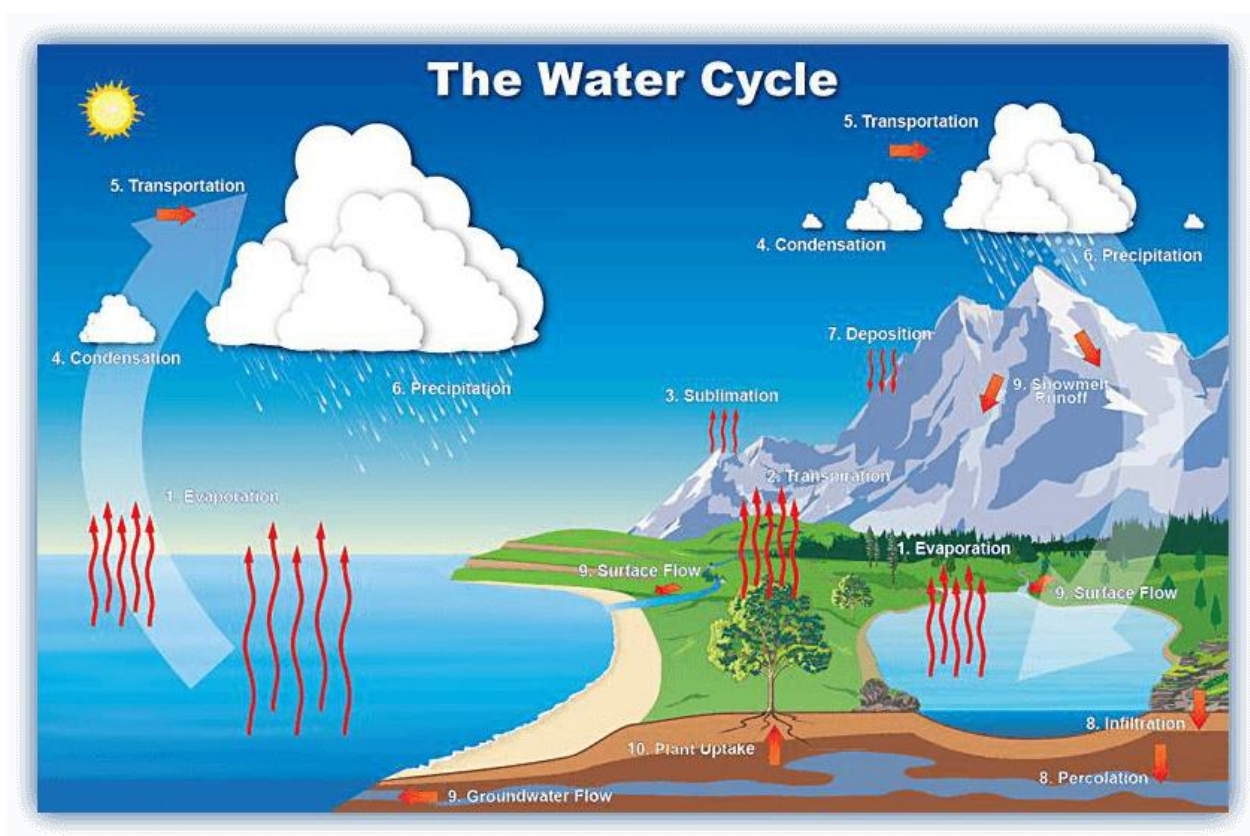


O'zbekiston Respublikasi Oliy va O'rta Mahsus Ta'lim Vazirligi
Toshkent Irrigatsiya va Qishloq Xo'jaligini Mexanizatsiyalash Muhandislari
Instituti

Nazaraliev Dilshod Valijanovich

Akmalov Shamshodbek Baxtiyarovich

“QURUQLIK GIDROLOGIYASI”
FANIDAN O'QUV QO'LLANMA



Toshkent-2019

Annotatsiya

Ushbu o'quv qo'llanma 5450200- "Suv xo'jaligi va melioratsiya", 5111000- kasb ta'limlari "Suv xo'jaligi va melioratsiya" yo'nalishlari bo'yicha bakalavrlar tayyorlash ishchi dasturiga asoslanib yozilgan bo'lib, to'plamda "Quruqlik gidrologiyasi" fanining asosiy mazmuni, maqsad va vazifalari yoritilgan. To'plamga "Umumiy gidrologiya", "Gidrometriya" "Oqim hajmini rostlash", "Suv omborlari gidrologiyasi" va "Gidrologik hisoblashlar" qismlari bo'yicha ma'ruzalar kiritilgan

Annotation

This textbook is based on the working curriculum of 5450200 - "Water Resources and Melioration", 5111000 – practical education "Water Resources and Melioration", which defines the main objectives, goals and explanation of the course "Coastal Hydrology". The collection includes reports on the sections "General Hydrology", "Hydrometry", "Streamflow Adjustment", "Hydrology of reservoirs" and "Hydrological calculations".

Аннотация

Этот учебник создан основая на рабочем учебном плане 5450200 - «Водные ресурсы и мелиорация», 5111000 – педагогика «Водные ресурсы и мелиорация», который определяет основные цели, задачи и значение курса «Гидрология суши». В сборник включены отчеты по разделам «Общая гидрология», «Гидрометрия», «Регулировка стока», «Гидрология водоемов» и «Гидрологические расчеты».

Taqrizchilar: Malik Saidov – Irrigatsiya va suv muommolari ilmiy tekshirish institutida ilmiy xodim, PhD
Luqmon Samiev – "Gidravlika va gidroinformatika" kafedrası dotsenti, PhD.

KIRISH

Ma'lumki, insonning yashash tarzi, xayot-mamoti suv bilan bog'liq. Shuning uchun bo'lsa kerak er yuzidagi qadimiy manzillardan tortib, toki hozirgi kundagi zamonaviy qishloqlardan to yirik shaharlargacha, hammasi suv manbalari-buloqlar, soylar, daryolar, ko'llarga yaqin yoki bevosita ular bo'yida joylashgan. Shu jixatdan tahlil qilinadigan bo'lsa, suv ilmi gidrologiya qadimiy fanlardan hisoblanadi.

Boshqa fanlar kabi gidrologiya ham o'ziga xos shakllanish va rivojlanish tarixiga ega bo'lib, yangi eraning XVII asridayoq alohida fan sifatida e'tirof etilgan. Hozirgi kunda gidrologiya keng qamrovli fan bo'lib, gidrosferani, aniqrog'i uning tarkibiy qismlari-okeanlar, dengizlar, daryolar, ko'llar, muzliklar, er osti suvlarini, ularning o'ziga xos xususiyatlarini hamda har bir tashkil etuvchining o'zaro va atrof tabiiy muxit bilan ta'sirlashuvi natijasida ro'y beradigan hodisalar qonuniyatlarini o'rganadi. Ushbu qo'llanmaning asosiy maqsadi ham gidrosfera va unda kechadigan jarayonlar qonuniyatlarini o'rganishga yo'naltirilgan.

Ta'lim to'g'risidagi qonun kadrlar tayyorlash milliy dasturida belgilangan vazifalarni amalga oshirish, o'kuv jarayonini o'kuv adabiyotlar bilan ta'minlashni taqazo etadi.

Qishloq va suv xo'jaligida amalga oshirilayotgan isloxatlar yangi gidrotexnik inshootlarni yaratish, mavjudlarini takomillashtirish, suv resurslaridan oqilona foydalanishni talab etadi.

Bu vazifalarni amalga oshirish uchun daryo va kanallarga bog'liq bo'lgan jarayonlarni o'rganish va gidrometrik elementlarni hisoblash zarur bo'ladi.

Ushbu metodik ko'rsatma daryo va kanallarda vujudga keladigan jarayonlar va ularning gidrometrik hisobiga bag'ishlangan.

Daryo va kanallardagi jarayonni o'rganish ancha murakkab bo'lib, talabalardan bu mavzuni o'rganish uchun etarli darajada ko'nikma talab qiladi.

Mavjud adabiyotlarda gidrometrik elementlarini hisoblashga doir o'zbek tilidagi qo'llanmalar etarli emasligi, mavjudlarida bu jarayonlar batafsil bayon etilmaganligi ushbu metodik ko'rsatmani yozishga to'rtki bo'ldi.

Qo'llanmada daryo va kanallarda suv sathlarini qayta ishlash, suv sarflarini «tezlik-maydon» usulida, tezliklarni gidrometrik vertushkalar yordamida o'lchagan holda hisoblash, sarf egri chiziqlarini tuzib, kunlik suv sarflarini o'lchangan suv sathlariga ko'ra aniqlash masalalari keltirilgan. Ma'ruzalar berilgan.

Metodik ko'rsatmadan daryo va kanallar gidrologik rejimini hisoblash masalalari bo'yicha shug'ullanuvchi magistrant, aspirantlar ham foydalanishi mumkin.

1. Hidrologiya fani haqida umumiy ma'lumotlar

1.1. "Hidrologiya" faniga kirish. Hidrologiyada kosmik usullarni qo'llash istiqbollari. Yer kurrasida suvga bo'lgan talabning o'sishi.

Gidrologiya Yer to'g'risidagi 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 haqidagi fandır.

Bizga "Umumiy Yer bilimi" kursidan ma'lumki, Yer kurrasining suv -*gidrosfera* bir necha qismlardan tashkil topgan va undagi har bir suv ob'ekti faqat o'ziga xos xususiyatlardagina 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, er 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 ob'ektlarining tipiga 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-muxit bilan aloqador holda o'rganadi.

Quruqlik gidrologiyasi esa o'z navbatida *daryolar gidrologiyasi* (potamologiya), *ko'llar va suv omborlari gidrologiyasi* (ko'lshunoslik limnologiya), *muzliklar gidrologiyasi* (glyasiologiya) va *botqoqliklar gidrologiyasi* (talmatologiya)ga bo'linadi. Ko'p hollarda *gidrologiya* deganda quruqlik gidrologiyasi nazarda tutiladi. Gidrologiyaniig bosh vazifalaridan biri suv ob'ektlarining gidrologik rejimini o'rganishdan iboratdir. O'rganiladigan muammolari va tadqiqot usullariga qarab hamda suv resurslaridan foydalanish bo'yicha tarqalgan vujudga kelgan masalalarni xal etish bilan bog'lik holda gidrologiyadan uning bir necha bo'limlari *gidrometriya, gidrografiya, gidrologik hisoblashlar, gidrologik bashorat(prognoz)lar* qabilar mustaqil fan sifatida ajralib chiqqan. Oxirgi ikki fan, ba'zan, umumiy nom bilan *muxapdislik gidrologiyasi* deb ham ataladi.

Gidrometriya gidrologiyaniig o'lchov qismi bo'lib, suv ob'ektlarining gidrologik rejimi elementlari (suv sathi, suv sarfi, suvning tezligi, suv yuzasi nishabligi)ni o'lchash, kuzatish uslublarini ishlab chiqish va ularni bevosita amalga oshirish ishlari bilan shug'ullanadi.

Gidrografiya esa ma'lum hududdagi suv ob'ektlarining o'ziga xos xususiyatlariii joyning tabiiy geografik sharoiti bilan bog'liq holda o'rganib, ularga gidrologik va xalq xo'jaligidagi ahamiyati nuqtai nazaridai yondashgan holda yozma tavsif beradi.

Gidrologik hisoblashlar va gidrologik bashoratlar (muxandislik gidrologiyasi) suv ob'ektlarining turli gidrologik ko'rsatkichlarini hisoblash va bashorat qilish usullarini ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Bu usullar suv havzalari tabiiy holatini o'zgartirish yoki aniqrog'i, ulardan foydalanish, shuningdek gidrotexnik inshootlarni loyihalash, qurish ishlari bilan bog'lik bo'lgan muammolarni hal etishda qo'llaniladi. Bizga ma'lumki, tabiiy suvlar (buloqlar, soylar, daryolar, ko'llar, muzliklar, er osti suvlari) geografik muhitning asosiy komponentlaridan biridir. Ma'lum bir hududda mavjud bo'lgan barcha turdagi suvlar shu hududning asosiy tabiiy boyliklaridan biri *suv resurslaripi* tashkil etadi. XX asrning ikkinchi yarmiga kelib sayyoramizning ancha qismida shu resurslardan qishloq xo'jaligi, sanoat, iste'mol uchun olinadigan va suv ob'ektlariga qayta tashlanadigan oqava hamda chiqindi suvlarning ko'lami shu darajaga etdiki, ular hajmi va sifati bo'yicha tabiiy holda tiklana olmayapti. Mazkur muammo tufayli *gidrologiya* fani oldida suv resurslari va atrof-munit muhofazasiga ta'luqli quyidagi yangi vazifalar paydo bo'ldi:

- 1) suv resurslarini miqdoran tejash va sifat jihatdan muxofaza qilish;
- 2) tabiiy va antropogen omillar ta'sirida ularning o'zgarish qonuniyatlarini o'rganish;
- 3) amalga oshirilayotgan suv xo'jaligi tadbirlari (melioratsiya, irrigatsiya, gidroenergetika, suv resurslarini hududlar bo'yicha qayta taqsimlash va hokazolar)ni iqtisodiy va ekologik nuqtai nazardan asoslash uchun kerakli gidrologik ma'lumotlar bilan ta'minlash. Shu tarzda gidrologiyaning yangi yunaliish *gidro-ekologiya* alohida fan sifatida shakllanmokda. Suv ob'ektlarining hosil bo'lishi, rivojlanish va hududlar bo'yicha joylashishi, shuningdek, ularning gidrologik rejimi tabiat zonalariga xos bo'lmagan azonal va xos bo'lmagan azonal omillar (joyning rel'efi, geologik

tuzilishi)ga bogʻlik. Shu bogʻligʻliklarni oʻrganishda gidrologiya boshqa tabiiy fanlar *iqlimshunoslik, meteorologiya, geologiya, gidrogeologiya, geomorfologiya* va *tabiiy geografiya* kabi fanlarning maʼlumotlaridan foydalanadi. Gidrologiya daryolar va boshqa turdagi suv havzalarida kechadigan ximiyaviy va biologik jarayonlarni hamda ulardagi suv massalarining tabiiy xususiyatlarini, sifatini va biologik resurslarini *gidrofizika, gidroximiya* (suv kimyosi), *gidrobiologiya* fanlari bilan hamqorlikda oʻrganadi. Suv havzalarida kuzatiladigan harakatlar (suv oqimlari) qonuniyatlarini oʻrganishda gidrodinamika va gidravlika qonunlari va usullaridan, gidrologik hisoblashlar va bashoratlarda esa maxsus matematik usullardan va zamonaviy hisoblash texnikasi va kompyuter texnologiyasidan keng foydalaniladi.

Taniqli olim O.A.Spenglerning yozishicha gidrologiya haqidagi ilk fikrlar bundan 6000 yil avval qadimgi Misrda paydo boʻlgan. Oʻsha paytdayoq misrliklar oddiy gidrologik kuzatishlarni amalga oshirganlar. Ular hozirgi Asvon toʻgʻonidan 400 km yuqorida togʻ qoyalarida suv sathining oʻzgarishini belgilaganlar. Nil daryosida boʻladigan har yilgi toshqinni qaysi vaqtda kuzatilganligini qayd qilib borganlar. Keyinroq esa quyi Nilda 30 ga yaqin oʻz davriga xos boʻlgan "gidrologik" kuzatish joylari (postlar) tashkil etilgan. Ana shulardan biri Qoxira yaqinida saqlanib qolgan "Nilometr" boʻlib, u yuksak did bilan ishlangan ajoyib arxitektura yodgorligi hisoblanadi. Qadimgi misrliklarni yuqoridagi ishlarni bajarishga **xayot** talabi majbur qilgan, chunki hosil taqdiri daryodagi suvning oz yoki koʻpligiga bogʻlik boʻlgan. Demak, gidrologiya oʻsha davrdayoq inson ehtiyojini qondirishga xizmat qiladigan xayotiy fan boʻlgan.

Shuni ham taʼkidlash lozimki, gidrologiya qadimgi Misrdagi kuzatishlardan boshlanib, toki alohida fan boʻlgunga qadar bir necha ming yillar oʻtib ketdi. Gidrologiyaning rivojlanish tarixida XVII asr oxirida fransuz olimlari P.Perro va E.Mariotg amalga oshirgan ishlar katta ahamiyatga ega boʻldi. Ular yuqori Sena daryosi havzasiga yoqqan atmosfera yogʻinlarini va daryodagi suv miqdorini oʻlchadilar. Natijada ular suv muvozanatining asosiy tashkil etuvchilari orasidagi munosabatni aniqladilar va "daryolar er osti suvlaridan yoki qandaydir manbalardan hosil boʻladi" degan chalkash fikrlarga barham berdilar. Ana shu davrda ingliz astronom olimi

E.Galley tajriba asosida suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdorini (O'rta dengizda) aniqladi. Bu bilan u Yer kurrasida suvning aylanish sxemasini tuzishga yakun yasadi. Yuqorida nomlari tilga olingan olimlarning o'lchov ishlarida va hisoblashlarida kamchiliklar bo'lishiga qaramay, ularning ishi ilmiy gidrologiyaning kelgusi rivojlanishiga katta to'rtki bo'ldi. 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. Birinchi marta "gidrologiya" atamasi XVII asr oxirida, anqrog'i 1694 yilda nemis olimi E.Milxiorning "Uch qismdan iborat gidrologiya" kitobida ishlatildi. Rus tilidagi adabiyotlarda esa bu atama XVIII asrning ikkinchi yarmida paydo bo'ldi. I.Kant Kenigsberg univrsitetida 1774-1793-yillarda tabiiy geografiyadan o'qigan ma'ruzalarida "gidrologiya" so'zini ishlatmasa ham daryolar, ularning hosil bo'lishi, okeanlar, dengizlar haqidagi masalalarga keng to'xtalgan. XIX asr oxirida gidrologiya tabiiy geografiyaning bir qismi sifatida o'rganildi. Bu davrda talabalar gidrologiya asoslari bilan iqlimshunoslik, melioratsiya kabi kurslar yordamida tanishgan XX asr boshlarida esa gidrologiyaning tadqiqot yo'nalishi aniqlana bordi va bir qancha mamlakatlar AQSH, Fransiya, Germaniya va Rossiyadagi oliy O'quv yurtlarida gidrologiyadan maxsus kurslar o'qitila boshlandi. Shu davrda gidrologiyadan bir qancha darsliklar paydo bo'ldi. Rossiyada birinchi marta gidrologiya kursi 1914 yilda Peterburg politexnika institutida prof.S.P.Maksimov tomonidan o'qildi. XIX asr oxiri va XX asr boshlarida gidrologiya haqidagi fikrlar YU.M.Shokalskiy, A.I.Voeykov, E.Oldekop, A.Penk, V.M.Lelyavskiy kabi rus olimlarining asarlarida umumlashtirildi. Ba'zi adabiyotlarda sobiq ittifoq hududida gidrologiya fanining taraqqiyotiga 1920 yilda qabul qilingan GOELRO rejasi to'rtki bo'lganligi qayd etiladi. Mamlakatii zlektrlashtirishni ko'zda tutgan bu rejani amalga oshirish uchun hududdagi suv ob'ektlarida gidrologik postlar va stansiyalar tashkil etilib, kompleks kuzatishlar boshlab yuboriladi. Rossiyada, aniqrog'i Sankt-Peterburgda 1919 yilda V.G.Glushkov rahbarligida Davlat Gidrologiya Instituta (DGI) tashkil etiladi. hozirgi paytda sobiq

ittifoqdan ajralib chiqqan mustaqil davlatlardagi gidrometeorologik stansiyalar va postlar, observatoriyalar, gidrometeorologiya institutlari va eksperimental laboratoriyalar Gidrometeorologiya xizmati markazlariga birlashtirilgan. Bulardan tashqari har bir mustaqil davlat Fanlar Akademiyasiga qarashli Suv muammolari instituta va Geografiya institutlari (bo'limlari)da ham gidrologiya fanining asosiy muammolari o'rganiladi. Amalga oshirilgan ishlarga yakun yasash va kelgusidagi ilmiy tadqiqot ishlari yo'nalishini belgilash uchun muntazam ravishda ilmiy anjuman (s'ezd)lar tashkil etiladi. Mustaqillik sharofati bilan O'zbekiston olimlari nafaqat sobiq ittifoq hududida, balki jaxon miqyosida uyushtiriladigan ana shunday tadbirlarning faol ishtirokchilariga aylandilar.

Sinov-savollari

- 1 Gidrologiya fani nimani o'rgatadi?
- 2 Gidrologiya urganilish soxasiga kura necha turga bulinadi?
- 3 Gidrometriya qanday fan?
- 4Gidrologiya fani oldidagi vazifalar?
- 5Gidrologiya fani hakidagi ilk fikrlar kaerda paydo bulgan?

1.2. Tabiatda suvning aylanishi. Dunyo okeani, quruqlik suvlari va atmosfera suvlari orasidagi bog'liqik.

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, chuqurlikdagi suvlar-daryolar, ko'llar va muzliklardan, atmosferadagi suv bug'laridan, tuproqdagi namlikdan, shuningdek, er osti suvlaridan tashkil topgan.

Yer kurrasi umumiy maydoni (510 mln.km^2)ning 361 mln.km^2 yoki 71 foizini Dunyo okeani egallagan, quruqliklar yuzasi esa 149 mln.km^2 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 sirkulyasiyasiga va suvning tabiatda aylanishiga katta ta'sir ko'rsatadi.

Gidrosferaning turli qismlarida suv miqdorining taqsimlanish to'g'risidagi ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, Yer kurrasidagi suvniig umumiy hajmi 1 mlrd 386 mln.km³ dan ortiq. Bundan 1 mlrd 338 mln.km³ qismi Dunyo okeanida, 234 mln.km³-Yer pustida, 26 mln km³-muzliklarda, 176 ming km³-ko'llarda, 2,1 miig km³ esa daryolardadir

(1-jadval). Yerdagi suvning umumiy hajmi taxminan hisoblangan, chunki er osti suvlarining miqdori xali unchalik aniq baholangan emas.Yer kurrasidagi chuchuk suvlarning umumiy zaxirasi 35 mln.km³ deb baholanadi (Erdagi umumiy suv hajmining 2,3 foizi), uning 68 foizidan ko'prog'i Antarktida va Grenlandiya muzliklarida va 30 foizi er osti suvlaridan iboratdir. Hozirgi paytda foydalanish uchun mumkin bo'lgan chuchuk suvlar miqdori Erdagi umumiy suv hajmining taxminan 0,3 foizini tashkil etadi.

1-jadval. Gidrosferaning tarkibiy qismlari va ulardagi suv hajmi

Gidrosfera qismlari	Suv hajmi		
	103 km ³	Umumiy hajmga nisbatan % hisobida	CHuchuk suvlar hajmiga nisbatan % hisobida
Dunyo okeani	1338000	96,5	-
Yer osti suvlari (gravitatsion va kapillyar)	23400	1,70	-
Chuchuk yer osti suvlari	10530	0.75	30,06
Muzliklar	24000	1.73	68,70
Asriy muzloq mintaqadagi yer osti muzlari	300	0.022	0,86
Ko'llar	176	0,013	0,25
Tuproqdagi namlik	16,5	0,0012	0,047
Atmosferadagi namlik(suv bug'lari)	12,9	0,0017	
Botqoqliklar	11,5	0,0008	0,033
Daryolar	2,1	0,0002	0,006
Hammasi:	1386000	100	100

Yer kurrasida 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 km^3 (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 Er 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 Er yuzasi bilan murakkab aloxida bo'ladi (7-rasm). Okean va quruqlik yuzasidan suvning bug'lanishi, suv bug'ining okeanlar ustidan o'tishi va materiklar ichiga kirib borishi, ularning kondensatsiyalanishi hamda yog'in-sochin tarzida er sirtiga tushishi, shuningdek materiklardan suvning daryolar ko'rinishida oqib ketishi kabi jarayonlar tabiatiing ayrim komponentlari orasida suv almashinishini ta'minlaydi. 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 orkali 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.



1-рasm. Materikdagi suvning aylanish jarayoni

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 boglangandir.

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, er q'ridan chiqib, aylanma harakat jarayonida qatnasha boshlashi mumkin.

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 kiya bo'lib, u erda 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.km^2 ni, ichki oqimli (berk) hududlar esa 32 mln.km^2 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.

Sinov-savollari

1. Yer kurrasining kacha maydonini dunyo okeani egallagan?
2. Foydalanish uchun yarakli chuchuk suvlarning mikdori kancha
3. Kichik suv kandy aylanishi kandy
4. Katta suv aylanishi kandy
5. Chekka okimli xududlar deb xududlarga aytiladi

1.3. Yer kurrasining suv muvozanati

Yuqorida gidrosferada mavjud bo'lgan umumiy suv hajmi $1,386 \cdot 10^9 \text{ km}^3$ ga teng ekanligi qayd etildi. Lekin, tabiatdagi yillik suv aylanish jarayonida uning nisbatan juda kam qismi, ya'ni 518600 km^3 yoki umumiy suv hajmining 0,037 foizi ishtirok etadi.

Dunyo okeani suvi sathining doimiyligini e'tiborga olib, ayni geologik davr uchun gidrosferadagi suv zaxirasini hamda suv aylanish jarayonida ishtirok etadigan suv hajmini o'zgarms deb hisoblash mumkin. Natijada Er kurrasida namlik aylanishi jarayonida ishtirok etayotgan *kirim* (atmosfera yog'inlari) va *chikim* (*bug'lanish*) *qismlari* o'rtasida ma'lum tenglik-muvozanat mavjud bo'ladi. Ushbu tenglik (balans)ni Er 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_0), quruqlikning chekka oqimli hududiga (X_{ch}), quruqlikning ichki oqimli (berk) hududiga (X_i) va nihoyat butun Er kurrasi sirtiga (X_{er}) yogadigan yillik yog'in miqdorlarini hisobga olish zarur. Shularga mos ravishda Dunyo okeani yuzasidan (Z_q), quruqlikning chekka oqimli hududidan (Z_q), quruqlikning ichki (berk) oqimli hududidan (Z_i) va ularning yig'indisi-Er kurrasi yuzasidan (Z_{ep}) bo'ladigan yillik bug'lanish miqdorlari tenglamalarning chikim hamasmini tashkil etadi. Suv muvozanati tenglamalarida

quruqlikdan Dunyo okeaniga yoki u bilan tutash bo'lgan dengizlarga daryolar keltirib xauyadigan yillik hajm miqdori (U_{ch}) ham hisobga olinadi.

Kirim va chikim qismlarining qabul xailingan belgilashlariga asosan suv muvozanati tenglamalarini dastlab Yer sirtining ayrim qismlari uchun ko'raylik. Dunyo okeani uchun u quyidagichaifodalanadi:

$$Z_o = X_o + U_{ch}.$$

$$\text{Chekka oqimli hudud uchun: } Z_{ch} = X_{ch} - U_{ch},$$

$$\text{Ichki oqimli hudud uchun esa } Z_y = X_i$$

ko'rinishida yoziladi.

Yuqorida keltirilgan tenglamalarning yig'indisi butun Er kurrasi uchun suv muvozanatini ifodalaydi:

$$Z_o + Z_{ch} + Z_i = X_o + X_{ch} + X_i$$

Yoki

$$Z_{ep} = X_{er}.$$

Yuqorida qayd etilgan suv muvozanati tenglamalari faqat ko'p yillik davr oraliri uchun to'g'ri bo'ladi. CHunki bunda quruq kelgan yillar atmosfera yog'inlari ko'p bo'lgan yillar bilan tenglashadi.

Yer kurrasi va uning ayrim qismlari uchun suv muvozanati tenglamalarida qatnashuvchi elementlarning miqdoriy qiymatlari 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval. Yer kurrasi va uning ayrim qismlari suv muvozanati tenglamalari elementlarining miqdoriy qiymatlari

Yer kurrasi qisimlari	Maydoni, mln. km ²	Yog'in		Bug'lanish		Oqim	
		ming km ³	mm	ming km ³	mm	ming km ³	mm
Dunyo okean	361	458	1270	505	1400	47	130
Quruqlikning chekka oqimli qismi	119	110	924	63	529	47	395
Quruqlikning ichki oqimli qismi	30	9	300	9	300	-	-
Quruqliklar	149	119	800	72	485	47	315
Yer kurrasi	510	577	1130	577	1130	-	-

2-jadvaldagi ma'lumotlar "Mirovoy vodnyy balans i vodnye resursy Zemli" (Leningrad, Gidrometeoizdat, 1974 g.) kitobidan olingan bo'lib, ancha munozaralidir. Masalan, P.Xaggetning "Geografiya-sintez sovremennyyx znaniy" (Nyu-York, London, 1975) monografiyasida Dunyo okeani yuzasidan bo'ladigan bug'lanish miqdori 336 ming km³ ga teng. Ushbu kitobda Er kurrasining boshqa qismlari uchun keltirilgan ma'lumotlar ham 2-jadvaldegi ratsamlardan keskin farq qiladilar.

Sinov savollari:

1. Yer kurrasida quruqlik va suv yuzalari qanday taqsimlangan?
2. Yer kurrasida suvning kapipa 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 chikim qismlari elementlarini aytib bering?
7. Yer kurrasi suv muvozanati elementlarining miqdoriy qiymatlarini eslay olasizmi?

2. Daryolar

2.1. Daryolarning to'yinishi. Daryolarning iqlimiy tasniflari. Daryolar suv rejimi elementlari.

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 er osti suvlarining qo'shilishi ularning suvliligini yanada orttiradi. Yuqoridagilardan xulosa qilib, daryolarga quyidagicha ta'rif berish mumkin: *daryo deb, havzaga yoqqan yog'inlardan hosil bo'lgan er usti va er osti suvlari hisobiga to'yinib, tabiiy o'zanda oquvchi suv massalariga aytiladi.*

Daryolar suvi okeanlar, dengizlar yoki ko'llarga kelib quyiladi. Ayrim hollarda esa turli sabablarga ko'ra daryo suvi kamayib ketishi natijasida, ularga etib 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 guruxga bo'linadi:

1. *Okean daryolari*-bunday daryolar okean yoki okean bilan tutash bo'lgan dengizlarga quyiladi. Masalan, Amazonka, Amur, Don, Dunay, Lena, Pil va hokazo.

2. *Kontinent daryolari*-berk havzalardagi dengiz yoki ko'llarga quyiladi yoki ulargacha etib bormasligi mumkin. Masalan, Amudaryo, Sirdaryo, Volga, Ural va boshqalar.

Bosh daryoga quyiladigan daryolar uning **irmoqlari** deyiladi.

Irmqlar bosh daryoga quyilishi holatiga qarab tartiblarga bo'linadi. Bosh daryoga bevosita quyiladigan daryolar birinchi tartibli irmqlar, biriichi tartibli irmqlarga quyiladiganlari esa ikkinchi tartibli irmqlar deyiladi va hokazo (8-rasm).

Amerikalik gidrolog-olim Xorton daryo irmqlarini tasniflashni boshqacha tizimini taklif qilgan. U taklif etgan tasnif bo'yicha birinchi tartibli irmoq sifatida boshlang'ich jilg'a qabul qilinadi. Ana shu boshlang'ich jilg'a borib quyiladigan soy ikkiichi tartibli irmoq deb yuritiladi. Demak, mazkur tasnifda bosh Daryo eng oxirgi raqamli tartibga ega bo'ladi.

Bosh daryo va uning irmqlari 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 irmqlari, buloqlar, ko'llar, botqoqliklar, muzliklar, doimiy qorliklar shu hududning **gidrografik to'rini** hosil kiladi. Demak, daryo sistemasi gidrografik to'rning bir qismidir.

Sinov savollari:

1. Daryoga ta'rif bering?
2. Bosh daryo qanday belgilari bilan ajralib turadi?
3. Okean va kontinent daryolarga misollar keltirin?
4. Daryo sistemasi nima?
5. Gidrografik tur deyilganda nimani tushunasiz?

2.2. Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi

Yer kurrasidagi barcha daryolar to'yinishining asosiy manbai atmosfera yog'inlaridir. Yomg'ir ko'rinishida tushgan yog'inlar er yuzasida oqim hosil qiladi va daryolar to'yinishining bevosita manbai bo'ladi. Agar yog'in qor ko'rinishida yog'ca, u er sirtida yigilib, havo harorati ko'tarilgach eriydi. Qorning erishidan hosil bo'lgan suvlar ham daryolar to'yinishida qatnashadi.

Yer yuzasining baland qismiga yoqqan qorlar bir yoz mavsumida erib ulgurmaydi, natijada u erdagi qor zaxirasini 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 er ostiga sizilib, grunt va er osti suvlariga qo'shiladi. Er 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: *yomshrlar, qor qoplami, baland tog'lardagi muzliklar, yer osti suvlari*.

Yuqorida aytilgan manbalardan hosil bo'lib, daryolarga qo'shiladigan suv miqdori turli hududlarda turlicha qiymatlarga ega bo'ladi. Uiiiig 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.Voeykov o'zining 1884 yilda chop etilgan "Er kurrasi va xususan Rossiya iqlimlari" kitobida aniq yoritib bergan. Mazkur kitobda kayd 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 muximuda iqlimnpg mahsulidir*", deb ta'riflanadi. Natijada iqlimning etakchi hissasini ta'kidlash bilan birga, landshaft sharoitlari-havzalarning .

Sinov savollari

- 1.Tuyinishning asosiy manbai nima?
- 2.Iklim daryolar tuyinishi xakida kachon va kim asar yaratgan?

2.3. Daryolarning iqlimiy tasnifi

«Daryolar o'z havzalari iqlimining mahsuli», degan xulosaga asoslangan holda A.I.Voeykov "daryolar suv rejimining xususiyatlaridan iqlim indikatori sifatida foydalanish mumkin", deb hisoblaydi. Shu fikrga asoslanib, u daryolarning iqlimiy tasnifini ishlab chiqdi. Ushbu tasnifda Er kurrasidagi barcha daryolar quyidagi *to'rt* guruhga bo'linadi:

1. *Qor va muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar.*

Bu guruh o'z navbatida uch turga bo'linadi:

a) *tekislikdagi va balandligi 1000 m gacha bo'lgan hududlardagi muzliklar suvi hisobiga to'yinadigan daryolar.* Bunday daryolar shimoliy hududlarda joylashgan;

b) *tog'lardagi qor va muzliklar hisobiga to'yinadigan daryolar.* Ushbu turga misol qilib O'rta Osiyo daryolarini ko'rsatish mumkin. Bu daryolarda to'linsuv davri yozda kuzatiladi;

v) *bahor va yozning boshlarida qor suvlari hamda yomg'ir suvlari hisobiga to'yinadigan daryolar.* Masalan, Ob, Enisey, Lena, G'arbiy Evropa daryolari, AQSH ning shimolidagi daryolar. Bunday daryolarda suvning ko'tarilishi yil davomida ikki marta kuzatiladi.

2. *Asosan yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.* Buguruh to'rtga bo'linadi:

a) *musson va tropik yomg'irlardan to'yinadigan daryolar.* Bu daryolarda to'linsuv davri yoz fasliga to'g'ri keladi. Masalan, Amazonka, Gang, Amur daryolari;

b) *Ko'proq qish faslida yil davomida yogadigan yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar.* Bunga O'rta va G'arbiy Evropadagi Vezir, Maas, Sena kabi daryolar kiradi;

v) *yilning sovuq oylarida yogadigan yomg'irlar hisobiga to'yinadigan daryolar.* Bularda issiq paytdagi yomg'irlar daryolarning to'yinishida qatnashmaydi, chunki ular bug'lanishga va shimilishga sarf bo'ladi. Shu sababli bunday daryolar yozda qurib qoladi. Bu turga misol qilib Italiya, Kichik Osiyo, Kaliforniya, Eron va Chili daryolarini ko'rsatish mumkin;

g) *har zamonda yoguvchi kuchli yomg'irlar hisobiga hosil bo'lgan hamda daryo deb atash mumkin bo'lmagan oqimlar.* Bunday vaqtinchali jilg'a va soylar "O'rta

Osiyo, Mongoliya, Ko'ra, Araks va SHimoliy Qrimning cho'lga yaqin bo'lgan tog' oldi qismida uchraydi.

3. Daryo oqimi doimiy bo'lmagan o'lkalar. Bu guruhga iqlimi quruqligi tufayli daryolari va doimiy yuza oqimi bo'lmaydigan o'lkalar kiradi Ularga Sahroi Kabir, Qizilqum kabi cho'l va sahrolarni misol qilib aytish mumkin.

4. Daryosiz o'lkalar. Hududinin muzliklar bilan to'la qoplanganligi sababli daryolar muzliklar va muzlik osti oqimlariga almashinadi. Bu turdagi o'lkalarga, masalan, Antarktida va Grenlandiyani kiritish mumkin.

YUqorida bayon etilgan tasnifi albatta bo'lmaydi. Hozirgi kunda to'plangan gidrometeorologik ma'lumotlar ushbu tasnifga katta aniqlik kiritishga yordam berishi mumkin.

Sinov savollari

- 1 Daryolar o'z havzalari iqlimining mahsuli bu fikrlar kaysi olimga tegishli?
2. Qor va muzlik suvlaridan to'yinadigan daryolar uz navbatida necha guruxga bulinadi?
- 3 Daryo oqimi doimiy bo'lmagan o'lkalarga misol keltiring?
- 4 Daryosiz o'lkalarga tarif va misol?

2.4. Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi

Daryolarning to'yinishida ishtirok etuvchi manbalarining har birining yillik oqimga qo'shgan xissasiii miqdoriy baholash uslubi xali takomiliga etmagan. Bu sohadagi dastlabki ishlar 40-yillarda M.I.Lvovich tomonidan oshirilgan bo'lib, u daryolarning to'yinish manbalari tasnifini ishlab chikdi. Bu ish 70-yillarda ancha kengroq amalga oshirildi. Har ikki bosqichda ham olim daryolar suv oqimining tahliliga asoslandi va natijada Er yuzasi daryolarni 38 turga bo'ldi. SHundan 20 ta turi Mustaqil davlatlar hamdo'stligi hududida uchraydi.

Har bir to'yinish manbai **qor qoplami, yomg'ir va grunt suvlarini** miqdoriy baholashda M.I. Lvovich 1970-yildagi oraliqlarini qabul qildi: 80 foizdan Ko'p, 50-80 foizdan kam.

To'yinishida muzliklarning erishidan hosil bo'lgan suvlar ishtirok etadigan daryolarda juda kam hollarda muzliklar suvlarining salmog'i 50 foizdan ko'p bo'lganligi sababli, mazkur to'yinish manbaining o'ziga xos xususiyatlarini e'tiborga olib, ular uchun alohida chegara belgilanadi. 50 foizdan ko'p, 50-25 va 25 foizdan kam. Agar oqimning 80 foizidan ko'prog'i uchta to'yinish manбайдan biri, masalan, qor hisobiga to'g'ri kelsa, bu daryo **toza holda qor suvlari hisobiga to'yinadigan daryolar** turiga kiradi. Agar to'yinish manbalaridan masalan, qor suvlarining yillik oqimdagi salmog'i 70 foiz atrofida bo'lsa, unda daryo **asosan qor suvlaridan to'yipuvchi daryolar** turiga kiritilgan. Nihoyat, daryo oqimida uchta to'yinish manbalaridan har biriniig salmog'i 50 foizdan kam bo'lsa, bu daryo **aralash** manbalar hisobiga tuyenuvchi turga kiritilgan.

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.

Sinov savollari

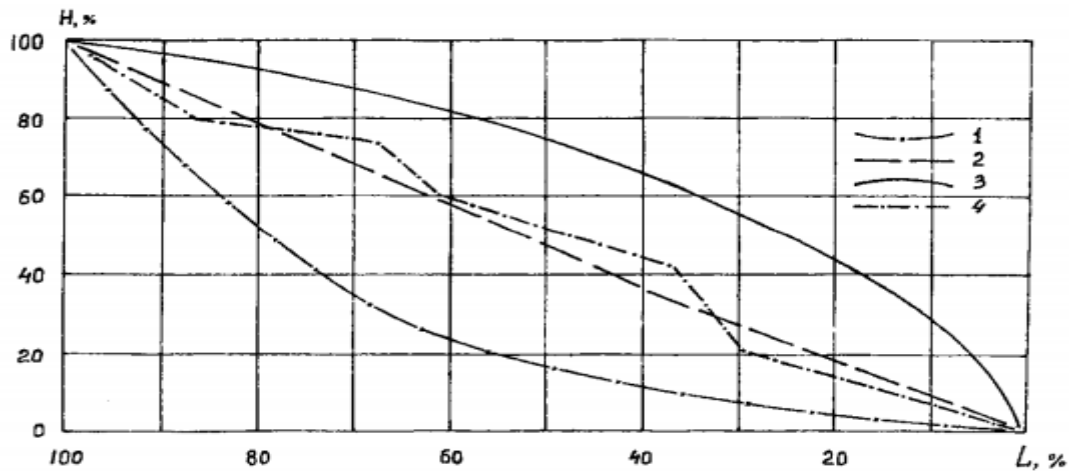
- 1 Yer yuzasi daryolarni necha turga buladi?
- 2 Daryo oqimida uchta to'yinish manbalaridan har biriniig salmog'i 50 foizdan kam bo'lsa, bu daryo kanday nomlanadi?
- 3 Daryolarning toyinish manbalari qaysilar ?

2.5. 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 boshqa 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.

Suv sarfi (Q) dsb, daryoniig ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga aytiladi. U m^3/s yoki l/s larda ifodalanadi.

Suv sathi (N) - ma'lum bir o'zgarmas, gorizontal holatdagi doimiy "O" tekislikka nisbatan o'lchanadigan suv yuzasi balandligidir. U **sm** larda ifodalanadi.



2-rasm. Daryolarning bo'ylama qirqimlari. 1-botiqli bo'ylama qirqim, 2-to'g'ri chiziqli bo'ylama qirqim, 3-qabariqli bo'ylama qirqim, 4-zkkasimon bo'ylama qirqim

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 lar yoki butun jonli kesma uchun aniqlangan o'rtacha tezliklardan qiymati jihatidan farq qiladi.

Yuqoridagilar bilan bir qatorda daryo suvining harorat rejimi, gidroximiyaviy rejimini o'rganish ham muhim ahamiyatga ega. SHularni e'tiborga olib, quyida daryolar suv rejimining barcha elementlari alohida mavzularda yoritiladi.

Sinov savollari

1. Suv sarfi nima?
2. Suv sathi nima?
3. Daryoda oqayotgan suv miqdori nima sababdan o'zgarib turadi?
4. Oqish tezligi nimalarda ifodalanadi?

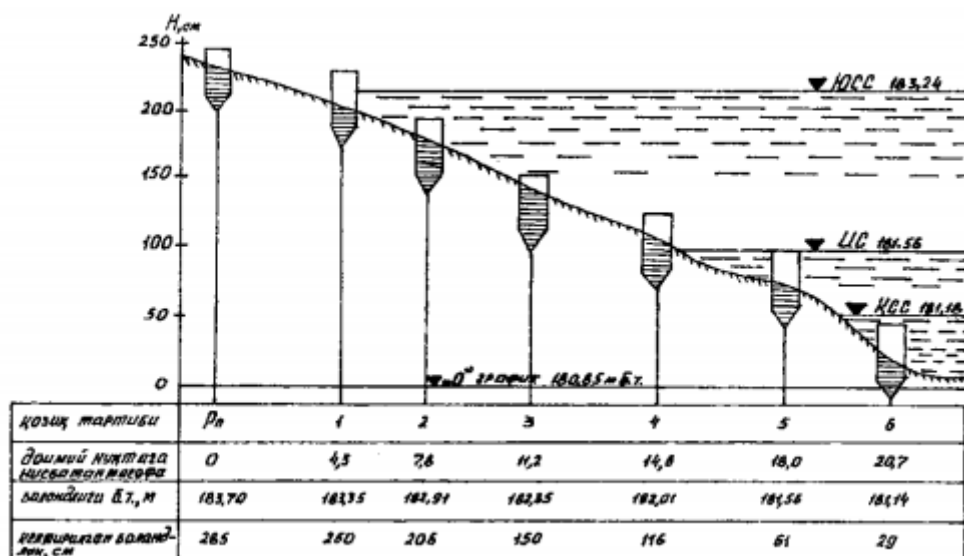
3. Suv sathi. Suv sathini kuzatish ma'lumotlaridan amalda foydalanish.

3.1. 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(14-rasm). Bu ish suv yuzasi sathining "*nol*" tekislik deb qabul qilinadigan doimiy gorizontal 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.

Suv o'lchash taxtachalari ikki turda **doimiy** va **ko'chma** bo'ladi. Doimiy suv o'lchash taxtachalari ko'priklar ustuniga yoki maxsus qoziklarga 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 reykaning tik holda qo'yib, suv sathi kuzatiladi (o'lchanadi). Har bir qoziqning balandligini bilgan holda barcha o'lchangan suv sathlari "*nol*" grafikka nisbatan aniqlanadi.



3-рasm. Қoзиқли суv о'лчаш пости. YUSS-yuқori (maksimal) суv сathi. IS-ishchi satxi. QOS-quyi(minimal)суv satxi.

Сув о'лчаш постларида кузатишлар одатда бир кунда икки марта соат 8⁰⁰ ва 20⁰⁰ ларда о'тказилadi. Сув сathi toshqinлар тufayли тез о'zгариб турadиган mavsumларда кун davomida qo'shimcha har bir soatda, har ikki soatda, har uch soatda yoki harolti soatda кузатишлар oлиb boriladi.

Сув сathi о'zгарishини кун davomida о'zлуksiz hisobга oлиb boruvchi о'zi yozar сув о'лчаш постлари ham bor. Ularda "Valday" tipidagi qurilmalar о'rnatiladi. Keyingi yillarda сув сathi кузатишларини avtomatik tizimga о'tkazish ishlariga katta e'tibor berilmoqda. Bu esa kelajakda gidrologik axborotlarni jamlashni tszlashtirib, ularning samaradorligini oshiradi. Barcha о'лчашлар ma'lumotlaridan har bir кун uchun *o'rtacha сув сathi* hisoblanadi va kundalik сув сathining yillik jadvali tuziladi. Ushbu jadvalda bulardan tashqari o'rtacha о'n кун(dekada)lik, o'rtacha oylik va yillik сув сathlari, hap bir oy uchun, yil uchun сув сathlaripig eng kichik va eng katta qiymatlari beriladi. O'rtacha, eng katta va eng kichik сathlar *harakterli сув сathlari* deb ataladi. Сув сathини кузатиш ma'lumotlari maxsus gidrologik yilnomalarda chop etiladi.

Сув сathини kundalik кузатишлар natijasida to'plangan ma'lumotlar asosida uning yil ichida о'z garish grafitа chiziladi (15-rasm, a). Unda сув сathining ayni yildagi о'zgarishi aniq ko'rinib turadi.

Sinov savollari

1. Kuzatish ishlari maxsus qanday joylarda o'rnatiladi?
2. Suv o'lchash taxtachalari qanday turlar mavjud?
3. "nol" grafigi deb nimaga aytiladi?
4. Kanday xolatlarda o'rtacha suv sathi hisoblanadi?
5. Harakterli suv sathlari deb nimaga aytiladi?

3.2. 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. Ular orasidagi o'zaro bog'liklikni suv sarfi egri chizig'i chizmasidan ham ko'rish mumkin (2.9.2-mavzu).

Daryoning ayrim qismlarida suv sathi rejimi o'zan va qayirlarniig 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.

Daryolarning suv sathi rejimi quyidagi omillar ta'sirida o'zgarib turishi mumkin:

a) agar bosh daryoga quyiladigan irmoqda to'linsuv davri oldin boshlansa, u holda irmoqniig 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'zazning yuvilishi suv sathini kamaytirs, oqiziqlarning o'zanda to'planishi (akkumulyasiyasi) 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;

e) daryolarning okean va dengizga quyilish qismida suv sathi rejimi ancha murakkab harakterga ega bo'ladi. CHunki bunda Er 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.

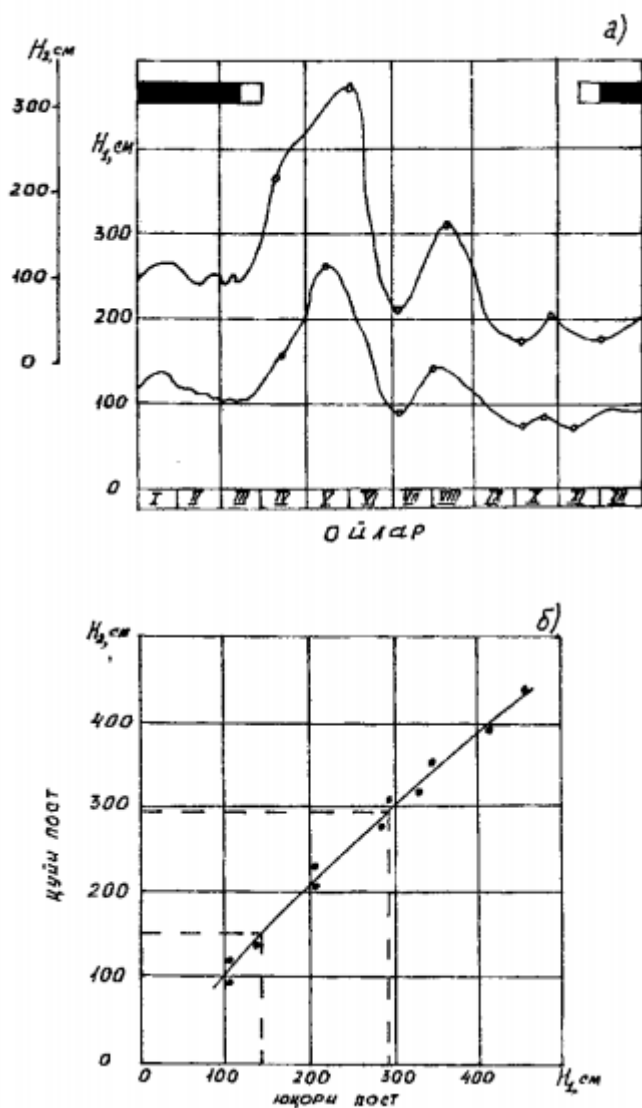
Sinov savollari

1. Suv sarfi qanday omillar ta'sirida o'zgaradi?
2. Qanday holda suv sarfiga nisbatan oz yoki ko'p o'zgarishi mumkin?
3. Daryolarning suv sathi rejimi qanday omillar ta'sirida o'zgarib turishi mumkin?

3.3. Suv sathini kuzatish ma'lumotlaridan amalda foydalanish

Biror daryoning irmoqlar kelib qo'shilmaydigan qismida kuzatishlar olib boradigan va bir-biridan ma'lum masofada joylashgan ikki kuzatish joyi(posti)dagi suv sathlari o'zgarishi chizmalarini o'zaro solishtirsak, ular o'rtasida katta o'xshashlik borligini ko'ramiz. Har ikki postdagi suv rejimining bir xil fazalarida kuzatiluvchi suv sathlariga *moslashgan suv sathlari* deyiladi.

Moslashgan suv sathlarini aniulash uchun har ikki kuzatish postiga tegishli kundalik suv sathlarining yillik jadvallaridan foydalanib ularning yillik tebranishi chizmalari ustma-ust holda bitta qog'ozga chiziladi (4-rasm, a).



4-rasm. Moslashgan suv sathlari (a) va ular orasidagi bog‘lanish chizmasi (b).

Chizmadan foydalanib, har ikki post uchun harakterli nuqtalarni (ko‘tarilish va pasayish aniq ko‘ringan) belgilab olish zarur. Chizmadagi moslashgan suv sathlarini ifodalovchi maksimum va minimumlar quyi postda yuqori postdagiga nisbatan kechroq kuzatiladi. Kechikish muddati daryo o‘zanidagi suvning yuqori postdan quyi postga etib kelishi uchun ketgan vaqt bilan aniqlanadi.

Moslashgan suv sathlarining aniqlangan qiymatlari orasida doimo yaqqol namoyon bo‘ladigan bog‘lanish mavjud bo‘ladi. Bu bog‘lanishni grafik yordamida ifodalash uchun yuqoridaga chizmadan foydalanib, yordamchi jadval tuziladi. Mazkur jadval ma‘lumotlari asosida esa moslashgan suvsathlarining bog‘lanish chizmasi chiziladi (15-rasm, b). Bu chizmadan quyi postdagi suv sathini oldindan aytish

(prognozlash, bashorat qilish) maqsadida foydalanish mumkin. Bashorat qilish (prognozlash) muddati suv massasining quyi kuzatish joyiga etib kelish vaqti bilan aniqlanadi. Ba'zan esa ma'lum sabablarga ko'ra suv sathi kuzatishlari amalga oshirilmay qolishi mumkin. Ana shunday holatlarda kuzatilmay qolgan kunlar uchun suv sathi tiklash maqsadida ham yuqoridagi chizmadan foydalaniladi.

Gidrologik yilnomalarni tuzishda suv sathi kuzatishlari haqidagi ma'lumotlarning ahamiyati beqiyosdir

Sinov savollari

1. Moslashgan suv sathlari nimaga aytiladi?
2. Suv sathini kuzatish ma'lumotlaridan amalda foydalanish qanday aniqlanadi?
3. Moslashgan suv sathlarini aniqlash uchun nima qilinadi?
4. Gidrologik yilnomalarni tuzishda nimalarga etibor beriladi?

3.4. Oqim chuqurligi

Uzoq vaqt shakllanishi natijasida o'zanning o'ziga xos eni, egriligi, chuqurligi hosil bo'ladi hamda cho'kindilarning aniq taqsimlanishi sodir bo'ladi va bu holat daryoning tegishli gidravlik elementlari, ya'ni sarf, tezlik, nishablik, turbulentlik hamda oqimning sudrash kuchi bilan chambarchas bog'liq. Tabiiy oqib o'tadigan daryoda o'zanning shakllanish jarayoni bir qator sabablarga ko'ra hech qachon muvozanat holatiga kelmaydi. Bu sabablardan eng muhimlari quyidagilar: oqimning mavsumiy va ko'p yillik o'zgaruvchanligi, havza sathining yuvilishi va cho'kindilarning daryo quyi oqimidagi chiqish konusida to'planishi (1.1-rasm), daryo bo'ylab cho'kindi oqimi va tarkibi o'zgarishi. Sarf va u bilan bog'liq bo'lgan suv sathining mavsumiy o'zgarishi vaqtida oqimning gidravlik elementlari ham o'zgaradi va o'zan shakllanishi uchun sharoit yaratadi. Turli yillarda sarf kattaligi, toshqin o'tishi xususiyati qattiq o'zgaradi. Sersuv yillarda suv kam yillarga nisbatan o'zan jarayonlari shiddatliroq o'tadi. O'zanning eng jadal qayta shakllanishi kichik toshqin davrining katta toshqin davriga o'tishining birinchi yilida kuzatiladi. 1.1-rasm. Daryo plani, bo'ylama va ko'ndalang profillari.

- 1- tog'li va yuqori tog'li uchastkalar;

- 2- o'rta oqim;
- 3- quyi oqim va delta;
- 4- irmoqlar;
- 5- yuvilish zonasi;
- 6- loyqa cho'kish zonasi;
- 7- dengiz.

Tub cho'kindilarining solishtirma tarkibi o'zan jarayonlari jadalligiga katta ta'sir ko'rsatadi. Suvi cho'kindiga boy daryolarda, cho'kindisi kam bo'lgan daryolarga nisbatan sayozlik o'rkachlari o'sishi va irmoqlarning toshqinga o'tishi, prorez (daryoning ikkita plyos uchastkasini birlashtiruvchi sun'iy kanal) va kanallarning deformatsiyasi shiddatliroq kechadi. Tog' va tog' oldi daryolari odatda tekislikdagi daryolardan ko'proq miqdorda cho'kindi olib yuradi, chunki oqimning katta tezligi sababli qirg'oq va daryo tubini kuchliroq yuvadi. Muzlik rejimi ham o'zanni qayta shakllantirish shiddatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bahorgi muz oqimi nihoyatda katta ahamiyatga ega, chunki bu vaqtda daryo muyulishlarida hamda tarmoqlarga ajralish joylarida muz tirbandlari hosil bo'ladi va daryo o'ziga yangi o'zan shakllaydi. O'zan qisqa vaqt davom etuvchi toshqin davrida shakllanadi. 1.2-rasmda daryoning tog' oldi qismidagi suv sarfi hamda muallaq va tub cho'kindilar sarflari grafiklari o'zaro taqqoslangan; shu erda yana suv sathi, suv tubining o'rta va past nuqtalari o'zgarishlari hamda oqimning o'rtacha tezliklari va suv osti cho'kindilarining o'rtacha diametrlari ko'rsatilgan. 1.2-rasm. Tog' oldi uchastkasida daryoning gidravlik elementlari.

- 1 - suv sarfi;
- 2 - muallaq oqiziqlar;
- 3 - tub oqiziqlar;
- 4 - suv sathi;
- 5 - o'rtacha tub otmetkasi;
- 6 - eng past tub otmetkasi;
- 7 - sathdagi maksimal tezlik;
- 8 - o'rtacha tezlik;
- 9 - suv yurg'izadigan eng yirik toshlar diametri;

10 - oqiziqqlarning o'rtacha diametri.

Gidrografda ko'rinib turibdiki, toshqin aprel oyining boshidan avgust oyi oxirigacha (150 kun) davom etadi, chunki daryo tog'dagi qor va muz erishi hisobidan oziqlanadi. Kamsuv yillarda toshqin davri 90-100 kun davom etadi. Daryoning tog' va tog' oldi qismlarida mayda tosh va shag'al tub cho'kindilari toshqin davrida siljiydi, kam suvlilik (mejen) davrida esa faqat kichik qum cho'kindilari siljiydi. Qum o'zanli daryolarning tekislikdagi qismida toshqin davrida cho'kindilarning asosiy massasi harakatlanadi, kam suvlilik davrida ularning oqimi umumiy yillik oqimning 5-10x dan oshmaydi. Tekislikdagi daryolarda toshqinlar aprel-may oylarida bo'lib o'tadi, va bu daryolarning qor va yomg'ir bilan oziqlanishi bilan tushuntiriladi. 1.3-rasm. Amudaryoning suv sarfi va loyqaligi o'zgarishlari grafiklari keltirilgan. 3 1.3 – rasm. Amudaryoda suv sarfi va o'rtacha loyqalik grafiklari. Shuni qayd qilib o'tish zarurki, loyqalik cho'qqisi toshqin cho'qqisi vaqtidan taxminan 45 kun ilgari bo'lgan. Suv sarflari 700 dan 5000 m³/sek gacha o'zgargan. Yomg'irdan oziqlanadigan kichik daryolarda toshqin davri bir necha kun va hattoki bir necha soat davom etadi. Daryolarning suv rejimi ularning oziqlanish turiga bog'liq; yomg'irdan, qordan, muzlikdan va er osti suvlaridan oziqlanish turlari mavjud. Aksariyat O'rta Osiyo daryolari o'z suvini er usti oqimidan, ya'ni yuqori tog' cho'qqilaridagi muzlik va qorlarning erishidan yoki bevosita suv yig'ish maydoniga kelib tushadigan atmosfera yog'inlaridan oladi. 1.4-rasm. Daryo gidrograflari. 1-Sox, 2-Chirchiq, 3- Ohangaron. Grunt suvlari odatda umumiy oqim (stok) ning kam qismini tashkil qiladi. Bunday suvlardan oziqlanadigan daryolar suv sarfining doimiyliigi bilan ajralib turadi. Ko'pchilik daryolar suvi yil davomida o'zgarib turishi bilan harakterlanadi. O'rta Osiyo daryolari suvning notekis taqsimlanishi bilan ajralib turadi (1.4-rasm). Kuzgi-qishki (mejen) davrda suv sarfi keskin kamayadi, bahor-yoz (toshqin)gi davrda esa suv sarfi keskin ortadi, ayrim hollarda 4 paytda mayda qumdan iborat oqiziqqlar harakatlanadi. Tekislikdagi daryolarda oqiziqqlar harakati yil bo'yi davom etadi, biroq oqiziqqlarning asosiy qismi toshqin davrida oqib o'tadi. Daryo qirg'oqlarining jadal yuvilishi toshqinning pasayishi paytida kuzatiladi, u o'z navbatida o'zandagi oqim yo'nalishining keskin o'zgarishi natijasida sodir bo'ladi. Shuning uchun qirg'oqni himoya qiluvchi va

o'zanni rostlovchi inshootlarni loyihalashtirish o'zanni shakllantiruvchi sarfga bog'liq. Zaxiralarni hisoblash va inshootni mustaqkamlikka tekshirish xaloqatli suv sarfi orqali olib boriladi. Daryo o'zanini rostlashda daryodagi cho'kindilarning rejimini hisobga olish kerak bo'ladi. Quyidagi jadvalda O'rta Osiyo daryolarining oziqlanish turiga qarab tavsifi keltirilgan. 1.1-jadval O'rta Osiyo daryolarining oziqlanish turiga qarab tasnifi (Shuls V.L). Oziqlanish turi Suv to'plash maydonining o'rtacha balandligi. Variatsiya koeffitsienti. Yil ichida taqsimlanish ko'rsatkichlari Maksimal suv oqimlilik oylar.

3-jadval. Daryolarning to'yinish sharoitiga bog'liq xolda qaysi turga mansubligini belgilovchi mezonlar

To'yinish sharoitiga bog'lik holda daryolarning turlari	Daryolar qaysi turga kirishini ko'rsatuvchi mezonlar		
			Suv eng kop 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	VI. V
Qor yomg'ir suvlaridan to'yinadigan daryolar	0,17+0.001	11+0	III. IV. V

Sinov savollari

1. Sarf va u bilan bog'liq bo'lgan suv sathining mavsumiy o'zgarishi nimani o'zgartiradi?
2. Daryo plani, bo'ylama va ko'ndalang profillarini sanab bering?
3. Tog' oldi uchastkasida daryoning gidravlik elementlarini ayting?
4. Mos shkalasini sanab bering?

4.Daryolar suv oqimi

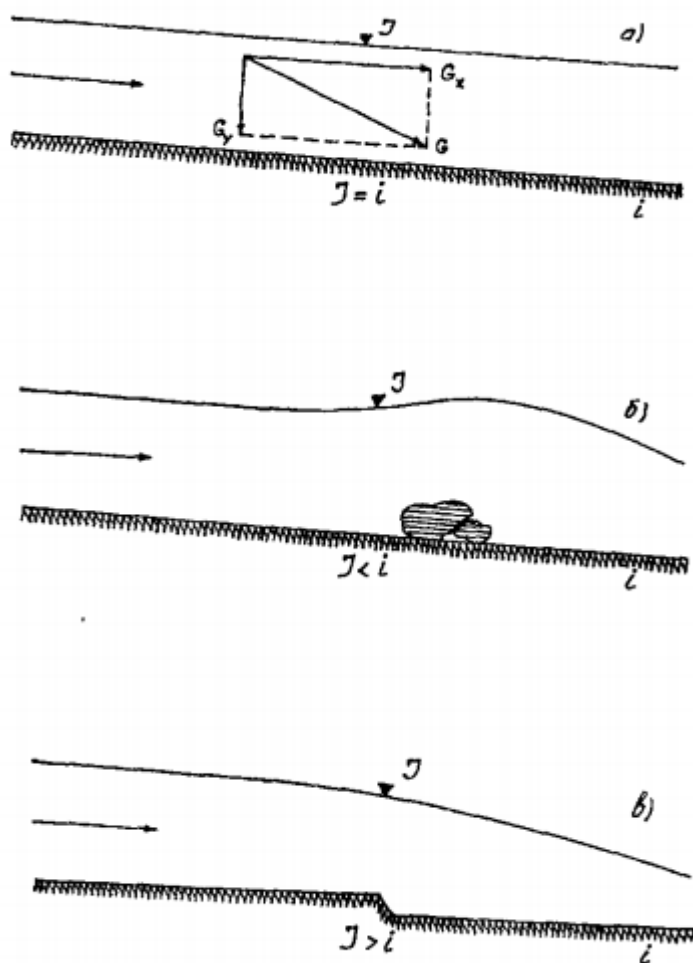
4.1. Daryoda suvning oqish mexanizmi

4.1.1. Daryo suvining harakati va uning turlari

Ma'lumki, daryo o'zanida suv og'irlik kuchi (S) ta'sirida harakatta keladi. Bu kuchning tashkil etuvchilari quyidagilardan iborat (17-rasm,a):

1. O'zan tubiga perpendikulyar yo'nalishda ta'sir etadigan vertikal tashkil etuvchisi (G_y). Bu kuch o'zan tubidan bo'ladigan aks ta'sir kuchi bilan muvozanatlashadi;

2. O'zan tubiga nisbatan parallel yo'nalishda ta'sir etadigan gorizontal tashkil etuvchisi (G_x). Bu kuch o'zan tubi nishabligiga bog'liq bo'lib, o'zanda suvning harakatini vujudga keltiradi. Gorizontal tashkil etuvchi kuch doimiy ta'sir qilib turgani uchun daryoda suv tezlanish bilan harakat qilishi kerak edi. Lekin, o'zan tubi va qirg'oqlar bilan suv massalari orasidagi iimqalanish tufayli unday bo'lmaydi.



5-rasm. Daryo suvi harakatining turlari a-tekis harakat: b, v-tekismas harakat.→harakat yo'nalishi. J - suv yuzasi nishabligi. i - o'zan tubi nishabligi, G - harakatlantiruvchi kuch, G_x, G_y -- harakatlantiruvchi kuchning gorizontal va vertikal tashkil etuvchilari.

Daryo uzunligi bo'yicha o'zan tubi nishabligi, o'zan tubi g'adir-budurligining o'zgarishi, o'zaniing torayishi yoki kengayishi kabi omillar harakatlantiruvchi va unga Qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar muvozanatini o'zgartirib turadi. Natijada daryo uzunligi bo'yicha suvning oqish tezligi turlicha bo'ladi.

Daryo o'zanida oqayotgan suviing harakatini quyidagi ikki turga ***o'zgarmas harakat*** va ***o'zgaruvchan harakat*** larga ajratish mumkin.

O'zgarmas harakat o'z navbatida ikkiga *tekis* va *tekismas harakatlarga* bo'linadi.

Tekis harakatda suvning oqish tezligi (v), jonli kesma maydoni (w), suv sarfi (Q) daryo uzunligi bo'yicha o'zgarmas, ya'ni bir xil qiymatlarda kuzatiladi. Natijada o'zan tubi nishabligi (i) va suv sathi nishabligi (3) bir-biriga teng yoki parallel bo'ladi (17-rasm, a).

Tekismas harakatda suv sathi nishabligi (3), suvning oqish tezligi (v), jonli kesma maydoni (w) daryo uzunligi bo'yicha o'zgarib turadi.

Tekismas harakat sekinlanuvchan va tezlanuvchan harakatlarga bo'linadi. Sekinlanuvchan harakatda suv sathi nishabligi (3) o'zan tubi nishabligi (i) dan kichik bo'ladi. Tezlanuvchan harakatda esa uning teskarisi kuzatiladi (17-rasm, b; v).

O'zgaruvchan harakatda oqimning barcha gidravlik elementlari suvning oqish tezligi (v), jonli kesma maydoni (w), suv sarfi (Q) va boshqalar daryo uzunligi bo'yicha hamda vaqt bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi. Bunday harakat daryolarda to'linsuv davrida, gidrotexnik inshootlar, ayniqsa suv omborlari to'g'onlarining quyi beflarida kuzatiladi.

Sinov savollari

1. Daryo o'zanida suv og'irlik kuchning tashkil etuvchilari nimalardan iborat?
2. Qarshilik ko'rsatuvchi kuchlar muvozanatini o'zgartirib turadishi nimaga bog'lik?
3. Daryo o'zanida oqayotgan suviing harakati nechta turga bulinadi?

4.1.2. Laminar va turbulent harakat

Tabiatdagi barcha suyuqliklar, shu jumladan suv ham ikki xil **lamihar** va **turbulent** rejimda harakat qiladi.

Lamihar rejimli harakat quyidagi xususiyatlarga ega bo'ladi:

a) suyuqlik zarrachalari va shu zarrachalardan tashkil topgan qatlamlarning tezliklari doimiy va bir xil yo'nalishda bo'ladi;

b) suyuqlik oqimi tubiga tomon tezlik nolga yaqinlashib, suyuqlik yuzasi tomon esa usib boradi;

v) suyuqlikning harakati uning yopishqoqligiga bog'liq bo'ladi.

Demak, suyuqlik zarrachalarining va shu zarrachalardan tashkil topgan qatlamlarning bir-biriga nisbatan tartibli va parallel harakati **lamihar rejimli harakat** deyiladi.

Tabiatda lamihar harakatni daryolarning kichik nishablikka ega bo'lgan to'g'ri qismlarida kam suvli davrlarda, er osti suvlari mayda donali gruntlar orasidan juda kichik tezlik bilan harakatlanganda kuzatish mumkin.

Suyuqliklarning tartibsiz, girdobli harakati **turbulent rejimli harakatdir**. Turbulent rejimli harakatda quyidagilar kuzatiladi:

a) oqimning har bir nuqtasida tezlik kattaligi va yo'nalishi bo'yicha o'zgaruvchan bo'ladi;

b) oqim tezligi uning tubida eng kichik qiymatga ega bo'lib, undan o'zoqlashish bilan o'sadi, oqim yuzasiga yaqinlashgan sayin esa yana sekinlasha boradi;

v) suyuqlik harakati uning yopishkligiga bog'liq bo'lmaydi. Er yuzidagi barcha oqar suvlar, asosan, turbulent rejimli harakat qiladi.

Lamihar rejimli harakatdagi suyuqlikning tezligi ortishi bilan u turbulent rejimli harakatta aylanadi. Bu hodisa 1883 yilda ingliz fizigi O.Reynolds tomonidan o'rganildi va u quyidagi ifodani taklif etdi:

$R_c = \frac{\rho \cdot h_{\text{ort}} \cdot v}{\eta}$ ifodadagi R_c -Reynolds soni, ρ - suyuqlik oqimining o'rtacha tezligi, h_{ort} - oqimning o'rtacha chuqurligi, η - suyuqlikning nisbiy (kinematik) yopishqoqlik koeffitsienti.

Reynolds sonining yuqoridagi ifoda yordamida hisoblangan qiymati uning chegara qiymatidan katta bo'lsa, turbulent rejimli harakat, aks holda lamihar rejimli harakat kuzatiladi. Ochiq o'zanlar daryolar, kanallarda Reynolds sonining quyi chegarasi 300 ga, yuqori chegarasi esa 1200 ga tengligi tajribalarda aniqlangan.

Sinov savollari

1. Tabiatdagi barcha suyuqliklar kanday xolatda okadi?
2. Turbulent rejimli harakat kanday boladi?
3. $R_c = \frac{v_{\text{г}} h_{\text{г}}}{\nu}$ kim aniklagan?
4. Reynolds sonining quyi va yuqori chegarasini ayting?

4.2. Daryo suvining oqish tezligini o'lchash va aniqlash usullari

Daryo suvining oqish tezligini quyidagi usullar bilan aniqlash mumkin: 1.

Qalqimalar yordamida;

2. Hidrometrik haraklar (vertushkalar) yordamida;
3. Hisoblash ifodalari yordamida. Quyida mana shu usullar bilan tanishamiz.

4.2.1. Tezlikni yuza qalqimalar yordamida o'lchash

Oddiy qalqimani yupqa taxtadan doira shaklidagi ko'rinishda tayyorlash mumkin (18-rasm, a). Daryodagi suvning oqish tezligini o'lchashda ishlatiladigan qalqimalar soni daryoning kengligiga va o'zanda suvning oqish xususiyatlariga bog'liq.

Qalqimalar yordamida tezlik quyidagi tartibda aniqlanadi. Daryoning to'g'ri qismi tanlab olinib, unda bir-biridan 15–20 metr masofada joylashgan uchta ko'ndalang qirqimlar belgilab olinadi (18-rasm, g). Qalqimalar I qirqimdan, daryo kengligi bo'ylab, navbati bilan birma-bir suvga tashlanadi. Qalqama II qirqimdan o'tayotganda sekundomer ishga tushiriladi, III qirqimga etib kelgach esa u to'xtatilib, hisobga olinadi. Tezlik esa quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$v_i = \frac{l}{t_1}$$

ifodada i -suvga navbati bilan tashlangan qalqimalar tartibi, l - II va III qirqimlar orasidagi masofa, t_1 -shu masofada qalqima oqib o'tishi uchun ketgan vaqt. Qolgan qalqimalar uchun ham tezlik shu tartibda aniqlanadi. So'ng har bir qalqima uchun aniqlangan tezliklarning o'rtacha arifmetik qiymati hisoblanadi:

$$g_{o'rt} = \frac{\sum g_i}{n}$$

bu erda g -suv yuzasidagi o'rtacha tezlik; n -qalqimalar soni.

Yuqorida bayon etilgan ketma-ketlikda aniqlangan suv yuzasidagi o'rtacha tezlikdan ko'ndalang qirqimdagi o'rtacha tezlikka o'tish uchun maxsus jadvallarda keltirilgan o'tish koeffitsientlaridan foydalaniladi. Bunday jadvallar "Gidrometriya" faniga oid darsliklar va o'quv qo'llanmalarining deyarli barchasida keltiradi.

Sinov savollari

1. Daryo suvining oqish tezligini qanday usullar bilan aniqlash mumkin?
2. Qalqimalar yordamida tezlik qanday tartibda aniqlanadi?
3. $g_i = \frac{l}{t_1}$ va $g_{o'rt} = \frac{\sum g_i}{n}$ formula orkali nima aniqlanadi?

4.2.2. Tezlikni gidrometrik parrak (vertushka)lar yordamida o'lchash

Daryo suvining oqish tezligini gidrometrik parraklar yordamida aniq o'lchash mumkin. Eng muhimi, u istalgan nuqtadagi tezlikni aniqlashga imkon beradi.

Gidrometrik parraklarning turli xillari mavjud. Hozirgi kunda gidrometeorologiya xizmatida va suv xo'jaligida uning **GR-21M**, **GR-55**, **GR-99** kabi turlaridan foydalaniladi.

Gidrometrik parraklar yordamida tezlikni aniqlash uchun daryoning to'g'ri qismi tanlanib, unda ko'ndalang qirqim belgilanadi. Ko'ndalang qirqimda chuqurliklar o'lchanib, ulardan tezlik o'lchanadiganlari ajratib olinadi. Har bir tezlik vertikalida tezlikni bir nechta (1-5) nuqtada o'lchash mumkin.

Suvning oqish tezligini o'lchashda gidrometrik parrak temir shtangaga o'rnatilib, kerakli nuqtaga-chuqurlikka tushiriladi. Bunda suv o'lchash parragining o'qi suv oqimining uning qanoatlariga ta'siri natijasida suvning oqim yo'nalishiga parallel

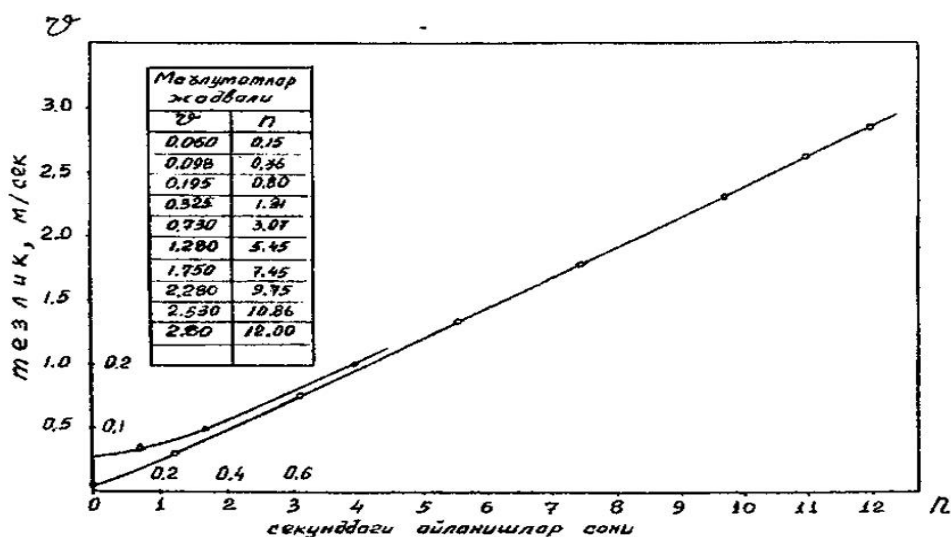
holatni egallaydi. Tezlik qancha katta bo'lsa, parrak shuncha tez aylanadi. Har 20 marta aylanganda esa, bitta tovush (signal) beradi. Aylanishlarga ketgan vaqt sekundomera aniqlanadi va bir sekunddagi aylanishlar soni quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$p = \frac{(20 \cdot k)}{t} (\text{ayl/sek})$$

bu erda t -hisob olish uchun ketgan vaqt (60-80 sekunddan kam bo'lmasligi kerak), k -shu vaqt ichidagi signallar soni.

Aylanishlar soni (n) bilan suvning oqish tezligi (g) orasidagi bog'lanish suv o'lchash parragini darajalash (graduировка) natijasida aniqlanadi (19-rasm). Darajalash maxsus laboratoriya yoki gidrometrik parrakalar ishlab chiqariladigan zavodlarda amalga oshiriladi. Aylanishlar soni (n) ma'lum bulgach, $g=f(p)$ bog'lanishni ifodalaydigan chizma yordamida suvning oqish tezligi (g)ni aniqlaymiz.

Yuqorida aytib o'tilganidek, gidrometrik parrak ma'lum nuqtadagi tezlikni aniqlashga imkon beradi. Agar tezlik vertikalida suvning oqish tezligi bir nechta nuqtada o'lchansa, undagi o'rtacha tezlikni quyidagi ifodalar yordamida aniqlash mumkin:



6-rasm. Gidrometrik parrakni darajalash chizmasi

a) Agar tezlik 5 ta nuqtada o'lchansa

$$v_{o'rt} = \frac{v_{yuza} + 3 \cdot v_{0.2h} + 3 \cdot v_{0.6h} + 2 \cdot v_{0.8h} + v_{o'zan}}{10}$$

b) Agar tezlik 2 ta nuqtada o'lchansa

$$v_{ort} = \frac{v_{0.2h} + v_{0.6h}}{2}$$

ifodalardagi $g_{o'rt}$ -vertikaldagi o'rtacha tezlik, g_{yuza} -suv yuzasiga yaqin nuqtadagi tezlik, $g_{o'zan}$ -o'zan tubiga yasin nuqtadagi tezlik, $g_{0.2h}$, $g_{0.6h}$, $g_{0.8h}$ mos ravishda 0,2h;0,6h;0,8h chuqurliklarda joylashgan nuqtalardagi tezliklar.

Sinov savollari

1. Daryo suvining oqish tezligini kanday usulda aniklash mumkin?
2. Hozirgi kunda gidrometeorologiya xizmatida va suv xo'jaligida kanday turlaridan foydalanadi?
3. $p = \frac{(20 \cdot k)}{t}$ (ayl/sek) nimani anglatadi?

4.2.3. Tezlikni hisoblash ifodasi yordamida aniqlash

Daryo suvining oqish tezligini o'lchash imkoniyati bo'lmagan hollarda, masalan, sellar yoki toshqinlardan so'ng o'zandan oqib o'tgan suvning o'rtacha tezligini aniqlash uchun hisoblash ifodasidan foydalaniladi. Ifodani keltirib chiqarish uchun o'zanda teng jonli qirqimlar bilan chegaralangan hajmni ajratib olamiz (20-rasm, a). Bu hajm miqdori

$$g = \omega \cdot \Delta l$$

ifodaga teng bo'ladi. Ifodada: ω -ko'ndalang qirqim (jonli kesma yuzasi); Δl -ko'ndalang qirqimlar orasidagi masofa.

Chegaralab olingan hajmdagi suv massasiga quyidagi kuchlar ta'sir qiladi:

1. Gidrodinamik bosim kuchi (R);
2. Og'irlik kuchi (G);
3. Ishqalanish kuchi (T).

Gidrodinamik bosim kuchining qiymati nolga teng, ya'ni $R = 0$, chunki bir xil nishablikda va bir xil yuzali qirqimlarda uning tashkil etuvchilari o'zaro teng, ya'ni $P_1 =$

P2 hamda qarama-qarshi yo'nalgan bo'ladi. SHu sababli hisoblashda gidrodinamik bosim kuchini e'tiborga olmaymiz. Og'irlik kuchining qiymati

$$G = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta l$$

ifodaga teng bo'lib, uning gorizontal tashkil etuvchisi

$$G_x = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha,$$

vertikal tashkil etuvchisi esa

$$G_y = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta l \cdot \cos \alpha,$$

ifodalar bilan aniqlanadi. YUqoridagi ifodalarda γ -suvning solishtirma og'irligidir. O'zanda suvning harakati, yuqorida aytib o'tilganidek, G_x kuch ta'sirida vujudga keladi.

Tekis harakat bo'lishi uchun G_x kuch ishqalanish kuchi (T) bilan teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$T = G_x$$

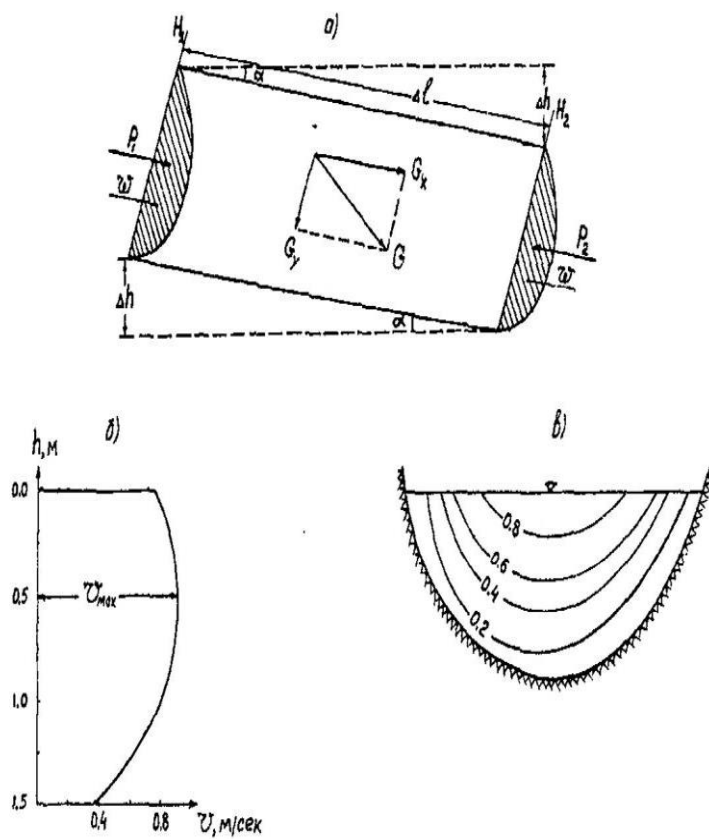
Ishqalanish kuchining qiymati

$$T = \chi \cdot \Delta l \cdot v_{o'rt}^2$$

ifodaga teng ekanligini e'tiborga olib, $T = G$, tenglikka asosan quyidagicha yozish mumkin:

$$K \cdot \chi \cdot \Delta l \cdot v_{o'rt}^2 = \gamma \cdot \omega \cdot \Delta l \cdot \sin \alpha, (\bullet)$$

bu erda: χ -namlangan perimetr, K-proporsionallik koeffitsienti bo'lib,



7-rasm. Daryoda suvning oqish tezligini o'rganishga oid chizmalar.

a- Shezi ifodasini aniqlashga doir chizma, b-tezlik ko'ndalang qirqimda taqsimlanishi

$$K = \frac{\gamma}{C^2}$$

u ifoda bilan aniqlanadi. S – o'zan tubi g'adir-budurligi va chuqurlikka bog'liq kattalik bo'lib, Shezi koeffitsienti deb ataladi. Ikkinchi tomondan, rasmda ko'rsatilganidek

$$\sin \alpha = \frac{\Delta h}{\Delta l} = \mathfrak{Z}$$

bo'lib, z suv yuzasi nishabligini ifodalaydi.

Yuqoridagilarni (•) tenglikka qo'ysak, quyidagiga ega bo'lamiz

$$\frac{\gamma}{C^2} * \chi * \Delta l * v_{ort}^2 = \gamma * \omega * \Delta l * \mathfrak{Z}$$

Shu tenglikning har ikki tomonini $\gamma * \chi * \Delta l$ ifodaga qisqartirilsa, tenglik hosil bo'ladi.

Ma'lumki, $\omega / \chi = R$ (R -gidravlik radius) edi. SHuni nisobga olsak

$$\frac{1}{C^2} * \vartheta^2 \ddot{y}_{\text{PT}} = R * \mathfrak{S}$$

bo'lib, bu ifoda $v_{o'rt}$ ga nisbatan echilganda

$$v_{o'rt} = C * \sqrt{R * \mathfrak{S}}$$

ifoda hosil bo'ladi. Ifodadagi S koeffitsientni aniqlash uchun maxsus jadvallar tuzilgan, Nishablik (z) nivelir yordamida aniqlanadi. Gidravlik radius (R) esa o'lchangan chuqurlik ma'lumotlari asosida hisoblab topiladi.

Oxirgi tenglik Shezi ifodasi deb nomlanadi, chunki uni 1775 yilda fransuz olimi Antuan Shezi (1718-1798 yillar) taklif etgan. Buning tarixi quyidagicha. XVIII asrning ikkinchi yarmiga kelib, Parij shahrining suv ta'minotida etishmovchilik sezila boshlaydi. Bu masalani shahar yaqinidagi Ivett daryosidan qo'shimcha suv keltirish bilan hal etish mumkin edi. Shahar ma'muriyati 1768 yilda uning hisob-kitoblarini A.Sheziga topshiradi. Oradan 7 yil o'tgach, A.SHezi suv keltiradigan kanal ko'ndalang qirqimining o'lchamlarini va undagi suv sarfini juda aniq hisoblab beradi. Yuqoridagi ifoda ham shu ishlarni amalga oshirish jarayonida taklif egilgan.

Sinov savollari

1. Bu hajm miqdori kanday ifodalanadi?
2. $v_{o'rt} = C * \sqrt{R * \mathfrak{S}}$ nimani ifodalidi?
3. Chegaralab olingan hajmdagi suv massasiga qanday kuchlar ta'sir qiladi?

4.2.4. Daryo suvi tezligining ko'ndalang qirqim bo'yicha taqsimlanishi

Suvning oqish tezligi (ϑ) ko'ndalang qirqim (w) da uning chuqurligi va kengligi bo'yicha bir xil bo'lmaydi.

Dastlab tezlikning chuqurlik bo'yicha qanday o'zgarishi ustida to'xtalamiz. Buning uchun tezlik vertikalida tegishli nuqtalarda o'lchangan tezliklar o'zaro solishtiriladi. Tahlil natijalari shuni ko'rsatadiki, tezlik vertikalida eng kichik tezlik o'zan tubiga yaqin joyda kuzatiladi. Tezlik chuqurlik bo'yicha o'zan tubidan suv sathiga tomon avval tez o'sadi, ma'lum chuqurlikdan boshlab esa o'zgarmasligi yoki

kamayishi mumkin (20-rasm, b). Ko'pchilik xaollarda eng katta tezlik o,2L chuqurlikda yoki suv sathida kuzatiladi.

Suvning oqish tezligining chuqurlik bo'yicha o'zgarishi chizmasi **tezlik epyurasi** deb nomlanadi. Agar tezlik epyurasi yuzasi (S) ma'lum bo'lsa, tezlik vertikalidagi o'rtacha tezlik quyidagi ifoda bilan topiladi:

$$V_{o'rt} = \frac{S_p}{h}$$

ifodada h-tezlik vertikalining chuqurligi.

Suvning oqish tezligi daryo kengligi (V) bo'yicha ham bir xil bo'lmaydi, ya'ni qirg'oqlarga yaqin joylarda tezlik kichik, ulardan uzoqlashish bilan tezlikning ortishi kuzatiladi. Eng katta tezlik daryoning o'rtalariga to'g'ri keladi.

Daryo uzunligi bo'yicha suv yuzasidagi eng katta tezliklarni tutashtiradigan chiziq **strejen** deb ataladi. Strejenni aniqlash suv transporti va daryolarda yog'och oqizish bilan borliq bo'lgan muammolarni hal etishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Ko'ndalang qirqimda tezlikning chuqurlik va kenglik bo'yicha o'zgarishini izotaxlar aniq ko'rsatib turadi. Ko'ndalang qirqimda bir xil tezlikdagi nuqtalarni tutashtiradigan chiziq **izotax** deb ataladi (20-rasm, v).

Ko'ndalang qirqimda eng katta tezlik oblasti suv yuzasidan bir oz chuqurroqda joylashgan bo'ladi. Daryo uzunligi bo'yicha ko'ndalang qirqimlardagi eng katta tezlikli nuqtalarni tutashtiradigan chiziq **oqimning dinamik o'qi** deyiladi.

Tezlikning ko'ndalang qirqimda turli qiymatlarga ega bo'lishiga o'zan osti reliefi, daryodagi muz qoplami, shamolning tezligi va yo'nalishi, o'zandagi suv o'tlari kabi omillarning ta'sirlari sabab bo'ladi.

Sinov savollari:

1. Daryo suvi harakatining qanday turlarini bilasiz?
2. O'zgarmas harakat va uning turlarini eslang?
3. Lamipar va turbulent rejimli harakatlarga misollar keltirib?
4. Daryoda suvning oqish tezligipi o'lchash va aniqlashning qanday usullarini bilasiz?
5. Yuza qalqimalar yordamida daryo suvining oqish tezligi qanday aniqlanadi?

6. Tezlikni gidrometrik parraklar yordamida o'lchash qanday afzalliklarga ega ?
7. Shezi ifodasining yaratilish tarixini eslang?
8. Tezlik epyurasi nima?
9. "Izotax" tushunchasiga ta'rif bering?

5. Suv sarfi

5.1.Suv sarfi va uni aniqlash usullari

Daryoning ko'ndalang qirqimi yuzasidan vaqt birligi ichida oqib o'tadigan suv miqdoriga **suv sarfi** deyiladi. Suv sarfi m^3/s yoki l/s larda ifodalanadi. Berilgan ko'ndalang qirqimdagi suv sarfini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$Q = \vartheta * w$$

bu erda: ϑ -ko'ndalang qirqimdagi o'rtacha tezlik, w -shu ko'ndalang qirqim yuzasi. Bu yuza ko'ndalang qirqimda chuqurlik o'lchash ishlari natijasida aniqlanadi. Suvning oqish tezligi S Hezi ifodasi bilan hisoblangan hollardagina suv sarfi yuqoridagi ifoda yordamida aniqlanadi.

Suvning oqish tezligi alohida tiklik (vertikal)lar bo'yicha gidrometrik parraklar yoki qalqimalar yordamida aniqlanganda suv sarfi boshqacha yul bilan hisoblanadi. Masalan, tezlikni gidrometrik parrak yordamida o'lchab, suv sarfini hisoblashda ishlarni quyidagi tartibda amalga oshirgan ma'qul:

1. Tanlangan ko'ndalang qirqimdagi barcha chuqurlik va tezlik vertikalida chuqurliklar o'lchanadi;
2. Tezlik vertikalida tanlangan usulga ko'ra tegishli sondagi nuqtalarda tezliklar o'lchanadi;
3. Har bir tezlik vertikasi uchun o'rtacha tezlik (ϑ) empirik ifodalar yordamida nisoblanadi;
4. Chuqurlik vertikalari orasidagi va so'ngra esa tezlik vertikalari orasidagi oraliq maydonchalar (ω) aniqlanadi;
5. Ko'ndalang qirqimdagi suv sarfi - Q quyidagi ifoda bilan hisoblanadi:

$Q = k * \vartheta_1 * \omega_0 + \frac{\vartheta_1 + \vartheta_2}{2} * \omega_1 + \dots + \frac{\vartheta_{n-1} + \vartheta_n}{2} * \omega_{n-1} + k * \vartheta_n * \omega_n$ bu erda: $\vartheta_1, \vartheta_2, \vartheta_n$,-mos ravishda 1-,2- va n -tezlik vertikalida suvning o'rtacha oqish tezligi, m/s larda; ω_0 -

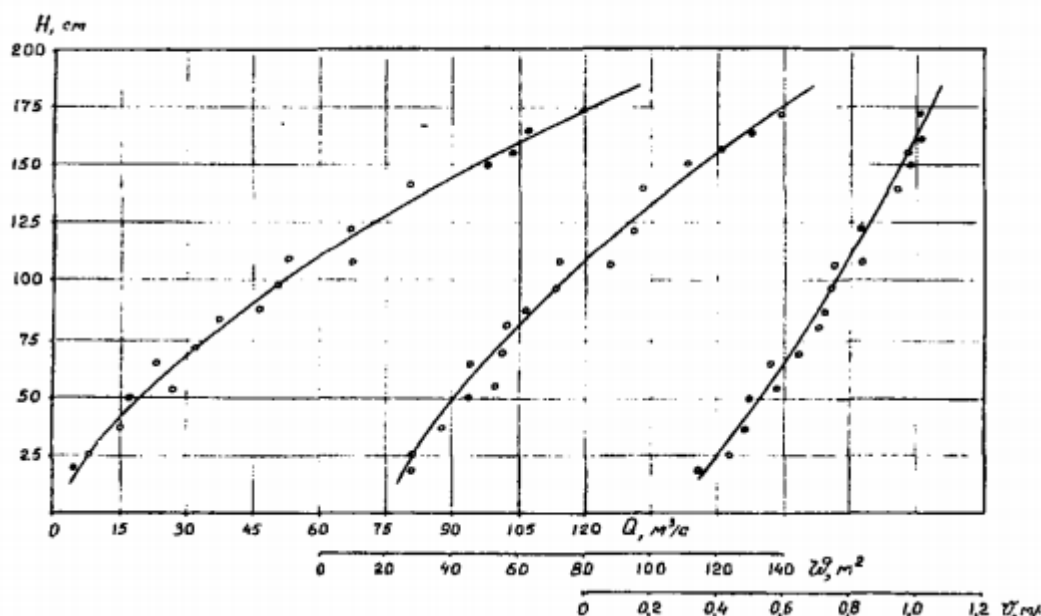
qirg‘oq bilan birinchi tezlik vertikali orasidagi yuza, m^2 larda; $\omega_1, \omega_2, \omega_n$ - tezlik vertikallari orasidagi oraliq yuzalar, m^2 larda; ω -oxirgi tezlik vertikali bilan qirg‘oq chizig‘i orasidagi yuza, m^2 larda; k -qirg‘oq bilan 1-tezlik vertikali va oxirgi n -tezlik vertikali bilan qirg‘oq orasidagi tezlikning o‘zgarishini hisobga oluvchi koeffitsient bo‘lib, qirg‘oq va o‘zan holatiga ko‘ra maxsus jadvaldan topiladi.

Ko‘ndalang qirqim uchun suvning o‘rtacha oqish tezligi quyidagi ifoda yordamida aniqlanadi:

$$V_{o'rt} = Q/\omega, \text{ m/s}$$

bu erda Q -ko‘ndalang sirxaimdagi suv sarfi, m^3/s larda ω -ko‘ndalang qirqim yuzasi, m^2 larda.

Suv sarfi egri chizig‘i chizmasi. Daryolarda chuqurlik va suvning oqish tezliklarini o‘lchash ishlari ancha murakkab va serxarajat bo‘lgani sababli, suv sarfini aniqlash har kuni bajarilmaydi. Biroq, daryolar oqimi miqdorini aniqlash uchun har kungi suv sarfini bilish lozim bo‘ladi. Shuning uchun maxsus o‘lchash-larsiz, kunlik o‘rtacha suv sarfini topish maqsadida, suv sarfi bilan uning sathi orasidagi borlanish $Q=f(H)$ ni ifodalovchi chizma - **suv sarfi egri chizig‘i chizmasi** chiziladi.



8-rasm. Sarfi egri chizig‘i chizmasi N—suv sathi Q—suv sarfi.

Shu chizmaning o‘zida bog‘lanish chizig‘ini aniq o‘tkazilishini ta‘minlash maqsadida suv sathining maydon va o‘rtacha tezliklar bilan bog‘lanishini ifodalovchi

$Q=f(H)$ egri chiziqlari ham chiziladi (21-rasm). Suv sarfi egri chizigadan foydalanib, o'rtacha kundalik suv sathini bilgan holda, o'sha kun uchun o'rtacha suv sarfi topiladi. Bu ishni bajarishni osonlashtirish maqsadida chizmadagi egri chiziq yordamida hisoblash jadvali tuzilib, so'ngra kundalik suv sathining yillik jadvaliga ko'ra, xuddi shunga o'xshash ko'rinishga ega bo'lgan "Kundalik suv sarfining yillik jadvali" tiklanadi. Ushbu jadvalda ehar bir kundagi o'rtacha suv sarfidan tashqari o'rtacha 10 kunlik, oylik va yillik suv sarflari, shuningdek, oylik eng katta va eng kichik suv sarflari miqdorlari ham beriladi. Ma'lum hisob davri oy, yil, ko'p yil uchun aniqlangan o'rtacha, eng katta, eng kichik suv sarflari **harakterli suv sarflari** deyiladi.

Kundalik suv sarfining ma'lum daryoning tegishli kuzatish posti uchun tuzilgan yillik jadvalidan foydalanib, amaliy maqsadlarda zarur bo'ladigan gidrologik ma'lumotlar daryo oqimi va uning asosiy ko'rsatkichlari hisoblanadi. Bu masalalar to'g'risida keyingi mavzularda kengroq to'xtalamiz.

Chuqurliklar va tezliklar o'lchash ishlari ancha murakkab va serharajat bo'lganligi sababli suv sarfini aniqlash har kuni bajarilmaydi. Biroq daryolar oqimi miqdorini aniqlash uchun har kungi suv sarfini bilish lozim bo'ladi. Shuning uchun o'lchashlarsiz kunlik o'rtacha suv sarfini topish maqsadida suv sarfi bilan uning sathi orasidagi bog'lanish $Q=f(H)$ ni ifodalovchi chizma - *suv sarfi egri chizig'i* chizmasi chiziladi.

Suv o'lchash joyida odatda har kuni standart muddatlarda suv sathlari o'lchanadi va ayrim yil uchun kunlik suv sathlari (KSS) jadvali tuziladi. Bundan tashqari suv sathlarining keskin o'zgargan paytda o'lchangan suv sarflari natijasi asosida bir yil uchun o'lchangan suv sarflari jadvali tuziladi. Ular asosida har bir suv o'lchash joyi uchun har yilgi suv sarflari va suv sathlari o'rtasidagi bog'lanish, ya'ni sarflar egri chizig'i $Q=f(H)$ chiziladi. Ular to'g'ri burchakli qordinata sistemasida tuziladi. Ordinata o'qida suv o'lchash joyining nol grafigiga nisbatan olingan suv sathlari (N sm), absissa o'qida esa, suv sarflari ($Q \text{ m}^3/\text{s}$) qo'yiladi.

Bundan tashqari grafikda suvli kesim maydonlarining $w=f(H)$ va o'rtacha suvning oqish tezligi $V_o'r = f(H)$ egri chiziqlari o'tkaziladi.

Sarflar egri chizig'ini tuzishdan oldin o'lchangan suv sarflari bir ko'zdan o'tkaziladi. Gidrometrik parrak yordamida batafsil usulda o'lchangan suv sarflari eng ishonchli hisoblanib, yo'l qo'yilgan xato 2-3 % ni tashkil qiladi. Suv sarflari egri chizig'i $Q=f(H)$ va undan tashqari shu grafikning o'zida suvli kesim maydonlari $w=f(H)$ va o'rtacha suvning oqish tezligi $Vo'r = f(H)$ egri chiziqlari tuzilib bo'lgach, ular $Q=w \cdot Vo'r$ tenglama bo'yicha o'zaro bog'lanishi kerak. Tekshiruv teng oraliqlardagi suv sathlarining ma'lum qiymatlariga mos kelgan maydonlar va o'rtacha tezliklar qiymatlarini ko'paytirish bilan bajariladi. Bunda hisoblangan suv sarfi egri chiziqdan olingan suv sarfidan bir foizdan ko'p farq qilsa, unda buning sababi qidiriladi va tuzatmalar kiritiladi. Egri chiziqlar tekshirilib va tuzatilib bo'lgach, grafik siyoh bilan yurgiziladi. So'ngra tuzilgan sarflar egri chiziqlaridan foydalanib, sarflarni hisoblash jadvali tuziladi. Bu jadval keyinchalik o'rtacha kunlik suv sarflarini aniqlash uchun xizmat qiladi.

Sinov savollari:

- 1.Suv sarfi ta'rifi va o'lcham birliklari ta'rifini ayting?
- 2.Suv sarfi ma'lum bo'lsa, ko'ndalang qirqimdagi o'rtacha tezlik qanday aniqlanadi?
- 3.Suv sarfi egri chizig'i chizamasi qanday maqsadda chiziladi?
- 4.Suv sarfi egri chizig'i chizamasini chizishda qanday ma'lumotlardan foydalaniladi?
- 5.Kundalik suv sarfining yillik jadvali-gidrologik yilnoma qanday tuziladi?

5.2. Suv sarfi egri chizig'larini tuzish va ular yordamida o'rtacha kunlik suv sarfini aniqlash.

Suv sarfi bilan suv sathi orasidagi bog'lanish sarf egri chizig'i ko'rinishida tuzilib, oqimni aniqlash uchun chiziladi. Agar gidrometrik suv o'lchash joyida suv sarfi va suv sathi kuzatilgan bo'lsa, bir nechta o'lchangan ma'lumotlar asosida bu sarf egri chizig'ini $Q=f(H)$ chizish mumkin. $Q=f(H)$ egri chizig'i yordamida kuzatilgan suv sathlariga ko'ra o'rtacha kunlik suv sarfini aniqlash mumkin. $Q=f(H)$ sarf egri chizig'ini aniqroq tuzish uchun $W=f(H)$ maydon egri chizig'i hamda, $Vo'r=f(H)$ o'rtacha tezliklar egri chizig'i tuziladi. Bu egri chiziq bir-biri bilan $Q=W \cdot Vo'r$ ko'rinishidagi ifoda bilan

shartli bog‘langan bo‘ladi. Misol tariqasida yuqorida bayon qilingan gaplarni ko‘rib chiqamiz.

Berilgan: Qulduq daryosi Sarig‘buloq qishlog‘ida o‘lchangan suv sathi ($N \text{ sm}$), suv sarfi ($Q \text{ m}^3/\text{s}$), oqim yuzasi ($W \text{ m}^2$) va o‘rtacha oqim tezligi ($V \text{ m/s}$) qiymatlari (1,2,3-jadvallar).

Aniqlash kerak:

1. Sarflar egri chiziqlarini tuzish.
2. Oylik oqim hajmini hisoblash.

Masalani echish tartibi quyidagicha:

1. $Q=f(H)$ sarf egri chizig‘i bilan birgalikda bir chizmada alohida alohida holda $W= f(H)$ maydon egri chizig‘i va $V_{o'rt}=f(H)$ o‘rtacha tezlik egri chizig‘i ham siljitib chiziladi (3-rasm). Masshtabni shunday tanlashimiz kerakki $Q=f(H)$ sarf egri chizig‘i abkissa o‘qiga nisbatan 45 gradus burchak ostida yotsin, $W= f(H)$ maydon egri chizig‘i va $V_{o'rt}=f(H)$ o‘rtacha tezliklar egri chizig‘i abkissa o‘qiga nisbatan taxminan 60 gradus burchak ostida bo‘lsin. O‘lchangan suv sarflari kunlari nuqtalarda ko‘rsatilishi kerak. Chiziladigan egri chiziqlar iloji boricha nuqtalar orasidan o‘tishiga amal qilish zarur.

Qulduq daryosi Saribuloq qishlog‘ida joylashgan suv o‘lchash postida o‘lchangan ma’lumotlar

4-jadval. Oqim elementlari

O‘lchangan kunlar	Suv sathi $N. / \text{sm}/$	Suv sarfi, $Q \text{ m}^3/\text{s}$	Oqim yuzasi $W \text{ m}^2$	O‘rtacha oqim tezligi m/s
25/sh	85	1.06	1.89	0.85
6/IV	91	2.13	2.56	0.83
15/IV	108	5.94	4.43	1.34
29/IV	105	5.39	4.13	1.30
11/V	103	5.07	3.91	1.30
23/V	128	11.0	6.07	1.81
29/V	125	10.0	5.57	1.80
2/VI	118	7.54	4.80	1.57
10/VI	105	5.68	4.07	1.40
22/VI	104	4.71	3.76	1.25
30/VI	102	4.48	3.69	1.21
8/VII	95	2.79	2.88	0.97

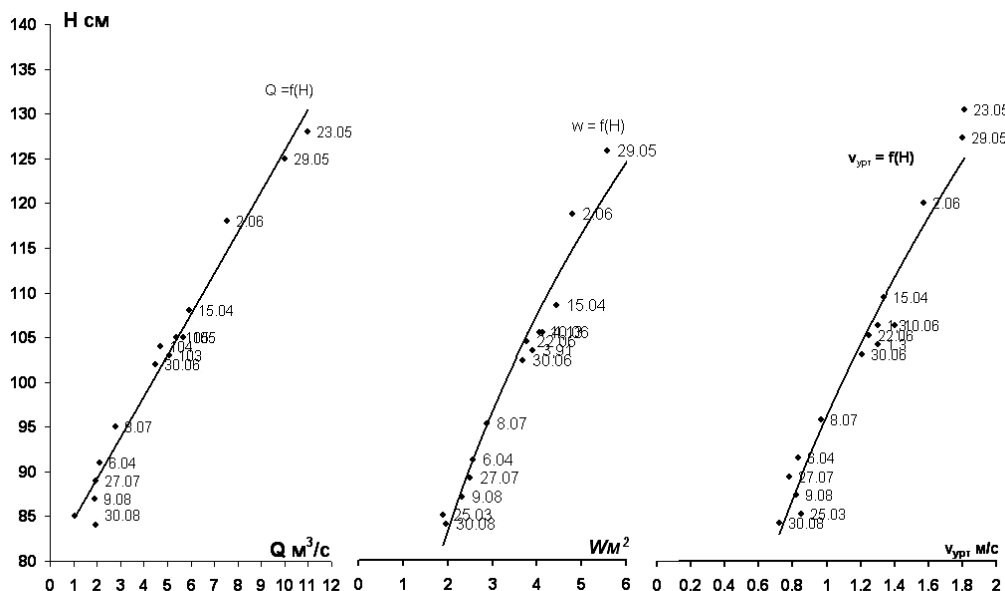
27/VII	89	1.94	2.49	0.78
9/VIII	87	1.89	2.31	0.82
30/VIII	84	1.41	1.96	0.72

5-jadval

№	O'lchan gan kunlar	H sm	Q. m/s
1	26/III	84	1.85
2	5/IV	90	1.55
3	15/IV	87	1.33
4	29/IV	87	1.34
5	5/V	87	1.33
6	10/V	92	1.76
7	15/V	89	1.56
8	25/V	86	0.97
9	5/VII	82	0.50
10	15/VII	79	0.55
11	6/VIII	80	0.48
12	25/VIII	78	0.33
Kun	H (sm)	kun	H (sm)
1	100	17	92
2	100	18	92
3	98	19	92
4	98	20	91
5	98	21	90
6	97	22	90
7	96	23	89
8	95	24	90
9	95	25	90
10	94	26	90
11	94	27	90
12	94	28	89
13	93	29	88
14	93	30	88
15	93	31	88

6-jadval

16	92		
----	----	--	--



9 – rasm. Sarflar egri chizig‘i

2. Sarf, maydon va o‘rtacha tezlik egri chiziqlarini bir-birlari bilan bog‘liqligini tekshirib o‘tamiz. Hisob ishlari 7-jadvalda olib boriladi. Buning uchun suv sathini 10 santimetrdan iborat intervallarga bo‘lib olinadi. Interval boshida kuzatilgan suv sathining eng kichik qiymati va interval oxirida suv sathining eng katta qiymati ishtirok etadi.

Egri chiziqlarning o‘zaro bog‘liqligini tekshirish

7-jadval. Suv sarfi va sathi hatoligini tekshirish

H sm	Qm/s	Wm	V o‘rt m/s	$Q'=w \times v$	$\pm \Delta Q=Q'-Q$	$\delta=\Delta Q/Q \cdot 100\%$
84	1.20	1.75	0.68	1.19	-0.01	0.83
90	2.10	2.35	0.90	2.10	0	0
100	4.0	3.35	1.20	4.02	0.02	0.50
110	6.35	4.40	1.45	6.38	0.03	0.47
120	8.60	5.25	1.65	8.66	0.06	0.69
128	10.75	6.20	1.74	10.79	0.04	0.37

H sathlarga mos keluvchi Q , W va V o‘rt larning qiymati egri chiziqlardan olinib 7-jadvalga qo‘yiladi. Suv sarfini $Q'=W \cdot V$ ifoda ko‘rinishida ekanligini bilgan holda, egri chiziqdan olingan Q suv sarfi bilan ifoda orqali topilgan Q' suv sarfini orasidagi farq $\Delta Q=Q'-Q$ aniqlanadi. Bu farqni egri chiziqdan olingan Q sarfga bo‘lib 100ga

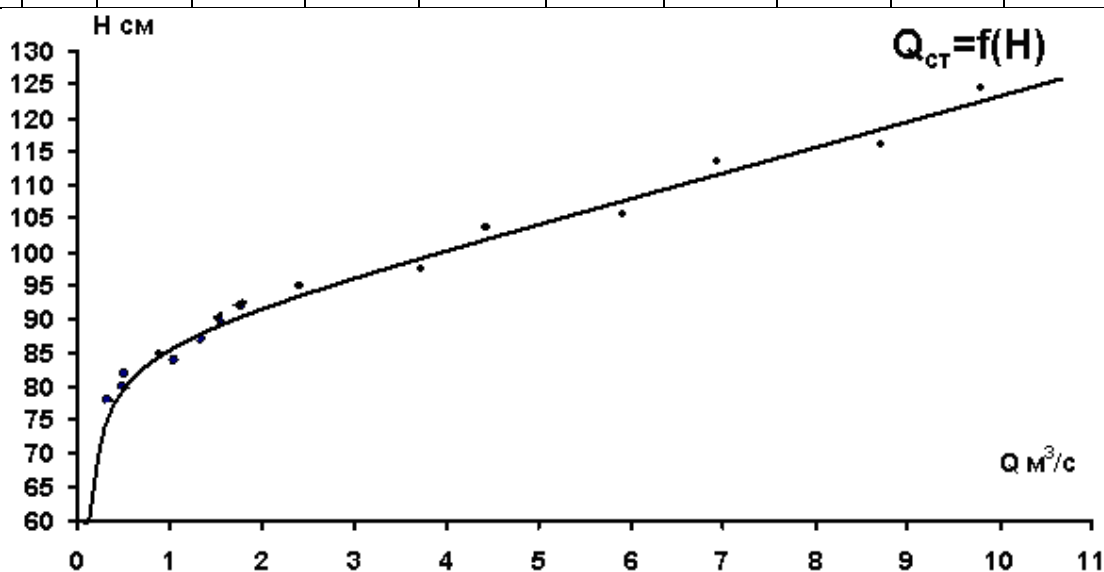
ko'paytirilsa farqning foizdagi ko'rinishi hosil bo'ladi va bu qiymat $[-1;1]$ orasida bo'lishi kerak, agar $\delta > 1$ bo'lsa, u holda egri chiziqlarni to'g'rilash kerak.

3. Egri chiziqlar o'zaro bog'liqlik shartlari bajarilgandan keyin, $Q=f(N)$ sarf egri chizig'i standart egri chizig'i (4-rasm) deb qabul qilinib sarf jadvali tuziladi (8-jadval). Sarf jadvali quyidagi tartibda tuziladi 7-jadvaldagi Q sarf qiymatlarini 8-jadvalning "0"-chi ustuniga yoziladi. ΔQ oraligni quyidagi formula yordamida topiladi. (8-jadval).

$$\Delta Q = (Q_{n+1} - Q_n) / 10 \quad (19)$$

8-jadval. Suv sarfining sath bo'yicha o'zgarishi

ΔQ	H. sm	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0.15	80					1.20	1.35	1.50	1.65	1.80	1.95
0.19	90	2.10	2.29	2.48	2.67	2.86	3.05	3.24	3.43	3.62	3.81
0.23	100	4.0	4.235	4.47	4.705	4.94	5.175	5.41	5.645	5.88	6.115
1.65	110	6.35	6.575	6.80	7.025	7.25	7.475	7.7	7.925	8.15	8.375
0.34	120	8.00	8.34	8.68	9.02	9.36	9.70	10.04	10.38	10.75	



10-rasm Standart egri chizig'i

4. Kezatilayotgan daryoda daryo o'zani o'zgarishi mumkin, shuning uchun suv sarfini tekshirib ko'riladi. Bunda tuzatma kiritish usuli qo'llaniladi. Yangi yilda nazorat o'lchovlari deb atalgan o'lchash ishlarida vertushka yordamida bir qancha sarflar o'lchanadi. Bu o'lchovlar standart egri chizig'iga tushirilmaydi, balki o'lchangan suv sarflari va sathlari bilan egri chiziqdan o'lchangan sarflarga mos keluvchi sathlar orasidagi farq aniqlanadi.

$$\Delta H = H_{st} - H_{o'ch.} \quad (20)$$

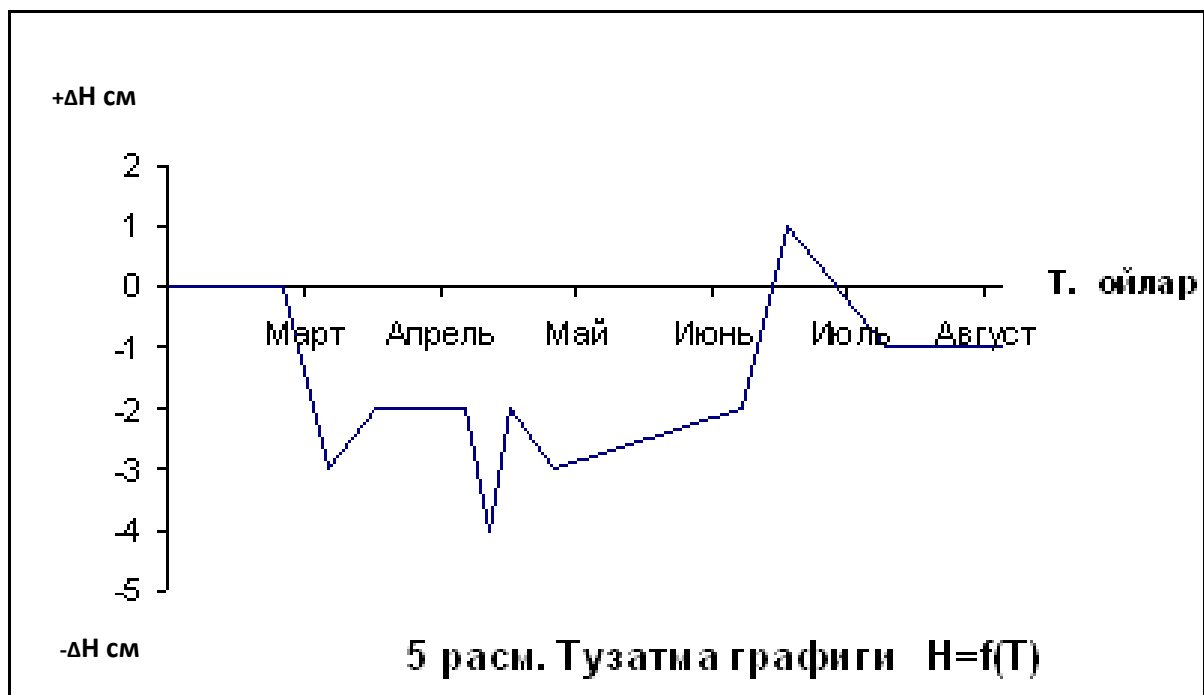
Berilgan 5-jadvaldagi suv sarfi, sathi va muddatlari hamda standart egri chizig'i asosida tuzatma jadvali tuziladi (9-jadval).

Tuzatma jadvali

9-jadval. Tuzatmalar jadvali

O'lchan gan kunlar	Suv sarfi Q m ³ /s	Suv sathi H, sm	Hst /sm/	Tuzatma + $\Delta H = H_{st} - H$
26/III	1.05	84	84	0
5/IV	1.55	90	87	-3
15/IV	1.33	87	85	-2
29/IV	1.34	87	85	-2
5/V	1.33	87	85	-2
10/V	1.76	92	88	-4
15/V	1.56	89	87	-2
25/V	0.97	86	83	-3
5/VII	0.50	82	80	-2
15/VII	0.55	79	80	1
6/VIII	0.48	80	79	-1
25/VIII	0.33	78	77	-1

Bu jadval asosida tuzatma grafigi $\Delta H = f(T)$ chiziladi (5-rasm). Ushbu grafikdan ko'rinib turibdiki 26/II dan to 25/VII ga qadar, o'lchangan suv sathiga qanday tuzatishlar kiritish mumkin ekanligini ko'rsatadi.



11 rasm. Tuzatma grafigi

Berilgan 6-jadvaldagi ma'lumotlar asosida keltirilgan may oyidagi suv sathlari uchun tuzatishlar aniqlanadi (10-jadval). Bunda tuzatma grafigidan may oyi uchun tuzatma kuniga ko'ra yozib chiqiladi. Masalan, may oyining birinchi kuni uchun $N = -2$ sm ga teng. Bu qiymatni $N_t = N_0' \text{lch} \pm N$ ifodaga qo'yiladi. N_t -to'g'rilangan suv sathi $N_t = 100 \text{ sm} - 2 \text{ sm} = 98 \text{ sm}$.

10-jadval. Kunlik sarflarini aniqlash jadvali

Oy kuni	No'lch.V	Tuzatish $\Delta \pm H \text{ sm}$	To'g'rilangan $H_t = H_0' \text{lch} \pm H$	Sarflar $Q \text{ m}^3/\text{s}$
1	100	-2	98	3.62
2	100	-2	98	3.62
3	98	-2	96	3.24
4	98	-2	96	3.24
5	98	-2.0	96	3.24
6	97	-230	94.70	3.05
7	96	-200	93.0	2.67
8	95	-3.70	91.30	2.30
9	95	3.80	91.20	2.30
10	94	-4	90	2.10
				$\sum Q_1 = 29.38$
11	94	-3.80	90.20	2.30
12	94	-2.70	91.30	2.30
13	93	-2.50	90.50	2.15

14	93	-2.30	90.70	2.15
15	92	-2.0	90	2.10
16	92	-2.10	98.90	2.10
17	92	-2.20	89.90	2.10
18	92	-2.30	89.70	2.10
19	92	-8.40	89.60	2.0
20	91	-2.50	88.50	2.95
				$\sum Q_{11} 21.25$
21	90	-2.60	87.40	1.65
22	90	-2.70	87.30	1.65
23	89	-2.80	86.20	1.50
24	90	-2.90	87.10	1.65
25	90	-3.00	87.0	1.65
26	90	-2.97	87.0	1.65
27	90	-2.95	87.0	1.65
28	89	-2.93	86.0	1.50
29	88	-2.91	85.0	1.35
30	88	-2.90	85.10	1.35
31	88	-2.85	85.15	1.35
				$\sum Q_{111} = 18.95$

Standart suv sarfi egri chizig'idan, sathning bu qiymatiga mos keluvchi suv sarfi qiymatini olamiz.

Har o'n kunlik suv sarflari qo'shilib, kunlar soniga bo'lib, o'rtacha o'n kunlik suv sarflari hisoblanadi.

$$Q \text{ I}(1-10) = \frac{\sum Q}{10} = \frac{29.38}{10} = 2.94 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ II}(11-20) = \frac{\sum Q}{10} = \frac{21.25}{10} = 2.12 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$Q \text{ III}(21-31) = \frac{\sum Q}{11} = \frac{18.95}{11} = 1.72 \text{ m}^3/\text{s}$$

O'rtacha oylik suv sarfi (may oyi uchun)

$$Q \text{ V} = \frac{Q \text{ I} + Q \text{ II} + Q \text{ III}}{3} = \frac{2.94 + 2.12 + 1.72}{3} = 2.26 \text{ m}^3/\text{s}$$

Berilgan may oyi uchun oqim hajmini aniqlaymiz.

$$WV = Q \text{ V} \times T = 2.26 \times 2.68 \times 10^6 = 6.1 \text{ mln m}^3$$

Bu erda T- bir oydagi sekundlar soni.

$T=2,68 \times 10^6$ c 31 kun bo'lsa

$T=2,59 \times 10^6$ c 30 kun bo'lsa

5.3. Standart suv sarfini o'lchash qurilmalari

Suv resurslaridan foydalanishning bosh mezonlari – suvning hisob-kitobini uning birinchi man'bai (suv ombori, daryo va hokazolar) dan, to bevosita istemolchi (fermer dalasi) gacha to'g'ri yuritishdir. Suvni taqsimlash va boshqarishni samarali madaniyatli uslubini amalga oshirish uchun aniq suv o'lchash imkoniyatlariga ega bo'lishimiz kerak. Suv omboridan magistral kanallargacha, magistral kanallardan xo'jaliklararo kanallargacha, xo'jaliklararo kanallardan har bir quloqlargacha suvni aniq miqdorini bilishga o'lchay olishga erishsak, ko'zlagan maqsadga erishishimizni kafolatlaymiz.

Kichik suv olish quloklarida qo'llaniladigan suvni o'lchash vositalari

- Yupqa devorli vodoslivlar.
- SANIIRI ning suv o'lchash novi.
- O'zgarmas o'zan.
- Standart parabolik novlardagi suv sarfini o'lchash.
- Nasoslar chiqarayotgan suv sarfini o'lchash.
- Suv oqimi tezligini o'lchash.

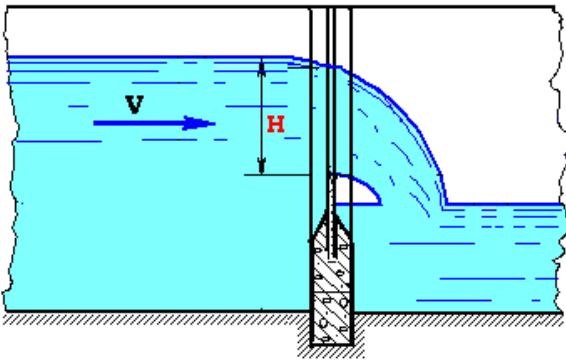
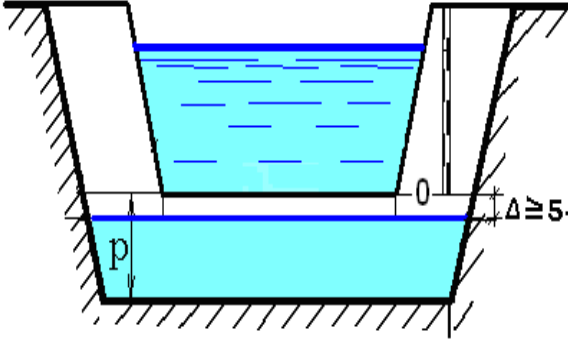
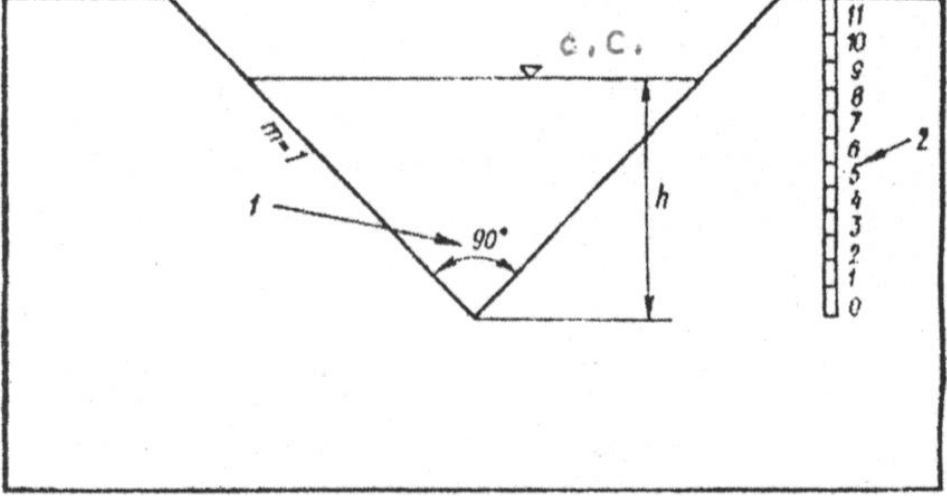
Yupqa devorli vodoslivlar

Afzalliklari:

- o'lchash aniqligi yuqori (ochiq kanallardagi suv o'lchash vositalari ichida eng yuqorisi);
- qurilma oddiy va undan foydalanish oson;
- o'rnatilgan joyda darajalashni talab qilmaydi va hokazo.

Kamchiliklari:

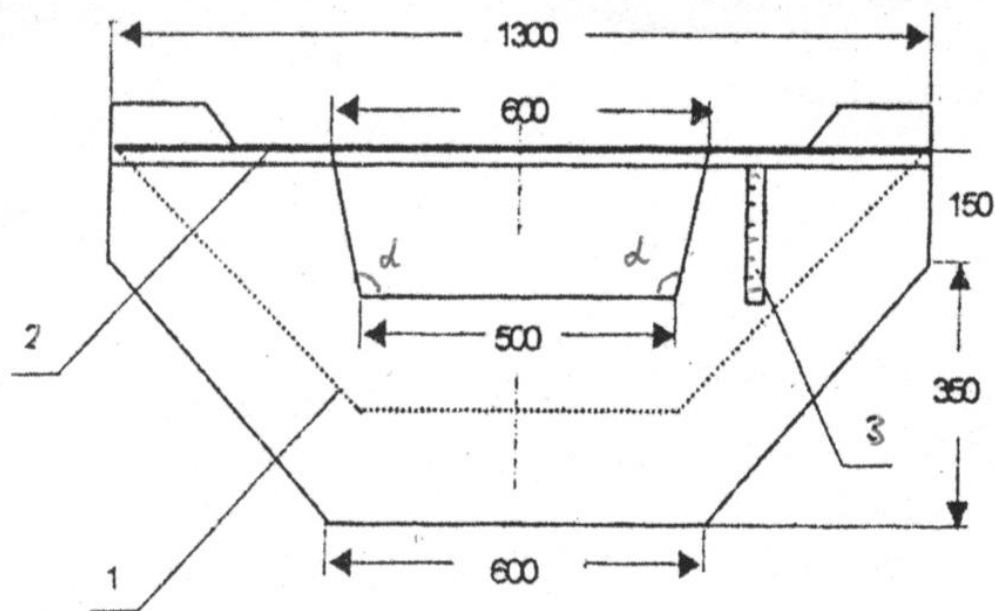
- kam nishabli kanallarga qo'llab bo'lmaydi;
- yuqori befda katta dimlanish hosil qiladi va hokazo.

	
Yupqa devorli vodoslivlarni o'rnatish	Chipoletti vodoslivi (pastki befdan ko'rinish)
	
90° li VT-90 Tomson suv o'lchagichi. 1– 90° li burchak; 2 – suv o'lchash reykasi; h – suv qatlami qalinligi, m; s.s. – suv sathi.	
12-rasm. Suv o'tkazgichlar	

O'lchagichlarni o'rnatishga talablar: ular o'qariqning to'g'ri chiziqli o'zanga ega qismiga o'rnatiladi; suv o'lchagichning ostonasi o'qariq tubidan 3–5 sm baland qilib o'rnatiladi; asbobdan 1–1,5 m oldinda sokinlashtirish hovo'zchasi tashkil etiladi; asbob suv yuzasiga qat'iy tik holda o'rnatiladi; asbob yog'och ramkaga yoki yog'och qoziqlarga yaxshilab o'rnatiladi; suv o'lchagichining yuqori qismini qat'iy gorizontal bo'ladi; reykalarni asbobning old tarafiga o'rnatiladi: nol soni asbob ostonasi bilan baravar turadi; o'lchash ishlari olib borilayotganida uning tagi va yon tomonlaridan suvni sizib o'tmasligi lozim.

Quyidagi suv o'lchagichlar keng foydalanish uchun qulay hisoblanadi: trapetsiya shaklidagi VCH-50 CHipoletti suv o'lchagichi muvaqqat sug'orish tarmoqlarida 50–60

l/sek. gacha suv sarfini, VCH-75 CHipoletti suv o'lchagichi uchastka taqsimlash kanallarida 100–230 l/sek. gacha suv sarfini o'lchashga, 90o li uchburchak qirqimga ega VT-90 Tomson suv o'lchagichi o'qariq va egatlardagi 1–45 l/sek. suv sarfini aniqlashga imkon beradi.



13-rasm. Trapetsiya shaklidagi Vch-50 Chipoletti suv o'lchagichi. 1 – muvaqqat ariqning o'zani;

2 – muvaqqat ariqning sathi;

3 – o'lchov lineykasi (chizg'ich); $\angle \alpha = 104^\circ$. (O'lchovlar mm hisobida).

CHIPOLETTI SUV O'LCHAGICHINING SARFI QUYIDAGI IFODA YORDAMIDA HISOBLANADI:

$$Q = 1,86 \cdot b \cdot H \cdot \quad , \text{ m}^3/\text{sek.};$$

bu erda b – suv o'lchagich ostonasining kengligi, m; H – asbobdan o'tayotgan suv qatlamining qalinligi, m.

VT-90 TOMSON SUV O'LCHAGICHINING SARFI QUYIDAGI IFODA YORDAMIDA HISOBLANADI:

$$Q = 1,41 \cdot H^2 \cdot \quad , \text{ m}^3/\text{sek.},$$

bu erda H – asbobdan o'tayotgan suv qatlamining qalinligi, m.

Asbobdan o'tayotgan suv qatlami qalinligi uning ostonasi kengligining 1/3 qismigacha bo'lganda suv sarfi aniq hisobga olinadi. Suv qatlamining qalinligi reyka

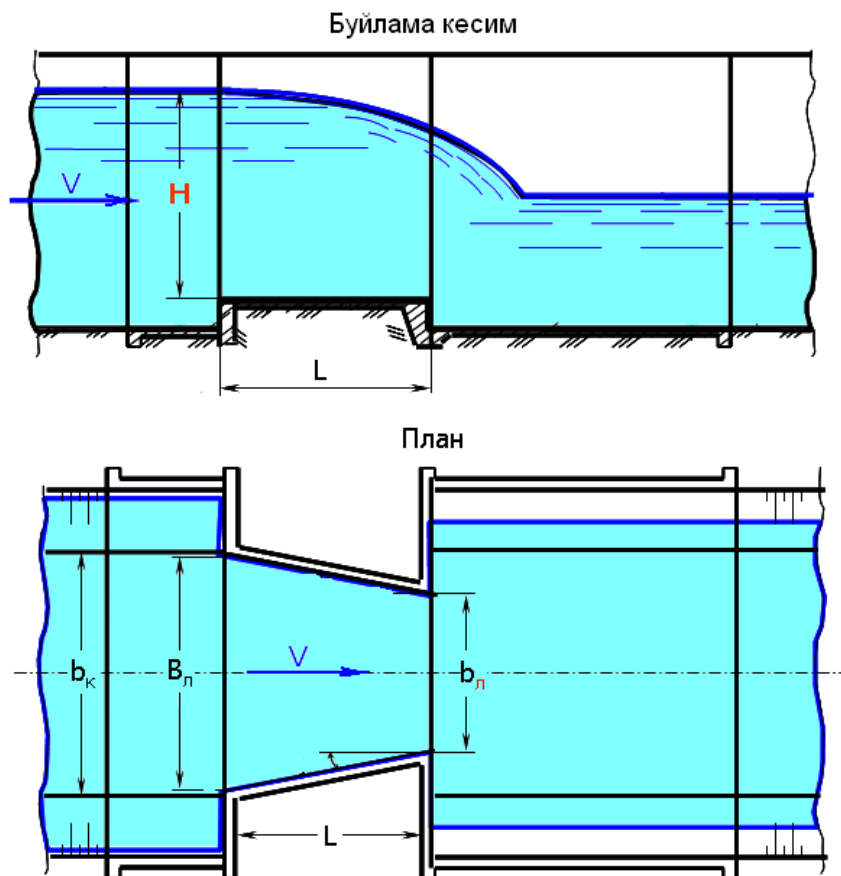
yordamida aniqlanadi. Reyka bo'yicha ma'lumotlar tarmoqdagi suv sarfi tez-tez o'zgarib turgan sharoitda har soatda, o'zgarmas bo'lganda kuniga 3–4 marta olinadi.

Sug'orish davri ichida olingan suvning yakuniy hajmi (W) ni topish

W ni topish uchun, gidropostda o'lchangan suv sarfi qiymati (Q) ni, sug'orish davri ichidagi sekundlar soni T ga ko'paytirish kerak:

$$W(m^3) = Q(m^3/sek) \times T(sek)$$

Misol uchun, agarda sug'orish uchun ketgan vaqt, bir soatni tashkil qilgan bo'lsa, W ni topish uchun, gidropostda o'lchangan suv sarfining qiymati Q ni 3600 sekundga ko'paytirish kerak (chunki bir soat 3600 sekunddan iborat). Agarda sug'orish uchun ketgan vaqt, bir kecha-kundo'z (sutka) ni tashkil qilgan bo'lsa, unda W ni topish uchun, gidropostning suv sarfi qiymatini 86400 sekundga (bir kecha-kundo'z, $3600 \times 24 = 86400$ sekunddan iborat) ko'paytirish kerak va hokazo.



14-rasm. SANIIRI ning suv o'lchash novi

SANIIRI suv o'lchash novining afzalliklari va kamchiliklari

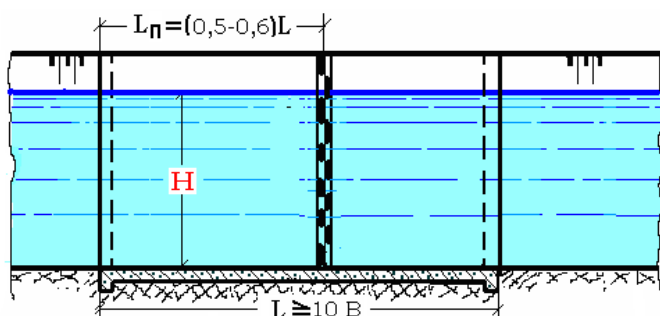
Afzalliklari:

- yuqori befda nisbatan kam dimlanish hosil qiladi;

- inshootning suv o'tish qismida tezlik ortadi va u kam loyqalanadi;
- o'lchash aniqligi nisbatan yuqori;
- o'rnatilgan joyda darajalashni talab qilmaydi va hokazo.

Kamchiliklari:

- kam nishabli kanallarga ko'llab bo'lmaydi;
- dimlanish hosil bo'lganda suv sarfi jadvaliga o'zgartirish kiritish kerak va hokazo.



15-rasm. O'zgarmas o'zan

O'zgarmas o'zan turidagi gidropostning afzalliklari va kamchiliklari

Afzalliklari:

- qurilma oddiy;

- suv oqimiga xechqanday to'siq hosil qilmaydi va hokazo.

Kamchliklari:

- suv sarfi chizig'i va jadvalini tuzish uchun individual darajalashni talab qiladi;
- suv oqimi o'zgaruvchan-dimlanishli bo'lganda qo'llab bo'lmaydi;
- kanal to'g'ri chiziqli qismi nisbatan katta;
- o'lchash xatoligi katta (ochiq kanallardagi suv o'lchash vositalari ichida eng kattasi);
- undan foydalanish murakkab va hokazo.

Nasoslar chiqarayotgan suv sarfini o'lchash

Quvurdagi suv sarfini bevosita o'lchaydigan zamonaviy uslub va vositalar mavjud (ultratovushli VZLET asbobi) Nasoslar chiqarayotgan suv sarfi, ochiq kanalga tushgandan so'ng, asosan, quyidagi vositalar yordamida o'lchanadi:

- YUpqa devorli vodoslivlar;
- SANIIRI ning suv o'lchash novi;
- O'zgarmas o'zan.

Parabolik novga o'rnatilgan suv o'lchash inshootining afzalligi:

- Minimal suv bosimida ham yaxshi ishlaydi;
- Axlat va mayda tuproq zarrachalari yig'ilib qolishining oldi olinadi;
- Kichik nishabli kanallarda ham ishlaydi.

Sinov savollari

1. Hidrometrik ishlar nima maqsadda olib boriladi?
2. Suvni o'lchash va hisobga olish qaerda olib boriladi?
3. Suv o'lchash ishlarining tartibini bilasizmi?
4. Suv sathi qaysi soatlarda kuzatiladi?
5. Suvning chuqurligi qaysi maqsadlarda o'lchanadi?
6. Suvning o'rtacha chuqurligi qanday hisoblanadi?
7. Suvning oqish tezligi nima maqsadda aniqlanadi?
8. Suvning oqish tezligi vertikal bo'yicha nechta nuqtada o'lchanishi mumkin?
9. Suv sarfi nima?

10. Bevosita va bilvosita suv sarfini aniqlash usullarining farqi nimadan iborat?
11. Sarf egri chiziqlari nima maqsadda tuziladi?
12. Sarf egri chizig'ini tuzish uchun qanday ma'lumotlaridan foydalaniladi?

6. Daryo oqizidlari

6.1. Daryolarning loyqa oqizidlari

6.1.1. Oqizidlarni o'rganishning maqsad va vazifalari

Daryo Oqizidlarni o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Ularni o'rganish natijasida to'plangan ma'lumotlardan xalq xo'jaligining juda ko'p tarmoqlari va yo'nalishlarida foydalaniladi. Bu yo'nalishlarga quyidagilarni kiritish mumkin:

- gidrotexnik inshootlar-suv omborlari, GESlar, kanallar va ko'priklarni loyihalash, qurish va ulardan samarali foydalanish;

- daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi jarayonlari qonuniyatlarini o'rganish;

- daryo havzasida o'rmon-melioratsiya ishlarini reja asosida amalga oshirish;

- daryolarda suv transporta harakatini doimiy ta'minlash;

- suv havzalari ixtiologiyasi va gidrobiologiyasi maqsadlari uchun o'rganish.

Oqizidlar rejimini to'g'ri baholay olmaslik xalq xo'jaligiga katta zarar keltiradi. Bunga ko'plab misollar aytib o'tish mumkin. Masalan, Turkmanistondagi Murg'ob daryosiga qurilgan, suv sig'imi 75 mln. m³ bo'lgan Sultonbent suv ombori qisqa muddat ichida loyqa Oqizidlar bilan to'lib qolgan. Dog'istonda qurilgan Oqsuv suv ombori ham foydalanishga topshirilgandan keyingi uch yildayoq loyqa oqizidlar bilan to'lib, yaroqsiz holga kelib qolgan.

Qadim zamonlardan oq daryolarda kemalar qatnovini yaxshilash maqsadida daryo o'zanini to'g'rilash, oqizidlar bilan to'lib qolgan joylarni tozalashga majbur bo'lganlar. Daryo o'zanini to'g'rilash ishlarini amalga oshirish, ularni kemalar qatnovi uchun yaroqli holga keltirish, albatta, olimlarning ishtiroksiz bo'lmagan. Masalan, Rossiyada V.M.Loxtin (1849-1919), N.S.Lelyavskiy (1853-1905), N.E.Jukovskiy (1873-1943) kabi yirik olimlar bu ishlarni muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun o'z tavsiyalari bilan ishtirok etganlar.

Yuqoridagi ishlarni bajarishda oqiziqlarining miqdori, yil ichida taqsimlanishi, granulometrik tarkibi xaqidagi ma'lumotlarga ehtiyoj seziladi. Shu sababli daryolarda suv rejimining elementlari bilan bir vaktida oqiziqlarni ham doimiy-statsionar ravishda muntazam kuzatib borish yo'lga qo'yilgan. Bunday kuzatishlar O'rta Osiyoda birinchi marta 1909 yilda V.G.Glushkov rahbarligida tashkil etildi. Oqiziqlarni kuzatish usullari, ularni amalga oshirish haqidagi "Ko'rsatma" ham shu olim tomonidan tayyorlangan.

V.G.Glushkov loyqa oqiziqlarning granulometrik (mexanik) tarkibini tahlil qilishda *pipetkalar* va *fraksiomet* lardan foydalanish usullarini ishlab chiqdi va ko'lladi. U yaratgan usullar va uskunalarning ba'zilar hozirgi kunlarda ham o'z kuchini yo'kotmagan.

Rus olimi B.V.Polyakov ham oqiziqlarni hisobga olish uslublarini, ularni o'lchash asboblari takomillashtirish ustida ko'pgina ilmiy tadqiqot ishlarini bajargan. Bu olim tomonidan daryo oqiziqlarining rejimi va harakata qonuniyatlari ham o'rganilgan. Keyinchalik daryo oqiziqlarini o'rganadigan maxsus laboratoriyalar ochildi. Ularning eng yirigi DGI (Davlat Gidrologiya Instituta) dadir. Xuddi shunga o'xshash laboratoriya Toshkentda SANIIRI (O'rta Osiyo Irrigatsiya ilmiy tadqiqot instituta) da ham ishlab turibdi. Uning asosiy tadqiqot yo'nalishi Amudaryo qirg'oqlarida o'pirilish hodisasi (deygish)ni o'rganish, unga qarshi kurash va qirg'oqni mustahkamlash choralarini ishlab chiqishdir.

O'zMU ning geografiya fakulteta gidrologiya kafedrasida ham daryo oqizqlari rejimi G'arbiy Tyanshan va Pomirdagi tor daryolari havzasida kechadigan eroziya jarayonlari qonuniyatlarini ochib berish maqsadida o'rganilmoqda.

Sinov savollari

1. Oqiziqlar rejimini to'g'ri baholay olmaslik nima buladi?
2. V.G.Glushkov loyqa oqiziqlarning granulometrik (mexanik) tarkibini tahlil qilishda nimalardan foydalanishgan?
3. . Oqiziqlarni kuzatish usullari, ularni amalga oshirish haqidagi "Ko'rsatma" kimga tegishli?

6.1.2. Daryo oqiziqlarining hosil bo'lishi va unga ta'sir etuvchi omillar

Daryo oqiziqlari deb suv ozimi bilan birgalikda harakatlanadigan va o'zan hamda qayir yotqiziqlarini hosil qiluvchi qattiq zarrachalarga aytiladi. Daryo oqiziqlari suv to'plash havzasi yuzasidan va daryo tizimi o'zanlaridan bo'ladigan yuvilish hisobiga, boshqacha qilib aytganda, suv eroziyasi natijasida hosil bo'ladi.

Suv eroziyasi mahsulotlari daryolarni oqiziqlar bilan ta'minlab turuvchi asosiy omildir. U **yonbagir** va **o'zan eroziyasiga** bo'linadi. YOnbag'ir eroziyasi daryolar o'zaniga kelib qo'shiladigan yuza suvlar ta'sirida er yuzasining yuvilishi bo'lib, **u yuza yuvilish va chuqurlik bo'yicha yuvilish** ko'rinishlarida uchraydi. CHuqurlik bo'yicha yuvilishni o'pirilish va jarliklar hosil bo'lishi boskichiga utishi **jarlik eroziyasi** ni keltirib chiqaradi. Bunday jarliklar daryo qirg'oqlarida va suvayirg'ich chizg'iga yaqin joylarda hosil bo'ladi. Umuman olganda, jarlik hosil bo'lishi tabiiy sha-roitlar, jumladan, er yuzasini tashkil etgan jinslarning tarkibi bilan chambarchas bog'liq bo'lib, ko'chki ketish, surilish natijasi hamdir.

Daryo Oqiziqlarining hosil bo'lishida **tabiiy** va **ximiyaviy** emirilishlarning ham roli katta. Tabiiy emirilish havo haroratining tebranishi bilan bog'liqdir. Quyosh radiatsiyasining miqdoriga bog'liq holda tog' jinslari kengayishi yoki torayishi mumkin. Ma'lumki, turli jinslarning kengayish koeffitsientlari turlichadir. Mana shu holat tog' jinslarida yoriqlar hosil bo'lishiga, darz ketishiga sabab bo'ladi. Tog' jinslarining darz ketgan oraliqlariga suv tushadi. Harorat pasaygach suv yaxlab, kengayadi. Kengayish natijasida jinslarning bo'laklarga ajralishi (emirilishi) tezlashadi. Bu jarayon o'zluksiz davom etadi. Bunday tabiiy emirilish balanddik ortib borishi bilan kuchayib boradi, chunki baland tog'li hududlarda harorat keskin o'zgarib turadi.

Ximiyaviy emirilishda asosiy o'rinlarni er osti suvlari va havo egallaydi. Bu jarayon issiq va shu bilan birga nam iqlimli rayonlarda tez kechadi. Ximiyaviy emirilishga ohaktoshlar, dolomitlar juda oson beriladi. Karst hodisalari ximiyaviy emirilishlar natijasidir.

Tabiiy va ximiyaviy emirilishlar (nurashlar) ta'siriga uchragan jinslarning og'irlik kuchi, suv, shamol, muzliklar ta'sirida yonbag'irlarda siljishiga, harakatta kelishiga

denudatsiya jarayoni deyiladi. Tog‘ qoyalarining qulashi, ko‘chki ketishi, yonbag‘irlarning surilishi kabi hodisalar denudatsiyaning ayrim ko‘rinishlaridir.

Yuqorida aytilgan jarayonlarning hammasi daryo oqiziqqlari uchun mahsulot tayyorlaydi. Havzaga yoqqan atmosfera yog‘inlari, erigan qor va muzlik suvlari ana shu mahsulotlarning bir qismini oqizib, daryoga keltirib quyadi. Daryoga keltirib quyilgan mahsulotlarning daryo suvi bilan birgalikda olib ketilishi **tranzit** deyiladi. Tabiiy, asosan relief sharoitlarining o‘zgarishi tufayli suvning oqish tezligi kamayishi natijasida oqiziqqlarning cho‘kib, yotqiziqqlar hosil qilishi **akkumulyasiya** deb ataladi.

Olimlar tomonidan amalga oshirilgan tadqiqotlarning ko‘rsatishicha, daryo oqiziqqlarining asosiy qismi (80-90%) daryo havzasida bo‘ladigan yuvilishlar hisobiga hosil bo‘lar ekan. Shu sababli havzaning quyidagi tabiiy-geografik va antropogen omillari oqiziqqlar hosil bo‘lishida asosiy o‘rin tutadi: havzaning iqlim sharoiti, geologik tuzilishi,

relefi, tuproq va o‘simlik qoplami, inson xo‘jalik faoliyati.

Iqlimiy omillar – atmosfera yog‘inlari, uning miqdori, qor yoki yomg‘ir ko‘rinishida yog‘ishi, davomliligi, yog‘ish jadalligi kabilar daryolardagi loyqa oqiziqqlarning hosil bo‘lishida muhim hisoblanadi. Ayrim hollarda havo harorati, namligi va shamol tezligining ta'siri ham sezilarli bo‘lishi mumkin.

Rel'ef elementlaridan havzaning balandligi, nishabligi, yonbag‘irlarning ekspozitsiyasi, o‘lchamlari va shakli daryo suvining loyqaligiga jiddiy ta'sir ko‘rsatadi.

Havzaning **tuproq sharoiti** va **geologik tuzilishi** bilan bog‘liq bo‘lgan omillardan asosiylari sifatida tuproq va tog‘ jinslarining mexanik tarkibi, tabiiy xususiyatlari, suv shimish qobiliyati kabilarni aytib o‘tish mumkin. Sanab o‘tilganlardan tashqari havzada to‘rtlamchi davr jinslarining mavjudligi ham muhim ahamiyatga ega. **O‘simlik qoplami** va uning turlari ham yuvilish jarayoniga faol ta'sir ko‘rsatadi.

Inson xo‘jalik faoliyatining oqiziqqlar hosil bo‘lishiga ta'siri keyingi yillarda ayniqsa ko‘proq sezilmoqda. Bu hodisa irrigatsiya, yaylov va texnik eroziyalar tufayli bo‘ladigan yuvilishlarning kuchayishida o‘z aksini topmoqda.

6.2. Daryo oqizqlarini ifodalash usullari

Daryo oqizqlari o'zandagi harakat tartibiga ko'ra **muallaq** va o'zan **tubi oqizqlarida** bo'linadi. Oqizqlarni bunday ikki guruhga ajratish shartlidir. Chunki tashkil etgan zarrachalar o'lchami-diametriga bog'liq holdaular suvda muallaq holda va aksincha, o'zan tubida yumalab (sudralib) harakatlanishi mumkin. Oqizqlarni ikki guruhga ajratish gidrotexnik inshootlarni loyihalash bilan bog'liq bo'lgan masalalarini echishda qulaylik yaratadi.

Muallaq oqizqlarning massasi kichik bo'lgani uchun ular daryoning quyilish joyigacha tranzit holda etib boradi. O'zan tubi oqizqlari esa suvning oqish tezligi kamayishi bilan suv ostiga cho'kib, o'zan shaklini o'zgartiradi. Oqizqlarni miqdoriy ifodalash uchun quyidagi tushunchalar qabul qilingan:

- oqizqlar sarfi;
- oqizqlar ozimi (hajmi);
- oqizqlar moduli yoki yuvilish moduli;
- o'rtacha loyqalik;
- oqizqlarning o'rtacha kattaligi (diametri).

Okiztslar sarfi deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan vaqt birligi (sek)da oqib o'tadigan loyqa oqizqlar miqdoriga aytiladi. Muallaq Oqizqlar sarfi R bilan, o'zan tubi oqizqlari esa G bilan belgilanadi va har ikki kattalik ham **kg/s** larda ifodalanadi.

Oqizqlar oqimi deb, daryoning ko'ndalang qirqimidan ma'lum vaqt (kun, oy, yil) davomida oqib o'tadigan loyqa oqizqlar miqdoriga aytiladi. U W_R bilan belgilanib, tonnalarda yoki hajm birligida ifodalanadi. Agar t kun ichidagi o'rtacha oqizqlar sarfi R (**kg/s**) ma'lum bo'lsa, u holda oqizqlar oqimi quyidagicha aniqlanadi:

$$W_R = \frac{R \cdot T \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = 86.4 \cdot T \cdot R, T$$

Oqizqlar oqimini hajm birligida ham ifodalash mumkin. Buning uchun hisoblashlarda quyidagi ifodadan foydalaniladi:

$$W_{RV} = \frac{W_R}{\gamma_R}, m^3.$$

bu erda: w_R -loyqa oqizqlarning og'irlik birligidagi hajmi, tonnada; γ_R -loyqa oqizqlarning solishtirma og'irligi, t/m³.

Oqiziqalar moduli yoki **yuvilish moduli** deb, bir yilda 1 km² havza yuzasidan yuviladigan oqiziqalar miqdoriga aytiladi. U M_R bilai belgilanib, quyidagicha topiladi:

$$M_R = \frac{31,54 \cdot 10^3 \cdot R}{F}$$

bu erda: F-daryoning suv to'plash maydoni, km² larda; R-o'rtacha yillik oqiziqalar sarfi, kg/s; 31,54*10³ koeffitsient yuvilish modulini t/km²*yil o'lcham birligida ifodalashga imkon beradi.

O'rtacha loyqalik deb suvning hajm birligida mavjud bo'lgan oqiziqalar miqdoriga aytiladi. U $r_{o'rt}$ bilan belgilanib, quyidagicha hisoblanadi:

$$r_{o'rt} = \frac{R \cdot 10^3}{Q}$$

bu erda: R-oqiziqalar sarfi, kg/s larda; Q-suv sarfi, m³/s larda. Ifodadagi 10³ raqami kg dan g ga o'tish koeffitsienti bo'lib, loyqalik g/m³ da ifodalanadi.

Demak, suvning o'rtacha loyqaligini istalgan vaqt oralig'i uchun hisoblash mumkin. Buning uchun shu vaqt oralig'ida aniqlangan loyqa oqiziqalar sarfi- R va suv sarfi Q lardan foydalanish kerak.

Oqiziqalarning eng muhim xarakteristikalaridan yana biri ularning **granulometrik (mexaniq) tarkibidir**. Oqiziqalarning granulometrik tarkibi, ya'ni oqiziqalarning o'lchamlari-fraksiyalar bo'yicha taqsimlanishini ularning o'rtacha diametri ($d_{o'rt}$) orqali quyidagicha ifodalash mumkin:

$$d_{o'rt} = \frac{\sum d_i \cdot p_i}{100}$$

bu erda: $d_{o'rt}$ -ayrim fraksiyalar diametri, mm larda; p_i - shu fraksiyaga kiruvchi oqiziqalar og'irligining umumiy og'irlikka nisbatan foizlarda aniqlangan qiymati.

Sinov savollari

1. O'rtacha loyqalik deb nimaga aytiladi?
2. Daryo oqiziqalari o'zandagi harakat tartibiga ko'ra kanday turlarga bulinadi?
3. $d_{o'rt} = \frac{\sum d_i \cdot p_i}{100}$ nimani anglatadi?

6.2.1. Daryo oqiziq-lari va suv eroziyasi

jadalligini baholash

Suv eroziyasi materiallarining hammasi ham daryolar suvi bilan to'la olib ketilmaydi, bir qismi havzadagi botiqlarda, bir qismi daryo o'zanida cho'kib qoladi, qolgan ma'lum qismigina ularning quyi oqimi-deltalarigacha etib boradi va u erlarda cho'kadi.

Mutaxassislarning hisoblashlaricha Er yuzidagi barcha daryolar deltalarining umumiy maydoni 5 mln km² ni tashkil etadi. Dunyo okeani va dengizlarga quyiladigan daryolar havzalarida kechadigan suv eroziyasi mahsuloti-loyqa oqiziq-larining asosiy qismi mana shu maydonda cho'kadi.

Er sirtining okeanlarga nishab yuzalarining 80% idagi daryolarda maxsus kuzatishlar olib boriladi. Ularda kechadigan eroziya jadalligini baholashda yirik daryolarda loyqa oqiziq-larni hisobga olish bo'yicha amalga oshirilgan kuzatish ma'lumotlaridan foydalanish mumkin. Er sirtida suv eroziyasi jadalligining materiklar bo'yicha taqsimlanishini baholashda K.N.Lisitsina va V.V.Alekseevlar shu usuldan foydalanishgan (11-jadval).

Jadvalda suv eroziyasi mahsulotlari, ya'ni oqiziq-lar oqimi t/yil va yuvilish qatlami (mm/yil) ko'rinishlarida ifodalangan. Ularning birinchisidan ikkinchisiga o'tishga oid hisoblashlarda tuproq-gruntning solishtirma og'irligi 1,5 t/m³ deb qabul qilingan. Jadvalda Grenlandiya va Antarktida, shu bilan birga ichki oqimli hududlar-berk havzalar ham hisobga olinmagan.

11-jadval. Suv eroziyasi jadalligining materiklarning okeanlarga nishab yuzalari bo'yicha taqsimlanishi

Materiklar yoki Qitalar	Maydoni, mln.km ²	Oqiziq-lar oqimi		Yuvilish, mm/yil
		10 ⁹ t/yil	%	
Osiyo	31,2	10,5	67,0	0,22
Janubiy Amerika	16,4	2,44	15,5	0,10
Shimoliy Amerika	23,4	1,10	7,2	0,03
Afrika	20,5	0,99	6,3	0,03
Evropa	8,3	0,44	2,7	0,04
Avstraliya va Okeaniya	5,02	0,20	1,3	0,03
Hammasi	104,8	15,7	100	0,10

Ma'lumki, quruqlikning ichki oqimli hududlari (berk havzalar) da ham suv eroziyasi jadalligi nihoyatda katta qiymatlarda kuzatiladi. Masalan, Amudaryo havzasidan bo'ladigan yuvilish yiliga 270 mln. tonnani tashkil etadi yoki bu rakam Evropa qit'asining okeanga tutash havzalaridan hosil bo'ladigan oqiziqlarning 2/3 qismiga tengdir.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, quruqlikning okeanlarga nishab yuzalaridan bo'ladigan yuvilish miqdoriyiliga 15,7 mlrd. tonnani tashkil etadi, ya'ni shuncha miqdordagi loyqa oqiziqlar Dunyo okeaniga kelib tushadi. Buning eng ko'p qismi-67% yoki 10,5 mlrd. tonnasi Osiyo qit'asiga to'g'ri keladi. SHu tufayli eng katta yillik yuvilish qatlami (0,22 mm) ham mazkur qit'ada kuzatiladi, boshqacha qilib aytganda, uning yuzasi 1000 yilda o'rtacha 22 sm pasayadi.

K.N.Lisitsina va V.V.Alekseevlar suv eroziyasi mahsulotlarining Dunyo okeani havzalari bo'yicha taqsimlanishini ham o'rganganlar (6-jadval). Ular keltirgan ma'lumotlar bo'yicha yillik yuvilishiing eng katta qiymati (0,25 mm) quruqlikning Hind okeaniga nishab bo'lgan yonbag'irlariga to'g'ri keladi. Undan keyingi o'rinda Tinch okean havzasi (0,18 mm) tursa, yillik yuvilishning eng kichik qiymati (0,01 mm) Shimoliy Muz okeani havzasida kuzatiladi.

Shu o'rinda suv eroziyasi bo'yicha Evrosiyo materigining yirik ichki oqimli hududlari hamda uning bir qismi hisoblanmish "O'rta Osiyoga tegishli bo'lgan ma'lumotlarni keltirib o'tish o'rinlidir (7- va 8-jadvallar). Har ikki jadval ma'lumotlarini solishtirish ular orasida keskin farq mavjud ekanligini ko'rsatadi, aniqrog'i O'rta Osiyo tog'li hududida kechadigan suv eroziyasi jadalligi 7-jadvaldagi Orol dengizi havzasiga tegishli ma'lumotlardan bir necha marta kattadir.

12-jadval. Suv eroziyasi mahsulotlarining Dunyo okeani havzalari bo'yicha taqsimlanishi

Okeanlar	Okeanga nishab yuza maydon		Oqiziqlar oqimi		Yuvilish, mm/yil
	mln.km ²	%	10 ⁹ t/yil	%	
Hind okeani	19,9	15,0	5,96	38,0	0,25
Tinch okeani	19,7	19	5,37	34,0	0,18
Atlantika okeani	46,7	45	4,02	25,8	0,06
Shimoliy muz okean	22,5	21	0,34	2,2	0,01
Quruqlikning hammasi	104,8	100	15,7	100	0,10

Shu tufayli O'rta Osiyo tog'li hududida suv eroziyasi jarayonini maxsus o'rganish 1930-yillardayoq boshlab yuborilgan. Dastlab bu ishlarni sel oqimlariga qarshi kurashning samarali usullarini ishlab chiqish maqsadida 1933 yilda tuzilgan tog'-melioratsiya ekspeditsiyasi boshlab berdi. Uning amaliy natijasi sifatida shu ekspeditsiya tarkibida faoliyat ko'rsatgan L.T.Zemlyanitskiy tomonidan bajarilgan tadqiqotlarning xulosalari diadatga loyikdir.

13-jadval. Evrosiyo materigidagi ichki oqimli hududning ayrim qismlari uchun suv eroziyasi jadalligimhaqida ma'lumotlar

Ichki oqimli hudud havzalari	Maydoni, mln.km ²	Oqiziqlar oqimi 10 ⁹ t/yil	Yuvilish moduli t/km ² y	Yuvilish, mm/yil
Kaspiy dengizi	2,95	98,0	33,2	0,022
Orol dengizi va Qozog'iston ichki oqimli hududi	2,50	198	79,2	0,053
Hammasi	5,45	296	54,5	0,036

Keyincharoq shu sohadagi tadqiqotlar I.D.Braude, I.Jabbarov, M.B.Doshchanovlar tomonidan O'rta Osiyo tog'li hududining turli qismlarida davom ettirildi. 60-yillardan boshlab esa suv eroziyasi jadalligiga tabiiy omillar o'simlik qoplami, yonbag'irlar ekspozitsiyasi kabilar ta'siri chuqyp tadqiq qilina boshlandi. A.A.Xonazarov, M.I.Iveronova, A.R.Rasulovlar o'tkazgan tadqiqotlar shu muammolar echimini topishga qaratilgan edi.

14-jadval. O'rta Osiyo TOF daryolari havzalari yuzasidan bo'ladigan yuvilish haqida ma'lumotlar

Daryo kuzatish joyi	Maydoni, mln.km ²	Oqiziqlar oqimi 10 ⁹ t/yil	Yuvilish moduli t/km ² y	Yuvilish, mm/yil
Amudaryo havzasi				
G'unt-Horug' sh.	13700	546	39,8	0,027
Y Azg'ulom-Matravut q.	1940	926	477,3	0,318
Vanch-Vanch q.	1920	2490	1531,2	1,021
Qizilsuv-Somanchi q.	6200	15200	2451,6	1,634
Vaxsh-Tutkaul q.	31200	93000	2980,8	1,987
Vrzob-Dagana q.	1270	555	437,0	0,291

Qoratog'-Qoratog' q.	684	135	197,4	0,131
G'uzordaryo-YOrtepa q.	3170	298	94,0	0,063
Yakkabog'daryo-Tatar q.	504	73,5	145,8	0,097
Oqsuv-Xozirnov q.	845	391	462,7	0,308
Zarafshon-Dupuli q.	10200	4530	444,1	0,296
Sirdaryo havzasi				
Norin-Norin sh.	10500	1890	180,0	0,120
Qoradaryo-Kampirrovot	12400	7240	583,8	0,389
CHotqol-CHorbog' q.	7110	1140	160,4	0,107
Piskom-CHorbog' q.	2830	917	340,0	0,227
Ugom-Xojikent q.	869	400	460,3	0,307
Ohangaron-Turk q.	1290	135	104,7	0,070
CHu, Talas, Issiqko'l havzasi				
CHong-Qizilsuv-L.K.	302	22,2	73,5	0,049
Tup-Sartolog'ayq.	513	63,6	124,0	0,083
Jirg'alan-quyilishi	250	58,9	235,6	0,157
Issiqota-YUrev q.	546	108	197,8	0,132

Qayd etilgan tadqiqotlar O'rta Osiyo tog'li hududining ayrim qismlari uchun o'tkazilgan bo'lib, ularda suv eroziyasining shu joyning o'zigagina xos bo'lgan tomonlari aniql va batafsil o'rganilgan. Lekin, ularda to'plangan natijalar hududning barcha qismi uchun suv eroziyasi jadalligini miqdoriy baholashga imkon bermas edi. Shuni nazarda tutib, tog'li hududlar (umuman katta maydonlar) dan bo'ladigan suv eroziyasi jadalligini daryolarda hisobga olinadigan loyqa oqiziqlar miqdori asosida baholashga harakat qilindi. Bu yo'nalishda dastlabki tadqiqotlar G.Vlopatin, G.I.Shamov, V.L.Shuls va O.P.Shcheglovalar tomonidan bajarildi. Ayniqsa O.P.Shcheglovaning shu muam molarini o'rganishga bag'ishlangan yirik monografiyalari suv eroziyasi mahsulotlarining genetik tasnifi masalalarini va ularga iqlim omillari ta'sirini o'rganish bo'yicha butunlay yangi yo'nalishni boshlab berdi. 8-jadvalda O'rta Osiyoning ayrim tog' daryolari havzalaridagi suv eroziyasi jadalligining qayd etilgan tadqiqotlar asosida va keyingi yillarda mualliflar tomonidan to'plangan ma'lumotlarga tayanib, aniqlastirilgan qiymatlari keltirilgan.

Sinov savollari:

1. Daryolarning loyqa oqiziqlari nima maqsadda o'rganiladi?
2. Daryolarning loyqa oqiziqlari qanday omillar ta'sirida hosil bo'ladi?
3. Oqim moduli yoki yuvilish moduli nima?

4. Muallaq va o'zan tubi oqiziqqlarining farqini ayting?
5. Daryo havzasida kechadigan suv eroziyasi jadalligi qanday baholanadi?

7. Daryolarning yillik oqimi. Hidrologik tavsiflar. Daryolarning maksimal oqimi

7.1. Daryo oqimini ifodalash usullari

Daryoning suvlilik darajasi, ya'ni undagi oqim miqdorining yil davomida va ko'p yillar bo'yicha o'zgarishi xususiyatlarini o'rganish katta amaliy ahamiyatga ega. Shu masalalar echimini hal etmay turib, daryolar suvidan samarali foydalanish va ularda qurilishi mo'ljallangan gidrotexnik iishootlarni loyihalash ishlarii to'g'ri amalga oshirib bo'lmaydi.

Daryolar oqimini miqdoriy baholashda oqim hajmi, oqim moduli, oqim qatlami (qalinligi), oqim koeffitsienti va oqimning modul koeffitsienti kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi.

Oqim hajmi (W) deb, daryo o'zanining berilgan ko'ndalang qirqimidan ma'lum vaqt (kun, hafta, dekada, oy, yil) davomida oqib o'tgan suv miqdoriga aytiladi. Agar kuzatish joyi(posti)da T kun uchun o'rtacha suv sarflari ma'lum bo'lsa, u holda shu vaqt davomidagi oqim hajmi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W=86400*Q*T,$$

bu erda: Q - hisob vaqti (T kun) dagi 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 mumkii. Buning uchun shu oraliqdagi o'rtacha suv sarfiii (m^3/s) uning sekundlarda ifodalangan qiymatiga ko'paytiriladi.

Yillik oqim hajmini hisoblashda o'rtacha yillik suv sarfini bir yildagi sekundlar soniga ko'paytiriladi. Masalan, agar $Q_{o'rt}=25,0 \text{ m}^3/s$ bo'lsa, bir yilning $31,54*10^6$ sekundga tengligini hisobga olib, daryodagi yillik suv hajmini

$$W_y= Q_{o'rt} * T=25,0m^3/s * 31,54 * 10^6s=788 * 10^6m^3=0,79 \text{ km}^3$$

miqdorga teng ekanligini aniqllaymiz.

Oqim moduli (M) deb, daryo havzasshshng birlik yuzasi (1 km^2) dan birlik vaqt (bir sekund) ichida litrlar hisobida hosil bo'ladigan suv miqdoriga aytiladi. Oqim moduli quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$M = \frac{10^3 * Q_{\text{ypt}}}{F}$$

bu erda $Q_{o'rt}$ -o'rtacha yillik suv sarfi, m^3/s larda, F-havzanmaydoni, km^2 larda, 10^3 -metr kub lardan litrga utish koeffitsienti. Oqim moduli $l/s*km^2$ 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:

$$Y = \frac{W}{F} = \frac{86400 * T * Q}{F * 10^6} = \frac{86,4 * Q}{F}, \text{ mm}$$

Bir yil uchun aniqlaydigan bo'lsak, $T=365$ kun bo'lib, yuqoridagi ifoda quyidagi ko'rinishni oladi:

$$Y = \frac{86,4 * 365 * Q}{F}, \text{ mm}$$

Oqim moduli $M = \frac{10^3 * Q}{F} \frac{\pi}{c * KM^2}$ ekanligini hisobga olib, yillik oqim qatlamini oqim moduli orqali quyidagicha ifodalasa bo'ladi:

$$Y = 31,54 * M, \text{ mm.}$$

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.

Oqim koeffitsienti (η) 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'lchamsiz kattalik hisoblanadi:

$$\eta = \frac{Y}{X}$$

bu erda: U-oqim qatlami, mm; X-yog'in miqdori, mm da.

Oqim koeffitsienti (η) 0 dan 1 gacha oraliqda o'zgaradi, ya'ni $0 < \eta < 1$ shartni bajaradi.

Oqimning modul koeffitsienti (K_i) o'rganilayotgan yilning daryoning oqim me'yori(normasi)ga 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/s da; Q_0 -o'rtacha ko'p yillik suv sarfi, ya'ni oqim me'yori, m^3/s da.

Ko'riib turibdiki, oqimning modul koeffitsienti o'lcham birligiga ega emas. Uni ulushlarda yoki foizlarda ifodalash mumkin. O'rganilayotgan yil uchun oqimning modul koeffitsientinikg qiymatini 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, o'rganilayotgan yilda daryodagi suv me'yorga nisbatan kamligini bildiradi.

Daryo oqimining yuqorida qayd etilgan ko'rsatkichlarining har biridan ma'lum maqsadlarda foydalaniladi. Masalan, oqim hajmi haqidagi ma'lumotlar daryoda suv omborlarini loyihalash, suvdai irrigatsiya va boshqa maqsadlarda foydalanishda zarur bo'lsa, oqim moduli, oqim qatlami, oqim koeffitsienti kabi kattaliklar daryo oqimini xaritalashtirishda qo'l keladi.

Sinov savollari

1. Oqim hajmi (W) deb nimaga aytiladi?
2. Oqim moduli (M) deb nimaga aytiladi?
3. Oqim koeffitsienti (η) deb nimaga aytiladi?
4. Oqim qatlami (U) deb nimaga aytiladi?

8.Daryo havzasining suv muvozanati. Gidrologik yil

8.1. Suv balansi

Suv muvozanati materiyaning saqlanish qonuniga ko'ra quyidagi aniq tenglikka asoslanadi: har qanday ixtiyoriy yuza bilan chegaralangan maydonga kelib qo'shiladigan suvlarning yig'indi miqdori ($\sum_{\text{кирим}}$) bilan undan tashqariga turli yo'llar bilan chiqib ketadigan (sarflanadigan) suv larning yig'indi miqdori ($\sum_{\text{чиқим}}$) orasidagi farq t u maydonda suvning Ko'payishi yoki kamayishi (li) ga teng bo'lishi kerak, ya'ni

$$\sum_{\text{кирим}} - \sum_{\text{чиқим}}$$

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 muvozanati hisoblari daryo havzalari, ko'llar va suv om borlari uchun amaliy masalalarni xal etish maqsadida bajariladi.

Qo'yilgan vazifa hamda mavjud ma'lumotlarga bog'liq holda suv muvozanati to'la va jo'z'iy (to'la bo'lmagan) bo'lishi mumkin. Barcha kirim va chiqimni tashkil etuvchilarni, tshuningdek o'rganilayotgan tabiiy maydonning er usti va er osti suvlari zaxiralari o'zgarishini hisobga olib tuzilgan muvozanat (balans) **to'la suv muvozanati** deb ataladi. Agar bir yoki bir necha muvozanat elementlarini o'lchash imkoni bo'lmasa va ular suv muvozanati tenglamasining qoldiq a'zosi sifatida aniqlansa, bunday muvozanat **juz'iy** (taxminiy) **suv muvozanati** deb ataladi.

Ilmiy va amaliy maqsadlarda etarli vaqt oralig'i (bir yil yoki o'rtacha ko'p yil) uchun tuzilgan suv muvozanatlaridan foydalaniladi.

Ixtiyoriy tanlangan, Yuqoridan er yuzasi bilan, yon tomonlardai uning sirti konturi bo'ylab o'tuvchi tik yuzalar bilan va pastdan suv o'tkazmas tog' jinslari qatlami bilan chegaralangan hajm (havza) uchun suv muvozanati tenglamasining umumiy ko'rinishini aniqlash muhim ilmiy va amaliy ahamiyatga ega.

Yuqoridagi shartlarni bajaradigan havza uchun suv muvozanatining **kirim qismi** quyidagilardan iborat bo'ladi:

- kurilayotgan hajm (havza) 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 ($U_{1 \text{ yuza}}$);
- er osti oqimlari ko'rinishida qo'shilgan suv miqdori ($U_{1 \text{ er osti}}$).

Suv muvozanatining **chikim qismi** quyidagi tashkil etuvchilardan iborat bo'ladi:

- kurilayotgan zaim (zavza) yuzasidan bo'lgan bug'lanish (E_2);
- havzadan yuza suv oqimi, jilg'alar, soylar, daryolar ko'rinishida chiqib ketgap suv miqdori ($U_{2 \text{ yuza}}$);
- havzadan er osti oqimlari ko'rinishida chiqib ketgan suv miqdori ($U_{2 \text{ er osti}}$).

Muvozanatning kirim qismi chiqim qismidan ko'p bo'lsa, qurilayotgan hajmda namlik zaxirasi orta boradi va aksiicha, chiqim qismining kirim qismidan ko'p bo'lishi hajmdagi namlik zaxirasining kamayishiga sabab bo'ladi. SHu tufayli tenglamaning kirim va chiqim qismlari opasidagi tenglikni hosil qilish uchun uning kirim qismiga U_1 ni, ya'ni vaqt opalig'i boshida shu hajmdagi namlik zaxirasini hisobga oluvchi a'zoni va tenglamaning chiqim qismiga U_2 ni, ya'ni vaqt oralig'i oxiridagi namlik zaxirasini hisobga oluvchi a'zoni qo'shish kerak. Shularni e'tiborga olib, daryo havzasining suv muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$X + E_1 + U_{1 \text{ yuza}} + U_{1 \text{ er osti}} + U_1 = E_2 + U_{2 \text{ yuza}} + U_{2 \text{ er osti}} + U_2.$$

Tenglamani soddalashtirish maqsadida quyidagicha yozamiz:

$$X = (E_2 - E_1) + (U_{2 \text{ yuza}} - U_{1 \text{ yuza}}) + (U_{2 \text{ er osti}} - U_{1 \text{ er osti}}) + (U_2 - U_1)$$

Ushbu ifodada $U_{2 \text{ yuza}} - U_{1 \text{ yuza}} = U$, $E_2 - E_1 = E$, $U_{2 \text{ er osti}} - U_{1 \text{ er osti}} = U_{\text{er osti}}$ va $U_2 - U_1 = \pm \Delta U$ ekanligini hisobga olib, daryo havzasining suv muvozanati tenglamasini quyidagicha ixchamlashtirish mumkin:

$$X = U + E + U_{\text{er osti}} \pm \Delta U.$$

Ko'p hollarda suv muvozanati tenglamalari 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 oraliqlar 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 xalingan. "Gidrologik yil" tushunchasini kiritish natijasida, tabiiyki, u yildan bu yilga o'tuvchi suv zaxiralari miqdorining eng kam bo'lishiga erishiladi. Bu esa suv muvozanati tenglamalarini tuzish va boshqa qo'pgina amaliy masalalarni xal etishda nula yaratadi. Tabiiy sharoitda, ya'ni daryo oqimi boshqarilmaganda gidrologik yil uchun suv muvozanati tenglamasi quyidagi ko'rinishda bo'ladi:

$$X = U + E \pm \Delta U.$$

ko'rinib turibdiki, bu erda ΔU daryo havzasidagi namlik zaxirasining 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 muvozanati tenglamasi quyidagicha bo'ladi:

$$X_0 = U_0 + E_0.$$

Yuqorida keltirilgan barcha ifodalardagi kattaliklarning o'lcham birligi mm , m^3 yoki km^3 da bo'lishi mumkin,

Sinov savollari:

1. Daryo oqimining hosil bo'lishiga ta'sir etuvchi omillari sanab bering.
2. Iqlimiy omillar daryo oqimining hosil bo'lishiga qanday ta'sir ko'rsatadi?
3. Tog' daryolari oqimining hosil bo'lishida relefning ta'siri nimalarda aks etadi?
4. O'rta Osiyo misolida daryo oqimiga antropogen omillar ta'sirini yoritib bering.
5. Daryo oqimini turli o'lcham birliklarida ifodalashda qanday ko'rsatkichlardan foydalaniladi?
6. Daryo havzasi suv muvozanatining kirim va chikim qismi elementlarini aytib bering?
7. Hidrologik yil nima va u O'rta Osiyoda qachondan boshlapadi?

8.2.Daryo oqimining o'zgaruvchanligi va oqim normasi

Daryolar suvidan foydalanish bilan borlig' bo'lgan ko'pgina nazariy va amaliy masalalarni hal etishda daryolarning oqim normasi (me'yori)ni aniqlash talab etiladi. Quyida oqim normasini aniqlashda daryo oqimining o'zgaruvchanligini hisobga olish, uni statistik baholash va daryo oqimining yil davomida mavsumlar, fasllar, oylar bo'yicha taqsimlanishini baholash usullari yoritiladi.

8.2.1 Oqim normasini aniqlashda daryo oqimining o'zgaruvchanligini hisobga olish

Daryo oqimi yillararo o'zgarib turadi, ya'ni daryoda bir yil suv ko'p bo'lsa, ikkinchi yili unga nisbatan kamrok, bo'lishi mumkin. Bu o'zgarishlar iqlimiy omillarga bog'liq bo'lib, aniq bir qonuniyatga buysunmaydi, lekin oqimning ma'lum bir o'rtacha miqdori atrofida tebranib turadi. Tebranish amplitudasi turli daryolarda turlicha qiymatlarga ega bo'ladi.

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'zgaruchan **variatsion qator** deyiladi.

Kam suvli va ko'p suvli davrlarning to'la sikli 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 norma(me'yor)dir. U quyidagi ifoda yordamida nisoblanadi:

$$Y_0 = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i}{n}$$

ifodada Y_0 -oqim me'yori, $\sum_{i=1}^n Y_i$ -oqimning yillik miqdorlari yig'indisi, n -kuzatish yillari soni.

Oqim normasini aniqlashda hisoblash davrini belgilab olish muhimdir, chunki daryo oqimi ham Quyosh faolligi hamda iqlimiing davriy-siklli o'zgarishiga bog'liq holda o'zgarib turadi.

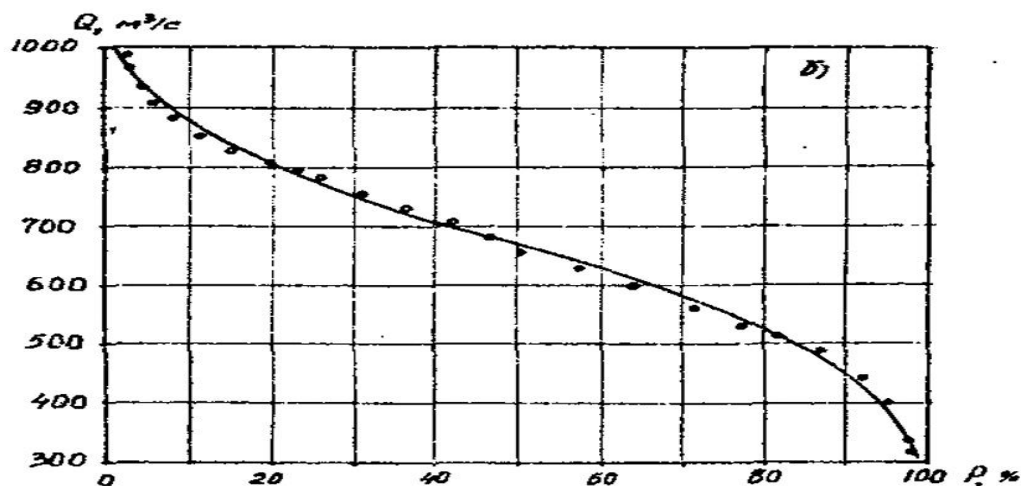
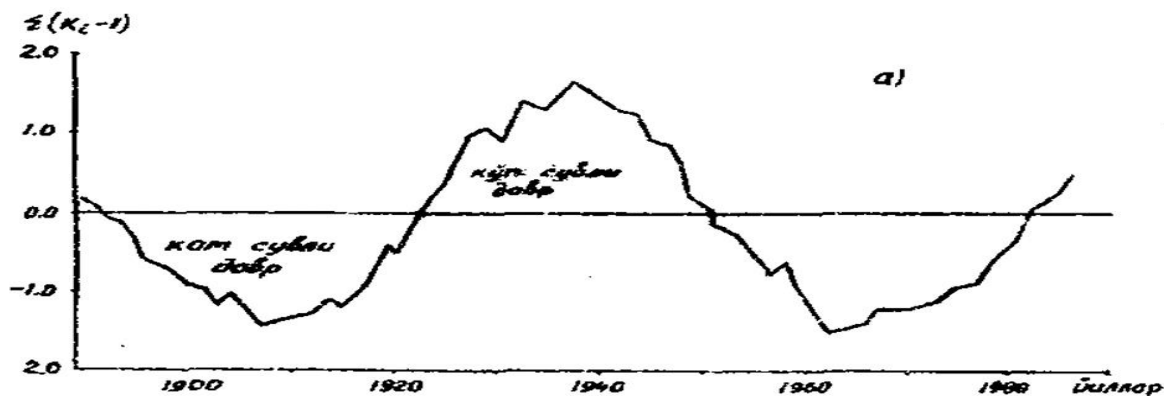
I.P.Drujinin, G.P.Kalinin, D.YA.Ratkovich kabi olimlar tadqiqotlarining natijalari shuni kUrsatadiki, daryo oqimining davriy o'zgarishi 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 yillarda takrorlanib turadi.

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 (24-rasm, a). Integral egri chiziqni chizishda daryo oqimini modul koeffitsient- lari orqali ifodalash katta qulaylik yaratadi. Bu egri chiziq daryo oqimining yillar bo'yicha siklli o'zgarishi davrlarini yaqqol ko'rsatib turadi.

Ma'lumki, oqimning modul koeffitsienti (K_i) quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$K_i = \frac{Y_i}{Y_{\text{yPT}}}$$

bu erda: Y_i -ma'lum yildagi oqim miqdori, Y_{yPT} -oqim miqdorining butun kuzatish yillari bo'yicha hisoblangan o'rtacha qiymati.



16-rasm. Daryo oqimining yig'indi va ta'minlanish egri chiziqlari

8.3.Daryo oqimining yillararo o'zgaruvchanligini statistik baholash

Daryo oqimining yillararo o'zgarishi meteorologik omillar (atmosfera sginlari, havo harorati, namlik) ta'siri natijasida ro'y beradi. YOmg'ir va qor suvlari hisobiga to'yinadigan daryolarda yillik yog'in miqdorining me'yor(norma)ga nisbatan ko'p bo'lishi daryo oqimining ham ortishiga olib keladi. Doimiy qor va muzlik suvlari hisobiga to'yinadigan daryolarda esa yozgi havo haroratining me'yorga nisbatan ko'p bo'lishi daryo oqimining ko'payishiga sabab bo'ladi. Har ikki holda ham daryo oqimiga ta'sir etuvchi boshqa omillar ikkinchi darajali bo'lib qoladi.

Daryo oqimining yillararo o'zgarishini harakterlash 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.

Ta'minlanish egri chizig'i kuzatish ma'lumotlari asosida chiziladi (24-rasm, b). Daryo oqimining ta'minlanishi quyidagi ifoda yordamida topiladi va foizlarda ifodalanadi:

$$P = \frac{m-0,3}{n+0,4} * 100\%$$

bu erda: m-daryolarda ma'lum yilda kuzatilgan oqim miqdorining kamayuvchi qator bo'yicha aniqlangan tartib raqami; p-kuzatish yillari soni. 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 Sh tipdagi Pirson taqsimoti egri chizig'idan foydalanish taklif etiladi.

Nazariy taqsimotlarga asoslanib chizilgan ta'minlanish egri chiziqlarining quyidagi uchta parametri mavjud bo'ladi:

- qatorning o'rtacha arifmetik miqdori- U_0 ;
- yillik oqimning o'zgaruvchanlik (variatsiya) koeffitsienti- S_v ;
- yillik oqimning asimmetriya koeffitsienti- 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'zgaruvchanlak koeffitsienti** yillik oqim miqdorining uning me'yoriga nisbatan o'zgarishi darajasini harakterlaydi. U quyidagi ifoda yordamida hisoblanadi:

$$S_v = \frac{\sigma_y}{Y_0}$$

bu erda σ_y -qatorning **o'rtacha kvadratli farqi** bo'lib, quyidagiga teng:

$$\sigma_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_1 - Y_0)^2}{n-1}}$$

O'rtacha kvadratli farqning qiymatini yuqoridagi ifodaga quysak, quyidagiga ega bo'lamiz:

$$S_v = \frac{1}{Y_0} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Y_1 - Y_0)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (K-1)^2}{n-1}}$$

Oxirgi ifodada uning surat va maxrajlarini U_0 ga bo'ldik hamda,

$$K_1 = \frac{Y_1}{Y_0}$$

ekanligini hisobga oldik.

Asimmetriya koeffitsienti (S_s) kuzatish yillari qatoridagi oqim miqdorlarini uning me'yoriga nisbatan simmetriklik darajasini harakterlaydi. Uni aniq hisoblash uchun ma'lum kuzatish yillaridai tashkil topgan qator bo'lishi zarur. SHuiing uchun amalda ko'proq quyidagi empirik tenglikdan foydalaniladi:

$$C_s = 2 * S_v$$

Yuqoridagilarga ko'shimcha qilii shuni takidlash lozimki, o'zgaruvchanlik koeffitsienti yillik oqimning o'zgarishini statistik, ya'ni sonlar orqali ifodalashga imkon beradi. O'zgaruvchanlikka ta'sir etuvchi omillar esa e'tiborga olinmaydi.

Sinov savollari

1. Asimmetriya koeffitsienti nimani bildiradi?
2. Daryo oqimining yillararo o'zgaruvchanligini statistik baholash qanday buladi?
3. O'rtacha arifmetik miqdor (me'yor) ning qanday aniqlanadi. $P = \frac{m-0,3}{n+0,4} * 100\%$ nimani ifodalidi.

8.4. 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 etgiradi. Ma'lum muddatlar (dekada, oy, fasl) bo'yicha oqimning yil ichida taqsimlanishini yillik oqimning umumiy miqdoriga nisbatan xissalarda yoki foizlarda ifodalash mumkin.

Ma'lumki, yilping istalgan muddati uchun daryo xavzasining suv muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda yozish mumkin:

$$Y_i = X_i - Z_i \pm U_i$$

bu erda: Y_i -berilgan muddat ichidagi oqim miqdori; X_i -shu muddat ichida havzaga yoqqan atmosfera yog'inlari miqdori; Z_i -bug'lanish miqdori; $\pm U_i$ -shu muddat ichida namlikning to'planishi yoki sarflanishi.

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, sarflaiish 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 Osiyo daryolari uchun 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 qisminiylning sovuq davrlariga to'g'ri keladi, chunki bu vaktida er sirtida namlikning kattaligi tuproq gruntlarga bo'ladigan shimilishni kamaytirsas, havo haroratining pastligi tufayli esa bug'lanish kamayadi. Bu holat o'z navbatida oqim koeffitsientining yuqori bo'lishini ta'minlaydi. Yilning issiq mavsumlarida esa yuqoridagilarning aksi kuzatiladi.

Havzaga yog'adigan yog'inning ma'lum qismi qor ko'rinishida yog'sa, qor qoplamini hosil bo'lib, faxaat havo harorati iligandagina oqim hosil bo'ladi. Agar daryoning to'yinishida boshqa manbalarning xissasi uncha katta bo'lmasa, bunday daryolarda oqimning 70-90 foizi bahorga to'g'ri keladi. Ko- zog'istondagi Ishim daryosining irmoqlarida xuddi shu holat kuzatiladi.

Kish o'zok davom etadigan shimoliy hududlarda esa 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 irmoqlari (Vaxt, Panj, Katta Norin) da 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 vaktlarda erishi to'linsuv davrining cho'zi4lipshga sabab bo'ladi. SHu bilan birga ularda

to'lsuvtdavrida, tekislik daryolariga nisbatan, oqimning bir maromda bo'lishi kuzatiladi.

Daryoning to'yinishida er osti suvlari xissasining 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'o6 (Pomirdagi) daryosida yaqqol kuzatiladi. Oqimning yil davomida taqsimlanishiga ko'lning ta'siri darajasi uning o'lchamlariga, shakliga, suv hajmiga, ko'ldan suvning oqib chikish sharoitiga va boshqalarga bog'likdir.

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 (15-jadval).

15-jadval. Daryo oqimining yil davomida oylar bo'yicha taqsimlanishini kuzatish
(Qashqadaryo - Varg'anza qishlog'i, 1988 yil)

Oylar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yil
$Q, m^3/s$	3,61	4,99	11,5	25,2	16,5	7,05	3,96	3,03	2,63	2,60	2,49	2,61	7,19
$T, 10^6 s$	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-rasm).

Sinov savollari:

1. Oqim normasi nima?
2. Oqim normasini aniqlashda daryo oqimining yillararo o'zgaruvchanligi qanday hisobga olinadi?
3. Oqimning integral egri chizig'i nima maqsadda chiziladi?
4. Variatsiya koeffitsienti nima va u qanday hisoblanadi?
5. Oqimning yil davomida taqsimlanishini va yillararo o'zgarishini o'rgani- shning ilmiy va amaliy ahamiyati nimalardan iborat?

9. Oqim hajmini rostdash. Oqimni hajmini mavsumiy rostdash. Suv omborlari. Suv omborlarining gidrologik rejimi. Suv omborining loyqa bosishi

9.1 Suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar

Ma'lumki, daryolardagi suv miqdori yil davomida mavsumdan-mavsumga va u yildan bu yilga o'zgarib turadi. Er yuzidagi, ayniqsa, O'rta Osiyo kabi arid iqlimli hududlardagi ba'zi bir daryo va soylarning suv miqdori yil davomida shu qadar notekis va noqulay taqsimlanganki, oqibatda milliard-milliard metr kub suv xalq xo'jaligiga xech qanday foyda keltirmasdan behuda oqib ketadi. Ayrim paytlarda, masalan, toshqin va to'linsuv davrlarida to'lib-toshib oqib, katta zarar ham keltiradi. O'lkamiz sharoitida, qishloq xo'jaligida suvga bo'lgan talab ortgan mavsumlarda esa bunday daryo va soylardagi suv keskin kamayib ketadi, ayrim hollarda butunlay qurib qoladi.

Mana shunday sharoitda daryo va soylar suvidan to'la va samarali foydalanish hamda toshqinlarni oldini olish maqsadida ularning oqim rejimini boshqarib turish zarur. Bu muammoni daryolarda sun'iy ko'llar-suv omborlari barpo etish yo'li bilan xal etish mumkin. Suv omborlari qurish o'lkamiz kabi qurg'oqchil hamda qishloq xo'jaligi surorishga asoslangan hududlarda ayniqsa zarurdir. Ko'pchilik suv omborlarini qurishda ekinzorlarni suv bilan ta'minlashdan tashqari, ulardan gidroenergetika, baliqlchilikni rivojlantirish, yirik sanoat qorxonalari va shaharlar suv ta'minotini yaxshilash maqsadida foydalanish ham nazarda tutiladi.

9.1.1. Suv omborlari geografiyasi

Daryolardagi suv va energiya boyliklari(resurslari)dan to'laroq foydalanish maqsadida Er 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 km^3 (Viktoriya ko'li bilan qo'shb hisoblanganda) bo'lib, Nil daryosi oqimini yillararo boshqarishga mo'ljallangan.

Rossiya hududida joylashgan Bratsk (Angara daryosi), Krasnoyarsk (Enisey daryosi), Kuybishev (Volga), Buxtarma (Irtish) kabi suv omborlari nafaqat mazkur

mamalakat hududida, balki butun Evrosiyo materigida ham eng yirik suv omborlari hisoblanadi.

Tarixiy ma'lumotlarga ko'ra O'rta Osiyo davlatlari hududida kichik suv omborlari-hovuzlar eski eraning oxiri va yangi eraning boshlaridayoq qurilgan. Ularni qurishdan maqsad kichik soylar suvini to'plab, so'ng undan sug'orish ishlarida foydalanish bo'lgan.

X-XII asrlarga kelib ancha yirik suv omborlari Qurilgan. Ulardan biri X asrda barpo etilgan Xonbandi suv omboridir. Bu suv ombori Pasttog' darasining (Jizzax viloyati, Forish tumani) eng tor joyida qurilgan bo'lib, to'g'onining balandligi 15 metrdan ortiq bo'lgan hamda 1,5 mln.m³ dan ko'proq suvni sig'dira olgan. O'rta asrlarda (XVI asr) qurilgan yirik suv omborlaridan biri Samarqand viloyati Oqchob qishlog'i yaqinida barpo etilgan Abdullaxonbandi suv omboridir. Olimlar tomonidan to'plangan arxeologik ma'lumotlar shu harsadan darak beradiki, har ikki suv omborlarining to'g'oni aniq hisob-kitoblar buyicha, oldindan tayyorlangan maxsus loyiklalar asosida barpo etilgan.

16 – jadval. O'rta Osiyo davlatlari hududidagi eng yirik suv omborlari

Suv ombori	Daryo	Loyihada		
		suv sig'imi, mln.m ³	maydoni, km ²	o'rtacha chuqurligi, m
To'htagul	Norin	19500	284	68,7
Rogun	Vaxsh	12400	160	77,5
Norak	Vaxsh	10500	98	107
Tuyamo'yin	Amudaryo	7300	790	9,2
CHordara	Sirdaryo	5700	900	7,9
Qayroqqum	Sirdaryo	4200	513	8,2
CHorbog'	CHirchiq	2000	40,3	50
Andijon	Qoradaryo	1750	60	29,1
Tolimarjon	Amudaryo	2530	77,4	19,8
To'dako'l	Zarafshon	875	225	3,8
Kattaqo'rg'on	Zarafshon	845	83,6	10,1
Janubiy Surxon	Surxandaryo	800	65,0	12,3

XIX asrning ikkinchi yarmiga kelib, Rossiya imperiyasi O'rta Osiyo erlaridan yanada Ko'proq boylik olish maqsadida irrigatsiya shoxobchalarini ta'mirlash va yangilarini qurishga alohida e'tibor berdi. 1910-1911 yillarda Turkmaniston hududidagi Murg'ob daryosida Murg'ob va Yo'lo'tan suv omborlari qurildi.

Daryo suvidan yanada unumliroq foydalanish maqsadida O'rta Osiyo davlatlari hududida keyingi yillarda bir qancha suv omborlari loyihalan- di va qurildi (18-jadval).

Ularning ko'pchiligidan bir yo'la qishloq xo'jaligi, sanoat, baliqchilik va energetika maqsadlarida foydalanish mumkin. Ana shunday suv omborlariga Sirdaryodagi Chordara, Qayroqqum, Chirchiq daryosidagi Chorbog' kabilar misol bo'ladi. Ayni paytda Norin daryosida To'xtagul, Qoradaryoda Andijon, Vaxsh daryosida Norak kabi yirik suv omborlarigurib bitkazildi. Bu suv omborlari to'g'onlarida suv elektr stansiyalari (GES) qurilib, ular hozirgi kunda juda katta elektr energiyasi manbai bo'lib xizmat qilmoqda.

17- 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
CHorbog'	CHirchiq	1978	2000	40,3
Andijon	Qoradaryo	1970	1750	60
Tolimarjon	Amudaryo	1977	2530	77,4
To'dako'l	Zarafshon	1983	875	225
Kattaqo'rg'on	Zarafshon	1952	845	83,6
Janubiy Surxon	Surxandaryo	1964	800	65
CHimqo'rg'on	Qashqadaryo	1964	440	45,1
Ohangaron	Ohangaron	1974	339	8,1
Quyimozor	Zarafshon	1957	306	16,3
Pachkamar	G'uzordaryo	1967	243	12,4
Qarqilon	Quvasoy	1964	218	9,5
Tuyabo'g'iz	Ohangaron	1964	204	20,7
Hisorak	G'uzordaryo	1985	170	4,1
SHorko'l	Zarashfon	1983	170	17
Uchqizil	Surhondaryo	1960	160	10
Kosonsoy	Kosonsoy	1954	160	7,6
Jizzah	Sanzar	1962	73,5	12,5
Uchqo'rg'on	Norin	1961	54	3,7
Hojikent	CHirchiq	1977	30	2,5
Qamashi	Qashqadaryo	1946	25	3,4

Izox: suv omborlarining boshqa o'lcham ko'rsatkichlari maxsus adabiyotlarda keltirilgan.

O'zbekistonda 20-asrning birinchi yarmida Zarafshon vodiysida-Kattaqo'rg'on, Kosonsoy daryosida-Kosonsoy va Sirdaryoda-Farhod suv omborlari qurilgan edi.

Ma'lumki, 1950 yillardan Respublikamizda sug'orma dehonchilik misli qurilmagan darajada rivojlana bordi, minglab gektar *bo'z* va *quriq* 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 19-jadvalda ketirilgan.

Sinov savollari

1. Suv omborlari geografiyasi xakida aytib bering?
2. O'zbekistonning eng katta suv omborlarini sanab bering ?
3. O'rta osiyo xududidagi eng katta suv daryolarini sanab bering?

9.2. 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 guruxlarga ajratish mumkin:

- yopiq suv omborlari;
- ochiq suv omborlari.

Yopiq suv omborlariga suv saqlanadigan katta-kichik idishlar, rezervuarlar kiradi. Bunday suv omborlari temirdan, temir-betondan, tosh va boshqa materiallardan quriladi. Ular oqimni kunlar, xafta, 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.

Ochiq suv omborlari ikki xil bo'ladi:

1. Dambali suv omborlari;
2. Tugonli 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.

Yuqorida qayd etilgan suv omborlaridan turli maqsadlarda foydalanish mumkin va shunga bog'liq holda vazifalari ham turlicha bo'ladi.

Ma'lumki, ko'pchilik hollarda suv omborlari daryolar vodiysiga to'g'on qurish yo'li bilan barpo etiladi. Bu xildagi suv omborlari eng ko'p tarqalgan va xalq xo'jaligida ularning ahamiyati juda katta.

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 yagona maqsadda to'g'on qurish kam uchraydi. Ko'pchilik to'g'onlar majmuali-kompleks maqsadlarni ko'zlab quriladi.

Sinov savollari

1. Suv omborlarining to'g'onlari vazifasi kanday?
2. Dambali suv omborlari kanday kurinishda buladi?
3. Suv omborlarining turlarini sanab bering?

9.3.Suv omborlarining asosiy ko'rsatkichlari

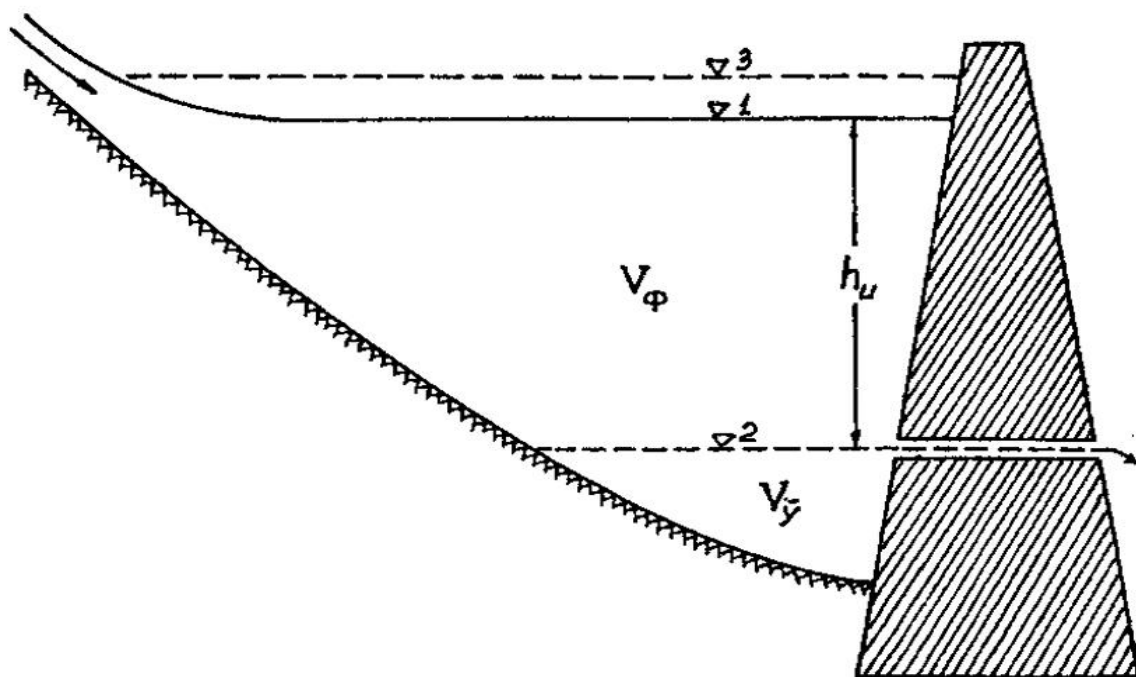
Suv omborlarining ko'rsatkichlari (parametrlari) ikki yo'nalishda belgilanadi:

- suv omborining o'lchamlarini harakterlaydigan parametrlar;
- suv omboridan foydalanish rejimini aniqlaydigan parametrlar;

Birinchi turdagi, ya'ni suv omborlarining o'lchamlarini harakterlaydigan parametrlar quyidagilardan iborat:

- a) *me'yoriy dimlanish sathi* (MDS);
- b) *foydasiz hajm sathi* (F)xaS);
- v) *ishchi suv sathi* (ISS).

Me'yoriy dimlanish sathi (MDS) shunday sathki, suv ombori shu sathgacha tuldirilganda to'g'on unda to'plangan suvni o'zoxa vaqt ziyonsiz ushlab tura oladi. MDS ning takrorlanishi va davomliligi daryoning oqim rejimiga va uning boshqarilish darajasiga bog'liq. Daryo oqimini mavsumiy boshqarishda MDS ga har yili, qo'p yillik boshqarishda esa faqat suv ko'p bo'lgan yili erishiladi (39-rasm).



17-rasm. Suv omborlarining ko'rsatkichlari. 1-me'yoriy dimlannsh sathi (MDS), 2-foydasiz hajm sathi (FHS), Z-ko'tarilishi (yo'l qo'yilishi) mumkin bo'lgan suv sathi h_u -nshchi chuqurlik, V_ϕ -foydaln hajm. V_o -foydasiz (o'lik) hajm.

Foydasiz hajm sathi (FxS)-suv omborida to'plangan suvning shu sathdan yuqorida joylashgan qismidan foydalaniladi. FHS ning takrorlanishi ham daryoning oqim rejimiga va uning boshqarilish darajasiga bog'liq. FHS daryo oqimini mavsumiy boshqarishda har yili, Ko'p yillik boshqarishda esa kam suvli yillarda mejenning oxirida ku- zatiladi. Suv

omborlarining suv sig'imi-hajmining 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 tuliq hajm (V);

g) ishchi chuqurliq (h_i).

Foydali yoki ishchi hajm MDS va FHS orasida joylashgan bo'ladi. Daryo oqimi asosan shu hajmda boshqariladi.

Foydasaz hajm daryo oqimini boshqarishda ishtirok etmaydi, lekin suv inshootidan samarali foydalanishda u muhim ahamiyatga ega. Jumladan, loyqa oqiziqlarning cho'kishini, GES ni zarur napor bilan ishlashini ta'minlash foydasiz hajm o'lchami bilan borlikdir.

Umumiy yoki hajm foydali va o'lik hajmlar yig'indisiga teng, ya'ni $V=V_f+V_o$.

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.

Sinov savollari

1. Ishchi chuqurllik nima?
2. foydali yoki foydasiz xajm nima?
3. Suv omborlarining ko'rsatkichlarini sanab bering?

9.4.Suv omborlarining o'rni va ko'rsatkichlarini tanlash

Suv omborlarining o'rni va me'yoriy dimlanish sathini tanlash bir nechta bosqichda amalga oshiriladi.

Birinchi bosqichda quyidagilar e'tiborga olinadi:

- daryo suvidan foydalanish sxemasi (tizimi);
- joyning geologik tuzilishi;

- joyning topografik sharoiti;
- joyning iqtisodiy sharoitlari.

Geologik va topografik sharoitlar inshootning o'rnini, to'g'on balandligini va bu esa o'z navbatida suv omborida hosil qilinishi mo'ljallangan gidrostatik naporni aniqlashga imkon beradi. Aniqroq qilib aytganda, geologik sharoit inshoot tipini, o'lchamlarini va natijada uning harajatlarini belgilaydi.

Ikkinchi boshqichda, ya'ni suv omborining o'rnini tanlashda quyidagilarga e'tibor beriladi:

- suv ostida qolishi mumkin bo'lgan foydalanishga yaroqli er maydonlari, xalq xo'jaligi ob'ektlariga;
- yirik aholi punktlaridan iloji boricha yiroq joylashtirishga (ayniqsa baland tuteili bo'lsa).

Me'yoriy dimlanish sathini tanlash geologik va topografik sharoitlar bilan birga ko'proq pul va kapital mablag'lar bilan bog'liqdir.

Ko'rinib turibdiki, har ikki masala ham muhimdir. Shuning uchun suv xo'jaligi inshootlarini loyihalashda ularga katta ahamiyat beriladi. Yuqoridagi talablarni bajarishda e'tiborga olinishi lozim bo'lgan omillar kun bo'lgani uchun ularni hisoblash yo'li bilan aniqlab bo'lmaydi. Shu muammoning echimini topishga qaratilgan bir necha variantlar taklif etiladi va ulardan eng maqbuli tanlab olinadi.

Suv omborlarining foydasiz hajmi sathi (FHS) va foydasiz hajmi (FED ni aniqlashda quyidagilarga e'tibor berish zarur:

- suv inshootining butun faoliyati davomida unga daryo suvlari bilan quyiladigan loyqa oqiziqlarni tutib qolishiga;
- GES ning samarali ishlashi uchun minimal naporni ta'minlashiga;
- suv omboridan suv oladigan inshootlar (kanal, quvur, nasos stansiyalari)ning ishlashshsh o'zluksiz ta'minlashiga;
- suv transporti harakatini o'zluksiz ta'minlashiga;
- me'yordagi sanitariya sharoitini ta'minlashiga (chunki suv omborining juda sayoz bo'lishi yilning issiq mavsumlarida kasallik tarqatuvchi zararli mikro organizmlarning rivojlanishiga xulay sharoit yaratadi).

Foydasiz hajm sathini tanlash ham sarflanadigan mablag'ga bog'liq. Uning qiymati ham taklif etilgan bir nechta variantlardan tanlab olinadi. Suv ombori hajmini tanlash quyidagi tartibda amalga oshiriladi. Dastlab suv ombori o'rnini, me'yoriy dimlanish sathini tanlash bilan biz suv omborining to'la hajmi va eng katta suv sathini ham aniqlagan bo'lamiz. O'z navbatida esa foydali hajmni ham tanlagan bo'lamiz. Umuman ular

o'zaro bog'liqdir. Shuning uchun ularni tanlashda birgalikda tahlil qilish kerak. Tahlilni quyidagi tartibda amalga oshirgan ma'qaul:

1) suv omborining o'rni va me'yoriy dimlanish sathining variantlari belgilanadi. Tanlanadigan sath taklif etilgan variantlar oralig'ida bo'lsin;

2) me'yoriy dimlanish sathining har bir varianta uchun ishchi chuqurlikning h_i turli variantlari belgilanadi. Natijada foydasiz hajm sathi aniqlanadi. Har bir variant uchun hisob-kitoblar va texnik-iqtisodiy asoslash o'tkaziladi;

3) har bir variant uchun bajarilgan texnik-iqtisodiy asoslashlar o'zaro solishtiriladi. Eng maqbul variant tanlanadi va natijada suv omborining me'yoriy dimlanish sathi (MDS), foydali hajmi (V_f) va foydasiz hajmi (V_o)ning qiymatlari aniqlanadi.

Sinov savollari:

1. Suv omborlari qanday maqsadlarda kuriladi?
2. Er yuzidagi suv omborlariga ksqacha tavsif bering.
3. O'zbekiston suv omborlarining o'ziga xos xususiyatlari nimalarda aks etadi?
4. YOpiq va ochiq suv omborlarining farqi nimada?
5. Suv omborlarining umumiy hajmi qanday taixkil etuvchilardan iborat?
6. Suv omborlarining o'rnini tanlashda nimalarga e'tibor beriladi?
7. Suv omborining foydasiz hajmini tanlashda qanday omillar e'tiborga olinadi?

9.5. Suv omborlarining tasniflari

Ko'llar kabi suv omborlarini ham bir qancha belgilariga qarab tasniflash, ya'ni guruhlarga ajratish mumkin. Quyida suv omborlarini daryolarning oqim rejimini boshqarish sharoitiga va joylashish o'rniga bog'liq holda tasniflash ustida to'xtalamiz.

9.5.1. Daryo oqimini boshqarishiga ko'ra tasniflash

Daryo va soylar oqimini tartibga solish sharoitiga bog'liq holda suv omborlarini quyidagi turlarga ajratish mumkin:

a) daryolar oqimini *kun* yoki *xafta davomida* tartibga solib turadigan suv omborlari. Bunday suv omborlarini qurishdan asosiy maqsad sanoat qorxonalari, aholi punktlari, chorvachilik fermalarini suvga bo'lgan ehtiyojini doimiy ta'minlashga erishishdir. Ularda suv to'plash dam olish kunlari yoki tungi soatlarda amalga oshiriladi. Bu turdagi suv omborlari Ko'pincha suvi nisbatan oz va bir me'yorda oqadigan daryolar, soylar va buloqlar suvi hisobiga to'ldiriladi;

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. Mazkur turdagi suv omborlari oqimi yil ichida notekis taqsimlangan va to'linsuv davri erta kuzatiladigan daryolarda quriladi. 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.

Sinov savollari

1. Daryo va soylar oqimini tartibga solish sharoitiga bog'liq holda suv omborlarini qanday turlarga ajratish mumkin?
2. Daryolar oqimini *kun* yoki *xafta davomida* tartibga solib turadigan suv omborlari qanday buladi?
3. Daryolar oqimini *mavsumlararo* tartibga solishga mo'ljallangan suv omborlari qanday buladi?
4. Daryolar oqimini *yillaroaro* tartibga solishga mo'ljallab qurilgan suv omborlari qanday buladiyu?

9.5.2. Joylashish o'rniga bog'liq holda tasniflash

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'sish yo'li bilan barpo etiladi. Bunday suv omborlari ko'pchilik hollarda ensiz va cho'ziq shaklda bo'ladi. Ularning tug'onoldi qismi eng chuqur bo'lib, undan Daryo o'zani bo'yicha yuborilashgan sari chuqurlik kamayib boradi. Mazkur turdagi suv omborlarini qurish iqtisodiy nuqtai-nazardan ancha tejamlidir. O'lkamizdagi ko'pchilik suv omborlari, jumladan, CHorbog', Kosonsoy, Qoyroqqum, 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, Kashqadaryo 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.

Sinov savollari:

1. Suv omborlari qanday belgilari bo'yicha tasniflanadi?
2. Daryo oqimini boshqarishiga ko'ra suv omborlari qanday turlarga bo'linadi?
3. Daryo oqimini yillararo tartibga solishga mo'ljallangan suv omborlariga misollar keltirish?
4. Suv omborlari joylashish o'rniga bogliq holda qanday turlarga bo'linadi?
5. Er sirtidagi botiqlarda barpo etilgap, ya'ni to'ldiriladigan suv omborlariga misollar keltirish?

9.6. Suv omborlarining suv sathi

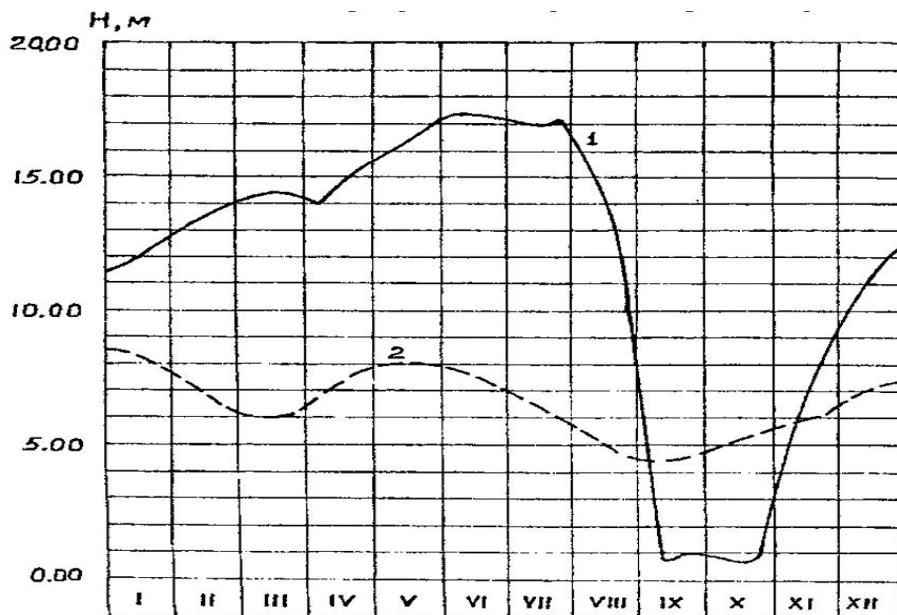
Suv omborlarining gidrologik rejimi ularning suv sathi, suv muvozanati, harorati, gidroximiyaviy va gidrofizik ko'rsatkichlarining vaqt bo'yicha o'zgarishida aks etadi. Quyida ularning har biri ustida to'xtalib o'tamiz.

9.6.1. Suv sathi rejimi

Suv omborlarining suv sathi inson tomonidan, ma'lum maqsadlarni ko'zlagan holda, boshqarib turiladi va uning vaqt bo'yicha o'zgarishi (tebranishi) quyidagi omillarga bog'liq

- suv ombori kosasining o'lchamlariga va shakliga;
- suv omborining daryo oqimini tartibga solishi bo'yicha qaysi turga mansubligiga;
- suv omborining suvga to'lish va suvdan bo'shsh tezligiga;
- sug'orishga va boshqa maqsadlar uchun olinadigan suvning oz yoki ko'pligiga;
- gidroelektr stansiyalarning ishlash tartibiga;
- to'g'onning quyi qismida sanitariya holatini saqlash uchun, kema qatnovi uchun zarur bo'lgan chuqurlikka va hokazo. Yuqorida sanab o'tilgan omillarga bog'liq holda suv omborlarida *suv sathining davriy o'zgarishi* turlicha bo'ladi (18-rasm).

Har qanday suv omboriii loyihalashda va ulardan amalda foydalanishda bir qancha harakterli suv sathlari nazarda tutiladi. Ular quyidagilardan iborat (18-rasm):



18-rasm. Suv omborlarida suv sathining yil davomida o'zgarishi 1-Kattaqorg'on suv ombori (1958 y.), 2-Qayroqqum suv ombori (1961 y.)

- me'yordagi suv sathi;
- foydasiz hajmning suv sathi. Nisbatan yirik bo'lgan suv omborlarida ma'lum miqdordagi suvdan amalda foydalanish imkoni bo'lmaydi. Bu suv miqdori foydasiz suv hajmi deyiladi;
- ishchi suv sathlari-me'yordagi suv sathi bilan foydasiz hajmning suv sathi oraliqiga tsgishlidir;
- eng yuqori loyikla suv sathi. Suv omborida to'plangan suv shu sathga etguncha uning to'g'oniga xech qanday ziyon etmaydi.
- yul quyilishi yoki ko'tarilishi mumkin bo'lgan suv sathi. Bu suv sathini o'zoq saqlash o'ta xavfli bo'lib, to'g'onning mustahkamligiga putur etkazadi.

Suv sathlariga bog'liq holda suv omborlarining to'la suv sig'imi foydali va yuqorida aytib o'tilganidek, foydasiz hajmlardan iborat bo'ladi. Foydasiz hajmning suv sathi har ikki qismni bir-biridan ajratib turadi. Daryolar oqimipi boshqarishda va undai xalq xo'jaligi maqsadlarida foydalanishda suv omborlarining foydali suv sig'imi asosiy o'rin tutadi.

Sinov savollari

1. Suv sathi rejimi kanday buladi?
2. Suv sathinang davriy o'zgarishi kanday buladi?

9.6.2. Suv muvozanati

Suv omborlarida suv hajmi doim bir xil miqdorga ega bo'lmaydi. U turli yo'llar (suv omborlarida suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanish, suv ombori kosasi tubiga shimilish) bilan kamayib tursa, bu kamayishni suv omboriga qo'shiladigan suvlar-daryolar keltirib quyadigan suvlar, atmosfera yog'inlari to'ldirib turadi. Ana shu sarflanuvchi va to'ldiruvchi elemenglarni hisobga olish bilan suv omborlarining suv muvozanati tenglamasi tuziladi. Demak, mazkur tenglamalarda qatnashuvchi elementlarni ikkita guruhga ajratish mumkin:

1) tuyintiruvchi elementlar guruhi. Bu guruhga quyidagilar kiradi:

- suv ombori yuzasiga tushadigan yog'inlar-X;
- suv omboriga daryolardan kelib qo'shiladigan suvlar- U_k ;

- suv omboriga qo'shiladigan er osti suvlari (sizot suvlar)- U_{er} ;
- suv ombori yuzasida suv bug'larining kondensatsiyalanishi K .

2) *sarflanuvchi elementlar g'uruhi*, quyidagi etuvchilardan iborat:

- suv omboridagi suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanish- Z ;
- suv omboridan oqib chiklib ketadigan suvlar- U_{ch} ;
- suv ombori kosasi tubiga shimiladigan suvlar- U_{sh} ;
- suv omboridan xalq xo'jaligi maqsadlarida foydalanish uchun olinadigan cyv-q.

Yuqoridagilarni bilgan holda ma'lum vaqt (oy, yil, ko'p yil) uchun suv omborlarining suv muvozanati tenglamasini quyidagicha yozish mumkin:

$$X + U_k + U_{er} + K = Z + U_{ch} + U_{sh} + q \pm \Delta W ,$$

tenglamadagi ΔW -organilayotgan vaqt (oy, yil, ko'p yil) davomida suv omboridagi suv hajmining me'yorga nisbatan o'zgarishini ifodalaydi. Tenglamadagi barcha ifodalarni hajm birligi (m^3 , km^3)da ifodalagan ma'qul.

A.M.Nikitin suv omborlari uchun suv muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda taklif etgan:

$$P_0 + P_b + P_{kol} + P_{gr} + O - (S + 3 + I + F) + (A_v + A_r + A_g) = \pm \Delta N ,$$

tenglamadagi: P_0 -yuza yoki daryo oqimini; P_b -yonbag'irlar oqimini; P_{kol} - kollektor-zovur tarmoqlari orqali quyiladigan oqimni; P_{gr} -grunt suvlarining suv ombori kosasi tubi va qirg'oqlaridan qo'shiladigan oqimini; O -suv ombori yuzasiga tushadigan atmosfera yog'inlarini; S -inshoot

to'g'onidan oqib o'tadigan suvni; 3 -kanallarga, nasos stansiyalariga suv olinishini; F -qirg'oqlar va o'zanlarga shimilishni; I -suv yuzasidan bo'ladigan bug'lanishni; A_v -akkumlyasiya (suv ombori kosasida suv zaxiralarining o'zgarishini); A_r -daryolarning o'zani va qayirlarda suvning to'planishini (gidrometrik stvorlarning quyi qismida); A_g -suv omborlari kosasidagi grunt qatlamlarida suv to'planishini; ΔN -suv sig'imi orttirmasini ifodalaydi.

Misol tariqasida Chordara suv omboriining suv muvozanatini tahlil etaylik (20-jadval). Jadvaldan ko'rinib turibdiki, suv omboriga bo'ladigan kirim va chiqim qismlari miqdorlarining farqi mart oyidan iyul oyigacha bo'lgan davrda eng katta bo'ladi. Bundan

kelib chiqib aytsa bo'ladiki, Chordara suv ombori bahor va yoz oylarida suv bilan to'ldirilib, boshqa oylarda xalq xo'jaligi manfaati uchun xizmat qiladi.

18-jadval. Chordara suv omborining 1968-1985 yillardagi suv muvozanati, mln.m³
(A.M.Nikitin ma'lumoti bo'yicha)

Tashkil etuvchilar	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Yillik
Kirim: Yuza oqim: Asosiy (Sirdaryo)	890	1052.4	1377.1	1497	2007.2	1880	1155.8	703.5	656.5	714.8	809.7	781.0	13595.0
Yon irmoqlar	24.9	25.2	42.9	57.6	40.3	17.4	12.1	15.5	24.2	28.8	29.9	26.7	345.5
Yog'in	19.7	17.1	35.2	31.4	16.4	4.5	0	0	0.8	5.4	12.5	17.5	160.5
Kollektor oqimi	136.3	146.1	154.1	123.1	120.3	86.8	84.3	60.2	77.2	130.7	122.8	159.5	1401.4
Yig'indisi	1071.3	1240.4	1609.3	1709.1	2184.2	1988.7	1252.2	779.2	768.7	879.7	974.9	984.7	15432.4
Chiqim: Yuza oqim	438.9	439.9	55.1	1591.6	2383.8	2103.4	1948	1133.1	478.9	439.4	415.6	402.1	12329.8
Shimilish	1.8	1.7	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	1.8	21.5
Bug'lanish	7.8	2.8	7	22.7	69.7	106.6	108.7	11.7	55.8	44.2	23.2	14.4	544.4
Kanallarga olinadigan suv	109.1	45.4	185.3	294.3	434.4	512.9	340.1	222.2	80.8	2.8	90.3	134.7	2472.2
Yig'indisi	557.5	489.7	749.2	1910.4	2889.5	2724.7	2398.6	1938.8	617.3	488.2	530.9	553.0	15347.9
Hajm o'zgarishi	575.0	770.2	774.1	-275.8	-750	775.3	- 1252.5	-598.4	187.9	445.7	473.9	417.4	-7.8
Farqi mln m ³	-61.3	-19.5	86	74.5	44.7	39.3	106.1	-61.2	-46.5	-54.4	-29.9	14.3	92.3
%	6	2	5	4	2	1	4	4	6	6	3	3	1

Sinov savollari

1. Suv omborlarida suv hajmi doim kanday buladi?
2. A.M.Nikitin suv omborlari uchun suv muvozanati tenglamasi kanday ifodalanadi?
3. mazkur tenglamalarda qatnashuvchi elementlarni nechta guruhga ajratish mumkin?

9.6.3. Harorat rejimi

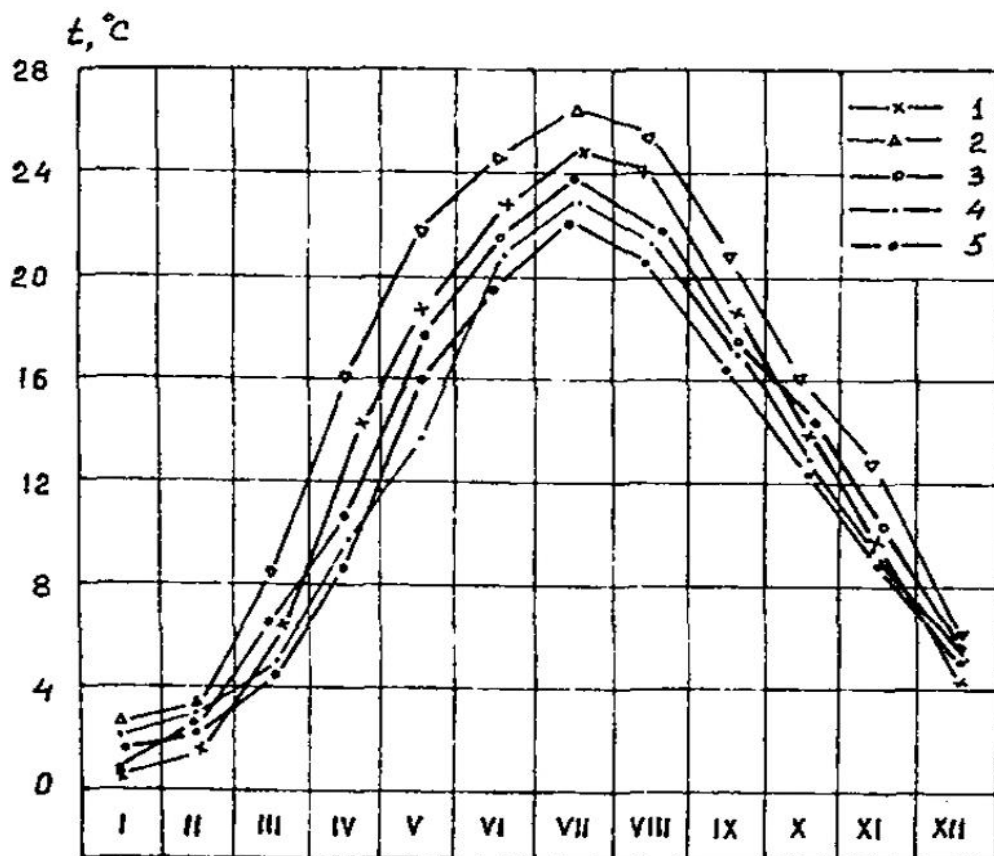
Suv omborlarining harorat rejimini ikki qismga bo'lib, yani suv yuzasi va chuqurlik bo'yicha o'rganish ancha qulaydir. Dastlab suv yuzasi harorati ustida to'xtalib o'tamiz.

Nemis olimi F.Forel tasnifi bo'yicha O'rta Osiyo suv omborlari, harorat rejimining o'zgarishiga 6og'liq holda, o'lik turdagi suv havzalari guruhiga kiritiladi. Buning ma'nosini tushunish uchun O'zbekistondagi ayrim suv omborlari harorat rejimining yil davomida o'zgarishini tahlil qilaylik (41-rasm). Suv omborlarining suv yuzasi harorati bahor oylaridan boshlab ko'tarila boradi. Suv yuzasi haroratining yillik o'zgarishi suv omboriga kelib qo'shiladigan suv miqdoriga hamda suv omborining to'lib borish sharoitlariga bog'liqdir.

O'zbekiston suv omborlarining deyarli hammasida suvni to'plash aprel-iyul oylariga to'g'ri keladi. Suv omborlari suv yuzasi haroratining yil ichida o'zgarishini ifodalovchi chizma (41-rasm)dan ko'rinib turibdiki, barcha suv omborlari yuzasi harorati iyun-iyul oylarida eng katta qiymatga erishadi, avgust oyidan boshlab suv yuzasi harorati yana pasayib boradi.

Suv omborlarining ko'plarida yil davomida turli qatlamlardagi suv massalari yaxshi aralashib turganligi sababli ularning harorati suv ombori tubiga tomoj juda kam o'zgarib boradi. Faqatgina bahorning oxiri-yozning boshlarida, ya'ni suv sathi eng baland bo'lgan vaqtlardagina O'zbekiston tog'li hududlaridagi deyarli barcha suv omborlarida haroratning chuqurlik bo'yicha o'zgarishini kuzatish mumkin. Qish oylarida esa tog'li hududlardagi suv omborlari harorati chuqurlik bo'yicha ortib boradi, biroq bu ortish uncha katta bo'lmaydi.

O'zbekiston suv omborlarida haroratning chuqurlik bo'yicha taqsimlanishining yillik o'zgarishi o'ziga xos bo'lib, nisbiy chuqurlikka, undan foydalanish sharoitiga, ochiqligiga bog'liq. Ko'pchilik suv omborlari haroratining shakllanishida suv muvozanatining kirim-chiqim qismi elementlari, aniqroq qilib aytganda yuza (Daryo) suvlari asosiy rol o'ynaydi.



19-rasm. Suv omborlarida suv haroratining yil davomida o'zgarishi(A.M.Nikitin bo'yicha). Suv omborlari:1-Qayroqqum(Qayroqqum shahri yonida), 2-CHimqorg'on. 3-Kattaqorg'on, 4- CHorbog', 5-O'rtato'qay.

Daryo suvlarishshng oqimi ta'sirida va ayni paytda suv omborlari to'lganda, ularda bahorgi-yozgi suv isishi kuzatiladi. Vegetatsiya davrida suv omboridagi suv hajmining kamayishi undagi harorat taqchimoto'giga ham, issiqlik zaxirasining kamayishiga ham ta'sir ko'rsatadi.

Suv omboriga quyilayotgan daryo suvlari harorati undagi suv haroratiga nisbatan ancha sovuq bo'ladi. SHu sababli ham suv omboriga daryolar keltirib quyadigai suv uning tubiga tushadi. SHuniig uchup ham bahor-yoz oylarida suv omborlari tubidagi suv harorati ularning yuza qis-midagidan 8°-10°S gradusgacha farq qiladi. Kuz-qish oylarida esa, aksincha, suv omboriga quyiladigan daryolar suvi keskkii kamayadi. Natijada suv ombori yuzasidan tubiga qarab suv harorati ko'tarilib boradi. Bunga misol qilib Chorbog' suv omborini keltirish mumkin. Unga kelib quyiladigan daryolar suvi suv omborining tubiga, 10-30 metrgacha pastga tushadi va 5-6 metr qalinlikda sovuq suv massasini

saqlab turadi. Noyabr oylariga kelib chuqurlik bo'yicha haroratlar farqi 4° - 5° S, qish oylarida esa 1° - 2° S atrofida bo'ladi. Chorbog' suv omborida umumiy suv massasining o'rtacha harorati $1,5^{\circ}$ S dan tushmaydi.

Sinov savollari

1. Daryo suvlarshshng nimaning ta'sirida va ayni paytda suv omborlari? to'lganda, ularda bahorgi-yozgi suv isishi kuzatiladi?
2. Harorat rejimi kanday boladi?
3. O'rta Osiyo suv omborlari kanday turdagi daryoolarga kiradi?
4. Suv omboriga quyilayotgan daryo suvlari harorati undagi suv haroratiga nisbatan kanday buladi?

9.6.4.Gidroximiyaviy rejimi

Tabiatda ximiyaviy toza suv deyarli uchramaydi, uni faqat laboratoriya sharoitida hosil qilish mumkin. Bunday suv rangsiz, xidsiz bo'lib, o'ta mazasiz bo'ladi. Tabiatdagi har qanday suv tarkibida doim ma'lum miqdorda erigan moddalar va loyqa oqiziqlar bo'ladi.

Suv omborlariga kelib quyiladigan daryo suvlarining minerallashuvi va ximiyaviy tarkibi ularning to'yinish manbalari bilan chambarchas bog'liqdir. Ko'proq er osti suvlari hisobiga to'yinadigan daryolar suvida erigan moddalar ko'p, ya'ni yuqori darajada minerallashgan bo'lsa, yomg'ir, bahop, muz suvlari hisobiga to'yinadigan daryolar suvi esa kam minerallashgan bo'ladi. Umuman, suv omborlarida suv almashinuvining tez borishi ularning boshqa suv havzalari (okeanlar, dengizlar, ko'llar)ga nisbatan kam darajada minerallashuviga sabab bo'ladi.

Suv omborlarining minerallashuv darajasi ular suvida erigan moddalar miqdori bilan aniqlanadi. Suv ombori suvining gidroximiyaviy rejimi unda erigan asosiy ionlar NSO_3^- , SO_3^- , SO_4^- , Cl^- anionlari va Na^+ , Mg^+ , K^+ kationlari miqdori bilan harakterlanadi. Demak, suv **ombori suvining minerallashuvi** deb, uning bir litrida mavjud bo'lgan gramm yoki milligrammlarda ifodalangan erigan moddalar miqdoriga aytiladi.

O.A.Alyokin barcha tabiiy suvlarni, shu jumladan daryo suvlarini ham ular tarkibidagi anionlar miqdoriga bog‘liq holda quyidagi uchta siifga bo‘ladi: - *gidrokarbonatli (karbopatli) suvlar*, ularda HCO_3^- va CO_3^{2-} anionlari boshqa anionlarga nisbatan ko‘p bo‘ladi -*sulfatli suvlar* SO_4^{2-} anionlari ko‘p;

19-jadval. Suv omborlari suvi mineralizatsiyasi

Suv omborlari	Xisob davri	Ca	Mg	Na+K	HCO	SO	Cl	Iyonlar yig'indisi	sinflar
Chorbog'	1971-80	40.4	8.6	5,5	138,2	22,6	7,8	223,1	C - S
Kosonsoy	1958-61	51.9	9.6	13,8	158,8	43,2	15,5	291,8	C - S
Tuyabo'g'iz	1968-80	48.8	11.2	20,5	134,4	74,6	15,3	304,8	S
Kattaqo'rg'on	1970-80	50.5	25.7	32,0	156,8	129,7	22,7	417,4	C - S
Jizzax	1969-70	32.1	32.8	74,0	219,7	149,8	19,0	527,2	S
Janubiy Surxon	1970-80	73.2	25.7	52,8	151,9	217,1	30,5	551,2	S
Chimqo'rg'on	1974-80	68.5	39	45,8	173,7	210,8	43,4	581,2	S
Pachkamar	1969-70	127.0	41.4	76,4	139,7	414,7	62,0	866,2	S
Uchqizil	1972-80	113.2	43.8	106,3	134,2	422,7	88,0	908,8	S
Qayraqqum	1968-80	112.2	64.5	125,0	162,3	492,8	105,7	1062,5	S
Tuyamo'yin	1983	102.4	48.5	181,0	114,6	417,3	205,7	1069,5	S
Quyimozor	1973-80	108.2	54.1	180,0	143,4	491,0	158,9	1135,6	S
Chordara	1966-76	129.2	82.8	126,8	181,6	524,6	157,0	1202,0	S

O'rta Osiyodagi ayrim suv omborlarining ko'p yillik gidrokimyoviy tarkibi mg/l

-xloridli suvlarda Cl^- anionlari ko'p bo'ladi.

O'rta Osiyodagi ba'zi suv omborlari suvining gidroximiyaviy tarkibi 21 -jadvalda ko'rsatilgan. Jadvaldagi S-gidrokarbonatli suvlar sinfini, S-sulfatli suvlar sinfini, C-S-gidrokarbonatli-sulfatli suvlar sinfini ifodalaydi.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, Tuyamo'yin, Quyimozor, Chordara suv omborlari o'rtacha ko'p yillik minerallashuv darajasining yuqoriligi bilan ajralib turadi. Ularning barchasida o'rtacha yillik ionlar yikindisi 1000 mg/l dan katta.

O.A.Alyokin tasnifi bo'yicha Tuyamo'yin suv ombori suvining gidroximiyaviy tarkibi sulfatli sinf, II tip natriyli guruhga mansubdir.

Jadval ma'lumotlari yana shundan dalolat beradiki, tog'li hududlardagi suv omborlarida minerallashuv darajasi tekislikdagilarga nisbatan ancha kam. Masalan, Chorbog', O'rtato'qay, Tuyabo'g'iz suv omborlarida ioilar yig'indisi 200-300 mg/l oralig'ida o'zgaradi. Tekislikda joylashgan Quyimozor suv omborida esa uning qiymati 1150 mg/l gacha ortadi. Shu bilan birga tog' suv omborlarining suvi O.A.Alyokin tasnifi bo'yicha gidrokarbonatli sipfga mansub bo'lsa, tekislik suv omborlari esa aksariyat hollarda sulfatli sinfga kiradi.

Sinov savollari:

1. Suv omborlarining suv sathi rejimi qanday omillarga bog'liq?
2. Suv omborlarining suv muvozanati tenglamasida hisobga olinadigan elementlarni sanab bering?
3. O'rta Osiyo suv omborlarining suv sathi va suv muvozanatining o'ziga xos xususiyatlarini tavsiflang?
4. O'zbekiston suv omborlarining harorat rejimi qanday omillarga bogliq?
5. O'rta Osiyo suv omborlarining gidroximiyaviy rejimi haqida nimalarni bilasiz?

9.7. Suv omborlari dinamikasi

Ma'lumki, er yuzidagi ayrim daryolar juda ham loyqa oqadi. Natijada bunday daryolarda barpo etilgan suv omborlarini tez loyqa bosa boshlaydi, oqibatda ularning suv sig'imi yildan-yilga kamaya boradi. Ayrim hollarda esa ular bir necha yil maboynidayoq daryolar oqimini jilovlab turish uchuy yaroqsiz holga keladi. Masalan, Turkmaniston

Respublikasidagi Murg'ob daryosida barpo etilgan Sultonbent suv omborining suv sig'imi qurilganidan keyin 15 yil ichida 70 foizga kamayib qolgan. Umuman, shuni ta'kidlab o'tmoq zarurki, tez loyqa bosa borganligi sababli tog'li hududlardagi suv omborlarining "umri" qisqa bo'ladi. Ana shu xususiyatiga ko'ra ular tekisliklardagi suv omborlaridan tubdan farq qiladi.

Suv omborlariga daryo yoki kanallar suvi bilai oqib keladigan loyqa oqiziqlar to'g'risida kishqacha to'xtalib o'tamiz. Masalan, Kattaqo'rg'on suv omboriga kanal orqali kelib quyilayotgan suv bilan birga sekundiga 22 kg yoki aniqrog'i har yili o'rta hisobda 0,847 mln.metr kub oqiziqlar kelib cho'kadi. Natijada suv omborining sig'imi yiliga shuncha miqdorga kisqaradi.

Loyqa oqiziqslarning cho'kishi tufayli Kosonsoy suv ombori hajmi u furilganidan boshlab har 10 yilda 2,5 foizdan 3 foizgacha qisqarmoqda yoki Quyimozor suv omboriga kelib quyilayotgan suv sekundiga o'rtacha 50 kg ga yaqin loyqa ozizikllarni keltirib yotqizadi. Umuman, shunga o'xshash misollarni ko'plab keltirish mumkin. Quyida suv omborlaridan samarali foydalanishda ularning loyqa oqiziqlar bilan to'lib borish jarayonini o'rganishning muhimligini hisobga olib, suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati va uning elementlarini miqdoriy baholash muammolari yoritiladi.

9.7.1. Suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati

Suv omborlarining sedimentatsiya (cho'kmalar hosil bo'lishi) muvozanatini o'rganish katta ilmiy va amaliy ahamiyatga ega. Suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$W_{cho'kma}=W_{kirim}+W_{qirg'oq}+W_{eol}-W_{chiqim} \pm \Delta W$$

bu erda: $W_{cho'kma}$ -suv omborida cho'kib qolgan loyqa oqiziqlar hajmi; W_{kirim} -cyv omboriga daryolar, soylar keltirib quyadigan loyqa oqiziqlar hajmi; $W_{qirg'oq}$ - suv omboriga qirg'oqlarning emirilishi, qulab tushishi natijasida qo'shiladigan tog' jinslari hajmi; W_{eol} -suv omboriga shamol keltirgan, chang-to'zonlardan hosil bo'ladigan cho'kmalar; W_{chiqim} -suv omboridan chiqib ketadigai loyqa oqiziqlar hajmi, ΔW -hisob davrida suv omboridagi cho'kmalar hajminiig o'zgarishini ifodalaydi.

Yuqoridagi kattaliklarni og'irlik miqdorida (tonna yoki kg) yoki hajm ko'rinishida ifodalash mumkin. Ma'lumki, suv omborlarining sig'imi hajm birliklarida (m^3 , km^3) ifodalanadi. Shuni hisobga olib, misol tariqasida Chorbog' suv omborida cho'kkan loyqa oqiziqalar miqdorini hajm birligida ifodalashga harakat qildik. Shu masala bilan bog'liq bo'lgan hisoblash ifodalari keyingi mavzularda keltiriladi.

Yuqoridagi ifodani, sedimentatsiya muvozanati tenglamasini bevosita Chorbog' suv omboriga tadbiq etadigan bo'lsak, quyidagi mulohazalarni hisobga olish lozim, Birinchidan, ifodadagi $W_{\text{ kirim}}$ bir necha tashkil etuvchilardan iborat:

- suv omboriga yirik daryolar-Chotqol va Piskom keltirib quyadigan loyqa oqiziqalar miqdori ($W_{\text{ daryo}}$);
- suv omboriga gidrometrik kuzatishlar olib boriladigan kichik daryolar va soylar keltirib quyadigan loyqa oqiziqalar miqdori ($W_{\text{ soy}}$);
- suv omboriga gidrometrik kuzatishlar olib borilmaydigan soylar keltirib quyadigan loyqa oqiziqalar miqdori ($W_{\text{ x.o'}}$);

Ikkinchidan, suv omboriga yuza oqim bilan qirg'oq bo'yi maydonidan qo'shiladigan loyqa oqiziqalar miqdori ($W_{\text{ q.b}}$) ham ancha katta qiymatlarni tashkil etadi. Demak, Chorbog' suv ombori uchun $W_{\text{ kirim}}$ quyidagi tashkil etuvchilardan iborat bo'ladi:

$$W_{\text{ kirim}} = W_{\text{ daryo}} + W_{\text{ soy}} + W_{\text{ x.o'}} + W_{\text{ q.b}}$$

Chorbog' suv omboriga qirg'oqlarning emirilishi, qulab tushishi natijasida ko'shilgan tog' jinslari hajmi haqida ma'lumotlar deyarli yo'q hisobida. Shuning uchun keyingi hisoblashlarda $W_{\text{ qirg'oq}}$ e'tiborga olinmaydi, aniqrog'i uning qiymati 0 deb qabul qilinadi.

Suv omboriga shamol keltiradigan tog' jinslari haqida ham ma'lumotlar yo'q

Suv omboridan quyi befga oqib chiqadigan loyqa oqiziqalar miqdorini ($W_{\text{ chiqim}}$) ham 0 ga teng deb qabul qil dik. Ushbu mulohazalardan so'ng Chorbog' suv ombori sedimentatsiya muvozanati tenglamasini quyidagi ko'rinishda ifodalash mumkin:

$$W_{\text{ cho'kma}} = W_{\text{ daryo}} + W_{\text{ soy}} + W_{\text{ x.o'}} + W_{\text{ q.b}} \pm \Delta W$$

ifodadagi belgilashlar Yuqorida berilgan.

Sinov savollari

1. Suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati nima uchun kerak?
2. $W_{\text{ kirim }}=W_{\text{ daryo }}+W_{\text{ soy }}+W_{\text{ x.o' }}+W_{\text{ q.b }}$ nimaning formulasi.
3. $W_{\text{ kirim }}$ bir necha tashkil etuvchilardan iborat bular qaysilar.

9.7.2. Sedimentatsiya muvozanati elementlarini miqdoriy baholash

Chorbog‘ suv omborining yuqorida keltirilgan sedimentatsiya muvozanati tenglamasidagi kattaliklari miqdoriy baholashda gidrometrik kuzatishlar ma'lumotlaridan, O.P.SHcheglovaning tuproq yuvilishi kartasidan va boshqa ma'lumotlardan foydalanish mumkin. Hisoblashlar quyidagi tartibda bajariladi:

1) suv omboriga yirik daryolar keltirib quyadigan loyqa oqiziqlar miqdori quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$W_{\text{ daryo }}=\sum R \cdot T ,$$

bu erda: $\sum R$ -CHotqol va Piskom daryolarshshng hisob davri uchun aniqlangan o‘rtacha ko‘p yillik oqiziqlari sarfi, kg/s; T-hisob davri, sekundlarda.

Hisob davri (1971-1998 yillar)da suv omboriga yirik daryolar keltirib quygan va yuqoridagi ifoda yordamida aniqlangan loyqa oqiziqlar miqdori $34,18 \cdot 10^6$ tonnaga teng bo‘ldi;

2) suv omboriga gidrometrik kuzatishlar olib boriladigan soylar keltirib quygan loyqa oqiziqlar miqdori ($W_{\text{ soy }}$) ham yuqoridagi usulda aniqlandi va uning qiymati $0,28 \cdot 10^6$ tonnaga teng ekanligi hisoblab topildi;

3) suv omboriga gidrometrik kuzatishlar olib borilmaydigan soylar suvi bilan qo‘shiladigan loyqa oqiziqlar miqdorini aniqlashda O.P.SHcheglova tomonidan tuzilgan tuproq yuvilishi kartasidan foydalandik.

Ma'lum bo‘lishicha, Chorbog‘ suv omboriga 20 ga yaqin kichik soylar quyilib, ularning yig‘indi suv to‘plash maydoni 508 km^2 ga teng. Hisoblashlar 22-jadvalda olib borildi.

20 – jadval. Chorbog‘ suv omboriga kichik soylardan qo‘shiladigan loyqa oqiziqalar miqdorini hisoblash

Soylar Soni	Yig‘indi havza maydoni km ²	O‘rtacha YUvilishi Moduli, Mr t/ km ²	$R = \frac{Mr * F}{31,54 \text{ млн.с}}, \frac{\text{кг}}{\text{с}}$	$W_{x.o.} = R * T, 10 \text{ млн. т}$
20	508	550	8,86	7,824

4) suv omboriga yuza oqim bilan qirg‘oqbo‘yi maydonidan qo‘shiladigan loyqa oqiziqalar miqdori ($W_{q.b}$)ni hisoblashda asosiy muammo qirg‘oqbo‘yi maydoni yuzasini aniqlashdan iborat bo‘ladi. Uning qiymatini quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$W_{q.b} = F_{c.o.} - (F_{daryo} + F_{soylar})$$

ifodadagi $F_{c.o.}$ -suv omborining suv to‘plash maydoni bo‘lib, uning qiymati A.M.Nikitin ma‘lumotlari bo‘yicha 10000 km² ga teng; F_{daryo} -gidrometrik kuzatishlar olib boriladigan daryo va soylarning yig‘indi suv to‘plash maydoni bo‘lib, uniig qiymati 9464,4 km² ga teng; F_{soylar} -gidrometrik kuzatishlar olib borilmaydigan soylarning yig‘indi maydoni bo‘lib, yuqorida qayd etilganidek 508 km.kv ga teng. Aniqlangan qiymatlarni yuqoridagi ifodaga qo‘ysak, $F_{q.b}=27,6$ km² ekanligi ma‘lum bo‘ladi. Yuvilish modulining O.P.Shcheglova kartasidan aniqlash qiymatining 550 t/km² ga teng ekanligini hisobga olsak, qirrog‘ bo‘yi maydonidan yuza oqim bilan suv omboriga qo‘shiladigan loyqa oqiziqalar miqdori 0,015*10⁶ tonnaga teng bo‘ladi. Hisoblashlar natijalari 23-jadvalda jamlandi.

21 – jadval. Chorbog‘ suv ombori tubidagi loyqa oqiziqalar cho‘kmalari tashkil etuvchilarining miodoriy qiymatlari

Miqdori	W_{daryo}	W_{soy}	$W_{x.o}$	$W_{q.b}$	$W_{cho'kma}$
10 ⁶	34,180	0,280	7,824	0,015	42,299
10 ⁶ m ³	22,94	0,19	5,25	0,01	28,39
%	80,80	0,66	18,5	0,04	100

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, suv omboriga quyiladigan loyqa oqiziqalarning 80% dan ortig‘i asosiy daryolar Chotqol va Piskom xissasiga to‘g‘ri keladi. Keyingi o‘rinda esa gidrometrik kuzatishlar olib borilmaydigan soylar turadi. Suv omborida cho‘kadigan loyqa oqiziqal- larning umumiy miqdoriga nisbatan ushbu tashkil etuvchining xissasi

18,50% ga teng. Gidrometrik kuzatishlar olib boriladigan soylarning xissasi esa 1% ga ham etmaydi. Umuman, hisoblashlar natijalarining ko'rsatishicha, hisob davrida Chorbog' suv omboriga 42,30 mln.tonna loyqa oqiziqar kelib tushgan.

9.7.3. Suv omborida chukkan loyqa oqizqlar hajmini aniqlash

Har qanday suv omboridan foydalanish muddati unga kelib quyiladigan loyqa oqiziqar miqdori va hajmiga bog'liq. Yuqorida bajarilgan hisoblashlar natijasida shu narsa ma'lum bo'ldiki, Chorbog' suv omborida u foydalanishga topshirilgan 1971 yildan 1998 yilgacha cho'kkan loyqa oqiziqar miqdori 42,30 mln. tonnaga teng bo'lgan. SHu og'irlikdagi loyqa oqiziqarlarning qancha hajmni egallashi quyidagi ifoda bilan aniqlanadi:

$$V_R = \frac{W_{\text{чўкиш}}}{\gamma_R}$$

bu erda: V_R -suv omborida cho'kib qolgan loyqa oqiziqar hajmi; $W_{\text{cho'kma}}$ -loyqa oqiziqar og'irligi.

Yuqoridagi ifodada γ_R -loyqa oqiziqarlarnin solishtirma og'irligini ifodalaydi. Uning qiymati turli suv omborlarida turlicha bo'ladi va bu o'zgarish suv omborlari havzasidagi tog' jinslarining xususiyatlari bilan aniqlanadi. xatto birgina suv omborining turli qismlarida uning qiymatlari turlicha bo'lishi mumkin. Masalan, biz o'rganayotgan Chorbog' suv omborida 1985 yilning kuzida o'tkaziladigan batimetrik s'yomka natijasida loyqa oqiziqarlardan hosil bo'lgan cho'kmaniig solishtirma og'irligi quyidagi oraliqlarda o'zgargan: maksimal qiymati $1,72 \text{ t/m}^3$, minimal qiymati $1,30 \text{ t/m}^3$ va nihoyat loyqa oqiziqar solishtirma og'irligining o'rtacha qiymati $1,49 \text{ t/m}^3$ ga teng bo'lgan.

Agar yuqorida keltirilgan qiymatlarni hisobga olib, ya'ni loyqa oqiziqar solishtirma og'irligining o'rtacha qiymatiii $1,49 \text{ t/m}^3$ deb qabul qilsak, suv omborida cho'kib qolgan loyqa oqiziqar hajmi quyidagiga teng bo'ladi:

$$V_R = \frac{W_{\text{чўкиш}}}{\gamma_R} = \frac{42,30 \cdot 10^6 \text{ m}}{1,49 \text{ m/m}^3} 28,39 \cdot 10^6$$

Demak, Chorbog' suv omboridan 1971-1998 yillar davomida foydalanish natijasida uning hajmi, loyqa oqizizlar cho'kishi hisobiga, qariyb 30 mln. m^3 ga qisqargan. Bu raqam suv omborining to'liq hajmi-2 mlrd. m^3 ga nisbatan 1,5% ni tashkil etadi.

Hisoblashlar natijalari Chorbog‘ suv omborida 1985 yilda o‘tkazilgan batimetrik s'yomkalar ma'lumotlari bilan solishtirilib qurildi. A.M.Nikitin ma'lumotlari bo'yicha 1985 yilgi batimetrik s'yomkalar natijasida Chorbog‘ suv omborida hosil bo'lgan cho'kmaning hajmi 14 mln. m³ ni tashkil etgan yoki boshqacha qilib aytganda suv ombori hajmi har yili o'rtacha 1 mln.m³ kamaygan. Yuqorida gidrometrik va boshqa ma'lumotlar asosida bajarilgan hisoblashlar natijalari ham suv omborida to'plaigan o'rtacha yillik cho'kmalar hajmining 1 mln.m³ ekanligini tasdiqladi.

Sinov savollari:

1. Suv omborlari dinamikasini belgilovchi asosiy omillarni ayting?
2. Suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati tenglamasi qanday tuziladi?
3. Sedimentatsiya muvozanati. tenglamasi elementlaripi miqdoriy baholashda qanday ma'lumotlardan foydalaniladi?
4. Gidrometrik kuzatishlar olib borilmaydigan daryo va soylar suvi bilan suv omboriga qo'shiladigan loyqa oqiziqlar miqdori qanday baholanadi?
5. Suv omborida cho'kkan loyqa oqiziqlar hajmini aniqlashda qanday usullardan foydalaniladi?

Foydalanilgan adabiyotlar

1. A.A.Akbarov, S.K.Karimov «Muxandislik gidrologiyasidan o'quv qo'llanmasi» Toshkent, 1990 y. 93 b.
2. A.A.Akbarov Gidrometriya asoslaridan o'quv amaliyotini tashkil qilish va o'tkazish uchun metodik ko'rsatmalar, TIQXMII, Toshkent, 1991y., 34 bet.
3. A.A.Akbarov «Gidrologiya, gidrometriya va oqim hajmini rostdlash» fani bo'yicha ma'ruzalar to'plami, TIQXMII, Toshkent, 2003 y. 94b.
4. A.A.Лучшева Практическая гидрометрия. Ленинград. 1972 й.
5. A.Rasulov, F.Hikmatov, D Haytboev. Gidrologiya asoslari. Toshkent Universitet, 2003.326 b.
6. В.В.Болшаков, А.Н.Иванов. Сборник задач по гидрометрии, инженерной гидрологии и регулированию стока, М., 1975 С.

7. V.D.Bikov, A.V. Vasilev *Gidrometriya*. Hidrometeoizdat, 1977 g.
8. G.V.Jeleznyakov *Gidrometriya*. Izd. Kolos, M., 1972 g.
9. K.A.Abidova, N.G.Desyatova *Metodicheskoe ukazanie po vo`polneniyu zadaniya po kursu «Gidrometriya» dlya studentov fakultetov GM i GTS*, Tashkent, 1985 g., 32 str.
- 10.A.R.Rasulov, F.X.Xikmatov «*Umumiygidrologiya*» Toshkent, Universitet, 1995y., 176 bet.
- 11.V.L.Shults, R.Mashrapov. *O`rta Osiyo gidrografiyasi*. T. «O`qituvchi» 1989 yil 328 b.

Mundarija

KIRISH.....	3
1. Hidrologiya fani haqida umumiy ma'lumotlar.....	5
1.1. “Gidrologiya” faniga kirish. Hidrologiyada kosmik usullarni qo'llash istiqbollari. Er kurrasida suvga bo'lgan talabning o'sishi.....	5
1.2. Tabiatda suvning aylanishi. Dunyo okeani, quruqlik suvlari va atmosfera suvlari orasidagi bog'liqlik.....	9
1.3. Er kurrasining suv muvozanati.....	13
2. Daryolar.....	15
2.1. Daryolarning to'yinishi. Daryolarning iqlimiy tasniflari. Daryolar suv rejimi elementlari.....	15
2.2. Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi.....	17
2.3. Daryolarning iqlimiy tasnifi.....	18
2.4. Daryolarning to'yinish manbalari bo'yicha tasnifi.....	19
2.5. Daryolar suv rejimining elementlari.....	20
3. Suv sathi. Suv sathini kuzatish ma'lumotlaridan amalda foydalanish.....	22
3.1. Suv sathi, uni kuzatish va qayta ishlash usullari.....	22
3.2. Daryolarning suv sathi rejimi.....	24
3.3. Suv sathini kuzatish ma'lumotlarid amalda foydalanish.....	25
3.4. Oqim chuqurligi.....	27
4 Daryolarda suv oqimi.....	30
4.1. Daryoda suvning oqish mexanizmi.....	30
4.1.1. Daryo suvining harakati va uning turlari.....	30
4.1.2. Laminar va turbulent harakat.....	32
4.2. Daryo suvining oqish tezligini o'lchash va aniqlash usullari.....	34
4.2.1. Tezlikni yuza qalqimalar yordamida o'lchash.....	34
4.2.2. Tezlikni gidrometrik parrak (vertushka)lar yordamida o'lchash.....	35
4.2.3. Tezlikni hisoblash ifodasi yordamida aniqlash.....	37
4.2.4. Daryo suvi tezligining ko'ndalang qirqim bo'yicha taqsimlanishi.....	40
5. Suv sarfi.....	42

5.1.Suv sarfi va uni aniqlash usullari.....	42
5.2. Suv sarfi egri chizig‘larini tuzish va ular yordamida o‘rtacha kunlik suv sarfini aniqlash.....	45
5.3. Standart suv sarfini o‘lchash qurilmalari.....	53
6. Daryo oqizidlari.....	59
6.1. Daryolarning loyqa oqizidlari.....	59
6.1.1. Oqizidlarni o‘rganishning maqsad va vazifalari.....	59
6.1.2. Daryo oqizidlarining hosil bo‘lishi va unga ta'sir etuvchi omillar.....	61
6.2.daryo oqizidlarning ifodalash usullari.....	63
6.2.1.daryo oqizidlari va suv eroziyasi dadalligini baxolash.....	65
7. Daryolarning yillik oqimi. Hidrologik tavsiflar. Daryolarning maksimal oqimi..	69
7.1. Daryo oqimini ifodalash usullari.....	69
8. Daryo havzasining suv muvozanati. Hidrologik yil.....	71
8.1. Suv balansi.....	71
8.2. Daryo oqimining o‘zgaruvchanligi va oqim normasi.....	74
8.2.1. Oqim normasini aniqlashda daryo oqimining o‘zgaruvchanligini hisobga olish.....	74
8.3 Daryo oqimining yillararo o‘zgaruvchanligini statistik baholash.....	76
8.4 Daryo oqimining yil davomida taqsimlanishi.....	78
9. Oqim hajmini rostlash. Oqimni hajmini mavsumiy rostlash. Suv omborlari. Suv omborlarining gidrologik rejimi. Suv omborining loyqa bosishi.....	81
9.1. Suv omborlari haqida umumiy ma'lumotlar.....	81
9.1. Suv ombori geografiyasi.....	81
9.2. Suv omborlarining turlari.....	84
9.3 Suv omborlarining asosiy ko‘rsatkichlari.....	85
9.4. Suv omborlarining o‘rni va ko‘rsatkichlarini tanlash.....	87
9.5. Suv omborlarining tasniflari.....	89
9.5.1. Daryo oqimini boshqarishiga ko‘ra tasniflash.....	90
9.5.2. Joylashish o‘rniga bog‘liq holda tasniflash.....	91
9.6. Suv omborlarining suv sathi.....	92

9.6.1. Suv sathi rejimi.....	92
9.6.2. Suv muvozanati.....	93
9.6.3. Harorat rejimi.....	95
9.6.4. Gidroximiyaviy rejimi.....	98
9.7. Suv omborlari dinamikasi.....	101
9.7.1. Suv omborlarining sedimentatsiya muvozanati.....	102
9.7.2. Sedimentatsiya muvozanati elementlarini miqdoriy baholash.....	104
9.7.3. Suv omborida cho'kkan loyqa ovizqlar xajmini aniqlash.....	106
Foydalanilgan adabiyotlar.....	107

