsh

B. Sirdaryo

C. Ili

D. Qopchig'ay

147. Qor va yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryo turlari?

A. Ohangaron

B. Zarafshon

C. Sirdaryo

D. Amudaryo

148. Daryo oqimiga ta'sir ko'rsatuvchi ikkinchi iqlimiy omil.

A. Bug'lanish

B. Havo harorati

C. Shamollar

D. Bosim

149. Karst hodisasi keng tarqalgan hududlar

A. Siluriy platosi

B. Ustyurt

C. Tyanshan tizmasi

D. Torbog'otoy platosi

150. Valday tepaliklarida yog'in miqdori qanchani tashkil etadi?

- A. 700mm
- B. 200 mm
- C. 300 mm
- D. 400 mm

151. Hisor tog' tizmasi janubi – g'arbiy yonbag'irlariga qancha miqdorda yog'in tushadi?

- A. 1500 – 2000 mm
- B. 1000 – 1200 mm
- C. 800 – 1000 mm
- D. 600 – 700 mm

152. Pomir tog'ari ichki hududlarida yillik yog'in miqdori?

- A. 400 – 600 mm
- B. 600 – 800 mm
- C. 800 – 1000 mm
- D. 2000 – 3000 mm

153. Kavkaz tog'lrining necha m balandligigacha ham oqim ksamaymaydi?

- A. 4000 m
- B. 2600 m
- C. 3500 m
- D. 1000 m

154. Qumli tuproq loy tuproqqa nisbatan necha martta ko'p suvni shima oladi?

- A. 5-10
- B. 3-4
- C. 1-2
- D. 4-5

155. Qish uzoq davom etadigan shimoliy hududlarda to'linsuv davri qaysi faslga to'ri keladi?

- A. Yoz
- B. Bahor

C. Kuz

D. Qish

156. Yer yuzasida maydoni 3000 km kv bo'lgan nechta ko'l mavjud?

A. 53

B. 30

C. 70

D. 67

157. Dunyodagi eng yirik ko'l?

A. Kaspiy dengizi

B. Viktoriya

C. Orol

D. Buyuk ko'llar

158. Dunyodagi eng chuqur ko'l qaysi?

A. Baykal

B. Taganika

C. Kaspiy

D. Issiqko'l

159. Quyidagidan qaysi biri sho'r ko'l emas?

A. Baykal

B. Kaspiy

C. Orol

D. Issuqko'l

160. O'rta Osiyo ko'llari joylashish o'rniga ko'ra nechta guruhga ajratiladi?

A. 3

B. 4

C. 5

D. 2

161. Necha metr balandlikkacha bo'lgan ko'llar tekislik ko'llari deyiladi?

A. 500 m

B. 500 – 1000 m

C. 200 -300 m

D. 1000 m

162. Tog' ko'llari deb necha m balandlikda joylashgan ko'llar tushuniladi?

A. 1000 m

B. 500 – 1000 m

C. 2500 – 2800 m

D. 2000 – 3000m

163. O'rta Osiyoning 1000 m dan baland tog'larida nechta ko'l aniqlangan?

A. 2981 ta

B. 1000 ta

C. 300 ta

D. 200 ta

164. Tekislikdagi ko'llarning umumiy soni qanchani tashkil etadi?

A. 2473 ta

B. 300 ta

C. 400 ta

D. 865 ta

165. Ko'llarning genezisi bo'yicha tasnifi dastlab kim tomonidan taklif etilgan?

A. M.A.Pervuxin

B. B.B. Bogoslovskiy

C. A.M.Nikitin

D. S. Tyanshanskiy

166. Qanday ko'llar kosalari daryo, yer osti suvlari va dengiz suvlari ta'sirida vujudga kelgan?

A. Hidrogen

B. Glyatsiogen

C. tektonik

D. Ornogen

167. Qanday ko'l kosalari muzliklar ta'sirida paydo bo'ladi?

A. Glyatsiogen

B. Hidrogen

C. Eol

D. Ornogen

168. Qanday ko'llar botiqlari shamol ta'sirida paydo bo'ladi

A. Eol

B. Hidrogen

C. Ornogen

D. Antropogen

**169. Inson xo'jalik faoliyati bilan bog'liq bo'lgan ko'llar...
deyiladi?**

A. Ornogen

B. Antropogen

C. Hidrogen

D. Morena

**170. Ohaktosh, dolomit gips kabi oson eriydigan jinslar
tarqalgan hududlarda tarqalgan ko'llar nima deyiladi?**

A. karst

B. morena

C. cho'kma

D. qulama

**171. Qanday ko'l kosalari yer osti suvlari ta'sirida hosil
bo'ladi?**

A. cho'kma

B. termokarst

C. o'prilma

D. eol

**172. Tog' ko'chkilari natijasida hosil bo'ladigan ko'l nima
deyiladi?**

A. Qulama

B. Eol

C. Morena

D. Karst

173. Yer sirtiga meteorit tushishi natijasida hosil bo'ladigan ko'llar nima deyiladi ?

- A. Meteorit ko'llar
- B. Karst
- C. Qulama
- D. Eol

174. Qaytgan radiatsiyaning tushgan radiatsiyaga nisbati nima deyiladi ?

- A. Albedo
- B. Radiatsiya ko'fifitsenti
- C. Mezotermiya
- D. Dixotermiya

175. Mezotermiya necha m chuqurlikdagi eng yuqori harorat?

- A. 0,50-0,75
- B. 0,25-0,50
- C. 0,50 - 1
- D. 1-1,25

176. Ma'lum chuqurlikdagi eng kichik harorat nima?

- A. Dixotermiya
- B. Mezotermiya
- C. Gomotermiya
- D. To'g'ri harorat stratifikatsiyasi

177. Ko'lning suv yuzasida yoki ma'lum bir chuqurlikda bir xil haroratli nuqtalarni tutashtiruvchi chiziq nima?

- A. Izogiyetalar
- B. Izotermalar
- C. Izobaralar
- D. Izochiziqalar

178. Ko'llar evolyutsiyasida nimalar muhim ahamiyatga ega ?

- A. O'simlik va hayvonot
- B. Iqlim
- C. Tabiat
- D. Relyef

179. Orol dengizi 1960-yilgacha kattaligi bo'yicha dunyoda nechanchi o'rinda bo'lgan?

- A. 4
- B. 2
- C. 1
- D. 7

180. Orolning o'rtacha chuqurligi necha metr bo'lgan?

- A. 16
- B. 25
- C. 9
- D. 26

181. Orolning eng chuqur joyi necha metr bo'lgan?

- A. 69
- B. 55
- C. 59
- D. 50

182. O'zbekistonda 20- asrning 1 yarmida Sirdaryoda qaysi suv ombori qurilgan?

- A. Farhod
- B. Kattaqo'rg'on
- C. Kosonsoy
- D. Talimarjon

183. Respublikamizda sug'orma dehqonchilik nechanchi yilda rivojlanib bordi?

- A. 1950
- B. 1980
- C. 1900
- D. 1960

184. Ohangaronda qaysi suv ombori qurilgan?

- A. Tuyabo'g'iz
- B. Janubiy Surxon
- C. Uchqizil
- D. Chorbog'

185. Qashqadaryoda qaysi suv ombori tashkil etilgan?

- A. Chimqo'rg'on
- B. Talimarjon
- C. Tuyamo'yin
- D. Qoradaryo

186. G'uzordaryoda tashkil etilgan suv ombori?

- A. Pachkamar
- B. Karkidon
- C. Kosonsoy
- D. Qamashi

187. Hisorak suv ombori qaysi daryoda qurilgan?

- A. G'uzordaryo
- B. Ohangaron
- C. Qashqadaryo
- D. Surxondaryo

188. Ochiq suv omborlari necha xil bo'ladi?

- A. 2
- B. 3
- C. 4
- D. 5

189. Eng ko'p bug'lanish kuzatiladgan suv ombori?

- A. Tuyamo'yin
- B. Tuyabo'g'iz
- C. Kattaqo'rg'on
- D. Chimqo'rg'on

190. Barcha bo'shliqlar suvga to'lgan, umumiy gidrostatik bosim ostidagi zona.

- A. To'yinish zonasi
- B. Aeratsiya zonasi
- C. Filtratsiya zonasi
- D. Kapillyar zona

191. Tuproq suvlaridan pastda joylashgan suv qatlami nima deyiladi ?

- A. Grunt

- B. Areatsiya
- C. Tuproq suvlari
- D. To'yinish zonasi

192. Buxoro viloyatidagi suv ombori nomi.

- A. Quyimozor
- B. To'dakol
- C. Uchqizil
- D. Karkidon

193. O'zbekistondagi eng yirik suv ombori qaysi ?

- A. Tuyamo'yin
- B. Talimarjon
- C. To'dakol
- D. Chimqo'rg'on

194. Suv omborlari respublikamiz qanday hududlarida zarur ahamiyatga ega

- A. Qurg'oqchil, sug'orma dehqomchilik hududlarida
- B. Suv resurslari bilan yetarli ta'minlangan hududlar
- C. Baliqchilik sohasida
- D. Gidrotexnika sohasida

195. Buxtarma suv ombori qaysi davlat hududida joylashgan?

- A. Qozog'iston
- B. Qirg'iziston
- C. Tojikiston
- D. Turkmaniston

196. Suv omborlari ikkinchi nomi

- A. Suniy ko'llar
- B. Ko'l
- C. Antropgen suv ombori
- D. Suniy suv ombori

197. Orol dengizi qaysi qismi eng chuqur?

- A. G'arbiy
- B. Sharqiy
- C. Shimoliy
- D. Janubiy

198. Orol dengizi suv rejimi nechanchi yildan boshlab kuztilgan?

- A. 1911
- B. 1961
- C. 1950
- D. 1980

199. Orol dengizi maydoni 1960 yil qancha edi?

- A. 68321 km kv
- B. 23 000 km kv
- C. 26723 km kv
- D. 15156 km kv

200. Daryo yoki soylarda baland to'g'on qurilib, suv oqimini bevosita to'sish orqali hosil qilingan suv ombori nomi?

- A. O'zanli
- B. To'ldirilgan
- C. To'g'onli
- D. Karstli

TAYANCH SO‘ZLAR (GLOSSARIY)

1 mbar = 0,001 bar = 1gektopaskal (GPa).

1 mbar = 100 Pa (paskaley)

Adveksiya - havo massasining gorizontal yo‘nalishidagi ko‘chishi.

Aerolog - atmosferaning yuqori qatlamlarini tadqiqot qilish bo‘yicha ish olib boruvchi mutaxassis.

Aerologiya - meteorologiyaning erkin atmosferani tadqiq qilish usullari haqidagi sohasi.

Afg‘on shamoli - Amudaryoning yuqori qismida janubi-g‘arb tomonidan esadigan chang to‘zonga boy, issiq shamol.

Agrometeorologik kuzatishlar - ob-havo holati va meteorologik elementlar, o‘simlik o‘sishi, rivojlanish va hosilning shakllanishi hamda tuproq holati va uning asosiy hossalarni kuzatish kabi ishlar majmui.

Agrometeorologik prognoz - kutilayotgan ob-havoning qishloq xo‘jaligi (o‘simliklarning o‘sishi, qishloq xo‘jaligi ishlarining bajarilishi, agrotexnik va boshqa tadbirlar) uchun qulayligi darajasini baholash va hosilni oldindan aytish.

Agrometeorologik stansiya - qishloq xo‘jaligi ishlab chiqarishini agrometeorologik ma‘lumotlar bilan ta‘minlab turadigan ixtisoslashgan stansiya.

Agrometeorologiya - qishloq xo‘jaligi meteorologiyasining meteorologik sharoitlarni o‘simliklarning o‘sishi, rivojlanishi, hosilning shakllanish jarayonlari, agrotexnik tadbirlar bilan birgalikda hamda ularning o‘zaro ta‘sirini o‘rganiladigan sohasi.

Aktinometr - quyosh radiatsiyasini o‘lchash uchun ishlatiladigan asbob.

Aktinometrik kuzatishlar - ixtisoslashgan meteorologik stansiyalardategishli asboblarda maxsus dastur asosida o‘rtacha quyosh vaqtining ma‘lum muddatlarda o‘tkaziladigan kuzatishlar.

Aktinometrik stansiya - aktinometrik kuzatishlar o‘tkazadigan maxsus

Aktinometriya - meteorologiyaning quyosh, Er va atmosfera nurlanishlarini o‘rganadigan bo‘limi.

Albedo - jism yoki jismlar tizimining tushayotgan nurni qaytarish qobiliyatlarini ko'rsatadigan nisbiy kattalik.

Albedo o'lchagich - tabiiy sirt albedosini o'lchaydigan asbob.

Artezian quduqlar - yer ostidan bosim kuchi bilan otilib chiqadigan va suv olish uchun kovlangan quduqlar.

Artik havo - artikada uyushgan havo massalari, ya'ni shimoliy kutb havzasida shakillangan havo massalari.

Aspiratsion psixrometr - so'ruvchi ventilyator bilan ta'minlangan psixrometr.

Atmosferaning ozon qatlami - atmosfera tarkibiga kiradigan, oz bo'lishiga qaramasdan Yerdagi hayot uchun muhim gaz (O_3).

Atmosfera umumiy sirkulyatsiyasi - yer shari ustidagi havo oqimlarining yirik ko'lamli tizimi.

Atmosfera xiraligi - atmosferaning radiatsiyani sochish va yutish qobiliyatini belgilaydigan xususiyat.

Atmosferadagi optik hodisalar - yorug'likning atmosferada sinishi, qaytishi, sochilishi va difraksiyasi bilan bog'liq bo'lgan atmosfera hodisalari.

Atmosfera - yerning u bilan birga dunyo fazosida harakatlanadigan va aerosol zarrachalariga ega bo'lgan gaz qobig'i.

Atmosferaning parnik effekti - yerning dunyo fazosi bilan nuriy issiqlik almashinuvi jarayonida atmosferaning himoya ta'siri.

Atmosferaning radiatsion balansi - atmosfera yutayotgan va undan

Atmosferaning shaffofligi - quyosh radiatsiyasini o'tkazish qobiliyati.

Avgust psixrometri - meteorologik budka ichiga o'rnatiladigan havo harorati va namligini o'lchaydiga asosiy asbob.

Aviameteorologik stansiya - uchishlarni meteorologik ma'lumotlar bilan ta'minlovchi stansiya.

Aviatsion prognoz - avivsiya uchun tuzilgan ob-havo prognozi.

Avtomatik radiometeorologik stansiya - meteorologik elementlarni avtomatik holda o'lchaydigan va o'lchash natijalarini radio orqali habar qiladigan qurilma.

Bahorgi qora sovuq - oʻrtacha kunlik harorat musbat boʻlganda tuproq yuzasi yoki oʻsimlikni qoplagan havo haroratining noʻl darajaga pasayishi.

Baland bosimli joy - baland atmosfera bosimga ega boʻlgan izobarlari beri(antisiklon) yoki ochiq oʻrkach baik tizim.

Baland togʻ stansiyasi - baland togʻlarda (2000 m dan yuqori) joylashgan stansiya.

Balansomer - Yer yuzasi yoki atmosferadagi istalgan nuqtaning radiatsiya balansini oʻlchash uchun ishlatiladigan asbob.

Ball - katalik, jadallik, sifat va boqa tushunchalarni ifodalaydigan nisbiy (shartli) shkala.

Bar - bosimning 10^5Pa ga teng oʻlchov birligi.

Barograf - atmosfera bosimi oʻzgarishini uzluksiz yozib boradigan asbob.

Barometr - atmosfera bosimini oʻlchash uchun ishlatiladigan asbob.

Barqaror boʻlmagan qor qoplami - kuz va qishning boshlarida yogʻib erib ketadi.

Barqaror qor qoplami - kuz va qishda yogʻib bahorgacha saqlanadi.

Biometeorologiya - atmosfera muhitida geografik va kimyoviy omillar bilan tirik mavjudodlar oʻrtasidagi munosabatlarni oʻrganadigan taʼlimot.

Biosfera - tarkibni tuzilishi va energiya manbai, asosan, oʻtgan va hozirgi zamondagi tirik mavjudotlar faoliyati tufayli hosil boʻlgan Er mintaqalari.

Boʻlduroq - tuman vaqtida suv bugʻi sublimatsiyasi yoki oʻta sovuq tomchilarning yopishishi natijasida daraxt shoxlari, elektr simlar va boshqalarda muz qatlami hosil boʻlishi.

Boʻron - kuchli shamol va past haroratdagi izgʻirin.

Bosim - suyuqlik va gazlarda yuza birligiga tik taʼsir etadigan bosim kuchining moduli.

Brizlar - kun davomida o'z yo'nalishim ikki marta o'zgartiradigan dengiz va katta ko'llar sohilida ko'p kuzatiladigan mahalliy shamollardan biri.

Bug'lanish - suyuq yoki qattiq holatdagi suvning gaz(bug') holatiga o'tishi. O'ta tez harakatlanayotgan molekullarning suv yuzasi, qor, muz, nam tuproq, atmosferadagi tomchi, kristall va boshqalaridan uzilib chiqishi natijasida suv bug'ining atmosfera qo'shilishi.

Bug'lanuvchanlik - ma'lum joyda mavjud atmosfera sharoitlaridagi bug'lanish imkoniyati.

Bug' - moddaning gaz holati.

Bulut o'lehgich - bulutlarning quyi va yuqori chegarasi balandliklarini aniqlaydigan shar-zon yordamida ko'tariladigan asbob.

Bulutlar balandligi - bulut qatlamining quyi chegarasi bilan quruqlik yoki suv yuzasi orasidagi metrlarda o'lchanadigan vertikal masofa.

Bulutlar qavati - troposferada bulutlarning aniq turlari joylashgan qatlamlar.

Bulutlar - yer yuzasidan balandda, asosan, troposfera qatlamida havoning sovushi va suv bug'lariga to'yinishidan hosil bo'ladigan mayda suv tomchilari yoki muz kristallari yoxud ularning aralashmasidan iborat to'plam.

Bulutlarning xalqaro tasnifi - troposferadagi bulutlarning, tur, xil va ko'rinishlarda hamda qo'shimcha belgilarga asosan bo'linishi va xalqaro kelishuvga binoan qabul qilingan nomlar bilan atalishi.

Chang to'zon - havoda muallaq turgan mayda mikroskopik o'lchamdagi qattiq zarrachalar atmosfera aerzoli.

Changli bo'ron - kuchli shamol ta'sirida katta miqdordagi chang va qumlarning ko'chishi.

Changli uyurma - yer yuzasidan chang qum va har xil mayda jinslarni ko'tarib ketadigan, ko'ndalang kesimi bir necha metr ga tenglashadigan havoning uyurma harorati.

Daryo - havzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan yer usti va yer osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalari.

Daryo boshi - o‘zan aniq ko‘rinishga ega bo‘lgan va doimiy suv oqimi kuzatila boshlanadigan joy.

Daryo havzasi - yer sirtining daryo sistemasi joylashgan va suvayirg‘ich chiziqlari bilan chegaralangan qismi.

Daryo quyilishi - daryo ko‘lga, dengizga yoki ikkinchi bir daryoga qo‘shiladigan joy.

Daryo sistemasi - bosh daryo va uning irmoqlari.

Daryo suvayirg‘ichlari - daryolar suv to‘playdigan havzalarni bir-biridan ajralib turishini ta‘minlaydi.

Dengiz sathiga nisbatan balandlik - yer sathi yoki atmosfera (muayyan izobarik sirt) biror nuqtasining dengiz sathidan balandligi.

Depressiya - atmosfera bosimi past bo‘lgan maydon.

Diffuzion bug‘lanish - suv molekullari atmosferaga o‘tgach, gravitatsion kuchlar ta‘sirida yuqoriga ko‘tarila boshlaydi. Ularning o‘rnini esa suv yuzasidan yangi ajralgan molekullar egallaydi.

Digidrol - ikki oddiy (N_2O_2)

Do‘l - bahor va yoz oylarida kuchli yomg‘irli to‘p-to‘p bulutlardan sharsimon va noaniq shakilli zich muz donalari ko‘rinishidagi atmosfera yog‘inlari.

Dovul - dengizlarda katta to‘lqmlarni quruqlikda esa vayronagarchilikni yuzaga keltiradigan eng kuchli shamol.

Dunyo okeani - yer sirtining okeanlar va dengizlar suvlari bilan qoplangan yuzasi

Ekologik iqlimshunoslik - bioiqlimshunoslikning organizmlarga iqlim ta‘sirini o‘rganiladigan bo‘lim.

Ekologiya - organizm va muhit orasidagi o‘zaro aloqalar haqidagi ta‘limot.

Eksperimental meteorologiya - meteorologiyaning ba‘zi masalalarini eksperimentlar asosida hal qilish sohasi.

Ekzosfera - 450 km balandlikdagi boshlanadigan, engil zarralarning dunyo fazasiga o‘tib ketishi kuzatiladigan atmosfera qatlami.

Yer sirtining radiatsion balansi - yer sirti yutgan radiatsion yig‘indisi va uning samarali nurlanishi orasidagi farq.

Yerni meteorologik yoʻldoshi (EMY) - ob-havo xizmati uchun yer yuzasining katta qismlari ustidan atmosfera holatini tezkor kuzatishga moʻljallangan Erning suniy yoʻldoshi.

Farengeyt darajasi(OGʻ) - normal atmosfera bosimda muzning erish nuqtasi 32^0 va suvning qaynash nuqtasi 212^0 ga teng qilib olingan haroratning oʻlchov tizimi.

Fenologik prognoz - dala ishlarini boshlanishi va oʻsimlik rivojlanishi kelgusi davrini oldindan aytish.

Flyugarka - shamol yoʻnalishini koʻrsatadigan bir yoki burchak ostida joylashgan ikki plastinka.

Flyuger - shamol yoʻnalishi va tezligin oʻlchash uchun qoʻllaniladigan stansionar qurilma.

Front - atmosferada ikki havo massalari orasidagi meteorologik elementlar keskin oʻzgaradigan oʻtish zonasi yoki ajratuvchi yuza.

Galo - muz kristallariga ega (qatlamli-patsimon) bulutlar (Ss)da yorugʻdiki sinishi va qaytishi tufayli, asosan, doira yoki rangli yoʻylar shaklida koʻrinadigan optik hodisa.

Garmsel - yozda Gʻarbiy Tyan-SHanning togʻ oldi tekisliklarida janub va sharq tomondan esadigan, havo harorati $40S^0$ gacha koʻtarilgan, nisbiy namligi esa 5-10% va undan ham past boʻlgan issiq va quruq shamol.

Gelmograf - quyosh yoritishini kun davomida avtomatik qayd etadigan asbob.

Gidrografik toʻr - maʼlum bir hududdagi daryolar, ularning irmoqlari, buloqlar, koʻllar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar.

Gidrografiya - maʼlum hududdagi suv obyektlarining oʻziga xos xususiyatlarini joyning tabiiy geografik sharoiti bilan bogʻliq holda oʻrganib, ularga gidrologik va xalq xoʻjaligidagi ahamiyati nuqtai nazaridan yondoshgan holda yozma tavsif beradi.

Gidrol - boshqa molekulalar bilan birlashmagan N_2O molekula

Gidrologik hisoblashlar - daryolar va boshqa suv obyektlarining turli gidrologik koʻrsatkichlarini hisoblash usullarini ishlab chiqish va takomillashtirish bilan shugʻullanadigan fan.

Gidrologik prognozlar - daryolar va boshqa suv obyektlari suv rejimi elementlari o'zgarishlarini oldindan aytish usullarini o'rganadigan fan.

Gidrologik yil - daryo havzasida namlikning to'planishi va sarf bo'lishi davrlarini to'la o'z ichiga olgan yillik oraliq .

Gidrologiya - yunoncha so'z bo'lib, "gidro"-suv va "logos"-bilim yoki fan ma'nosini beradi

Gidrometriya - gidrologiyaning o'lchov qismi bo'lib, suv obyektlarining gidrologik rejimi elementlarini o'lchash, kuzatish uslublarini ishlab chiqish va ularni bevosita amalga oshirish ishlari bilan shug'ullanadi.

Gidrosfera - Yer sharining suv qobig'i.

Gigrograf - havo nisbiy namligining o'zgarishining qayd qilib boradigan o'ziyozar asbob.

Gigrometr - (nam o'lchagich) havoning nisbiy namligini o'lchash uchun ishlatiladigan asbob.

Glyatsiologiya - muzliklar gidrologiyasi

Gorizont ufq - ochiq joyda ko'rinadigan yer sirti bilan osmon gumbazining kesishgan chizig'i.

Gradiyent - biror meteoelementning masofa birligida o'zgarishini ko'rsatadigan kattalik.

Gradiyent kuzatishlar - yerga yaqin havo qatlamining turli balandliklarida bir vaqtda meteorologik elementlar (havo harorati, namligi, shamol tezligi va b.lar) ustida o'tkaziladigan kuzatishlar.

Gradus daraja - shamol qismi, bo'lagi, harorat va burchaklarning o'lchov birligi.

Grunt suvlari - tuproq suvlaridan pastda, suv o'tkazmaydigan qatlamning ustidagi suvlar.

Havo bosimi - havoning birlik yuzaga pependikulyar ravishda ta'sir etuvchi kuchiga son jixatidan teng bo'lgan kattalik.

Havo - yer atmosferasining tashkil etadigan gazlar aralashmasi.

Havo massasi - traposferaning qit'a va okeanlarning kattagina qismini egallagan, o'z ichida umumiy sirkulyatsiyasida ishtirok etadigan qismi.

Havo massasining kelishi - yer yuzasining muayyan hududiga qo‘shni hududlardan havo massasining bostirib kelishi.

Havo namligi - bir qator kattaliklar mutlaq namlik, nisbiy namlik aralashma nisbat, solishtirma namlik shudring nuqtalari bilan aniqlanadigan havo tarkibidagi suv miqdori.

Ichki oqimli hududlar yoki berk hududlar - daryolar suvi bevosita okeanga kelib tushmaydigan hududlar.

Ichki suvayirg‘ichlar - materiklarga yoqqan yog‘inlardan hosil bo‘lgan suvni okeanga tutash (chekka hudud) va berk (ichki oqimli) havzalar bo‘yicha taqsimlaydi.

Inert gazlar - atmosfera havosi tarkibida juda oz miqdorda uchraydigan kimyoviy birikmalarga kirishmaydigan elementlar.

Insolyatsiya - gorizontal sirtga kelayotgan to‘g‘ri quyosh radiatsiyasi oqimi.

Ionosfera - molekulyar va atomar ionlar hamda erkin elektronlar konsentratsiyasi yuqori bo‘lgan 50-80 km balandlikdan bir necha yuz (taxminan 400) km gacha ya’ni mognitoferaning tashqi qismigacha cho‘zilgan atmosfera qatlami.

Iqlim- yer sharidagi har bir joyning geografik holatiga qarab aniqlangan atmosfera sharoitlari (ob-havo sharoitlari)ning statistik tartibi. Haroratining vertikal gradiyenti - haroratning balandlik bo‘yicha vertikal yo‘nalishda masofa birligida (masalan, 100m) o‘zgarish sur‘atini ifodalaydigan kattalik.

Iqlimshunoslik - yer sharining turli - tuman mintaqalaridagi iqlimni o‘rganadigan, iqlim haqidagi fan.

Irmoqlar - bosh daryoga quyiladigan daryolar.

Izobara - xaritada atmosfera bosimi bir xil bo‘lgan nuqtalarni birlashtiradigan chiziq.

Izochiziq - xaritada qandaydir skalyar kattalik, masalan meteorologik element qiymatlari bir xil bo‘lgan nuqtalarni birlashtiradigan chiziq.

Izogiyeta - xaritada ma’lum davr uchun yig‘indisi teng bo‘lgan nuqtalarni birlashtiradigan chiziq.

Izotaxa - vertikal qirqim yoki xaritada shamolning tezligi bir xil boʻlgan qiymatlarni birlashtiradigan chiziq.

Izoterma - ob-havo yoki barik topografiya xaritalari aerologik diagramma vertikal qirqimda haroratning bir xil qiymatlarini birlashtiradigan chiziq.

Jala - jadalli maʼlum chegaradan kam boʻlmagan kuchli yomgʻir.

Jala yomgʻirlar - nisbatan qisqa vaqt davomida, lekin katta jadallikda yogʻadi. Yogʻish jarayonida toʻyinish nuqtasiga yetib, oʻzaro birlashadi va ogʻirlik kuchi taʼsirida yer sirtiga tushadi.

Jahon meteorologik markazlari - Vashington, Moskva Melburn shaharlari jahon ob-havo xizmatining uchta asosiy markazidir.

Jahon meteorologik tarmogʻi- atmosfera jarayonlarini butun er shari koʻlamida tadqiq qilishga xizmat qiladigan meteorologik stansiyalar mavjud.

Kelvin - xalqaro birliklar tizimida (SI) termodinamik haroratning oʻlchov birligi.

Kichik suv aylanishi - okeanlar va dengizlar yuzasidan boʻladigan bugʻlanishning bevosita yana okeanlar va dengizlar yuzasiga atmosfera yogʻini koʻrinishida qaytib tushishi.

Koʻp yillik va doimiy qor qoplamlari - qutbiy oʻlkalarda va baland togʻlarda uchraydi.

Koʻruvchanligini oʻlchagich - koʻrish uzoqligini oʻlchaydigan asbob.

Koʻruvchanlik - ochiq ufqda biror jismni ilgʻash mumkin boʻlgan eng uzoq masofa.

Kondensatsiya - bugʻlangan suv molekulalarining bir qismi balandlikka koʻtarilish

Kontaktli animometr- aylanuvchi nasoslar oʻqiga ulangan maxsus kontaktli hisoblagich oʻrnatilgan animometr.

Kontinent daryolari - berk havzalardagi dengiz yoki koʻllarga quyiladi yoki ulargacha etib bormasligi mumkin.

Konveksion bugʻlanish - bugʻlanuvchi yuzaga yaqin balandlikda maʼlum omillar(shamol, temperatura farqi) taʼsirida yuzaga kelgan

ko'tariluvchi yoki pasayuvchi havo oqimlari ta'sirida bug'lanishning jadallashishi.

Kosachali barometr - meteorologik stansiyalarda atmosfera bosimini o'lchash uchun ishlatiladigan asosiy asbob.

Kumushrang bulutlar - 75 metr balandlik oralig'ida mezosferaning quyi qismlarida kuzatiladigan, hatto yulduzlar nurini ham kuchsizlantirmaydigan juda yupqa bulutlar.

Kuzatish daftarchasi - belgilangan mudatlarda olib borilgan meteorologik, aerologik va shu kabi kuzatish natijalarini qayd qilib boriladigan daftarcha.

Kuzatish - yer haqidagi fanlarda, shu jumladan meteorologiyada ma'lum maqsad uchun ko'p yillar davomida tibbiy sharoitda tabiat hodisalarini o'lchash va baholash.

Kuzatish muddatlari - meteorologik kuzatishlar o'tkaziladigan vaqt.

Kuzatishlar oylik jadvali - stansiyaning kuzatish daftarchasidagi yozuvlar asosida ma'lum tartibda tuzilgan meteorologik shuningdek aerologik optinametrik elementlarni kuzatish.

Kuzatishlar qatori - muayyan joyda biron meteorologik elementlar qiymatlarining xronologik tartibdagi qatori.

Limnologiya - ko'llar va suv omborlari gidrologiyasi

Makro ob-havo - makrosinoptik jarayonlarga xos bo'lgan, yirik ko'lamdagi fazo va uzoq vaqt ichida sodir bo'ladigan hodisalari.

Maksima termometr - kuzatish muddatlari orasidagi eng yuqori haroratni qayd qilish uchun meteorologik stansiyalarda ishlatiladigan simobli termometr.

Maksimal harorat - berilgan vaqt oralig'i (kun, o'n kunlik, oy, yil)da ma'lum joyda kuzatilgan haroratning eng yuqori qiymati.

Maksimal shamolli joylar - shamollar xaritasida berk izotaxa chiziqdari bilan ifodalanadigan tez oqim o'qi bo'ylab joylashgan eng kata tezlikdagi shamolli jarayonlar.

Maksimal-minimal termometr - dala sharoitida qishgi oʻsimliklar toʻp olgan chuqurliklardagi tuproqning ekstremal haroratlarini oʻlchash uchun ishlatiladigan asbob.

Maksimum - eng yuqori kattalik. Masalan, antisiklon markazidagi bosim maksimumi, haroratning kunlik maksimumi va boshqalar.

Manometr - gaz yoki suyuqliklarni bosimini oʻlchash uchun ishlatiladigan asbob.

Mavsumiy qor qoplami - kuz, qish va erta bahorda yogʻib, shu yilning issiq mavsumida erib ketadi.

Mahalliy antisiklon - maxkur hudud harorati taʼsirida yuzaga kelgan antisiklon.

Mahalliy shamol- aniq chegaralangan hududda shu hududga xos xususiyatlarga ega boʻlgan shamol.

Mahalliy siklon- joyning harorat sharoiti, yaʼni isigan sirtning bevosita taʼsiri natijasida paydo boʻladigan siklon.

Mahalliy sirkulyatsiya- yer sirtining uncha kata boʻlmagan qismi ustidan shu sirtga xos boʻlgan atmosfera sirkulyatsiyasi (togʻ oldi shamollari v ax.k)

Meteorologik maʼlumotlar - meteorologik stansiyalarda yoki ekspeditsiya sharoitlarida olib borilgan meteorologik kuzatishlarning natijalari.

Meteorologik axborot - barcha koʻrinishlardagi meteorologik axborotlar.

Meteorologik elementlar - havo holatining bir qator xususiyatlari va baʼzi atmosfera jarayonlari (atmosfera bosimi, havo harorati, namligi, shamol va boshqalar) uchun belgilangan umumiy nom.

Meteorologik kodlar - meteorologik va aerologik kuzatishlar natijasida telegraf, telefon va radio orqali xabar qilishda ishlatiladigan shifr koʻrinishidagi shartli belgilar.

Meteorologik kuzatishlar - meteorologik elementlarni oʻlchash shuningdek, atmosfera hodisalarini baholash.

Meteorologik maʼlumot - meteorologik kuzatish natijalarini xabar qiladigan radiagramma yoki telegramma.

Meteorologik machta - distatsion meteorologik stansiya datchiklarni yoki har xil meteorologik axborotlarni oʻrnatish uchun xizmat qiladigan ustun (machta).

Meteorologik observatoriya - oddiy tarmoq stansiyalariga nisbatan kengroq dasturda meteorologik kuzatishlarni va atmosfera jarayonlarni ustida maxsus tadqiqot ishlarini olib boradigan ilmiy tashkilot.

Meteorologik post(kuzatish joyi) - meteorologik stansiya qaraganda qisqartirilgan dastur asosida meteorologik kuzatishlar olib boriladigan joy.

Meteorologik quyosh doimiysi - yer atrofidan oʻtgan radiatsiya spektri asosida hisoblangan, qiymati $1,8^{\wedge} \text{kal/sm}$ ga yaqin boʻlgan quyosh doimiysi.

Meteorologik raketa- atmosferaning yuqori (xususan mezosfera va ionosfera) qatlamlarini tadqiq qilish uchun moʻljallangan raketa.

Meteorologik stansiya - maʼlum talablarga javob beradigan maydonchada joylashgan meteorologik kuzatishlar olib boradigan muasasa.

Meteorologik stansiyalar tarmogʻi - bir turdagi oʻlchash asboblari bilan bir xil dastur boʻyicha kuzatish oʻtkaziladigan meteorologik stansiyalar majmui.

Meteorologik xastaliklar - ob-havo yoki iqlim taʼsirida kelib chiqadigan xastaliklar.

Meteorologik xizmat koʻrsatish - xalq xoʻjaligi maʼlum tarmoqlarining muntazam faoliyati uchun oʻtgan va kelajak, hozirgi, ob-havo xaritalari haqida muntazam axborot berish.

Meteorologik xizmati - meteorologik stansiyalar tarmoqlari, ilmiy tezkor meteorologik muassasalardan tarkib topgan davlat tashkiloti.

Meteorologik yilnoma - mamlakat yoki viloyat boʻyicha meteorologik tarmoqlarda bir yil davomida olib borilgan kuzatish natijalari xronologik tartibda berilgan nashir.

Meteorologiya - atmosferaning tuzilishi, xususiyati va unda sodir boʻladigan fizik jarayonlarni oʻrganadigan geofizika Fani sohalaridan biri.

Meteorologiya byuliteni (axborotnomasi) - meteorologik stansiya yoki stansiya tarmoqlaridagi kuzatish natijalari, ob-havo sharxi, xaritalari hamda prognozlari keltirilgan maxsus davriy (kunlik, o'n kunlik, oylik) nashr.

Mezometeorologiya - ko'lam jixatdan mikrometeorologiyaga qaraganda ancha kata siklon faoliyati ko'lamga nisbatan kichik bo'lgan atmosfera hodisalarning tadqiqoti.

Mezopauza - taxminan 80-90 km mezosfera va termosfera orasidagi o'tish qatlam.

Mezosfera - stratosfera ustida 80-85 km orasidagi postni chegarasida-90°S gacha pasayadigan qatlam.

Mikrometeorologiya - fazoviy ko'lam makro- va mezometeorologiyadagiga nisbatan juda kichik bo'lgan atmosfera sharoitlari va jarayonlarini o'rganadigan sohadir.

Millibar (mbar) - atmosfera bosimini o'lchov birligi xalqaro birliklar tizimi (SI)da 100 dina/sm ga teng

Millimetr simob ustuni (MM. sim. ust) - simob barometri yordamida aniqlanadigan bosimning o'lchov birligi;

Milliy meteorologiya markazlari - har bir davlatda o'z mamlakatidagi meteorologik ma'lumotlarini yig'ish va ularni tegishli markazlarga yuborish bilan shug'ullanadigan meteorologik markazlar.

Minimal harorat (temperatura) - ma'lum vaqt davomida uzluksiz kuzatilgan havo, tuproq haroratlarning eng kichik qiymati.

Momaqaldiraq - chaqmoq vaqtida kuzatiladigan tovush hodisasi.

Mudatli termometr - tuproq yuzasidagi haroratni o'lchashda qo'llaniladigan, silindrik rezervuarlar va bo'linmalarining har bir 0,5° dan simobli termometr.

Muhandislik gidrologiyasi - gidrologik hisoblashlar va gidrologik prognozlar fanlari birgalikda shu nom bilan ataladi.

Musson - troposferaning quyi qatlamida yer sirtining kattagina qismi ustida o'nalishini yilda ikki marta qarama-qarshi tomonga yoki shunga yaqin holatga o'zgartirilgan havo oqimi.

Mutlaq (absolyut) namlik - 1 m³ havoda mavjud bo'lgan gramm hisobidagi suv bug'lariga aytiladi.

Mutlaq absolyut minimum - meteorologik elementning ko'p yillar davomida kuzatilgan eng kizik qiymati.

Mutlaq harorat - mutlaq no'ldan hisoblangan va Kelvin shkalasida ifodalangan harorat.

Mutlaq(absolyut) maksimum - meteorologik elementning ko'p yillar davomida kuzatilgan eng kata qiymati.

Mutlaq(absolyut) namlik- 1m nam havodagi suv bug'ining grammlarda hisoblangan massasi (G/m).

Mutlaq(absolyut) nol - molekulalarning issiqlik harorati to'xtaydigan chegaraviy harorat.

Namlik yetishmasligi - ma'lum bosim va haroratda suv bug'ining to'yingan holdagi va kuzatilgan vaqtdagi elastikligi orasidagi ayirma.

Nisbiy namlik - atmosferadagi suv bug'ining xaqiqiy elastikligining shu haroratdagi maksimal elastikligiga bo'lgan nisbati (foizlarida).

Nurlanish - jismdan nur chiqish jarayoni.

O'lchash - fizik kattaliklarning son qiymatini qabul qilingan o'lchov birliklarida o'lchov asboblari yordamida aniqlash, masalan, havo harorati bosim va namligini o'lchash.

O'lchov birligi - bir jinsli fizik kattaliklarning miqdoriy o'lchashda asos qilib olingan kattalik qiymati.

Ob-havo - biror joy yoki hudud atmosferasidagi meteorologik elementlarini uzluksiz o'zgarishlari majmui.

Ob-havo byulleteni (axborotnomasi) - sinoptik vaziyat, ob-havo va uning prognozi haqidagi ma'lumotlar muntazam chop etiladigan axborotnoma.

Ob-havo byurosi - gidrometeorologiyaning hozirgi va bo'lib o'tgan ob-havo haqidagi ma'lumotlarni to'plash, tarqatish, meteorologik kuzatishlarni sinoptik tahlil qilish, shuningdek kelgusida kuzatiladigan ob-havo prognozlarini tuzish va ularni kerakli iste'molchilarga, ya'ni davlat, viloyat, shahar hamda ayrim maxsus tashkilotlarga o'z vaqtida etkazib berish bilan shug'ullanadigan muassasasi.

Ob-havo xaritasi (sinoptik xarita) - meteorologik stansiyalar tarmoqlarida ma'lum vaqtda o'tkazilgan kuzatish natijalari raqam va

belgilar yordamida tushirilgan geografik xaritalar. Erga yaqin obhavo xaritasi (ob-havo xaritasi)

Ob-havo xizmati - xalq xo'jaligini yoki uning biror tarmog'ini, ob-havo prognozlariga tegishli ma'lumotlar bilan ta'minlash vazifasini bajaradigan tashkilot.

Ob-havoning aviatsion xaritasi - meteorologik elementlar, ob-havo hodisalari va kutiladigan sinoptik holatni ifodalaydi.

Ob-havoning mahalliy belgilari - prognostik ahamiyatga ega bo'lgan atmosfera jarayonlarning rivojining mahalliy belgilari.

Ochiq - bulutsiz ob-havoni ifodalaydigan atama.

Og'ir suv - murakkab tajribalar natijasida, laboratoriya sharoitida, tarkibida vodorod va kislorod izotoplari bo'lgan suv yaratilgan.

Okean daryolari - okean yoki okean bilan tutash bo'lgan dengizlarga quyiladi.

Okean va dengiz suvayirg'ichlari - suvni okeanlar va dengizlar havzalari bo'yicha taqsimlaydi.

Okeanga tutash yoki chekka oqimli hududlar - Dunyo okeaniga tomon qiya bo'lib, u yerda hosil bo'lgan daryo oqimi okeanlarga kelib tushadi.

Oylik maksimum - berilgan meteorologik elementning oy davomida qiymatlari orasidagi eng katta miqdor.

Oylik minimum - berilgan meteorologik elementning oy davomida qiymatlari orasidagi eng kichik miqdor.

Oylik prognoz - bir oyga berilgan ob-havo prognozi.

Oylik yog'in miqdorlari - biron oy davomida o'lchangan yog'inlarning umumiy miqdori.

Ozon - rangsiz o'ziga xos o'tkir hidsiz va kuchli oksidlovchi gaz. Uch atomdan iborat allotropik shakldagi kislorod molekulasi.

Ozonasfera - atmosferaning 10-50 km balandliklari orasida joylashgan, ozon konsentratsiyasi yuqoriligi bilan ajralib turadigan qatlam.

Pardali nam o'lchagich - namlikni qabul qiladigan gigroskopik organik pardaning cho'zilishiga asoslangan namo'lchagich.

Paskal (Pa)- xalqaro birliklar tizimi (SI) dagi bosim va mexanik kuchlanish

Piranograf- quyosh radiatsiyasini hamda sochilgan radiatsiyani o‘zi yozib boradigan asbob.

Piranometr- quyosh radiatsiyasini hamda sotilgan va qaytgan radiatsiyani o‘lchashda ishlatiladigan asbob.

Pirgeliometr- quyosh radiatsiyasini hamda sochilgan radiatsiyani o‘zi yozib boradigan asbob.

Pirgeometr - effektiv nurlanishni o‘lchashda ishlatiladigan asbob.

Plyuviograf- yomg‘ir miqdori jadalligi va qancha vaqt yog‘ganligini qayd qiladigan o‘ziyozgich asbob.

Potamologiya - daryolar gidrologiyasi

Prashch termometr- ekspeditsiya sharoitlarida haroratni o‘lchash uchun ishlatiladigan simobli termometr.

Prognostik xarita- sinoptik usullar asosida tuzilgan kelgusi muddatlardagi sinoptik holat xaritasi.

Prognozlarni baholash- har bir alohida prognozning sodir bo‘lgan ob-havoga yaqinlik darajasini aniqlash.

Prognozlarning aniqligi - prognozlarning real ob-havo sharoitlariga mos kelishi darajasi.

Prognozlarning barvaqtligi - prognoz tuzilgan muddat oxiridan prognoz boshlanguncha bo‘lgan vaqt oralig‘i.

Psixrometr - ikki termometrdan iborat, ulardan birining rezervuariga namlangan batist o‘ralgan namlikni o‘lchaydigan asbob.

Psixrometrik jadval - avgust va assmon psixrometrlari yordamida o‘tkazilgan o‘lchashlar asosida havoning namligini hisoblash uchun qo‘llaniladigan jadval.

Psixrometrik termometr - psixrometrlarda qo‘llaniladigan simob termometri.

Qatlamlar orasidagi suvlar - suv o‘tkazmaydigan tog‘ jinslaridan tashkil topgan ikki qatlam orasidagi bo‘shliqlarda mavjud bo‘lgan suvlar.

Qirov - radiatsion sovush natijasida yer yuzasi va uning ustidagi buyumlarda hosil bo‘ladigan, yupqa noteks muz kristallari.

Qisqa muddatli prognoz - 1-3 kunga beriladigan ob-havo prognozi q.o'ta qisqa muddatli prognoz.

Qisqa muddatli yog'lar - yomg'irli to'p-to'p bulutlardan yarim kun davomida 3 soatdan kamroq vaqt mobaynida g'adigan yog'lar.

Qor - bulutlardan yog'adigan kristall shakldagi qattiq yog'lar.

Qor qoplami - havo harorati 0-5 °S dan boshlab yog'lar qor ko'rinishida yog'adi va yer sirtida to'planishi.

Qoro'lchagich - qor zichligini o'lchashda ishlatiladigan asbob.

Quyi qavat bulutlari - 2 km gacha balandlikda kuzatiladigan qatlamli va to'p- to'p qatlamli bulutlar.

Quyosh radiatsiyasi - elektro-magnit to'lqinlar ko'rinishida yer atmosferasiga kirib keladigan quyosh nuri.

Radioaktiv yog'lar - atom va termoyadro portlashlari natijasida atmosferaga tarqalgan radioaktiv moddalarning yog'ilishi.

Radiatsiya- 1. Elektromagnit radiatsiya. Fazoning har bir nuqtasidagi davriy, bir-biriga bog'liq elektr va magnit kuchlarining o'zgarishi.

Radiometeorologiya- radio to'lqinlarning troposferaga tarqalishiga

Radio yog'in o'lchagich- yog'inglarni masofadan turib o'lchaydigan va ma'lumotlarni radiosignallar vositasida uzatadigan asbob.

Rumb (yo'nalish) - dunyo tomonlariga nisbatan olingan yo'nalish, garizont aylanasi 16 rumbga bo'linib, rumblar orasi 22,5° ga teng.

Sarob - atmosferada nurning to'la ichgi qaytishi natijasida narsalarning haqiqiy holatlaridan tashqari mavhum tasvirlar ham ko'rinadigan rug'likning amonal refraksiya hodisasi.

Savinov termometri - simobli rezervuar bilan shkala boshlanishi orasidagi qismda naychasi uzaytirilgan va 135° burchak bilan bukilgan tuproq termometri.

Selsiy darajasi (C°) - normal atmosfera bosimida muzning erish nuqtasi 0° va suvning qaynash nuqtasi 100° ga teng qilib olingan haroratning tizimi.

Sertifikat - asbobni tekshirishdan so'ng beriladigan va asbobning tuzatmalarini o'zida aks ettiradigan tekshirish guvohnomasi.

Shahar g'ubori - katta shahar (sanoat markazlari)da mahalliy tutun va changlarning muallaq suzub yuruvchi zarrachalari tufayli ro'y beradigan havoning kuchli xiralashuvi.

Shahar iqlimi - shaharning tuzilishi, iqlab chiqarish korxonalari, ko'chalari nima bilan qoplanganligi, transporti, bog'-rog'lari va h.k-lari ta'sirida shakillanadigan, atrof iqlimidan farq qiladigan iqlim.

Shahar tumani - katta shaharlarda yonish maxsuloti bo'lgan kondensatsiya yadrolorinning ko'pligi, shuningdek yoqilg'ining yonishi vaqtida havoning suv bug'iga boyishi natijasida hosil bo'ladigan yoki kuchayadigan tuman.

Shamol - havoning yer sathiga nisbatan gorizontal harakati.

Shamol tezligi - shamol vektorining yo'nalishida qat'iy nazar, uning m/s, km/soat va uzel bilan ifodalanadigan sonli miqdori.

Shamollar guli - muayyan bir joyda esadigan shamollar xususiyatini ko'rsatadigan diagramma.

Shudring nuqtasi - o'zgarmas bosim va berilgan suv bug'i miqdorida havoning suv bug'iga to'yinilishi uchun zarur harorat.

Sifon - kosali barometr- sifonli va barometr birikmasidan iborat bo'lgan barometr.

Sifonli barometr - naychasing quyi qismi sifon ko'rinishida bukulgan va bir tomoni qalaylangan barometr.

Siklon - markazidahavo bosimi past berk izbara (izogips)lardan iborat bo'lgan barik tizim.

Simobli barometr - suyuq simob bilan to'ldirilgan barometr.

Simobli barograf - barometrik naychasi simob bilan to'ldirilgan barograf.

Simobli termometr - kimyoviy toza simob bilan to'ldirilgan termometr.

Sinoptik prognoz - sinoptik usul yordamida berilgan ob-havo sharoitlarning prognozi.

Smog - katta shahar va sanoat rayonlari ustida havoning tutun, ochiq gaz, bug' va aerazollar bilan ifloslanishi, tuman va tutun aralashmasi.

Soch tolali gigrometr - yog'sizlantirigan inson sochi tolasining namlikni sezuvchanlik xususiyatlarga asoslangan, havoning nisbiy

namligini o'lash uchun ishlatiladigan asbob.

Sokin havo - tezligi 0,5 m/s dan kam bo'lgan shamol.

Sovuq front - issiq havo tomon harakatlanadigan, o'zidan so'ng sovuq havo olib keladigan front.

Sovuq urish, qora sovuq - kunlik o'rtacha harorat musbat bo'lganda kechqurun va tunda o'simlik qatlami va tuproq ustki qatlamidagi havo haroratning noldan pasayishi.

Spirтли termometr - spirt bilan to'ldirilgan termometr.

Stratopauza - stratosfera va mezosfera oralig'ida, 50-55 km balandlikda joylashgan chegaraviy qatlam.

Stratosfera - troposfera ustida yuqori kengliklarda 8-10 ekvator yaqinida esa 1618 km dan to 50-55 km balandliklargacha bo'lgan oraliqda joylashgan harorat - 40^0 (-80^0) dan to 0^0C gacha ortadigan atmosfera qatlami.

Stratosferaning quyi qatlami - tropopauzadan 20-35 km balandlikgacha cho'zilgan izotermik qatlam.

Sublimatsiya - suv bug'larining qor qoplami va muzliklar yuzasida kondensatsiyalanishi.

Suv bug'i - atmosferada doimo mavjud bo'lgan bug' holatidagi suv.

Suvayirg'ich chizig'i - yer sirtiga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan suvni ikki qarama-qarshi yo'nalishdagi yonbag'irlar bo'yicha taqsimlaydigan eng baland nuqtalar o'rni.

Suvning katta aylanishi - ham materiklardagi, ham okeanlardagi suvning barcha turdagi aylanishini o'z ichiga oladi. Quruqlikdan daryo oqimi ko'rinishida okeanlarga yoki ular bilan tutash bo'lgan dengizlarga qaytib tushgan suv katta suv aylanishi jarayonini tugallaydi.

Suvning solishtirma issiqlik sig'imi - 1 gramm massali suvni 1 gradus isitish uchun talab qilinadigan issiqlik miqdori

Suvning zichligi - hajm birligidagi suv massasiga aytiladi

Suyuq termometr- yuqori qismi berk kapillyar (juda ingichka naycha) bilan tutashtirilgan va ichiga ma'lum miqdorda suyuqlik (simob, spirt va boshqa suyuqliklar) to'ldirilgan rezervuardan iborat atmosfera haroratini o'lash uchun ishlatiladigan asbob.

Suyuqli barometr- Torichelli tajribasi asosida yasalgan, gidrostatika qonunlariga amal qiladigan, atmosfera bosimini o'lchash uchun ishlatiladigan asbob.

Tabobat meteorologiyasi- meteorologik sharoitlarning ya'ni ob-havoning inson salomatligiga va kasallikning kechirishiga ta'sirini o'rganadigan amaliy fan.

Talimatologiya - botqoqliklar gidrologiyasi

Tayanch meteorologik stansiya- ko'p yillik va bir xil kuzatish ma'lumotlari asosida ishonchli iqlimiy me'yorlarini beradigan meteorologik stansiya.

Termograf- havo haroratini uzluksiz qayd qilib boradigan o'ziyozgich asbob.

Termogramma- havo haroratini uzluksiz yozib boradigan termograf tasmasi.

Termosfera- mezopauza ustida 80-90 km balandliklarda boshlanadigan harorat pastdan yuqoriga ko'tarilib boradigan atmosfera qatlami.

Tezkor prognoz- xalq xo'jaligining biror aniq tarmog'i uchun ma'lum vaqt oralig'i uchun tuziladigan maxsus ob-havo prognozi.

To'plash maydoni - daryo sistemasi suv yig'adigan maydon.

To'yingan suv bug'larining elastikligi(ϵ_0) - meteorologik stansiyada qayd etilgan havo temperaturasi bo'yicha maxsus jadvaldan aniqlanadi.

Tog' meteorologiyasi- meteorologiyani tog'laridagi atmosfera sharoitlari va tog'larning atmosfera rejimiga ta'sirini o'rganuvchi bo'lim.

Tog'- vodiy sirkulyatsiyasi- kunduzlari qizigan tog' bag'ri bo'yicha yupqa qatlamda havoning yuqoriga, tunda esa sovugan tog'dan vodiy tomon harakatlanishi.

Tortma termometr- tuproqning ma'lum chuqurligidan haroratning o'lchashga ishlatiladigan termometr.

Tretyakov yog'ino'lchagich- yog'inni qabul qiladigan qismining yuzasi 200 m² ga teng silindirik chelak shamoldan himoyalangan taxtachalar va o'lchash stakanidan iborat qurilma.

Trigidrol - uch molekulalar birlashgan birikma (N_2O_3)

Tuman- bevosita yer yuzasi ustidagi havoda muallaq turuvchi kondensatsiya mahsuloti (tomchi, kristall yoki ularning aralashmasi) ning to'planishi.

Tuproq bug'latgichi- tuproq yuzasidagi bug'lanishni aniqlaydigan qurilma.

Tuproq namligi- tuproqdagi suv miqdorining quroq tuproq og'irligiga nisbati foizlar bilan aniqlanadigan kattalik.

Tuproq suvlari - yer yuzasiga yaqin bo'lgan tuproq qatlamida joylashgan va odatda, mavsumiy ravishda bo'ladigan suvlar.

Uchar shar- atmosferaning yuqori qatlamlaridagi shamol tezligi va yo'nalishini aniqlash uchun erkin uchishga chiqariladigan, vodorod bilan to'ldirilgan, qobig'i kauchukdan tayyorlangan shar jar- zond-Vodorod bilan to'ldirilgan engil meteograf ochilgan va erkin uchishga chiqariladigan rezinadan yasalgan havo shari.

Umumiy bulutlik- osmon gumbazidagi bulutlarning umumiy miqdori.

Umumiy meteorologiya- meteorologiya masalalarining keng ko'lamda qamrab olgan fan.

Uyurma- biror o'q otarida havoning aylanma harakatiga, masalan, siklon, chang uyurmasi quyruq va boqalarga ega bo'lgan atmosfera hodisasi.

Vadoz yer osti suvlar - yerning ustki qatlami- po'stidagi suvlar

Vegetatsiya davri- o'simliklarning to'liq rivojlanishi, ya'ni unishidan to hosil etilgunga bo'lgan yilning qulay meteorologik sharoitlari davri.

Vild flyugeri- shamol yo'nalishi va tezligini aniqlash uchun qo'llanadigan statsionar qurilma.

Vild taxtachasi- vild flyugeridagi flyugarka ustidagi gorizontol o'qqa erkin osilib turadigan metall plastinka.

Vodiy shamol-q.tog' va vodiy shamollari.

Vozgonka - qor va muzliklar yuzasidan bug'lanish jarayonida qattiq holatdagi suv molekulalari to'g'ridan-to'g'ri gaz holatiga o'tadi.

Xalqaro fuqaro aviatsiyasi tashkiloti (IKAO)- BMTning iqtisoslashtirilgan muassasasi. 1944 y tashkil etilgan 1947y boshlab faoliyat ko'rsatmoqda. Doimiy ish o'rnini Monreal shahrida (Kanada) joylashgan. O'zRes 1992y. IKAO a'zosi.

Xalqaro sinoptik kod- sinoptik muddatlardagi meteorologik kuzatish natijalarini yuborish uchun ishlatiladigan xalqaro miqyosda qabul qilingan shartli belgilar.

Namlangan termometr- psixrometrning rezervuari qo'llangan batist bilan o'ralgan termometri.

Yadro meteorologiyasi- atmosferadagi radioaktiv aralashma (aerozol va gaz)larning tarqalishi va atmosfera jarayonlarini o'rganish uchun radioaktiv izotopli atomlarni qo'llash bilan bog'liq bo'lgan masalalar majmuini o'rganadigan soha.

Yagona vaqt- meteorologik stansiyalarda kuzatish muddatlari aynan bir vaqtda bo'lishini ta'minlash uchun qabul qilingan ma'lum meridian yoki soat mintaqasi vaqti.

Yaxmalak- yer sirti va undagi jismlar ustiga yoqqan yomg'ir va shivalama yomg'irning o'ta sovigan tomchilarining muzlashidan hosil bo'ladigan nihoyatda zich muz qatlami.

Yer osti suvlari - yer po'sti, litosferani tashkil qilgan tog' jinslari, tuproq-grunt qatlamlari ichidagi bo'shliqlarda suyuq, qattiq (muz) va bug' holatda uchraydigan barcha suvlar

Yig'indi bug'lanish - bug'lanish hamda o'simliklar transpiratsiyasining yig'indisi.

Yig'ma yomg'ir o'lchagich- uzoq davr yordamida yoqqan yog'inlarning umumiy miqdorini o'lchash uchun ishlatiladigan asbob.

Yilik amplituda- meteorologik elementlarning yil davomidagi eng kata va eng kichik o'rtacha oylik qiymatlari ayirmasi.

Yo'ldosh meteorologiyasi- meteorologik yo'ldoshlar yordamida planetar ko'lamdagi atmosfera jarayoni tekshiradigan fan.

Yog'in gradiyenti-DX yog'in miqdorining balandlikka bog'liq holda o'zgarishini ifodalaydi.

Yog'in me'yori - ma'lum meteorologik stansiyada uzoq yillar davomida olib borilgan kuzatishlar asosida o'rtacha arifmetik qiymat sifatida aniqlanadi.

Yog'in miqdori - joyning geografik o'ri, atmosfera sirkulyatsiyasi, yer sirti relyefi kabi omillar bilan aniqlanadi

Yog'inlar- Yer yuzasi va undagi narsalarga bulutlardan yoki havodan yog'adigan suyuq yoki qattiq holdagi suv.

Yog'ish jadalligi - yomg'ir miqdori(X)ning uning davom etish vaqti(T)ga nisbati (i).

Yomg'ir- bulutlardan diametri 0,2 mm va undan katta bo'lgan tomchilar ko'rinishida tushadigan suyuq yomg'irlar.

Yomg'ir o'lchagich- bulutlardan yog'adigan yomg'irlarni yig'adigan va miqdorini o'lchaydigan qurilma.

Yomg'irlar tasnifi- yog'inlarning paydo bo'lishi, tuzilishi va elementlarning katta kichikligi bo'yicha tasnif.

Yuqori qavat bulutlari- muz kristalllaridan iborat pastsimon, to'p-to'p pastsimon va qatlamli pastsimon bulutlar.

Yutilgan radiatsiya- quyosh radiatsiyasimning yer yuzasi tomonidan yutilgan qism.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. Батыров Р.С., Яковлев А.В. Мониторинг горных ледников некоторых районов Гиссаро-Алая с использованием космических снимков ASTER TERRA// Тр. НИГМИ. -2004. -Вып. 3(248). -С. 22-27.
2. Глазырин Г.Е. Распределение и режим горных ледников. -Л.: Гидрометеиздат, -1985. -182 с.
3. Глазырин Г.Е. Горные ледниковые системы, их структура и эволюция. -Л.: Гидрометеиздат, 1991. -109 с.
4. Глазырин Г.Е., Группер С.Р., Глазырина М.Г. Изменение климата на разных высотах в Узбекистане // Тр. НИГМИ. -Ташкент, 2007. -Вып. 8(253). -С. 5-14.
5. Глазырин Г.Е., Камнянский Г.М, Перцигер Ф.И. Лежим ледника Абрамова. – СПб: Гидрометеиздат, 1993. -228 с.
6. Глазырин Г.Е., Чанышева С.Г., Чуб В.Е. Краткий очерк климата Узбекистана. -Ташкент: НИГМИ, 1999. -29 с.
7. Давыдов Л.К., Дмитриева А.А., Конкина Н.Г. Общая гидрология.-Л.: ГМИЗ, 1973.-462 с.
8. Крупнейшие ледники Средней Азии: ледники Федченко и Зеравшанский // Под ред. Л.К.Давыдова. -Л.: ЛГУ, 1967. -263 с.
9. Лучшева А.А. Практическая гидрология.-Л.: ГМИЗ, 1976.-440 с.
10. Никитин А.М. Озера Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1987. -104 с.
- 11.Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. -Л.: Гидрометеиздат, 1991. -165 с.
- 12.Ортикова Ф.Я. Гидрофизика ва сув мувозанати таджикотлари. -Тошкент: Университет, 2001. -87 б.
- 13.Расулов А.Р., Хикматов Ф.Н. Умумий гидрология.-Тошкент: Университет, 1995.-175 б.
- 14.Расулов А.Р., Никматов Ф.Н., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. -Тошкент: Университет, 2003. -342 б.
- 15.Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. -Л.: ГМИЗ, 1974. -424 с.

16. Самохин А.А., Соловьева Н.Н., Догановский А.М. Практикум по гидрологии. -Л.: ГМИЗ, 1980. -296 с.
17. Сирлибоева З.С. Гидрологик ҳисоблашлар. –Тошкент: Университет, 2001. –118 б.
18. Хикматов Ф.Н., Айтбаев Д.П. Кўлшунослик. -Тошкент: Университет, 2002.-156 б.
19. Хикматов Ф.Н., Сирлибоева З.С., Айтбаев Д.П. Кўллар ва сув омборлари географияси, гидрологик хусусиятлари. -Т.: Университет, 2000. -122 б.
20. Хикматов Ф., Юнусов Ғ.Х., Эрлапасов Н.Б. Қуруклик гидрологияси кафедраси 80 ёшда / Иқлим ўзгариши шароитида гидрологик тадқиқотларнинг асосий йўналишлари: замонавий ёндашувлар ва технологиялар. Қуруклик гидрологияси кафедрасининг 80 йиллиги муносабати билан ташкил этилган Халқаро илмий-амалий конференция материаллари. -Тошкент, 23-24 май 2025 йил. – 6-17 б.
21. Чеботарев А.И. Общая гидрология. -Л.: ГМИЗ, 1975. -544 с.
22. Шульц В.Л. Машрапов Р. Ўрта Осиё гидрографияси. –Т. Ўқитувчи, 1969. -328 б.
23. Щетинников А.С. Оледенение Гиссаро-Алая. -Л.: Гидрометеоиздат, 1981, - 119 с.
24. Щетинников А.С. Морфология оледенения речных бассейнов Памиро-Алая по состоянию на 1980 год (справочник). – Ташкент: САНИГМИ, 1997, 149 с.
25. Щетинников А.С. Морфология режим ледников Памиро-Алая. – Ташкент: САНИГМИ, 1998, -220 с.
26. Хикматов Ф.Н., Айтбаев Д.П., Хайитов Ё.К. Умумий гидрологиядан амалий машғулотлар. – Тошкент: Университет, 2004.
27. Adenbaev B.Ye., Hakimova Z.F., Mirholiqova M.M. Hidrokimyo. O‘quv qo‘llanma. – Toshkent. “Info Capital Books”. -128 b.
28. Hikmatov F.N., Sirliboyeva Z.S. Hidrometeorologiyaga kirish. - Т.: Universitet, 2005. -42 б.
29. Hikmatov F., Aytbayev D.P., Yunusov G‘.X. Umumiy gidrologiya. - Toshkent: «Faylasuflar» nashriyoti, 2014. -256 b.

30. Xikmatov F., Yunusov G.X., Sagdeyev N.Z., Turgunov D.M., Ziyayev R.R. *Gidrometriya / darslik*. - Toshkent: «Sano-standart», 2014. -208 b.

31. Xikmatov F., Yunusov G'.X., Artikova F.Ya., Erlapasov N..B., Dovulov N.L. *Daryolar gidrologiyasi (o'quv qo'llanma)*. – Toshkent: Universitet, 2017.

32. Xikmatov F., Xaydarov S.A., Halimova G.S., Ziyayev R.R., Rapikov B.R. *Ko'lishunoslik. Darslik*. -Toshkent: Innovatsion rivojlanish nashriyot-matbaa uyi, 2021. -216 b.

33. Yunusov G'.X., Ziyayev R.R. *Umumiy gidrologiya va iqlimshunoslik*. - Toshkent, 2017. – b.

34. *Catalogue of Pamir and Hissaro-Alay Glaciation for 1980 (database of S.A. Shetinnikov)*. -Almaty, 2012. -565 p.

35. Андреев А.О., Дукальская М.В., Головина Е.Г. *Облака. Происхождение, классификация, распознавание*. –С-Пб. 2007. – 228 с.

36. *Атлас облаков. Под ред. А.Х.Хргиана, Н.И.Новожилова*. -Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 267 с.

37. *Атмосфера. Справочник*. -Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 512 с.

38. Воробьев В.И. *Синоптическая метеорология*. -Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 616 с.

39. Гуральник И.И., Дубинский Г.П., Ларин В.В., Мимиконова С.А. *Метеорология*. -Л.: Гидрометеиздат, 1982.

40. Дроздов О.А. и др. *Климатология*. -Л.: Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.

41. Матвеев Л.Т. *Курс общей метеорологии/физики атмосферы*. -Л.: Гидрометеиздат, 2000. – 778 с.

42. Матвеев Л.Т., Матвеев Ю.Л. *Облака и вихри – основа колебаний погоды и климата*. –С-Пб. РГГМУ, 2005. – 328 с.

43. Петров Ю.В., Эгамбердиев Х.Т., Холматжанов Б.М. *Метеорология и климатология. Учебник*. –Т.: НУУз, 2005. – 305 с.

44.Петров Ю.В., Эгамбердиев Х.Т., Холматжанов Б.М. Сборник задач и упражнений по физике атмосферы. Учебное пособие. Ташкент, НУУз, 2007. – 120 с.

45.Петров Ю.В., Эгамбердиев Х.Т., Холматжанов Б.М., Алаутдинов М. Атмосфера физикаси. Дарслик. –Т.: Fan va texnologiya, 2011. – 244 б.

46.Петров Ю.В., Эгамбердиев Х.Т., Холматжанов Б.М., Алаутдинов М. Физика атмосферы. Учебник. –Т.: Ношир, 2012. – 216 с.

47.Руководство к лабораторным работам по экспериментальной физике атмосферы. Под ред. Л.Г.Качурина, А.И.Мержеевского. –Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 512 с.

48.Русин И.Н., Арапов П.П. Основы метеорологии и климатологии. Курс лекций для студентов-географов. –С-Пб. РГГМУ, 2008. – 200 с.

49.Хргиан А.Х. Физика атмосферы. В 2-х т. -Л.: Гидрометеиздат, 1978. Т.I – 247 с., Т.II – 319 с.

50.Хромов С.П., Мамонтова Л.И. Метеорологический словарь. - Л.: Гидрометеиздат, 1963. – 620 с.

51.Хромов С.П., Петросянц М.А. Метеорология и климатология: Учебник. 5-е изд., перераб. и допол. -М.: Изд-во МГУ, 2001. – 528 с.

52.Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. –Т.: 2000. – 252 с.

53.Petrov Yu.V., Egamberdiyev X.T., Holmatjanov B.M., Alautdinov M. Meteorologiya. O'quv qo'llanma. –Т.: Cho'pon, 2006. – 184 б.

54.Petrov Yu.V., Egamberdiyev X.T., Alautdinov M., Holmatjanov B.M. Iqlimshunoslik asoslari. O'quv qo'llanma. –Т.: Yangi nashr, 2007. – 167 б.

55.Petrov Yu.V., Egamberdiyev X.T., Alautdinov M., Holmatjanov B.M. Iqlimshunoslik. Darslik. –Т.: Noshir, 2010. – 168 б.

MUNDARIJA

KIRISH	3
I QISM. IQLIMSHUNOSLIK	5
1-BOB. IQLIMSHUNOSLIK FANI MAQSADI, VAZIFALARI	5
1.1. Fanning maqsadi, vazifalari, bo‘linishi va boshqa tabiiy fanlar bilan bog‘liqligi	5
1.2. Iqlimshunoslik fanida qo‘llaniladigan tadqiqot usullari	7
2-BOB. YER ATMOSFERASI HAQIDA UMUMIY MA’LUMOT	12
2.1. Atmosfera haqida tushuncha	12
2.2. Atmosferani o‘rganish usullari	15
3-BOB. IQLIMNI SHAKLLANTIRUVCHI ASOSIY OMILLAR VA JARAYONLAR	18
3.1. Iqlimiy tizim. Uning umumiy xususiyatlari	18
3.2. Iqlimni shakllantiruvchi jarayonlar	29
4-BOB. ATMOSFERA YOG‘INLARI	33
4.1. Atmosfera tarkibi va yog‘inlarning hosil bo‘lishi	33
4.2. Atmosferadagi suv bug‘ining tarkibi	34
4.3. Atmosfera yog‘inlarining turlari	36
4.4. Yonbag‘irlarda atmosfera yog‘inlarining taqsimlanishi	40
4.5. Yer kurrasida yog‘inning taqsimlanishi	40
4.6. Relyefning yog‘inga bo‘lgan ta’siri, gipsografik egri chiziq	41
4.7. Yog‘in-sochin miqdorini o‘lchaydigan asboblar	42
5-BOB. SHAMOLLAR	44
5.1. Shamollar va uning asosiy xususiyatlari	44
5.2. Shamol yo‘nalishi va tezligini o‘lchaydigan asboblar	46
5.3. Siklon va antisiklonlar	49
6-BOB. TUPROQ VA HAVO HARORATI	54
6.1. Tuproqning issiqlik rejimi	54
6.2. Tuproq haroratini o‘lchash usullari	56
6.3. Tuproq haroratini kuzatish	58
6.4. Havo harorati	60

6.5. Havoning isish va sovish jarayonlari	62
7-BOB. HAVO NAMLIGI	68
7.1. Atmosferadagi suv bug‘i.....	68
7.2. Mutlaq havo namligining kun va yil ichida o‘zgarishi	70
7.3. Havo namligini o‘lchash usullari.	72
8-BOB. BUG‘LANISH	76
8.1. Bug‘lanishning fizik mohiyati	76
8.2. Transpiratsiya.....	81
8.3. Bug‘lanish miqdorini o‘lchash usullari va	84
bug‘lanishni hisoblash	84
8.4. Bug‘lanish miqdorini o‘lchash qurilmalari	87
9-BOB. BULUTLAR	88
9.1. Bulutlarning hosil bo‘lish sabablari, tarkibi va tasnifi	88
9.2. O‘zbekiston osmonidagi bulutlar	91
9.3. Bulutlarni kuzatish	92
10-BOB. QOR QOPLAMI	95
10.1. Qor qoplaminin hosil bo‘lishi va uning asosiy tavsiflari.	95
10.2. Qor qatlamini har kungi kuzatish.....	96
10.3. Qorning zichligini o‘lchash.....	96
10.4. Qor o‘lchash syomkalari	97
10.5. Qor qatlami tavsiflarini qiyosiy hisoblash usullari	99
11-BOB. ATMOSFERA BOSIMI	106
11.1. Havoning og‘irligi va bosimi	106
11.2. Havo bosimini kuzatish muddatlari	107
11.3. Havo bosimini o‘lchaydigan asboblar	109
12-BOB. METEOROLOGIK KUZATISHLARNI TASHKIL ETISH	114
12.1. Meteorologik kuzatishlarga qo‘yilgan asosiy talablar	114
12.2. Meteorologik stansiyada vaqtni aniqlash.....	114
12.3. Meteorologik asboblar haqida umumiy tushuncha	115
12.4. Meteorologik stansiyalar va meteorologik maydoncha	116

12.5. Kuzatish muddatlari va tartibi	119
13-BOB. OB-HAVO PROGNOZI USULLARI	121
13.1. Oʻrta Osiyodagi sinoptik jarayonlar	121
13.2. Qisqa muddatli ob-havo prognozlari	123
13.3. Oʻrta va uzoq muddatli ob-havo prognozlari.....	127
13.4. Sohaviy ob-havo prognozlari.....	130
13.5. Ob-havo prognozlari usullarining taraqqiyot yoʻli	132
14-BOB. IQLIM RESURSLARI VA ULARNING OʻZGARISH SABABLARI	145
14.1. Iqlimning xoʻjalikdagi ahamiyati	145
14.2. Iqlimning dehqonchilikdagi oʻrni.....	146
14.3. Shamol energetik resurslari	147
14.4. Gelioenergetika.....	148
15-BOB. IQLIM OʻZGARISHI MUAMMOLARI.....	151
15.1. Iqlim oʻzgarishi oqibatlarini	151
15.2. Iqlim oʻzgarishi haqida BMT doiraviy konvensiyasi	154
15.3. Kioto protokoli	156
II QISM. GIDROLOGIYA	160
16-BOB. GIDROLOGIYA FANINING RIVOJLANISH TARIXI	160
16.1. Gidrologiya fani predmeti, boʻlinishi, vazifalari	160
16.2. Oʻzbekistonda gidrologiyaning shakllanish tarixi va rivojlanish bosqichlari	164
17-BOB. GIDROLOGIYA FANINING TADQIQOT USULLARI	172
17.1. Statsionar usuli	172
17.2. Ekspeditsiya usuli	173
17.3. Tajriba-laboratoriya usuli	173
18-BOB. SUVNING XOSSALARI	175
18.1. Suvning tabiiy xususiyatlari	175
18.2. Suvning fizik xossalari	176
18.3. Suvning kimyoviy tarkibi	177

19-BOB. SUVNING TABIATDAGI VA INSON HAYOTIDAGI AHAMIYATI.....	179
19.1. Suvning Yerdagi hayot uchun ahamiyati.....	179
19.2. Qishloq xo‘jaligi va sanoatda suvning o‘rni	179
19.3. Suvdan (suv obyektlaridan) foydalanish asosiy yo‘nalishlari.	180
20-BOB. TABIATDA SUVNING AYLANISHI	183
20.1. Yer sayyorasida quruqlik va suvning taqsimlanishi.....	183
20.2. Yer sayyorasida va materiklar ichida namlikning aylanishi ...	185
20.3. Yer sayyorasining suv muvozanati	187
21-BOB. DARYO SISTEMASI, DARYONING YUQORI, O‘RTA VA QUYI OQIMI.....	190
21.1. Daryo sistemasi, gidrografik to‘r	190
21.2. Daryo boshi, yuqori, o‘rta va quyi oqimi, quyilishi.....	192
22-BOB. SUVAYIRG‘ICHLAR, DARYO HAVZASI VA UNING TABIIY GEOGRAFIK XUSUSIYATLARI.....	194
22.1. Suvayirg‘ichlar, daryo havzasi va suv to‘plash maydoni.....	194
22.2. Daryo havzasining iqlim sharoiti	195
22.3. Daryo havzasining relyefi	196
23-BOB. DARYOLARNING SHAKL VA O‘LCHAM KO‘RSATKICHLARI, DARYO VODIYSI.....	199
23.1. Daryo sistemasining shakl va o‘lcham ko‘rsatkichlari	199
23.2. Daryo havzasining shakl va o‘lcham ko‘rsatkichlari	201
23.3. Daryo vodiysi va o‘zani	203
24-BOB. DARYOLARNING SUV REJIMI	208
24.1. Daryolar suv rejimining elementlari	208
24.2. Suv sathi, uni kuzatish va qayta ishlash usullari	209
24.3. Daryolarning suv sathi rejimi.....	210
24.4. Suv sathini kuzatish va ma’lumotlardan amalda foydalanish .	212
24.5. Daryolar suv rejimining davrlari.....	216
24.6. Daryolarni suv rejimi davrlariga ko‘ra tasniflash	218
25-BOB. DARYOLARNING TO‘YINISHI. DARYO OQIMI VA UNI IFODALASH USULLARI	223

25.1. Daryolarning to‘yinish manbalari.....	223
25.2. Daryolarning to‘yinish manbalari bo‘yicha tasnifi.....	224
25.3. O‘rta Osiyo daryolarining to‘yinish manbalariga ko‘ra tasniflari	225
25.4. Daryo oqimining hosil bo‘lishi va unga ta’sir etuvchi omillar	228
25.4.1. Iqlimiy omillar ta’siri.....	229
25.4.2. Daryo havzasi geologik tuzilishining ta’siri	230
25.4.3. Relyefning ta’siri	231
25.4.4. Tuproq va o‘simlik qoplaminig ta’siri.....	233
25.4.5. Ko‘llar, botqoqliklar va muzliklarning ta’siri.....	235
25.4.6. Antropogen omillar ta’siri	236
25.5. Daryo oqimini ifodalash usullari	237
25.6. Daryo havzasining suv balansi, gidrologik yil	239
25.7. Daryo oqimining o‘zgaruvchanligi va oqim normasi.....	242
25.8. Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishi.....	245
26.1. Ko‘llar haqida umumiy ma’lumotlar	249
26.2. Ko‘llar geografiyasi.....	251
26.3. Ko‘llarni genezisi bo‘yicha tasniflash	254
26.4. Ko‘llar morfologiyasi va morfometriyasi.....	259
26.5. Ko‘llarning harorat rejimi.....	263
26.6. Ko‘llar evolyutsiyasi	265
26.7. Ko‘llar suv rejimiga antropogen omillar ta’siri va Orol dengizi muammosi	266
27-BOB. SUV OMBORLARI HAQIDA UMUMIY MA’LUMOTLAR. SUV OMBORLARINING TASNIFLARI VA ULARNING GIDROLOGIK REJIMI	270
27.1. Suv omborlari haqida umumiy ma’lumotlar.....	270
27.2. Suv omborlarining tasniflari.....	275
27.3. Suv omborlari bilan bog‘liq bo‘lgan muammolar	276
28-BOB. YER OSTI SUVLARI.....	280
28.1. Yer osti suvlari oqimining umumiy holati.....	280
28.2. Yer osti suvlari va ularning paydo bo‘lishi.....	281

28.3. Yer osti suvlarining turlari, tasniflari.....	284
28.4. Yer osti suvlarining harakati.....	287
28.5. Yer osti suvlarining rejimi.....	290
28.6. Yer usti va yer osti suvlari orasidagi o‘zaro bog‘liqlik.....	291
28.7. Yer osti suvlarining tabiiy jarayonlarga ta’siri.....	292
29-BOB. MUZLIKLAR VA UNING AHAMIYATI.....	294
29.1. Qor qoplami va qor chizig‘i.....	294
29.2. Qor ko‘chkilari.....	296
29.3. Qorning gletcherga aylanishi.....	297
29.4. Muzliklarning hosil bo‘lishi va gidrologik rejimi.....	299
29.5. Muzliklarning turlari va tarqalishi.....	301
29.6. Muzliklarning gidrologik ahamiyati.....	303
30-BOB. SUV VA IQLIM RESURSLARI, ULARDAN SAMARALI FOYDALANISH VA MUHOFAZA QILISH.....	308
30.1. Suv resurslari haqida.....	308
30.2. O‘rta Osiyo daryolari suv resurslari.....	309
30.3. Suv resurslarining tabiiy va antropogen omillar.....	311
ta’sirida sarflanishi.....	311
30.4. Suv resurslarini muhofaza qilish.....	313
Iqlimshunoslik va gidrologiya fanidan test savollari.....	317
Tayanch so‘zlar (glossariy).....	353
Foydalanilgan adabiyotlar ro‘yxati.....	376

Namozov J.A., Yunusov G'.X., Alimkulov J.B.

IQLIMSHUNOSLIK VA GIDROLOGIYA

DARSLIK

Muharrir: X. Taxirov

Tehnik muharrir:

S. Melikuziva

Musahhih: M. Yunusova

Sahifalovchi: G. Samigova

Nashriyot litsenziya № 2044, 25.08.2020-y

Bichimi 60x84 1/16. "Times New Roman" garniturasida, kegli 16.

Offset bosma usulida bosildi. Shartli bosma tabog'i 24.25.

Adadi 100 dona. Buyurtma № 2198

Zebo prints MCHJda chop etildi.

Manzil: Toshkent shahar, Yashnobod tumani,

22-harbiy shaharcha

Tel.raqam: +998 94 673 66 56

+998 97 017 01 01

Qaydlar uchun

Qaydlar uchun

ISBN 978-9910-581-21-2



9789910581212