

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ  
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

Ф.Ҳ.Ҳикматов, Д.П.Айтбаев, Ё.Қ.Хайитов

# УМУМИЙ ГИДРОЛОГИЯДАН АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

Тошкент - 2004

26.35 973

Ушбу қўлланмада «Умумий гидрология» фанидан амалий машғулотларни бажариш учун услубий кўрсатмалар мажмуи жамланган. Қўлланмада шу фаннинг асосий мавзуларига тегишли бўлган 12 та амалий машғулотлар келтирилган бўлиб, уларнинг барчаси Ўрта Осиё сув ҳавзалари мисолида намуна вариантларда бажарилган.

Қўлланма мамлакатимиз Олий таълим тизимидаги «Гидрометеорология», «География», «Геодезия, картография ва кадастр», «Экология», «Тупроқшунослик», «Гидромели – орация» каби бакалавриатура йўналишлари учун мўлжалланган бўлиб, ундан шу йўналишлар базасидаги магистратура босқичи талабалари, ёш мутахассислар, аспирантлар, тадқиқотчилар ҳам фойдаланишлари мумкин.

Масъул муҳаррирлар: Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ  
География факультети декани,  
доцент Р.Й.Маҳмадалиев  
Қуруқлик гидрологияси кафе –  
драси доценти З.С.Сирлибоева

Тақризчилар: Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ  
География ўқитиш методикаси  
кафедраси мудир, доцент П.Н.Фуломов  
Ўзбекистон ФА Сув муаммолари  
институтининг Гидрология ва гидротехник  
иншоотлар лабораторияси мудир,  
техника фанлари доктори М.О.Ёқубов

Ю 31444  
2

Ўқув қўлланма Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон  
Миллий университети Илмий Методик Кенгаши қарорига  
биноан чоп этишга тавсия қилинган

20 05 3955 A	Alisher Navoiy nomidagi O'zbekiston Mk.
--------------------	---

## Сўз боши

Мамлакатимиз Олий таълим тизимидаги «Гидрометеорология», «География», «Геодезия, картография ва кадастр», «Экология», «Тупроқшунослик», «Гидромели — орация» каби кўплаб бакалавриатура йўналишлари ҳамда улар базасидаги магистратура мутахассисликларида «Умумий гидрология» курси асосий фанлардан ҳисобланади. Ҳозирги кунгача ушбу фан бўйича амалий машғулотларни бажаришга бағишланган услубий кўрсатмалар ва ўқув қўлланмалари рус тилида мавжуд бўлиб, уларга киритилган амалий — лаборатория машғулоти ўзга ўлкалар сув ҳавзалари мисолида бажарилган.

Ушбу қўлланма «Умумий гидрология» фанидан амалий машғулотларни бажариш учун услубий кўрсатмаларни тайёрлашга бағишланган. Қўлланмадан шу фаннинг асосий мавзуларига тегишли бўлган 12 та амалий машғулоти ўрин олган бўлиб, уларнинг барчаси Ўрта Осиё сув ҳавзалари мисолида намуна вариантларда бажарилган.

Қўлланмани тайёрлаш жараёнида зарур бўлган гидрологик ва метеорологик маълумотлар Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Бошгидромет томонидан chop этилган гидрологик ва метеорологик йилномалардан ҳамда махсус маълумотномалардан олинди.

Қўлланмага киритилган ҳар бир амалий машғулоти, дастлаб ишнинг мақсадини ва мавзуга оид назарий билимларни қисқача ёритишдан бошланади. Сўнг ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар ва қўйилган мақсадни амалга ошириш учун талаб қилинган вазифалар аниқ белгиланиб, ишни бажариш тартиби эса қўйилган вазифалар кетма — кетлигига асосланади. Барча ишлар олинган натижаларнинг таҳлили билан якунланади.

Ҳар бир амалий машғулоти бажариш учун берилган маълумотларга таяниб, талабаларга алоҳида вариантларни ҳам таклиф этиш мумкин.

Ушбу ўқув қўлланмага дарёларнинг гидрокимёвий режими, ер ости сувлари, Дунё океани каби мавзуларга оид амалий машғулотлар киритилмади. Бунинг сабаби, биринчидан, қўлланма ҳажмининг чекланганлиги бўлса, иккинчи сабаби — уларни бажариш учун қўшимча

маълумотларни тўплаш лозим эди. Шунга қарамасдан ушбу қўлланмада келтирилган намуна вариантлар ва уларни ҳисоблаш усуллари «Умумий гидрология» фанидан амалий машғулотларни бажаришда талабаларга ва ёш мутахассисларга катта ёрдам беради деган умиддамиз.

Муаллифлар қўлланмани тайёрлаш жараёнида ўз вақтида берган илмий ва услубий маслаҳатлари учун тақризчилар доцент П.Н.Фуломовга ҳамда техника фанлари доктори М.О.Ёқубовга миннатдорчилик изҳор этадилар. Қўлланмада амалга оширилган ҳисоблашлар Қуруқлик гидрологияси кафедраси битирувчилари Н.Ю.Супова ҳамда У.Ҳикматовалар томонидан бажарилган. Унда келтирилган чизмалар эса кафедра катта ўқитувчиси Ғ.Юнусов раҳбарлигида талабалар Ж.Низомов, Ф.Эшонқулов, Б.Раҳматовлар томонидан тайёрланган.

Қўлланма ўзбек тилида илк бор тайёрланаётганлиги учун унинг айрим камчиликлардан ҳоли эмаслиги табиийдир. Шу ҳолатни эътиборга олиб, муаллифлар соҳа мутахассис — ларининг қўлланма ҳақида билдирган фикр — мулоҳазаларини мамнуният билан қабул қиладилар.

# 1. ҚУРУҚЛИК СУВЛАРИ ҲОСИЛ БЎЛИШИНING ИҚЛИМИЙ ОМИЛЛАРИ

## *1—амалий машғулот*

**Дарё ҳавзасига ёққан атмосфера ёғинларининг  
ўртача кўп йиллик қатламини аниқлаш**

### *Ишнинг мақсади*

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарё ҳавзасида кузатишлар олиб борадиган бир нечта метеорологик станциялар маълумотлари бўйича атмосфера ёғинларининг ўртача кўп йиллик қатламини ҳисоблашнинг замонавий усуллари билан таништиришдир.

### *Ишнинг назарий асослари*

**Таянч атамалар ва иборалар:** ёғинларнинг ҳосил бўлиши, ёғин миқдорини белгиловчи омиллар, ёғинларни ўлчаш аниқлиги, тузатмалар, ёғин градиенти, ёғин турлари, қор қоплами, ёмғирлар, жала ёмғирлар, ёғиш жадаллиги, ёғин меъёри, ёғин қатлами ва аниқлаш усуллари, ўртача арифметик усул, тортиш усули, квадратлар усули, изогиеглар усули, ёғин билан оқим орасидаги корреляция бўйича тортиш усули, тоғ дарёси ҳавзаси учун ёғин қатламини аниқлаш.

Маълумки, дарё ҳавзасининг ўртача кўп йиллик сув баланси тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$X_0 = Z_0 + Y_0 ,$$

бу ерда:  $X_0$ —дарё ҳавзасига ёққан ёғиннинг ўртача кўп йиллик қатлами, мм да;  $Z_0$ —дарё ҳавзасидан бўладиган ўртача кўп йиллик буғланиш, мм да;  $Y_0$ —ҳавзада ҳосил бўлган оқим қалинлиги, мм да. Юқоридаги ифодада келтирилган катталикларни ҳажм ўлчов бирлиги( $m^3$  ёки  $км^3$ )да ҳам ифодалаш мумкин.

Гидрологияда асосий эътибор ёгинларнинг ер сиртига тушгандан кейинги ҳолатини ўрганишга қаратилади.

Буғланиш натижасида атмосферага кўтарилган сув буғлари эластиклиги берилган температурада максимал қийматга етганда суюқ ҳолатга ўтади. Сув буғларининг тўйиниши ҳароратнинг пасайишига боғлиқ. Шунинг учун ҳам сув буғлари баландликка кўтарилган сари тўйиниш нуқтасига яқинлаша боради. Сув буғларининг кўтарилишига ва уларнинг шу жараёнда совушига қуйидагилар таъсир этади:

1) ер сиртининг кучли исизи;

2) кўтарилаётган иссиқ ҳаво оқимининг совуқ ҳаво массалари билан тўқнашиши;

3) иссиқ ҳавонинг тоғ ёнбағирлари бўйлаб кўтарилиши.

Юқорида қайд этилган таъсирлар натижасида сув буғлари тўйиниб, ёгинларни ҳосил қилади ва улар ер сиртига ёмғир, қор, дўл кўринишида ёғади.

**Ёгин миқдори** жойнинг географик ўрни, атмосфера циркуляцияси, ер сирти рельефи каби омиллар билан аниқланади. Ўрта Осиё шароитида жойнинг абсолют баландлиги ва рельефи ёгин миқдорига ҳар томонлама таъсир кўрсатади. Масалан, абсолют баландликнинг ортиши билан ёгин миқдори ҳам ортади. Лекин ҳар доим ҳам шундай бўлавермайди. Масалан, Шарқий Помир ва Шарқий Тяншанда абсолют баландлик катта бўлса-да, ёгин миқдори уларнинг ғарбий қисмларига нисбатан камдир.

Тадқиқотларнинг кўрсатишича, ёгинларнинг ўлчанган қийматлари уларнинг ҳақиқийсидан кам экан. **Ўлчашлардаги хатоликнинг манбалари** қуйидагилардан иборат:

1) ёгиннинг ёгин ўлчагич деворларини намлашга сарфланган қисми;

2) шамол таъсирида ҳосил бўлган турбулентлик натижасида ёгиннинг ёгин ўлчагичга тушмаслиги;

3) ёгин ўлчагичга тушган ёмғир томчиларининг атрофга сачраши;

4) ёгин ўлчагичда тўпланган ёгиннинг маълум миқдорда буғланиши.

Қайд этилган хатолик манбалари ҳисобга олиниб, ёгинларнинг ўлчаш аниқлигини ошириш мақсадида махсус

*тузатмалар* киритилади. Уларнинг қийматлари иқлимий маълумотномаларда келтирилади.

**Ёғин градиенти**— $\Delta X$  ёғин миқдорининг баландликка боғлиқ ҳолда ўзгаришини ифодалайди. Унинг қийматини ёғин миқдорининг баландликка боғлиқ ҳолда ўзгариш графигидан ёки оддий ҳисоблашлар йўли билан аниқлаш мумкин.

Ҳаво ҳарорати 0–5 °C дан бошлаб ёғинлар қор кўринишида ёғади ва ер сиртида тўпланиб, **қор қопламини** ҳосил қилади. Барқарор қор қоплами, барқарор бўлмаган қор қоплами, мавсумий қор қоплами, кўп йиллик қор қоплами, доимий қор қоплами тушунчалари мавжуд.

**Барқарор қор қоплами**—куз ва қишда ёғиб баҳоргача сақланади.

**Барқарор бўлмаган қор қоплами**—куз ва қишнинг бошларида ёғиб эриб кетади.

**Мавсумий қор қоплами**—куз, қиш ва эрта баҳорда ёғиб, шу йилнинг иссиқ мавсумида эриб кетади.

**Кўп йиллик ва доимий қор қопламлари** — қутбий ўлкаларда ва баланд тоғларда учрайди.

Ёмғирлар асосан мусбат ҳароратли кунларда ёғади. Улар дарёларнинг тўйинишида асосий манбалардан бири бўлиб, миқдори, давом этиш вақти, ёғиш жадаллиги ва ёғиш майдони билан характерланади. Ёмғир миқдори( $X$ )нинг унинг давом этиш вақти( $T$ )га нисбати **ёғиш жадаллиги**( $i$ ) ни белгилайди:

$$i = \frac{X}{T}, \frac{\text{мм}}{\text{мин}}$$

**Жала ёмғирлар** нисбатан қисқа вақт давомида, лекин катта жадалликда ёғади. Жала ёмғир тушунчаси шартлидир. Масалан, Россияда ёғиш жадаллиги  $i \geq 0,5$  мм/мин шартини бажарган ёмғирлар жала ёмғир деб қабул қилинса, АҚШда эса  $i \geq 1,28$  мм/мин шартини қабул қилинган.

**Ёғин меъёри** маълум метеорологик станцияда узоқ йиллар давомида олиб борилган кузатишлар асосида ўртача арифметик қиймат сифатида аниқланади.

Гидрологик ҳисоблашларда дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини аниқлаш муҳим аҳамиятга эга. Ҳозирги кунда ёгин қатламини аниқлашнинг қуйидаги усуллари мавжуд:

- ўртача арифметик усул;
- медиана – тортиш усули;
- квадратлар усули;
- изогиеглар усули;
- ёгин билан дарё оқими орасидаги корреляция бўйича тортиш усули.

Рельеф шароитидан келиб чиқиб, тоғ дарёлари ҳавзасига ёққан ёгин қатламини аниқлашнинг ўзига хос тамойиллари мавжуд. Бу ҳақда ва юқоридаги усулларнинг моҳияти, уларни амалда қўллаш имкониятлари ҳақида тегишли адабиётлар[3,7,15]да батафсил маълумотлар келтирилган.

Қуйида дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини ўртача арифметик, медиана – тортиш, квадратлар ва изогиеглар усуллари билан аниқлаймиз.

### ***Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар***

#### **Берилган:**

1) дарё ҳавзаси ва унда доимий кузатишлар олиб борадиган метеорологик станцияларнинг жойлашиш схемаси(1.1 – расм);

2) метеорологик станцияларда кузатилган ўртача кўп йиллик ёгин миқдорлари(1.1 – жадвал).

1.1 – жадвал

Метеорологик станцияларда кузатилган ўртача кўп йиллик ёгин миқдорлари, мм

Станциялар тартиби	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Ёгин миқдори	10	11	12	13	14	15	16	17	–
Ёгин миқдори	518	502	492	505	482	487	491	477	471
миқдори	481	481	467	461	464	459	433	413	–

### ***Ишни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар***

Ўрганилаётган дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатлами:

- 1) ўртача арифметик усул;
- 2) квадратлар усули;



- 3) медиана – тортиш усули;
- 4) изогьетлар усули билан аниқлансин.
- 5) ҳисоблашлар натижалари таҳлил этилсин.

### **Ишни бажариш тартиби**

**1. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини ўртача арифметик усул билан аниқлаш.**

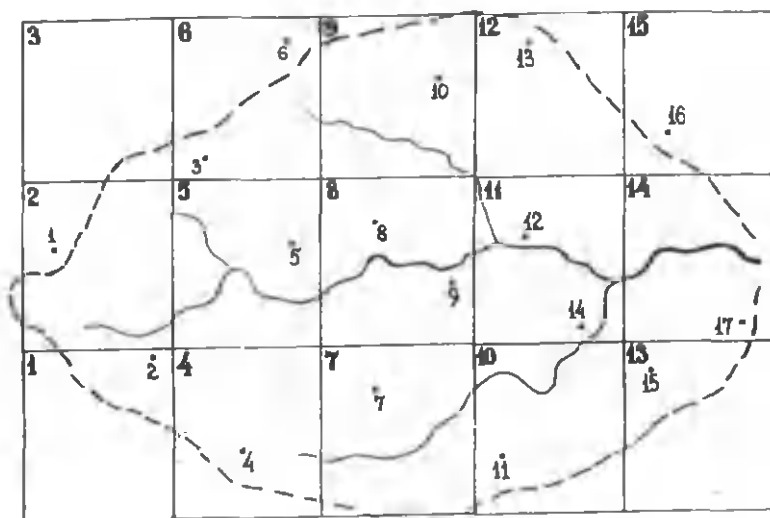
Бу усул жуда оддий ҳисобланиб, амалда ер юзаси ҳолати бир жинсли бўлган ҳавзалар учун қўлланилади. Бу усулда ёгин қатламининг ўртача қийматини аниқлаш учун ҳавзада мавжуд бўлган метеорологик станциялар бўйича аниқланган йиллик ёгин қатламларининг йиғиндиси ( $\sum_{i=1}^n X_i$ ) станциялар сони(n)га бўлинади, яъни:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} = \frac{8084}{17} = 475,5 \text{ мм.}$$

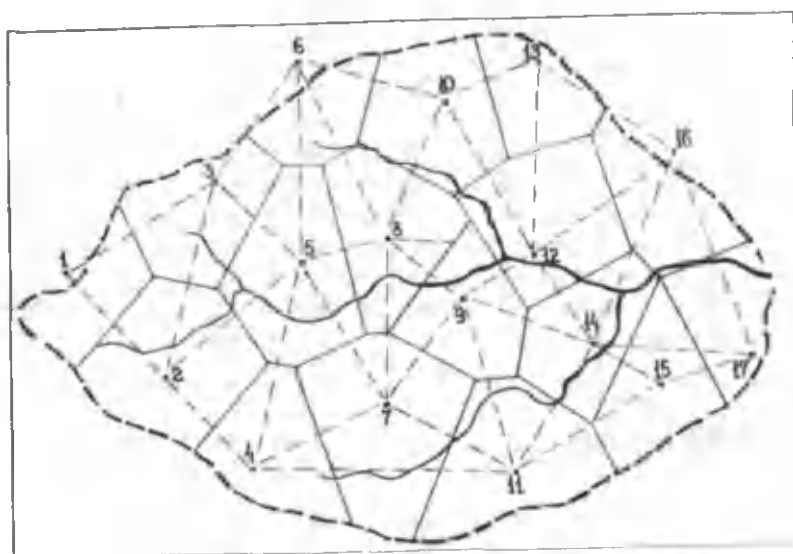
**2. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини квадратлар усули билан аниқлаш.**

Бу усулда дарё ҳавзаси маълум ўлчамдаги квадратларга бўлинади(1.1 – расм). Улар ҳавза майдонининг катта кичиклиги ва метеорологик станциялар сонига боғлиқ ҳолда 0,5; 1,0; 1,5; 2,0 см<sup>2</sup> ўлчамларда олиниши мумкин. Сўнг квадрат марказига айти шу квадратда жойлашган метеорологик станцияда ўлчанган ёгин миқдори ёзилади. Бўш қолган квадратлар эса интерполяция усули билан тўлдирилади. Агарда станция квадратлар чегарасига тушиб қолса, унда кузатишган ёгин миқдори ҳар икки қўшни квадратга тегишли бўлади. Баъзан битта квадратга икки ёки ундан кўп станциялар тушиб қолиши мумкин. У ҳолда квадрат марказига уларнинг ўртача арифметик қиймати ёзилади. Ҳамма квадратлар марказларидаги ёгин миқдорларининг йиғиндиси ( $\sum_{i=1}^N X_i$ ) ни квадратлар сони(N)га бўлиб, дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини аниқлаймиз:

$$\bar{X}_2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} = \frac{7161}{15} = 477,4 \text{ мм.}$$



1.1 – расм. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин миқдорини аниқлашда квадратлар усулини қўллаш



1.2 – расм. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин миқдорини медиана – тортиш усули билан аниқлаш

Ҳисоблашларнинг аниқлигини текшириш мақсадида квадратлар ўлчами ўзгартирилиб, ҳисоблашлар такрорланади. Уларнинг фарқи 5% дан ортмаслиги лозим.

**3. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатламини медиана-тортиш усули билан аниқлаш.**

Медиана тортиш усулида дарё ҳавзасининг ҳар бир метеостанцияга тегишли қисмлари ажратилади. Бунинг учун дарё ҳавзасининг схемасида келтирилган метеорологик станциялар жойлашган нуқталар тўғри (штрихли) чизиқлар билан шундай туташтирилиши керакки, натижада учбурчак тўрлари ҳосил бўлсин(1.2–расм). Сўнг ҳар бир учбурчак томонларининг ўртасидан перпендикулярлар ўтказилади. Дарё ҳавзасининг ана шу перпендикулярларнинг туташishi натижасида чегараланган қисми унинг ичида жойлашган метеорологик станцияга тегишли бўлади.

Шундан кейин:

1) ҳар бир станцияга тегишли майдоннинг юзаси( $f_i$ ) аниқланади;

2) майдоннинг юзаси( $f_i$ ) аини станциядаги ёгин миқ – дори( $X_i$ )га кўпайтирилади.

Ҳисоблашлар натижалари 1.2 – жадвалда келтирилган.

1.2 – жадвал

Ёгин қатламини медиана тортиш усули билан аниқлаш

Станция	Ёгин миқдори, мм	$f_i$ , планиметр бўлакларида	Кўпайтма, $f_i \cdot X_i$
1	518	36	18648
2	502	90	45180
3	492	52	25584
4	505	62	31310
5	482	74	35668
6	487	24	11668
7	491	88	43208
8	477	54	25758
9	471	50	23550
10	481	56	26936
11	481	78	37518
12	467	64	29888
13	461	38	17518
14	464	56	25984
15	459	45	20655
16	433	48	20784
17	413	44	18172
Йиғинди	—	959	458029

Кўпайтмаларнинг йиғиндиси  $\left(\sum_{i=1}^n f_i \cdot x_i\right)$  ни дарёнинг ҳавза майдони(F)га бўлиб, ёғин қатламини аниқлаймиз:

$$\bar{X}_1 = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot X_i}{F} = \frac{458029}{959} = 477,6 \text{ мм.}$$

**4. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини изогиеглар усули билан аниқлаш.**

**Изогиеглар**—бир хил қийматдаги ёғин миқдорларини туташтирадиган чизиқ. Дарё ҳавзасида ёғин миқдорининг қайд этилган амплитудасига боғлиқ ҳолда изогиеглар қадами 5, 10, 20, 25, 50, 100 мм қийматларда қабул қилиниши мумкин. Биз кўраётган мисолда ёғин миқдори 413 мм дан 518 мм гача ортади. Шунини эътиборга олиб, қадамни 20 мм дан белгилаб, изогиегларни 420, 440, 460, 480 ва 500 мм ларда ўтказамиз. Изогиегларни ўтказишда интерполяция усулидан фойдаланамиз. Бунда ҳар икки қўшни метеорологик станциялар оралиғида ёғин миқдорининг ўзгариши бир текис деб қабул қилинади. Изогиегларни ўтказишда интерполяция усулининг аналитик ёки график йўлини қўллаш мумкин.

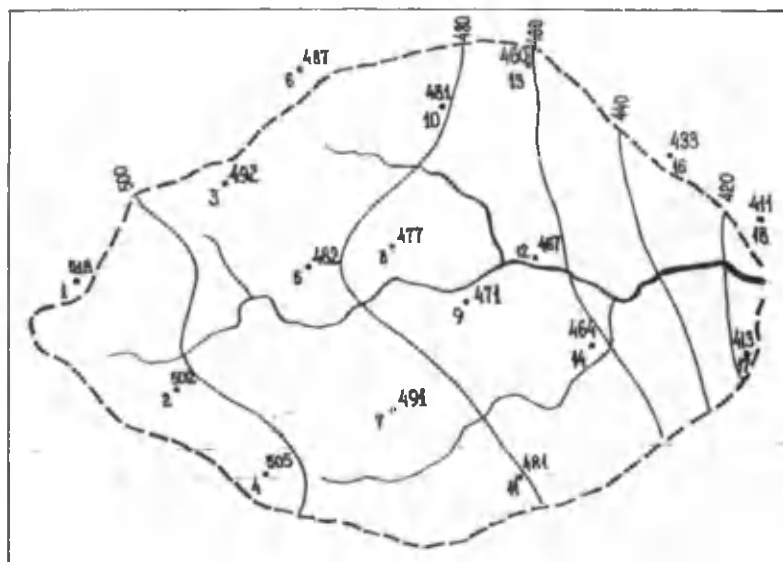
**Аналитик интерполяция.** Масалан, 15 ва 17 рақамли метеорологик станцияларда ёғин миқдорлари мос равишда 469 ва 413 мм бўлса, юқорида қабул қилинган қадам бўйича улар орасидан 420 ва 440 мм қийматдаги изогиеглар ўтади(1.3—расм). Изогиегларнинг ўрнини белгилаш учун станциялар орасидаги масофа ўлчанади (20 мм). Сўнг уларда қайд этилган ёғинларнинг фарқини аниқлаймиз: 469 мм — 413 мм = 56 мм. Кейин ҳар 1 мм ёғинга тенг келадиган масофа аниқланади:

$$20 : 56 = 0,36 \text{ мм.}$$

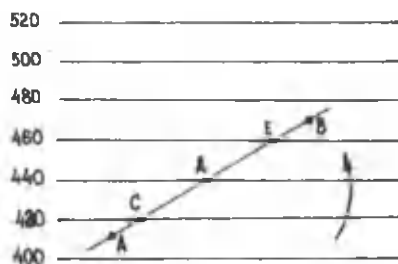
17—рақамли метеорологик станциядан юқорида 420 мм ва 440 мм қийматлардаги изогиегларни ўтказиш учун унда қайд этилган ёғин миқдори(413 мм)га 7 мм ва 27 мм ёғин миқдорларини қўшиш керак. Бу қийматлар масофага қуйидагича айлантирилади:

$$0,36 \cdot 7 = 2,5 \text{ мм; } 0,36 \cdot 27 = 9,7 \text{ мм.}$$

Натижада 17—рақамли метеорологик станциядан 15—рақамли станцияга қараб тўғри чизиқ бўйлаб, 2,5 мм



1.3 – расм. Дарё ҳавзасига ёққан ёгин миқдорини аниқлашда изогьетлар усулини қўллаш



1.4 – расм. Изогьетлар ўрнини график – интерполяция усули билан аниқлаш

масофада 420 мм ва 9,7 мм масофада эса 440 мм қийматдаги изогиеглар ўрни белгиланади. Бошқа кўшни станцияларда қайд этилган ёгин миқдорлари фарқи бўйича ҳам изогиеглар ўрни шу тартибда белгиланади.

**График интерполяция.** Бу усулда изогиеглар ўрнини аниқлашни 18 ва 12-рақамли метеорологик станциялар мисолида кўрамиз. Дастлаб хитой(калька) қоғозида ихтиёрий (3-8 мм) масофаларда қатор параллел чизиқлар ўтказилади ва уларга қабул қилинган қадам бўйича ёгин миқдорлари ёзилиб, ёрдамчи палетка тузилади(1.4-расм). Палеткани 18-рақамли станция устига қўйиб(1.3-расм), 400 ва 420 қийматдаги параллел чизиқлар оралиғида 411 га тенг бўлган қиймат аниқланади(А). Сўнг А нуқта атрофида палеткани чап томонга стрелка йўналиши бўйича айлантириб, 460-480 чизиқлар оралиғидан 12-рақамли станциянинг ўрнини (467 мм) аниқлаймиз (В). Натижада АВ тўғри чизиқ 420, 440 ва 460 га тенг бўлган параллелларни кесиб ўтади (СДЕ). Картада(ёки схемада) СДЕ нуқталар номаълум-420, 440, 460 мм қийматдаги изогиеглар ўрнини кўрсатади.

Юқорида баён этилган ҳар икки йўлнинг ихтиёрий бирини қўллаш билан ўтказилган изогиеглар орасидаги майдонлар( $f_i$ ) ва уларга мос келадиган ўртача ёгин миқдорлари( $\frac{X_i + X_{i+1}}{2}$ ) ҳамда уларнинг кўпайтмалари аниқланади (1.3-жадвал).

1.3-жадвал

Ёгин қатламини изогиеглар усули билан ҳисоблаш

Изогиеглар билан чегараланган майдонлар	Ёгин миқдори, мм	$\left(\frac{X_i + X_{i+1}}{2}\right)$ , мм	Майдон юзаси( $f_i$ ), планиметр бўлакларида	Кўпайтма, $\left(\frac{X_i + X_{i+1}}{2}\right) \cdot f_i$
1-майдон	520-500	510	145	73950
2-майдон	500-480	490	360	176400
3-майдон	480-460	470	286	134420
4-майдон	460-440	450	102	45900
5-майдон	440-420	430	30	12900
6-майдон	420-400	410	32	13120
Ийғинди	-	-	955	456690

Ниҳоят 1.3 — жадвал маълумотларидан фойдаланиб, дарё ҳавзасига ёққан ёгин қатлами қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$\bar{y}_k = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{X_i + X_{i+1}}{2} \cdot f_i}{F} = \frac{456690}{955} = 478,3 \text{ мм.}$$

### 5. Ҳисоблашлар натижаларининг таҳлили.

Ҳисоблашлар натижаларининг таҳлилини амалга оширишда қуйидаги солиштирма жадвалдан фойдаланган маъқул:

1.4 — жадвал

#### Ҳисоблашлар натижаларини солиштириш

Т.р.	Ёгин қатламини ҳисоблаш усули	Ёгин қатлами, мм
1	Уртача арифметик усул	475,5
2	Квадратлар усули	477,4
3	Медиана — тортиш усули	477,6
4	Изогиетлар усули	478,3

Жадвал маълумотлари асосида ҳисоблашлар натижаларини солиштиришда ҳар бир усулга тавсиф бериш лозим. Бунда уларнинг афзалликлари ёки камчиликлари ва шу билан бирга, рельеф шароитини ҳисобга олган ҳолда, қўлланиш соҳалари қайд этилиши лозим.

### Синов саволлари

1. Ёгинларнинг ҳосил бўлиши механизмини эсланг.
2. Ёгин миқдорини белгиловчи омилларни айтинг.
3. Ёгин миқдорини ўлчаш аниқлиги қандай омилларга боғлиқ бўлади?
4. Ёгин миқдорининг ўлчов аниқлигига тузатмалар киритишда нималар эътиборга олинади?
5. Ёгин градиенти қандай ҳисобланади?
6. Қандай ёгин турларини биласиз?
7. Қор қопламини тавсифлашда қандай тушунчалардан фойдаланилади?
8. Ёмғирларнинг қандай турларини биласиз?

9. Жала ёмғирларни аниқлашда асосий мезон нима?
10. Ёмғирнинг ёғиш жадаллиги қандай аниқланади?
11. Ёғин меъёрини аниқлашда нималарга эътибор бериш лозим?
12. Дарё ҳавзасига ёққан ёғин қатламини аниқлашнинг қандай усулларини биласиз?
13. Ўртача арифметик усулнинг моҳиятини эсланг.
14. Медиана—тортиш, квадратлар, изогиеглар усулларининг бир—биридан фарқларини эсланг.
15. Тоғ дарёси ҳавзасига ёққан ёғин қатламини аниқлашнинг ўзига хос хусусиятлари нимада?



## 2—амалий машғулот

**Дарё ҳавзасидан ялпи буғланишни ҳамда унинг ташкил этувчиларини миқдорий баҳолаш**

### *Ишнинг мақсади*

Ушбу амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарё ҳавзасидан бўладиган ялпи буғланишни ҳамда унинг асосий ташкил этувчиларидан бири—сув ҳавзалари (кўллар, сув омборлари, дарёлар) юзасидан бўладиган қисмини ҳисоблаш усуллари билан таништиришдир.

### *Ишнинг назарий асослари*

**Таянч атамалар ва иборалар:** буғланиш, диффузион буғланиш, конвекцион буғланиш, абсолют намлик, намлик етишмаслиги, возгонка, сублимация, ялпи буғланиш, транспирация, буғланишни аниқлаш усуллари, буғлатгичлар усули, сув баланси усули, турбулент диффузия усули, иссиқлик баланси усули, тупроқ буғлатгичлари, сув юзасидан буғланиш, қор қопламидан буғланиш, қуруқликдан буғланиш.

**Буғланиш**—сув баланси тенгламасининг энг асосий элементларидан бири ҳисобланади. Дунёдаги энг йирик кўллар—Каспий денгизи, Орол денгизи ва бошқа берк сув ҳавзаларида уларга келиб қўшиладиган деярли барча сувлар фақат буғланишга сарфланади. Буғланиш сув омборларида ҳам балансининг катта қисмини ташкил этади. Масалан, Ўрта Осиёнинг текислик ҳудудидagi сув омборларида буғланиш қатлами 1200—1600 мм ни ташкил этади.

**Буғланишнинг моҳияти** шундан иборатки, суюқ ёки қаттиқ ҳолатдаги сув газ(буғ) ҳолатига ўтади. Буғланиш жадаллиги буғланувчи юзанинг ҳароратига боғлиқ. Температура қанча катта бўлса, сув молекулалари шунча тез ҳаракат қилиб, ўзаро молекуляр тортишиш кучини енгади ва атмосферага ўтади. Шу тарзда буғланган сув молекулаларининг бир қисми баландликка кўтарилиш жараёнида тўйиниш нуқтасига етиб, ўзаро бирлашади ва

оғирлик кучи таъсирида ер сиртига тушади. Бу жараён **конденсация** дейилади.

Сув молекулалари атмосферага ўтгач, гравитацион кучлар таъсирида юқорига кўтарилга бошлайди. Уларнинг ўрнини эса сув юзасидан янги ажралган молекулалар эгаллайди. Бу жараён **диффузион буғланиш** дейилади.

Агар буғланувчи юзага яқин баландликда маълум омилар(шамол, температура фарқи) таъсирида юзага келган кўтарилувчи ёки пасаяувчи ҳаво оқимлари мавжуд бўлса, буғланиш жадаллашади. Бу жараён **конвекцион буғланиш** дейилади.

Буғланиш жадаллиги **намлик етишмаслигига** боғлиқ. Намлик етишмаслиги( $d$ ) берилган температурада ҳавода мавжуд бўлган сув буғларининг миқдори — мутлақ намлик( $e_{200}$ ) билан шу температурада тўйинган сув буғлари( $e_0$ ) фарқи сифатида аниқланади:

$$d = e_0 - e_{200}$$

**Мутлақ (абсолют) намлик** деб  $1 \text{ м}^3$  ҳавода мавжуд бўлган грамм ҳисобидаги сув буғларига айтилади. Мутлақ намликни сув буғларининг эластиклиги сифатида **мб** да ҳам ифодалаш мумкин. Унинг қиймати метеорологик станцияларда қурилма баландлиги — 2 метрда ўлчанади ва шунинг учун  $e_{200}$  кўринишида белгиланади.

**Тўйинган сув буғларининг эластиклиги( $e_0$ )** метеоро — логик станцияда қайд этилган ҳаво температураси бўйича махсус жадвалдан аниқланади(2.2 — жадвал).

Қор ва музликлар юзасидан буғланиш жараёнида қаттиқ ҳолатдаги сув молекулалари тўғридан — тўғри газ ҳолатига ўтади. Бу жараён **возгонка** деб аталади.

Сув буғларининг қор қоплами ва музликлар юзасида конденсацияланиши **сублимация** дейилади.

Буғланиш бевосита сув юзасидан ва ер сирти — қуруқликдан бўлиши мумкин. Улар миқдори ва жадаллиги жиҳатидан кескин фарқ қилади.

Ер сирти — қуруқликдан бўладиган **ялли буғланиш** қуйидагилардан ташкил топади:

- 1) **тупроқдан буғланиш;**
- 2) **ўсимликлар орқали буғланиш — транспирация;**

3) ўсимлик қоллами танасида ушлаб қолинган ёгинлар ҳисобига буғланиш.

Буғланиш миқдори қуйидаги усуллар билан аниқланади:

- 1) буғлатгичлар усули;
- 2) сув баланси усули;
- 3) турбулент диффузия усули;
- 4) иссиқлик баланси усули.

Буғланиш миқдорини аниқлашнинг юқорида қайд этилган усулларининг қўлланиш соҳалари, уларда фойдаланиладиган қурилмалар – сув ва тупроқ буғлатгичларини ишлатиш тартиби, уларнинг афзалликлари ёки камчиликлари дарсликлар[3,4,7] ва қўлланмалар[9,15]да кенг ёритилган.

Сув юзасидан бўладиган буғланишни Б.К.Давидов, С.Н.Крицкий, М.Ф.Менкел, К.И.Россинский, Б.Д.Зайков ва бошқалар ўрганганлар. Бу масала билан Ўрта Осиёда А.М.Никитин, Н.Е.Горелкин, В.Н.Рейзвих каби олимлар шуғулланганлар.

Буғланишнинг ҳар қандай тури каби, сув юзасидан бўладиган буғланиш ҳам энг аввало нам етишмаслиги –  $d$  ва шамолнинг тезлиги ( $v$ )га боғлиқдир. Сув юзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш учун олимлар томонидан қуйидаги ифодалар таклиф этилган:

1) Б.К.Давидов ифодалари:

а) унча катта бўлмаган сув омборлари юзасидан бўладиган ойлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

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

бу ерда:  $d$  – ўртача ойлик намлик етишмаслиги,  $g$  – ўртача ойлик шамол тезлиги.

б) юқоридаги ифоданинг соддалаштирилган кўриниши:

$$Z = 24,5 \cdot d^{0,8} \text{ мм}$$

Юқоридаги ҳар икки ифоданинг фарқи 4–10 фоизни ташкил этади.

в) йирик сув ҳавзалари (Каспий денгизи, Орол денгизи, Севан кўли) юзасидан бўладиган кунлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

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

2) С.Н.Крицкий, М.Ф.Менкел ва К.И.Россинскийлар таклиф этган ойлик буғланишни ҳисоблаш ифодаси:

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

бу ерда:  $e_0$  — тўйинган сув буғлари эластиклиги бўлиб, сув юзаси температураси бўйича аниқланади;  $e_{200}$  — ҳавода 2 метр баландликда мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги бўлиб, сув ҳавзасига яқин жойлашган метеостанция маълумотлари бўйича аниқланади;  $\vartheta_{900}$  — метеостанцияда 9 метр баландликда кузатилган шамол тезлиги.

3) Б.Д.Зайков ифодаси:

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

бу ерда:  $Z$  — ойлик буғланиш миқдори;  $n$  — ойдаги кунлар сони;  $e_0$  — тўйинган сув буғлари эластиклигининг ўртача ойлик қиймати, сув юзаси температураси бўйича мб да аниқланади;  $e_{200}$  — ҳавода 2 метр баландликда мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги (мутлақ намлик) бўлиб, мб да ўлчанади;  $\vartheta_{200}$  — метеостанцияда 2 метр баландликда кузатилган шамолнинг ўртача тезлиги.

**Қор қолами** юзасидан буғланишни ҳисоблаш учун П.П.Кузьмин қуйидаги ифодани таклиф этган:

$$Z = (e_n - e_2) \cdot (0,18 + 0,10 \cdot \vartheta_0),$$

бу ерда:  $e_n$  — тўйинган сув буғлари эластиклигининг ўртача кунлик ёки  $n$  кундаги ўртача қиймати бўлиб, қор қолами юзасидаги температурага боғлиқ ҳолда аниқланади, қор эриши вақтида, яъни мусбат температурада унинг қиймати 0 °С деб қабул қилинади;  $e_2$  — ҳавода 2 метр баландликда

мавжуд бўлган сув буғлари эластиклиги(мутлақ намлик);  $S_{10}$  – метеостанцияда флюгер баландлигида кузатилган шамолнинг ўртача тезлиги.

Қор қошлами юзасидан буғланишни ойлик ёки ундан узоқроқ муддатлар учун аниқлашда П.П.Кузьмин қуйидаги соддалаштирилган ифодани таклиф этган:

$$Z = 0,37 \cdot n \cdot d_2,$$

бу ерда:  $n$  – ҳисоб давридаги кунлар сони;  $d_2$  – 2 метр баландликда ҳисобга олинган намлик етишмаслиги, мб да.

**Қуруқликдан ёки гарё ҳавзасидан бўладиган буғланиш** йиллик ёки ойлик меъёрий буғланишлар кўринишида аниқланади.

**Йиллик меъёрий буғланиш** қуйидаги усуллар билан аниқланади:

а) буғланиш картасидан;

б) А.Р.Константинов таклиф этган номограмма ёрдамида;

в) М.И.Будико номограммаси бўйича.

**Ойлик меъёрий буғланишни аниқлашнинг эса қуйидаги усуллари мавжуд:**

а) П.С.Кузин усули;

б) Б.В.Поляков графиклари;

Бу усуллар ёрдамида буғланишнинг йиллик меъёрий ва ойлик қийматларини миқдорий баҳолаш амалий машғулотни бажариш жараёнида батафсил баён этилади.

### *1–топшириқ*

#### **Сув юзасидан бўладиган буғланишни ҳисоблаш**

#### **Топшириқни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар**

**Берилган:** Қайроққум сув омборига қарашли метеоро – логик станцияда 1990 йилнинг иссиқ даври, яъни апрел – октябр ойларида кузатилган (2.1 – жадвал):

1) ўртача ойлик ҳаво температураси –  $t_x$ ;

2) ўртача ойлик сув юзаси температураси –  $t_c$ ;

3) сув буғлари эластиклигининг ер сиртидан 2 метр баландликда қайд этилган ўртача ойлик қиймати –  $e_{200}$ ;

4) шамолнинг флюгер баландлигида қайд этилган ўртача ойлик тезлиги —  $\vartheta_{1000}$ .

2.1 — жадвал

Метеорологик станцияда кузатилган метеозлементларнинг ўртача ойлик қийматлари

Метеозлементлар	О й л а р						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ҳаво температураси — $t_x$ , °C	15,8	20,6	24,9	19,4	24,5	19,4	13,0
Сув юзаси температураси — $t_c$ , °C	14,8	20,4	25,0	25,7	24,3	20,6	14,8
Сув бугининг эластиклиги — $e_{200}$ , мБ	11,1	12,7	15,2	16,5	14,8	12,0	10,4
Шамолнинг тезлиги — $\vartheta_{1000}$ , м/с	3,8	4,4	4,2	3,7	3,3	3,1	3,2

### Топшириқни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар

1. Шамолнинг флюгер баландлигида қайд этилган тезлигидан ер сиртидан 2 метр баландлиқдаги тезлигига ўтилсин;

2. Қайроққум сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш миқдори Б.Д.Зайков ифодаси ёрдамида:

а) сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда;

б) ҳаво температурасига боғлиқ ҳолда аниқлансин.

3. Йилнинг иссиқ даври, яъни апрел—октябр ойларидagi йиғинди буғланиш миқдори ҳисоблансин;

4. Ҳисоблашлар натижалари таҳлил қилинсин.

### Топшириқни бажариш тартиби

1. Шамолнинг флюгер баландлигида аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 м баландлиқдаги тезлигига ўтиш.

Шамолнинг метеорологик станцияда флюгер баландлигида аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 метр баландлиқдаги тезлигига ўтиш қуйидаги ифода ёрдамида амалга оширилади:

$$\vartheta_{200} = \frac{\lg \frac{Z_1}{Z_2}}{\lg \frac{Z_1}{Z_0}} \cdot \vartheta_{1000}$$

Тўйинган сув бугининг эластиклиги( $e_0$ , мб)

t, °C	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
0	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5
1	6,6	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,9	7,0	7,0
2	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5	7,5
3	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,8	8,0	8,0	8,1
4	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,7
5	8,7	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3
6	9,4	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,7	9,8	9,9	10,0
7	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6
8	10,7	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4
9	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1	12,2
10	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	13,0
11	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,8	13,9
12	14,0	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9
13	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9
14	16,0	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	17,0
15	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	18,0	18,1
16	18,2	18,3	18,4	18,5	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,3
17	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,0	20,1	20,3	20,4	20,5
18	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7	21,8
19	22,0	22,1	22,3	22,4	22,5	22,7	22,8	23,1	23,1	23,2
20	23,4	23,5	23,7	23,8	24,0	24,1	24,3	24,4	24,6	24,7
21	24,9	25,0	25,2	25,4	25,5	25,7	25,8	26,0	26,1	26,3
22	26,5	26,6	26,8	26,9	27,1	27,3	27,4	27,6	27,8	27,9
23	28,1	28,3	28,5	28,6	28,8	29,0	29,2	29,3	29,5	29,7
24	29,9	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31,0	31,1	31,3	31,5
25	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	32,9	33,0	33,2	33,4
26	33,6	33,8	34,0	34,2	34,6	34,9	35,1	35,3	35,4	35,5
27	35,7	35,9	36,1	36,3	36,5	36,8	37,0	37,2	37,4	37,6
28	37,8	38,1	38,3	38,5	38,7	39,0	39,2	39,4	39,6	39,9
29	40,1	40,3	40,6	40,8	41,0	41,3	41,5	41,8	42,0	42,2

бу ерда:  $Z_1$  – шамолнинг тезлиги аниқланаётган баландлик,  $Z_1 = 200$  см;  $Z_2$  – шамолнинг тезлиги аниқланган баландлик (флюгер баландлиги),  $Z_2 = 1000$  см;  $Z_0$  – юза ғадири – будурлигини ифодалайдиган катталиқ, сув юзаси учун  $Z_0 = 0,3$  см, ер сирти юзаси (қор қоламисиз) учун  $Z_0 = 3$  см.

Юқорида келтирилган ифода ёрдамида шамолнинг флюгер баландлигида *апрел ойи учун* аниқланган тезлигидан ер сиртидан 2 м баландликдаги тезлигига қуйидагича ўтилади:

$$g_{200} = \frac{\lg \frac{200}{0,3}}{\lg \frac{1000}{0,3}} \cdot 3,8 = \frac{\lg 666,7}{\lg 3333,3} \cdot 3,8 = \frac{2,8240}{3,5228} \cdot 3,8 = 0,80 \cdot 3,8 = 3,0 \frac{м}{с}$$

Шамолнинг ер сиртидан 2 метр баландликдаги тезлиги қолган ойлар учун ҳам шу тартибда аниқланади ва натижалардан 2.3 ҳамда 2.4 – ҳисоблаш жадвалларида фойдаланамиз.

**2. Қайроққум сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш миқдорини Б.Д.Зайков ифодаси ёрдамида аниқлаш.**

**а) буғланиш миқдорини сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш.**

Ҳисоблашларни Б.Д.Зайков ифодаси асосида апрел ойи учун бажарамиз. Тўйинган сув буғининг эластиклиги ( $e_0$ ) ни сув юзаси температураси ( $t_c = 14,8 \text{ }^\circ\text{C}$ )га боғлиқ ҳолда 2.2 – жадвалдан аниқлаймиз,  $e_0 = 16,8$  мб).

Ўрганилаётган Қайроққум сув омборидан бўладиган буғланишни сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш тартиби қуйидаги 2.3 – жадвалда келтирилган.

2.3 – жадвал

Қайроққум сув омборидан бўладиган буғланишни сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш

Ҳисоблаш элементлари	О й л а р						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ойдаги кунлар сони – n	30						
0,15 • n	4,5						
Шамол тезлиги – $g_{200}$	3,0						
0,72 • $g_{200}$	2,16						
1 + 0,72 • $g_{200}$	3,16						
Тўйинган сув буғининг эластиклиги, $e_0$	16,8						
Сув буғининг эластиклиги, $e_{200}$	11,1						
$e_0 - e_{200}$	5,7						
Z, мм	25,7						



Шамол таъсири энг кучли бўлган Қайроққум сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш миқдори қолган ойлар учун ҳам шу тартибда аниқланади.

**б) буғланиш миқдорини ҳаво температурасига боғлиқ ҳолда аниқлаш.**

Кўллар ёки сув омборларида сув юзаси температураси устида кузатишлар амалга оширилмаган тақдирда сув юзасидан бўладиган буғланиш миқдорини аниқлашда қуйидаги тенглиқдан фойдаланмиз:

$$e_0 - e_{200} = C \cdot d_{200}^{0,78},$$

бу ерда:  $d_{200}$  — 2 метр баландликдаги ҳавода намлик етишмаслиги;  $C$  — сув юзаси ва ҳаво температураси нисбатига боғлиқ бўлган географик параметр, унинг қиймати метеостанциянинг координаталари бўйича Б.Д.Зайков томонидан тузилган махсус картадан аниқланади. Ўрта Осиёнинг чўл, ярим чўл районлари чегаралари учун  $C = 1,2$  деб қабул қилиш мумкин.

Маълумки, ҳаводаги намлик етишмаслиги ( $d_{200}$ ) қуйидагича аниқланади:

$$d_{200} = e_0 - e_{200},$$

бу ерда  $e_0$  нинг қиймати метеорологик станцияда қайд этилган ҳаво температураси бўйича 2.2 — жадвалдан аниқланади:  $e_0 = 18,0$  мб.

Юқоридаги тенгламаларни ҳисобга олиб, Б.Д.Зайков ифодасини қуйидаги кўринишда ёзиш мумкин:

$$Z = 0,15 \cdot n \cdot C \cdot d_{200}^{0,78} \cdot (1 + 0,72 \cdot g_{200}), \text{ мм/ой.}$$

Ҳисоблаш жадвали (2.4 — жадвал) ни шу ифодага мослаб тузамиз. Аниқроқ қилиб айтганда, ушбу жадвалда ҳар бир ойдаги кунлар сони ( $n$ ), тўйинган сув буғининг эластиклиги ( $e_0$ ), қайд этилган сув буғининг эластиклиги ( $e_{200}$ ), уларнинг фарқи ( $e_0 - e_{200}$ ), шамол тезлиги ( $g_{200}$ ) ва, ниҳоят, ойлик буғланиш миқдори ( $Z$ ) акс этиши лозим.

Қайроққум сув омборидан бўладиган буғланишни  
ҳаво температурасига боғлиқ ҳолда ҳисоблаш

Ҳисоблаш элементлари	О й л а р						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Ойдаги қулар сони – п	30						
$0,15 \cdot п$	4,5						
$0,15 \cdot п \cdot C$	5,4						
Тўйинган сув буғининг эластиклиги, $e_0$	18,0						
Сув буғининг эластиклиги, $e_{200}$	11,1						
$d_{200} = e_0 - e_{200}$	6,9						
$d_{200}^{1,0,78}$	4,51						
Шамол тезлиги – $g_{200}$	3,0						
$0,72 \cdot g_{200}$	2,16						
$1 + 0,72 \cdot g_{200}$	3,16						
Z, мм	77,0						

Ҳисоблашлар қолган ойлар учун ҳам шу тартибда бажарилади.

**3. Йилнинг иссиқ даври, яъни апрел–октябр ойлари–  
даги йиғинди буғланиш миқдорини ҳисоблаш.**

Йиғинди буғланиш миқдори ҳар икки усулда, яъни сув юзаси ҳарорати ва ҳаво ҳарорати асосида бажарилган ҳисоблашлар натижалари бўйича аниқланади.

Т.р.	Ҳисоблаш усули	Йиғинди буғланиш, мм
1	Сув юзаси ҳарорати бўйича	
2	Ҳаво ҳарорати бўйича	

**4. Ҳисоблашлар натижаларини таҳлил қилиш.**

Таҳлилий баённомани тузишда ҳисоблаш ифодасининг табиий моҳиятига, унда иштирок этадиган ҳар бир элементни аниқлаш тартибига, натижаларни солиштирган ҳолда таҳлил этишга эътибор қаратилиши лозим.

2-топшириқ  
**Дарё ҳавзаси-қуруқликдан бўладиган  
 ялпи буғланишни ҳисоблаш**

**Топшириқни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар**

**Берилган:**

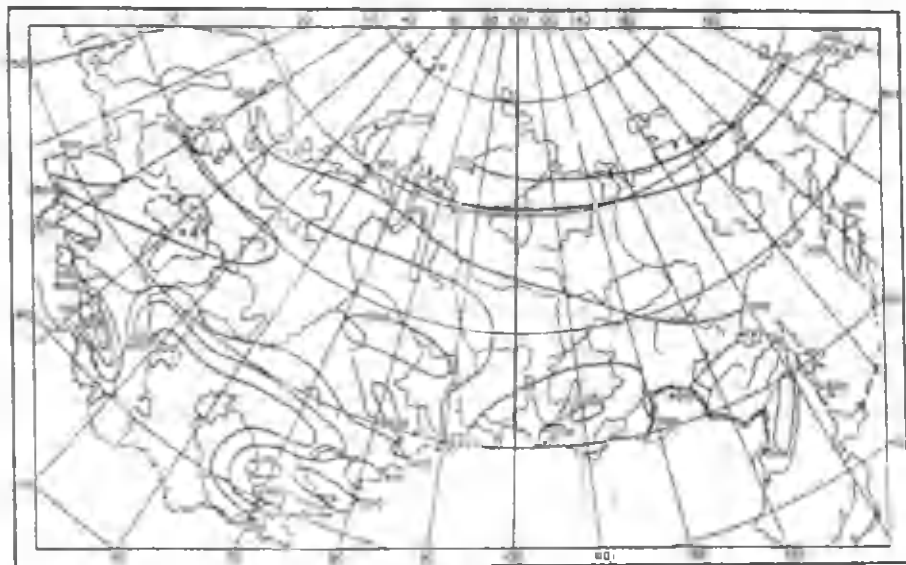
- 1) Косонсой дарёси ҳавзаси ва унинг географик координаталари: 41° 20' ш. к.; 71° 00' ш.у.;
- 2) йиллик меъерий буғланиш картаси;
- 3) йиллик меъерий буғланишни аниқлаш учун А.Р.Константинов таклиф этган номограмма;
- 4) йиллик меъерий буғланишни аниқлаш учун М.И.Будико таклиф этган номограмма;
- 5) намланган ер сиртининг йиллик меъерий радиация баланси картаси;
- 6) ҳаво температураси ва ёгин миқдорининг дарё ҳавзасида кузатишлар олиб борган метеорологик станциялар маълумотлари асосида аниқланган ўртача ойлик қийматлари:

Метео-элемент	О й л а р						Ўртача йиллик
	I	II	III	IV	V	VI	
t <sub>ўрт.</sub> °C	-10,8	-9,5	-6,0	2,2	12,2	14,8	3,0
	18,0	16,6	9,9	2,5	-3,0	-11,0	
X <sub>j</sub> , мм	26	22	27	26	55	65	541
	70	74	61	48	36	31	

- 7) дарё ҳавзасидан бўладиган ойлик меъерий буғланишларни аниқлашга имкон берадиган Б.В.Поляков графиклари.

**Топшириқни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар**

1. Йиллик меъерий буғланиш миқдори:
  - а) буғланиш картасидан;
  - б) А.Р.Константинов таклиф этган номограмма ёрдамида;
  - в) М.И.Будико номограммаси бўйича аниқлансин.
2. Ойлик меъерий буғланиш миқдорлари:



2.1 – расм. Йиллик меъерий буғланиш картаси, мм.

- а) П.С.Кузин усули билан;  
 б) Б.В.Поляков графиклари ёрдамида аниқлансин;  
 3. Ойлик меъёрий буғланишнинг П.С.Кузин ва Б.В.Поляков усуллари билан аниқланган қийматларининг йил давомидаги ўзгариши графиги биргаликда чизилсин.  
 4. Олинган натижаларнинг таҳлилий баёни тузилсин.

### Толшириқни бажариш тартиби

#### 1. Йиллик меъёрий буғланиш миқдорини аниқлаш.

##### а) йиллик меъёрий буғланишни картадан аниқлаш.

Йиллик меъёрий буғланиш картаси Давлат гидрология институту (ГГИ) мутахассислари томонидан тузилган. Уни тузишда сув баланси тенгламаси асос қилиб олинган ва йиллик буғланиш меъёри атмосфера ёнинлари билан дарёлар оқимининг фарқи сифатида аниқланган. Мазкур карта(2.1 – расм) махсус адабиётлар[15]да келтирилган.

Йиллик буғланиш меъёри картадан дарё ҳавзасининг оғирлик маркази жойлашган нуқта координаталари асосида аниқланади. Берилган дарёнинг координаталарини ҳисобга олиб, ҳавзадан бўладиган ялпи буғланиш миқдори  $Z_{я} = 200$  мм эканлигини аниқлаймиз.

##### б) йиллик меъёрий буғланишни А.Р.Константинов таклиф этган номограмма ёрдамида аниқлаш.

Ушбу усулда йиллик буғланиш меъёри ҳаво ҳарорати ва намлигининг меъёрий қийматлари асосида аниқланади. А.Р.Константинов усулини қўллаш муаллиф томонидан ишлаб чиқилган махсус номограммага асосланган(2.2 – расм). Афсуски, бу усулни фақатгина МДХ ҳудудининг ортиқча ва етарли даражада намликка эга бўлган текислик районлари учун қўллаш мумкин.

##### в) йиллик меъёрий буғланишни М.И.Будико номограммаси бўйича аниқлаш.

Йиллик меъёрий буғланишни аниқлашга имкон берадиган М.И.Будико номограммаси(2.3 – расм) қуйидаги тенглама асосида чизилган:

$$Z_0 = \sqrt{\frac{R_0 \cdot X_0}{L} \left( 1 - e^{-\frac{R_0}{X_0 \cdot L}} \right) \cdot th \frac{X_0 \cdot L}{R_0}}$$

бу ерда:  $Z_0$ —йиллик меъерий буғланиш, мм/йил;  $R_0$ —намланган ҳавза юзасининг меъерий радиация баланси, ккал/см<sup>2</sup> • йил;  $X_0$ —меъерий йиллик ёғин миқдори, мм/йил;  $L$ —буғланишнинг яширин иссиқлик сизими, ккал/г;  $e$ —натурал логарифм асоси.

М.И.Будико номограммасидан фойдаланишда ҳавзага ёғадиган йиллик ёғин миқдори ва намланган ҳавза юзасининг меъерий радиация баланси қийматларини билиш лозим. Бу қийматлар махсус картадан аниқланади(2.4—расм). Масалан, меъерий йиллик ёғин миқдори  $X_0 = 550$  мм ва намланган юзанинг меъерий радиация баланси  $R_0 = 70$  ккал/см<sup>2</sup> • йил бўлса, меъерий йиллик буғланишнинг номограммадан аниқланган қиймати  $Z_0 = 500$  мм га тенг бўлади.

Ҳисоблашлар алоҳида метеорологик станциялар маълумотлари асосида ҳам амалга оширилиши мумкин.

## 2. Ойлик меъерий буғланиш миқдорларини аниқлаш.

Топпириқнинг вазифасидан келиб чиқиб, ойлик меъерий буғланиш миқдорларини П.С.Кузин усули билан ва Б.В.Поляков графиклари ёрдамида аниқлаймиз.

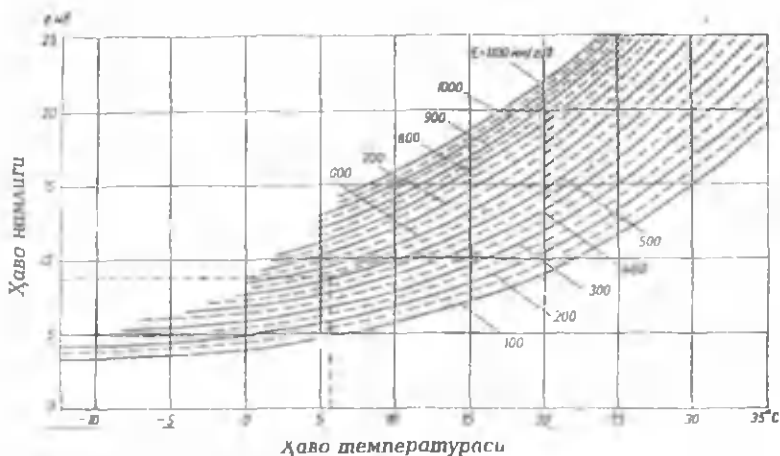
### а) ойлик меъерий буғланиш миқдорларини П.С.Кузин усули билан аниқлаш:

Ойлик меъерий буғланиш миқдорларини аниқлаш мақсадида П.С.Кузин ойлик буғланиш билан ҳаво температура-тураси ва тупроқ намлиги орасидаги боғланишларга асосланган оддий ифода-лар ва улар асосида қурилган графикни таклиф этган(2.5—расм). Бу графикда учта эгри чизиқ мавжуд бўлиб, уларнинг биринчиси январ—май, иккинчиси—июн ва учинчиси—июл—декабр ойларида бўладиган буғланишни аниқлашга мўлжалланган.

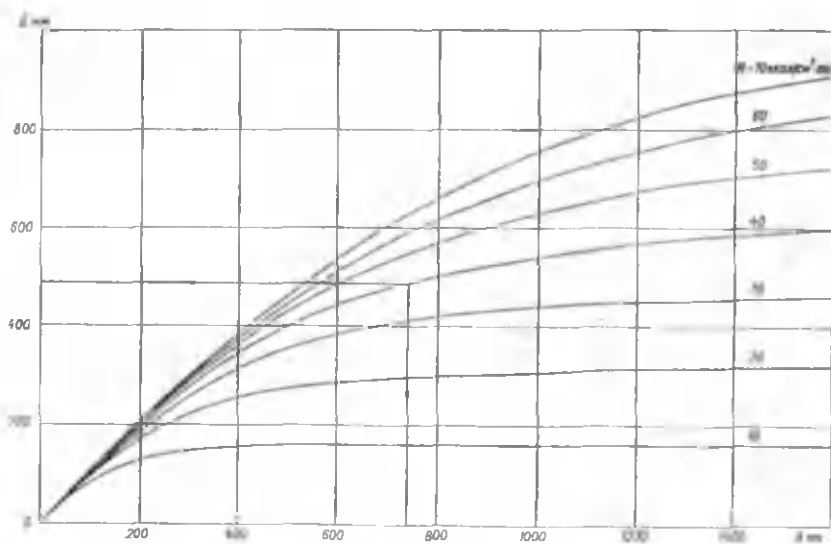
2.5—жадвал

Ҳисобланган ойлик меъерий буғланиш миқдорлари, мм

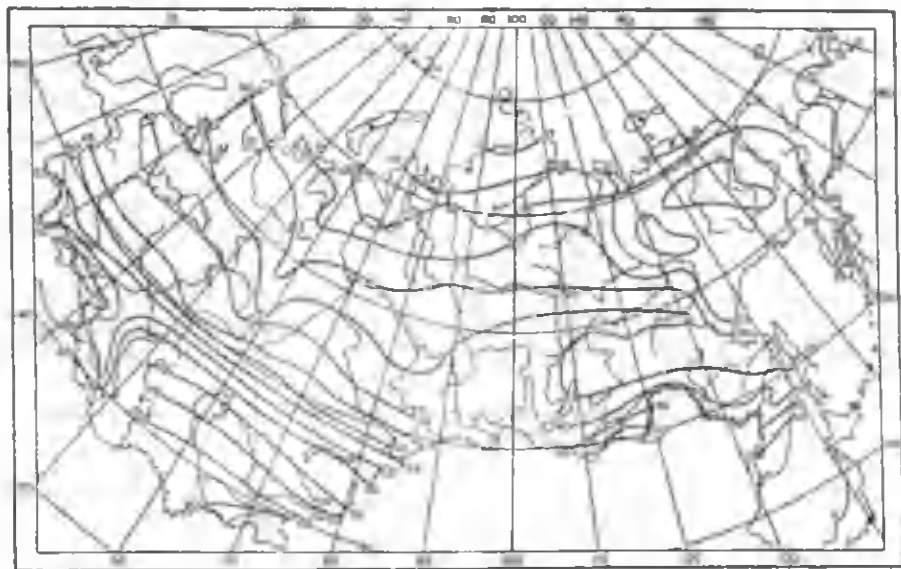
Ҳисоблаш усули	О й л а р						Йиллик
	I	II	III	IV	V	VI	
	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
П.С.Кузин усули							
Б.В.Поляков усули							



2.2 — расм. Дарё ҳавзасидан бўладиган буғланишни аниқлаш учун А.Р.Константинов таклиф этган номограмма



2.3 — расм. Дарё ҳавзасидан бўладиган буғланишни аниқлаш учун М.И.Будико таклиф этган номограмма  
*E*—йиллик буғланиш, *X*—атмосфера ёғинлари, *R*—намланган сиртнинг радиация баланси



2.4 – расм. Намланган ер сиртининг радиация баланси картаси  
 $R$ , ккал/см<sup>2</sup>·йил



Ҳисоблашларни берилган маълумотлар бўйича П.С.Кузин графиги асосида амалга оширамиз. Бунда асосий аргумент сифатида ҳаво ҳароратининг берилган ойлик қийматларидан фойдаланамиз. Натижаларни 2.5—жадвалда қайд этамиз.

**б) ойлик меъерий буғланиш миқдорларини Б.В.Поляков графиклари ёрдамида аниқлаш.**

Буғланиш миқдорининг йил давомида ойлар бўйича ўзгаришини ҳисобга олиб, Б.В.Поляков томонидан 6 та график таклиф этилган(2.6—расм). Ҳар бир график йилнинг алоҳида ойлари ёки даврлари учун ойлик меъерий буғланиш миқдорини аниқлашга имкон беради. Ушбу графиклар ёрдамида ойлик ҳаво температураси ва ёгин миқдорининг юқорида берилган қийматларини билган ҳолда ойлик буғланиш миқдорларини аниқлаймиз. Натижаларни 2.5—жадвалда қайд этамиз.

**3. Ойлик меъерий буғланишнинг П.С.Кузин ва Б.В.Поляков усуллари билан аниқланган қийматларининг йил давомидаги ўзгариши графигини биргаликда чизиш.**

Ойлик меъерий буғланишнинг икки усул, яъни П.С.Кузин ва Б.В.Поляков усуллари билан аниқланган қийматларини ўзаро солиштириш мақсадида уларнинг йил давомида ўзгаришини характерлайдиган графиги биргаликда чизилади. Бунда графикнинг ордината ўқиға ойлик меъерий буғланишнинг қийматлари, абцисса ўқиға эса ойлар қўйилади. Графикдаги ҳар бир нуқтанинг координаталари 2.5—жадвалда келтирилган.

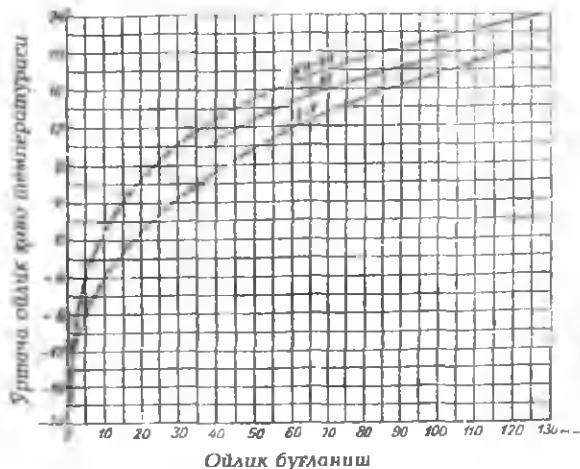
**4. Топпириқни бажаришда олинган натижаларнинг таҳлилий баёнини тузиш.**

Ушбу топпириқни бажаришда олинган натижаларнинг таҳлилий баёнини тузишда асосий эътибор йиллик меъерий буғланиш миқдорини:

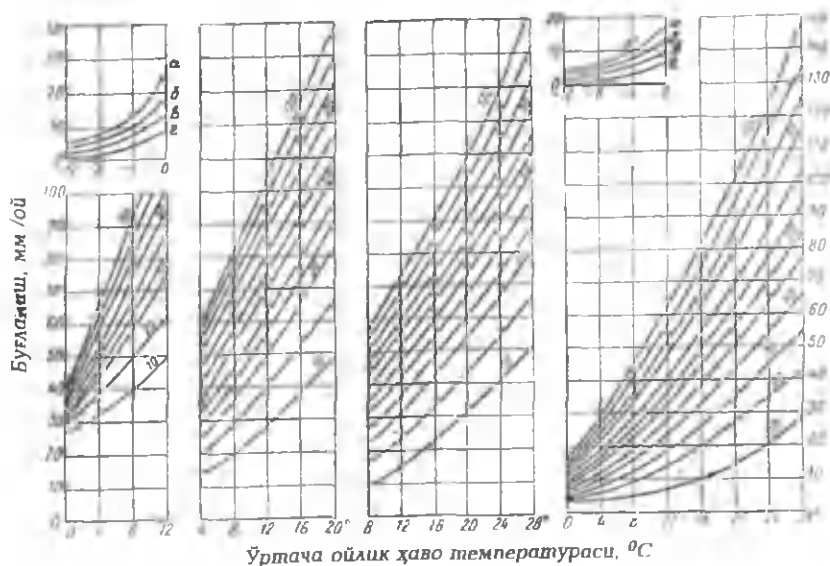
- буғланиш картасидан;
- А.Р.Константинов таклиф этган номограммадан;
- М.И.Будико номограммасидан аниқлаш усуллариининг ўзига хос хусусиятларини тавсифлашга қаратилиши лозим.

Шу билан бирга таҳлилий баённомада ойлик меъерий буғланиш миқдорларини:

- П.С.Кузин усули билан;



2.5—расм. Дарё ҳавзасидан бўладиган ойлик буғланишни аниқлаш учун П.С.Кузин графиги



2.6—расм. Дарё ҳавзасидан бўладиган ойлик буғланишни аниқлаш учун Б.В.Поляков графиклари

2,3,4—январ, феврал, март ойлари; б—апрел, кейинги ойлар; манфий температурали ойлар: 1—январдан бошлаб; 5—куз ва қишнинг бошидаги.  
а—жануб, б—марказ, в—шимо, г—чекка шимо.

— Б.В.Поляков графиклари ёрдамида аниқлаш технологияси ҳам батафсил ёритилиши ва натижалар ўзаро солиштирилиши талаб этилади.

### *Синов саволлари*

- 1. Бугланишнинг табиий моҳиятини тушунтиринг.*
- 2. Дальтон қонунини эсланг.*
- 3. Диффузион ва конвекцион бугланишларнинг фарқи нимада?*
- 4. Шамолнинг флюгер баланглигидаги тезлигидан ер сиртидан исталган балангликдаги тезликка қандай ўтилади?*
- 5. Сув юзасидан бўладиган бугланиш миқдорини аниқлашнинг Б.Д.Зайков таклиф этган ифодасини биласизми?*
- 6. Сув юзасидан бўладиган бугланиш миқдори сув юзаси температурасига боғлиқ ҳолда қандай аниқланади?*
- 7. Сув юзасидан бўладиган бугланиш миқдори ҳаво температурасига боғлиқ ҳолда қандай аниқланади?*
- 8. Йилнинг иссиқ даври, яъни апрел—октябр ойларидаги йиғинди бугланиш қандай ҳисобланади?*
- 9. Йиллик меъёрий бугланиш миқдорини аниқлашнинг қандай усуларини биласиз?*
- 10. Бугланиш картасидан қандай фойдаланилади?*
- 11. А.Р.Константинов таклиф этган номограмма ёрдамида йиллик меъёрий бугланиш миқдорини аниқлаш учун қандай маълумотлар зарур бўлади?*
- 12. М.И.Будико номограммасидан йиллик меъёрий бугланиш миқдори қандай аниқланади?*
- 13. Ойлик меъёрий бугланишни аниқлашнинг қандай усуларини биласиз?*
- 14. П.С.Кузин усулининг моҳиятини тушунтиринг.*
- 15. Б.В.Поляков графикдан қандай фойдаланилади?*

## 2. ДАРЁЛАР МОРФОЛОГИЯСИ, МОРФОМЕТРИЯСИ ВА СУВ РЕЖИМИ

### 3—амалий машғулот

#### *Дарёларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш*

##### *Ишнинг мақсади*

*Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларда дарё системаси ва ҳавзасининг морфометрик, яъни шакл ва ўлчам кўрсаткичларини картографик маълумотлар асосида аниқлаш малакасини ҳосил қилишдан иборатдир.*

##### *Ишнинг назарий асослари*

*Таянч атамалар ва иборалар: дарё, бош дарё, ирмоқлар, дарё системаси, гидрографик тўр, дарёнинг узунлиги, эгрилиги, дарё тармоқларининг зичлиги, дарёнинг нишаблиги, сувайирғич, дарё ҳавзаси, сув тўплаш майдони, дарё ҳавзасининг майдони, узунлиги, кенлиги, симметриклик даражаси, ўртача баландлиги, ўртача нишаблиги.*

Ер сиртига ёққан ёгинлар — қор, ёмғирдан ҳосил бўлган сувлар бирданига дарё ўзанига қуйилмайди. Улар дастлаб ёнбағирларда юза оқимлар, жилғалар кўринишида ҳаракат — ланади. Жилғалар бирга қўшилиб, вақтинчали ёки доимий оқиб турувчи сойлар, кичик дарёларни ҳосил қилади. Ўз навбатида сойлар, кичик дарёларнинг қўшилишидан доимий сув оқадиган дарёлар ҳосил бўлади. Дарёларга ер ости ҳамда эриган музликлар сувларининг қўшилиши уларнинг сувлигини янада орттиради.

Юқоридагилардан хулоса қилиб, дарёларга қуйидагича таъриф бериш мумкин: *дарё деб, ҳавзага ёққан ёгинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массаларига айтилади.*

Дарёлар океанлар, денгизлар ёки кўлларга келиб қуйилади. Айрим ҳолларда уларга етиб бормаслиги ҳам

мумкин. Ўз сувини океанларга, денгизларга ва кўлларга қуядиган дарёлар **бош дарё** ҳисобланади. Бош дарёга қуйиладиган дарёлар эса унинг **ирмоқлари** бўлади.

Бош дарё ва унинг ирмоқлари биргаликда **дарё системаси**ни ташкил этади.

Дарёлар кўпчилик ҳолларда кўллардан, булоқлардан, ботқоқликлардан, музликлардан, доимий қорликлардан бошланади. Маълум бир ҳудуддаги дарёлар, уларнинг ирмоқлари, булоқлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликлар шу ҳудуднинг **гидрографик тўртини** ҳосил қилади. Демак, дарё системаси гидрографик тўрнинг бир қисмидир.

Ер сиртига ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни икки қарама-қарши йўналишдаги ёнбағирлар бўйича тақсимлайдиган энг баланд нуқталар ўрни **сувайирғич чизиғини** ҳосил қилади. Ер куррасининг қуруқлик қисмига ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган юза сувларни **жаҳон сувайирғич** чизиғи қуйидаги икки йўналишда тақсимлайди:

1. **Тинч-Ҳинг океанлари йўналишига;**

2. **Атлантика-Шимолий Муз океанлари йўналишига.**

Жаҳон сувайирғич чизиғидан ташқари нисбатан кичик ўлчамлардаги қуйидаги сувайирғичлар мавжуд:

—**ички сувайирғичлар**— материкларга ёққан ёғинлардан ҳосил бўлган сувни океанга туташ (чекка ҳудуд) ва берк (ички оқимли) ҳавзалар бўйича тақсимлайди;

—**океан ва денгиз сувайирғичлари**—сувни океанлар ва денгизлар ҳавзалари бўйича тақсимлайди;

—**дарё сувайирғичлари**—дарёлар сув тўплайдиган ҳавзаларни бир-биридан ажралиб туришини таъминлайди.

Дарёлар ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйинади. Шунга мос равишда **ер ости** ва **ер усти сувайирғичлари** бир—бирдан фарқланади.

Ер сиртининг дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиқлари билан чегараланган қисми **дарё ҳавзасини** ташкил этади. Дарё системаси сув йиғадиган майдон **сув тўплаш майдони** дейилади.

Бир дарё иккинчисидан узунлиги, ирмоқлари сони, уларнинг Ер сиртида жойлашиши, шакли, ўлчамлари ва бошқа кўпгина белгилари билан фарқланади. Мазкур фарқларни дарё системасининг морфологик ва

морфометрик, яъни шакл ва ўлчам кўрсаткичларини солиштириш орқали аниқлаш мумкин. Дарё системасининг асосий шакл ва ўлчам кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

- бош дарё ва унинг узунлиги;
- ирмоқлар ва уларнинг узунликлари;
- дарёнинг эгрилиги;
- дарё тармоқларининг зичлиги;
- дарё ёки дарё маълум қисмининг нишаблиги.

**Бош дарёнинг узунлиги** ( $L$ ) унинг бошланишидан қуёйилиш жойигача бўлган масофа билан аниқланади. Бош дарёнинг узунлигини картадан аниқлашда циркул-ўлчагич ёки курвиметрдан фойдаланиш мумкин. Бунинг учун циркул-ўлчагич ёрдамида картадан аниқланган узунлик, тузатма коэффициентни эътиборга олган ҳолда, карта масштабига кўпайтирилади. Ҳисоблаш аниқлиги карта масштабига боғлиқ бўлгани учун йирик масштабли карталардан фойдаланиш тавсия этилади.

Бош дарёни картадан дарё системасининг гидрографик схемасига қараб ёки геоморфологик таҳлил этиш йўли билан аниқлаш мумкин.

**Ирмоқлар узунликлари** ( $l_1, l_2, l_n$ ) ҳам бош дарё узунлиги каби аниқланади. Лекин бунда дастлаб ирмоқларнинг тартибларини белгилаб олиш зарур.

Дарёнинг эгрилиги **эгрилик коэффициенти** билан ифодаланади. Эгрилик коэффициенти деб, дарёнинг бошланиш ва қуйилиш нуқталарини туташтирувчи тўғри чизиқ узунлигининг дарёнинг ҳақиқий узунлигига бўлган нисбатига айтилади, яъни

$$K_3 = \frac{l_{AB}}{L}$$

бу ерда  $l_{AB}$ -дарёнинг бошланиш (А) ва қуйилиш (В) нуқталарини туташтирувчи тўғри чизиқнинг узунлиги,  $L$ -дарёнинг узунлиги. Эгрилик коэффициенти доим бирдан кичик, яъни  $K_3 < 1,0$  бўлиб, ўлчам бирлигига эга эмас.

Дарё тармоқларининг **зичлигини** ифодалаш учун дарё тармоқларининг **зичлик коэффициенти**дан фойдаланамиз. Дарё тармоқларининг зичлик коэффициенти деб, бош дарё ва унинг ирмоқлари билан биргаликдаги узунликлари йиғиндисининг шу дарё системаси жойлашган ҳавза майдонига

бўлган нисбатига айтилади, яъни

$$K_{\text{и}} = \frac{(L + \sum \ell_i)}{F}$$

ифодада  $L$  — бош дарё узунлиги,  $\sum \ell_i$  — ирмоқлар узунликлари — нинг йиғиндиси,  $F$  — дарё ҳавзасининг майдони. Мазкур коэффициент км/км<sup>2</sup> ўлчам бирлигида ифодаланади.

**Дарёнинг нишаблиги** унинг турли қисмларида турлича қийматларга эга бўлади. Масалан, Ўзбекистон дарёлари тоғли ҳудудларда катта нишабликка эга бўлса, текисликка чиққач уларнинг нишаблиги кескин камаёди. Нишабликни дарёнинг умумий узунлиги ёки унинг маълум бир қисми учун аниқлаш мумкин. Дарё нишаблиги  $\text{деб}$ , унинг ўрганилаётган қисмидаги баландликлар фарқини шу қисм узунлигига бўлган нисбатига айтилади:

$$S = \frac{(H_1 - H_2)}{L} = \frac{\Delta h}{L}$$

бу ерда:  $\Delta h = H_1 - H_2$  бўлиб, дарёнинг ўрганилаётган қисмидаги баландликлар фарқи, км да;  $L$  — дарёнинг узунлиги, км да.

Дарё ҳавзалари бир-биридан шакли, ўлчамлари ва бошқа белгилари билан фарқ қилади. Ана шу шакл ва ўл — чамларни қуйидагилар орқали ифодалаш мумкин:

- дарё ҳавзасининг майдони;
- дарё ҳавзасининг узунлиги;
- дарё ҳавзасининг кенлиги;
- дарё ҳавзасининг чўзилганлиги;
- дарё ҳавзасининг симметриклик даражаси;
- дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги;
- дарё ҳавзасининг ўртача нишаблиги.

**Дарё ҳавзасининг майдони** ( $F$ ) ни аниқлаш учун даст — лаб у картада сувайирғич чизиқлари билан чегаралаб оли — нади. Чегаралаб олинган майдоннинг юзасини қуйидаги усуллар билан аниқлаш мумкин:

- график усул;
- планиметрик усул.

Дарё ҳавзасининг майдонини **график усулда** аниқлашда маълум ўлчамдаги катакчалардан ташкил топган махсус палеткадан фойдаланилади. Катакчаларнинг ўлчами карта масштабига боғлиқ ҳолда танланади.

Ҳавза майдонини **планиметрик усулда** аниқлашда махсус ўлчов асбоби — планиметрдан фойдаланилади. Шу

мақсадда кейинги йилларда анча такомиллаштирилган поляр планиметр (ПП-2к)лар қўлланилмоқда.

**Дарё ҳавзасининг узунлиги** ( $L_x$ ) дарёнинг қуйилиш жойи билан сувайирғич чизигида ундан энг узоқда жойлашган нуқтани туташтирадиган тўғри чизиқнинг узунлигига тенгдир. Уни аниқлаш учун чизғичнинг "0" рақами дарёнинг қуйилиш нуқтасига қўйилиб, иккинчи томони сувайирғич устида соат стрелкаси йўналиши бўйича айлантирилади.

Дарё ҳавзасининг энг катта ва ўртача кенгликлари бир-биридан фарқ қилади.

**Ҳавзанинг энг катта кенглиги** ( $B_{\max}$ ) дарё ҳавзаси — нинг энг кенг жойидан ҳавза узунлигини ифодалайдиган чизиққа нисбатан ўтказилган перпендикулярнинг узунлигидан иборатдир. Демак, дарё ҳавзасининг энг катта кенглиги картадан ўлчаш натижасида аниқланади.

**Ҳавзанинг ўртача кенглиги** ( $B_{\text{ўрт}}$ ) эса қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$B_{\text{ўрт}} = \frac{F}{L_x}.$$

Дарё ҳавзасининг чўзилганлиги **чўзинчоқлик коэффициенти** ( $\delta$ ) орқали ифодаланади ва у қуйидаги тенглик ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$\delta = \frac{L^2}{F}.$$

бу ерда  $L$  — бош дарёнинг узунлиги,  $F$  — дарё ҳавзасининг майдони.

**Дарё ҳавзасининг симметриклик даражаси** бош дарёга нисбатан аниқланади. Уни ифодалаш учун ҳавзанинг **асимметрия коэффициентидан** фойдаланилади. Асимметрия коэффициенти қуйидаги ифода ёрдамида аниқланади:

$$K_a = \frac{2 \cdot (F_x - F_y)}{F}$$



бу ерда  $F_2$  ва  $F_1$  — мос равишда ҳавзанинг бош дарёга нисбатан чап ва ўнг қисмларида жойлашган майдонлари.

**Дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги ( $H_{ўрт}$ ).** Маъ — лумки, жойнинг баландлиги ўзгариши билан табиий омилар ҳам ўзгариб боради. Бу ўзгаришлар дарёларнинг гидрологик режимига ҳам ўз таъсирини ўтказади. Шунинг ҳисобга олиб, ҳар бир дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги аниқланади. Дарё ҳавзасининг ўртача баландлигини қуйидаги усуллар билан аниқлаш мумкин:

а) тўла усул;

б) соддалаштирилган усул;

в) дарё ҳавзасининг гипсографик эгри чизиги ёрдамида.

Биринчи, яъни **тўла усулда** дарё ҳавзасининг ўртача баландлигини қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаш мумкин:

$$H_{ўрт} = \frac{(h_1 * f_1 + h_2 * f_2 + \dots + h_n * f_n)}{F}$$

бу ерда  $f_1, f_2, \dots, f_n$  — горизонталлар билан чегараланган майдончалар,  $h_1, h_2, \dots, h_n$  — горизонталлар билан чегараланган майдончаларнинг ўртача баландликлари (3.2 — расм).

**Соддалаштирилган усулда** дарё ҳавзаси тегишли ўлчамдаги квадрат шаклидаги катакларга бўлиб чиқилади ва ҳар бир катакнинг маркази жойлашган нуқтанинг ўртача баландлиги аниқланади. Сўнг катаклар марказлари жойлашган нуқталарнинг баландликлари йиғиндисини катаклар сонига бўлиб, ҳавзанинг ўртача баландлиги аниқланади.

Ҳавзанинг ўртача баландлигини **учинчи усул** билан аниқлашда ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги (ҳавза майдонининг баландликка мос равишда ортиши) графиги чизилади (3.3 — расм). Мазкур графикни чизиш технологияси қуйида — амалий машғулоти бажариш жараёнида батафсил ёритилади. Графикда ҳавза майдонининг 50 фоизига мос келадиган баландлик ҳавзанинг ўртача баландлигини ифодалайди.

**Ҳавзанинг ўртача нишаблиги ( $3_n$ )** гидрология ва сув хўжалигига оид ҳисоблашларда муҳим аҳамиятта эгадир. Ёмғирдан, қорнинг эришидан ҳосил бўлган юза сувларнинг дарё ўзанига қуйилиш тезлиги, ҳавзада тупроқ ва тоғ

жинсларининг ювилиши, яъни сув эрозияси каби жараёнлар ҳавзанинг нишаблиги билан боғлиқдир. Ҳавзанинг ўртача нишаблиги қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$z_s = \frac{\Delta h \cdot \left( \frac{\ell_1}{2} + \ell_2 + \ell_3 + \dots + \ell_{n-1} + \frac{\ell_n}{2} \right)}{F},$$

ифодада  $\Delta h$  — горизонталлар фарқи,  $\ell_1, \ell_2, \dots, \ell_n$  — горизонталларнинг узунликлари,  $F$  — ҳавза майдони (9-расм). Нишаблик ўнли каср кўринишида ёки промилларда ифодаланади.

### ***Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар***

**Берилган:** баландлик (гипсометрик) маълумотларига эга бўлган йирик масштабли карта.

### ***Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар***

**1. Дарё системасининг қуйидаги морфометрик элементлари аниқлансин:**

- а) бош дарё ва унинг узунлиги ;
- б) ирмоқларнинг узунликлари;
- в) бош дарёнинг эгрилиги;
- г) дарё тармоқларининг зичлиги;
- д) бош дарёнинг нишаблиги.

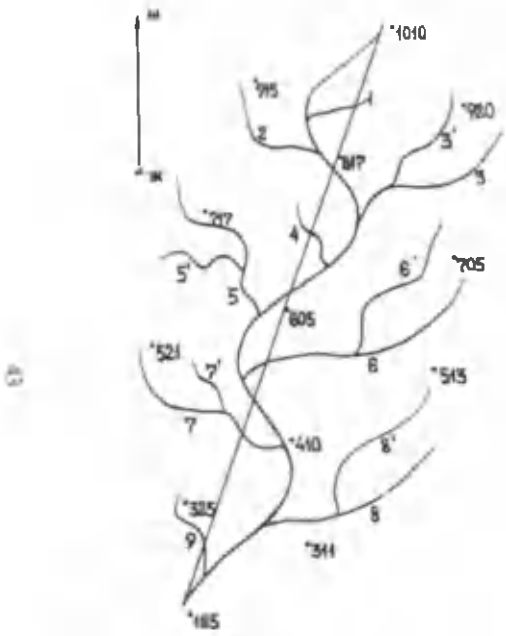
**2. Дарё ҳавзасининг қуйидаги морфометрик элементлари аниқлансин:**

- дарё ҳавзасининг майдони;
- дарё ҳавзасининг узунлиги;
- дарё ҳавзасининг кенглиги;
- дарё ҳавзасининг чўзилганлиги;
- дарё ҳавзасининг симметриклик даражаси;
- дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги;
- дарё ҳавзасининг ўртача нишаблиги.

**3. Бажарилган ишнинг таҳлилий баённомаси тузилсин.**

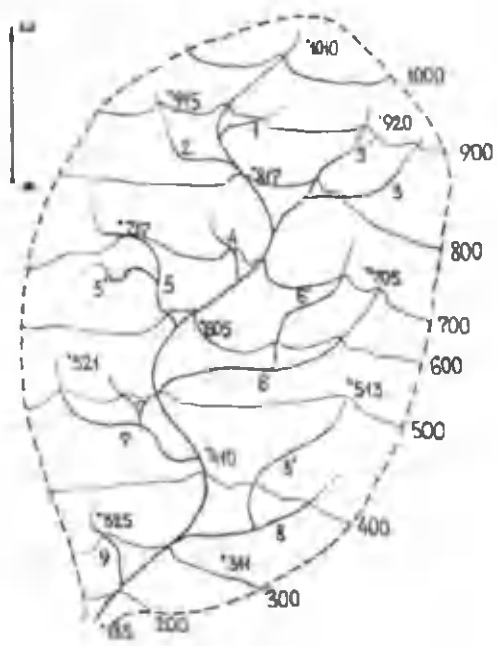
### ***Ишни бажариш тартиби***

**1. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини аниқлаш.**



Масштаб: 1 : 500 000

3.1 – расм. Дарё системаси



Масштаб: 1 : 500 000

3.2 – расм. Дарё ҳавзаси

Дастлаб йирик масштабни картадан ихтиёрий дарё системаси танланиб, у қўшни ҳавзалардан сувайирғич чизиги ёрдамида ажратилади. Сўнг танлаб олинган дарё системаси — нинг жойланиш чизмаси ва баландлик маълумотлари кўчириб олинishi лозим (3.1 — расм).

Дарё системасининг морфометрик элементлари қуйидаги тартибда аниқланади:

а) бош дарёнинг узунлиги (L) циркул — ўлчагич ёрдамида аниқланади. Сўнг карта масштаби эътиборга оlinиб, унинг ҳақиқий узунлиги ҳисобланади (3.1 — жадвал).

б) ирмоқларнинг узунликлари ( $l_i$ ) ҳам бош дарё узунлиги каби аниқланади. Ҳисоблашларни осонлаштириш учун улар шартли равишда номланиб, тартибга солингани маъқул. Натижалар эса жадвалда жамланади (3.1 — жадвал).

3.1 — жадвал

Бош дарё ва ирмоқларнинг узунликларини аниқлаш

Т.р.	Дарё ва ирмоқлар	Чап ирмоқ	Унг ирмоқ	Узунлиги	
				картада, см	ҳақиқий, км
1	Бош дарё			14,4	72,0
2	1 — ирмоқ	+		1,3	6,5
3	2 — ирмоқ		+	2,5	12,5
4	3 — ирмоқ	+		3,7	18,5
5	3 <sup>1</sup> — ирмоқ		+	2,4	12
6	4 — ирмоқ		+	1,5	7,5
7	5 — ирмоқ		+	5	2,5
8	5 <sup>1</sup> — ирмоқ		+	1,5	7,5
9	6 — ирмоқ	+		5,3	26,5
10	6 <sup>1</sup> — ирмоқ		+	3,4	17
11	7 — ирмоқ		+	4	20
12	7 <sup>1</sup> — ирмоқ	+		1,3	6,5
13	8 — ирмоқ	+		1,3	6,5
14	8 <sup>1</sup> — ирмоқ		+	3,8	19
15	9 — ирмоқ		+	1,9	9,5

Демак, 3.1 — жадвал натижаларига асосланадиган бўлсак, бош дарё ва ирмоқларнинг узунликлари йиғиндиси қуйидагига тенг:

$$L + \Sigma l_i = 72 \text{ км} + 172 \text{ км} = 244 \text{ км};$$

в) бош дарёнинг эгрилигини аниқлаш. Дарёларнинг эгрилиги эгрилик коэффициенти ( $K_3$ ) орқали ифодаланади. Бу коэффициент қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$K_3 = \frac{\ell_{AB}}{L} = \frac{13 \text{ см}}{14,4 \text{ см}} = \frac{65 \text{ км}}{72 \text{ км}} = 0,90,$$

бу ерда:  $\ell_{AB}$  — бош дарёнинг бошланиш ва қуйилиш нуқталарини туташтирувчи чизиқнинг узунлиги;  $L$  — бош дарёнинг узунлиги.

г) дарё тармоқларининг зичлигини ифодалайдиган коэффициент —  $K_4$  ни аниқлашда юқорида келтирилган ифодадан фойдаланамиз:

$$K_4 = \frac{L + \Sigma l_i}{F} = \frac{256 \text{ км}}{1925 \text{ км}^2} = 0,13 \frac{\text{км}}{\text{км}^2},$$

бу ерда:  $L$  — бош дарё узунлиги,  $\Sigma l_i$  — ирмоқлар узунликларининг йиғиндисиди,  $F$  — дарё ҳавзасининг майдони бўлиб, унинг қиймати ишнинг иккинчи қисмида аниқланади. Мазкур коэффициент  $\text{км}/\text{км}^2$  ўлчам бирлигида ифодаланади.

д) бош дарёнинг нишаблиги ( $I$ ) ни аниқлаш учун қуйидаги ифодадан фойдаланамиз:

$$I = \frac{H_1 - H_2}{L} = \frac{\Delta H}{L} = \frac{1010 \text{ м} - 185 \text{ м}}{72 \text{ км}} = \frac{0,825 \text{ км}}{72 \text{ км}} = 0,0011 = 1,1\text{‰},$$

ифодадаги  $\Delta H = H_1 - H_2$  бўлиб, баландлиқлар фарқидир,  $L$  — бош дарё узунлиги.

**2. Дарё ҳавзасининг морфометрик элементларини аниқлаш:**

а) дарё ҳавзасининг майдони ( $F$ ) ни аниқлашда планиметр ёки палеткадан фойдаланилади ҳамда картанинг масштабни ҳисобга олинади:

$$F = \Delta S \cdot N,$$

бу ерда:  $\Delta S = 1 \text{ см}^2$  бўлиб, унинг ҳақиқий юзаси  $\Delta S = 1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} = 5 \text{ км} \cdot 5 \text{ км} = 25 \text{ км}^2$ ;  $N$  — юзаси  $1 \text{ см}^2$  га тенг бўлган катаклар сони, биз кўраётган вариантда  $N = 77$  та. Юқоридаги ифодага асосан дарё ҳавзасининг майдони қуйидагига тенг бўлади:

$$F = 25 \text{ км}^2 \cdot 77 = 1925 \text{ км}^2.$$

б) дарё ҳавзасининг узунлиги ( $L_x$ ) ни аниқлаш. Унинг қиймати дарёнинг қуйилиш жойидан сувайирғич чизигида ундан энг узоқда жойлашган нуқтагача бўлган масофани туташтирадиган тўғри чизиқнинг узунлиги билан аниқланади. Уни аниқлаш учун чизғичнинг «0» рақами дарёнинг қуйилиш нуқтасига қўйилиб, иккинчи томони сувайирғич чизиги устида соат стрелкаси йўналиши бўйича айлантирилади ва шу тарзда энг узоқ масофадаги нуқта аниқланади (3.2 — расм).

$$L_x = AB = 14 \text{ см} \cdot 5 \text{ км} = 70 \text{ км}.$$

в) дарё ҳавзасининг кенлигини аниқлаш. Дарё ҳавзасининг энг катта ( $V_{\max}$ ) ва ўртача ( $V_{\text{ўрт}}$ ) кенгликлари бир — биридан фарқ қилади.

Ҳавзанинг энг катта кенлиги дарё ҳавзасининг энг кенг жойидан ҳавза узунлигини ифодалайдиган чизиққа нисбатан ўтказилган перпендикулярнинг узунлигидан иборатдир (3.2 — расм). Демак, дарё ҳавзасининг энг катта кенлиги ўлчаш ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$V_{\max} = BG = 7,5 \text{ см} \cdot 5 \text{ км} = 37,5 \text{ км}.$$

Ҳавзанинг ўртача кенлиги эса қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$V_{\text{ўрт}} = \frac{F}{L_x} = \frac{1925 \text{ км}^2}{70 \text{ км}} = 27,5 \text{ км};$$

г) дарё ҳавзасининг ўртача баландлигини аниқлаш. Дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги ( $H_{\text{ўрт}}$ )ни қуйидаги икки усул билан аниқлаймиз:

1) тўла усул;

2) дарё ҳавзасининг гипсографик эгри чизиғи ёрдамида.

Биринчи, яъни тўла усулда дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$H_{\text{ўрт}} = \frac{(h_1 \cdot f_1 + h_2 \cdot f_2 + \dots + h_n \cdot f_n)}{F}$$

бу ерда:  $f_1, f_2, \dots, f_n$  — горизонталлар билан чегараланган майдончалар юзалари бўлиб, планиметр ёки палетка ёрдамида аниқланади;  $h_1, h_2, \dots, h_n$  — горизонталлар билан чегараланган майдончаларнинг ўртача баландликлари (3.2 — расм). Горизонталлар билан чегараланган майдончалар ҳамда уларнинг ўртача баландликларининг аниқланган қийматлари 3.2 — жадвалда келтирилган.

3.2 — жадвал

Горизонталлар ( $l_i$ ) билан чегараланган майдончалар ( $f_i$ ) юзаларини ва уларнинг ўртача баландликлари ( $h_i$ )ни аниқлаш

$f_i$	Катак-лар сони, N	Юзаси, км <sup>2</sup>	$l_i$	Баланд-лиги, км	Ўртача	
					$h_i$	км
$f_1$	3,5	87,50	Энг баланд нуқта	1,01	$h_1$	1,005
			$l_1$	1,00		
$f_2$	20,5	512,5	$l_2$	0,80	$h_2$	0,900
$f_3$	21,0	525,0	$l_3$	0,60	$h_3$	0,700
$f_4$	19,5	487,5	$l_4$	0,40	$h_4$	0,500
$f_5$	11,0	275,0	$l_5$	0,20	$h_5$	0,300
$f_6$	1,5	37,5	Энг паст нуқта	0,185	$h_6$	0,192
Ҳаммаси	77,0	1925,0				

Горизонталлар билан чегараланган майдончалар юзаларининг ва уларнинг ўртача баландликларининг 3.2 —



жадвалда аниқланган қийматларини юқоридаги ифодага қўйиб, ҳавзанинг ўртача баландлигини аниқлаймиз:

$$H_{\text{урт}} = \frac{1,005 \cdot 87,5 + 0,900 \cdot 512,5 + \dots + 0,192 \cdot 37,5}{1925} = \frac{1250,14 \text{ км}^3}{1925 \text{ км}^2} = 650 \text{ м.}$$

Ҳавзанинг ўртача баландлигини **иккинчи усул** билан аниқлашда ҳавзанинг гипсографик эгри чизиги (ҳавза майдонининг баландлиқка мос равишда ортиши) графиги чизилади. Мазкур графикни чизиш учун 3.3—жадвалда келтирилган ҳисоблашларни бажариш лозим. Шу ҳисоблашлар натижалари асосида юқорида қайд этилган график чизилади (3.3—расм).

3.3—жадвал

Ҳавза майдонининг баландлиқка мос равишда ортишини ҳисоблаш

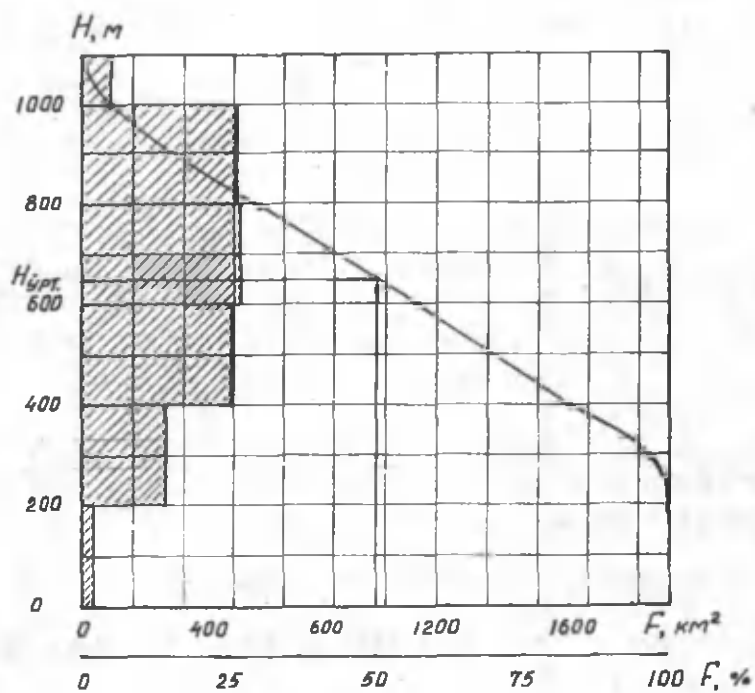
Баландлиқ, м	М а й д о н		
	$f_i, \text{ км}^2$	$\Sigma f_i, \text{ км}^2$	$\Sigma f_i, \%$
192,5	37,5	37,5	1,95
300	275,0	312,5	16,2
500	487,5	800,0	42,0
700	525,0	1325,0	41,6
900	512,5	1837,5	95,5
1005	87,5	1925,0	100,0

Графикда ҳавза майдонининг 50 фоизига мос келадиган баландлиқ ўрганилаётган дарё ҳавзасининг ўртача баландлигини ифодалайди (3.3—расм).

д) дарё ҳавзасининг ўртача нишаблиги ( $J_x$ )ни аниқлашда қуйидаги ифодадан фойдаланамиз:

$$J_x = \frac{\Delta h \cdot \left( \frac{l_1}{2} + l_2 + l_3 + \dots + l_{n-1} + \frac{l_n}{2} \right)}{F}$$

ифодада:  $\Delta h$  — горизонталлар фарқи, биз кўраётган вариантда  $\Delta h = 200 \text{ м} = 0,2 \text{ км}$ ;  $l_1, l_2, \dots, l_n$  — горизонталларнинг узунлик — лари бўлиб, уларни циркуль ўлчагич ёрдамида аниқлаймиз;  $F$  — ҳавза майдони.



3.3 – расм. Ҳавзанинг гипсографик эгри чизиғи

Горизонталларнинг узунликларини қуйидаги жадвалда аниқлаш анча қулайдир.

3.4 – жадвал

Горизонталларнинг узунликларини аниқлаш

Горизонталлар	У з у н л и г и	
	картада, см	ҳақиқий, км
$\ell_1$	5,9	29,5
$\ell_2$	8,7	43,5
$\ell_3$	9,1	45,5
$\ell_4$	7,2	36,0
$\ell_5$	3,6	18,0

Горизонталларнинг узунликларини ҳамда горизонталлар фарқи ( $\Delta h$ )нинг аниқланган қийматларини юқоридаги ифодага қўйиб, ҳавзанинг ўртача нишаблигини аниқлаймиз:

$$Z_1 = \frac{0,2 \cdot \left( \frac{29,5}{2} + 43,5 + 45,5 + 36,0 + \frac{18,0}{2} \right)}{1925} = \frac{29,75 \text{ км}^2}{1925 \text{ км}^2} = 0,0155.$$

Ҳавзанинг ўртача нишаблигини юқоридаги каби ўнли каср кўринишида ёки промилларда, яъни  $Z_1 = 15,5 \%$  шаклида ифодалаш мумкин.

### 3. Бажарилган ишнинг таҳлилий баённомаси.

Бажарилган ишнинг таҳлилий баённомасини тузишда қуйидагиларга эътибор қаратилиши лозим:

- ишнинг мақсади ва вазифалари;
- ишни бажариш учун берилган бирламчи маълумотлар тавсифи;
- ҳисоблаш усуллари ва уларнинг аниқлиги;
- ҳисоблаш натижалари таҳлили;
- ишни бажариш натижасида олинган маълумотларнинг илмий, амалий аҳамияти ва ҳоказолар.

### Синов саволари

1. Дарёга таъриф беринг.
2. Бош дарёнинг қандай белгиларини биласиз?

3. Океан ва континент дарёларнинг фарқи айтинг.
4. Дарё системаси нима?
5. Гидрографик тўр дейишганда нимани тушунасиз?
6. Дарё узунлиги бўйича қандай қисмларга бўлинади?
7. Дарёларнинг юқори оқимига хос бўлган хусусиятларни эсланг.
8. Дарё дельтаси қандай ҳосил бўлади?
9. Сувайирғичлар таърифини эсланг.
10. Жаҳон сувайирғич чизигининг йўналишини картдан кўрсатинг.
11. Дарё ҳавзаси ва сув тўплаш майдонининг таърифларини эсланг.
12. Дарё ҳавзасининг табиий-географик шароити нималар билан аниқланади?
13. Дарё ҳавзасининг географик ўрнини аниқлашда нималарга эътибор берилади?
14. Дарё ҳавзасининг иқлим шароити қандай омиллар таъсирида намоён бўлади?
15. Дарё системасининг шакли ва ўлчамлари қандай кўрсаткичларда ахс этади?
16. Дарё системасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичлари қандай мақсадда аниқланади?
17. Дарё ҳавзасининг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини эсланг.
18. Дарё ҳавзасининг ўртача баландлигини аниқлашнинг қандай усулларини биласиз?
19. Дарё ҳавзасининг гипсографик эгри чизиги қандай мақсадда чизилади?

**Сув сарфи эгри чизиги графигини чизиш ва  
гидрологик йилномани тузиш**

**Ишнинг мақсади**

Ушбу амалий машғулотнинг мақсади талабаларда сув сарфи эгри чизиги графигини, яъни сув сарфи билан сув сатҳи орасидаги боғланиш чизмасини чизиш ҳамда шу график асосида гидрологик йилномани тузиш бўйича малака ҳосил қилишдан иборат.

**Ишнинг назарий асослари**

**Таянч атамалар ва иборалар:** *дарё водийси, қайир, водий туби, дарё ўзани, ўзanning кўндаланг қирқими, жонли кесма майдони, кўндаланг қирқим юзаси, намланган периметр, гидравлик радиус, дарёнинг кенлиги, ўртача чуқурлиги, энг катта чуқурлиги, сув сарфи, сув сатҳи, сувнинг оқиш тезлиги, характерли сув сарфлари.*

Дарё водийси ва унинг элементлари ҳақидаги маълумотлар «Гидрология асослари» дарслигида батафсил ёритилган. Шуни ҳисобга олиб, қуйида амалий ишга тегишли асосий фикрларни қисқача такрорлаш билан чегараланамиз.

**Дарё водийси** сув оқимининг ер сиртида бажарган иши натижасида вужудга келиб, дарёнинг бошланишидан қуйи қисми томон кетган ясси ёнбағирлари ва нишаблиги билан характерланади. Ҳар қандай дарё водийсида қуйидаги элементлар мавжуд бўлади:

- **дарё ўзани** — водийнинг оқар сув эгаллаган қисми;
- **қайир** — дарёда тошқин ёки тўлинсув кузатилганда водийнинг сув босадиган қисми;
- **водий туби** — дарё ўзани ва қайир биргаликда водий тубини ташкил этади.

Дарё водийсининг тузилиши, шакли ва ўлчамлари дарёнинг сув режимига катта таъсир кўрсатади.

Дарё ўзанининг шакли водийнинг тузилиши, дарёнинг сувлилик даражаси, ўзани ташкил этган жинсларнинг гео—

логик турига боғлиқ ҳолда дарё узунлиги бўйича ўзгарувчан бўлади. Дарё ўзанининг шакли планда **изобатлар** билан ифодаланади. Изобатлар — дарё ўзанида бир хил чуқурлик — даги нуқталарни туташтирувчи чизиқлардир.

Гидрологияда дарё ўзанининг кўндаланг қирқими муҳим аҳамиятга эга. Дарёнинг оқим йўналишига перпендикуляр қирқим **ўзанининг кўндаланг қирқими** дейилади. Кўндаланг қирқимнинг сув оқаётган қисми эса **жонли кесма майдони** деб номланади. Айрим ҳолларда кўндаланг қирқимда сув оқмайдиган жойлар ҳам учрайди. Улар ҳаракатсиз — ўлик майдон дейилади.

Дарё ўзани кўндаланг қирқимининг қуйидаги элементлари мавжуд:

— **кўндаланг қирқим юзаси** ( $\omega$ ) дарёда бажарилган чу — қурлик ўлчаш ишлари натижасида олинган маълумотлардан фойдаланиб, қуйидаги ифода ёрдамида ( $m^2$  да) аниқланади:

$$\omega = \frac{(a_1 * h_1)}{2} + \frac{(h_1 + h_2)}{2} * a_2 + \dots + \frac{(a_n * h_n)}{2},$$

ифодада  $h_1, h_2, \dots, h_n$  — ўлчанган чуқурликлар;  $a_1, a_2, a_n$  — чуқурлик ўлчанган нуқталар орасидаги масофалар (кенгликлар).

— **намланган периметр** ( $P$ ) кўндаланг қирқимда ўзан туби чизигининг узунлигидан иборатдир.

— **гидравлик радиус** ( $R$ ) қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$R = \frac{\omega}{P}.$$

Кўндаланг қирқимнинг сув юзаси бўйича кенлиги, аниқроғи дарёнинг кенлиги ( $B$ ) бевосита ўлчаб аниқланади.

Кўндаланг қирқимда энг катта ва ўртача чуқурликлар фарқланади. **Энг катта чуқурлик** ( $h_{max}$ ) ўлчаш натижалари бўйича аниқланса, **ўртача чуқурлик** эса ( $h_{ypm}$ ) қуйидаги ифода ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$h_{ypm} = \frac{\omega}{B}.$$

Дарёда оқаётган сув миқдори, яъни сув сарфи сувнинг оқиш тезлиги, жонли кесма майдони, сув сатҳи ва бошқа

омилларга боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

**Сув сарфи ( $Q$ )** деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан вақт бирлиги ичида оқиб ўтадиган сув миқдорига айтилади. У  $m^3/c$  ёки  $л/c$  ларда ифодаланади. Берилган кўндаланг қирқимдаги сув сарфини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин:

$$Q = g \cdot \omega$$

бу ерда:  $g$  — кўндаланг қирқимдаги ўртача тезлик,  $\omega$  — шу кўндаланг қирқим юзаси. Бу юза кўндаланг қирқимда чуқурлик ўлчаш ишлари натижасида аниқланади.

**Сув сатҳи ( $H$ )** — маълум бир ўзгармас, горизонтал ҳолатдаги доимий "0" текисликка нисбатан ўлчанадиган сув юзаси баланглигидир. У  $см$  ларда ифодаланади.

Ўртача, энг катта ва энг кичик сатҳлар **характерли сув сатҳлари** деб аталади. Сув сатҳини кузатиш маълумотлари махсус гидрологик йилномаларда чоп этилади.

Сувнинг **оқиш тезлиги ( $g$ )**  $m/c$  ларда ифодаланиб, унинг қийматини кўндаланг қирқимнинг айрим нуқталарида, алоҳида вертикал (тиклик) лар ёки бутун жонли кесма бўйича аниқлаш мумкин.

Дарёларда чуқурлик ва сувнинг оқиш тезлигини ўлчаш ишлари анча мураккаб ва харажати катта бўлгани сабабли, сув сарфини аниқлаш ҳар кун бажарилмайди. Бироқ, дарёлар оқими миқдорини аниқлаш учун ҳар кунги сув сарфини билиш лозим бўлади. Шунинг учун махсус ўлчаш — ларсиз, кунлик ўртача сув сарфини аниқлаш мақсадида, сув сарфи билан унинг сатҳи орасидаги боғланиш  $Q = f(H)$  ни ифодаловчи чизма — **сув сарфи эгри чизиғи** графиги чизилади.

Шу чизманинг ўзида сув сатҳининг майдон ва ўртача тезликлар билан боғланишини ифодаловчи  $\omega = f(H)$ ,  $g_{\text{ўрт}} = f(H)$  эгри чизиқлар ҳам чизилади (4.1 — расм). Сув сарфи эгри чизигидан фойдаланиб, ўртача кунлик сув сатҳини билган ҳолда, ўша кун учун ўртача сув сарфи аниқланади.

Бу ишни бажаришни осонлаштириш мақсадида чизмадаги  $Q = f(H)$  эгри чизиқ ёрдамида ҳисоблаш жадвали тузилиб, сўнгра кундалик сув сатҳининг йиллик жадвалига кўра, худди шунга ўхшаш кўринишга эга бўлган "Кундалик сув сарфининг йиллик жадвали" тикланади. Ушбу жадвалда

ҳар бир кундаги ўртача сув сарфидан ташқари ўртача 10 кунлик, ойлик ва йиллик сув сарфлари, шунингдек, ойлик энг катта ва энг кичик сув сарфлари миқдорлари ҳам берилади.

Маълум ҳисоб даври – ой, йил, кўп йил учун аниқланган ўртача, энг катта, энг кичик сув сарфлари *характерли сув сарфлари* дейилади.

Кундалик сув сарфининг маълум дарёнинг тегишли кузатиш пости учун тузилган йиллик жадвалидан фойда – ланиб, амалий мақсадларда зарур бўладиган гидрологик маълумотлар – дарё оқими ва унинг асосий кўрсаткичлари ҳисобланади. Бу масалалар тўғрисида кейинги амалий машғулотларда кенгроқ тўхталамиз.

### *Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар*

**Берилган:** Угом дарёсидаги Хожикент гидрологик станциясида 1970 йилда:

- кузатиш кундалик сув сатҳлари(4.1 – жадвал).;
- ўлчанган сув сарфлари(4.2 – жадвал).

### *Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар*

1) масштаб танланиб, сув сарфи, сув сатҳи, жонли кесма майдони ва сувнинг оқиш тезлиги орасидаги боғланиш, яъни сув сарфи эгри чизиғи графиги чизилсин;

2) сув сарфи эгри чизиғи графиги ҳамда кундалик сув сатҳи жадвалидан фойдаланиб, ҳисоблаш жадвали тузилсин;

3) ҳисоблаш жадвали ва кундалик сув сатҳи жадвалидан фойдаланиб, ўрганилаётган дарёдаги кундалик сув сарфлари тиклансин;

4) характерли, яъни ўртача ойлик, ўртача йиллик, энг катта ва энг кичик сув сарфлари ҳисоблансин;

5) бажарилган ишнинг таҳлилий баённомаси тузилсин.

### *Ишни бажариш тартиби*

**1. Масштаб танлаб, сув сарфи, сув сатҳи, жонли кесма майдони ва сувнинг оқиш тезлиги орасидаги боғланиш графикларини чизиш.**



Кундалик сув сатҳлари жадвали  
(Уғом — Хожикент, 1970 йил)

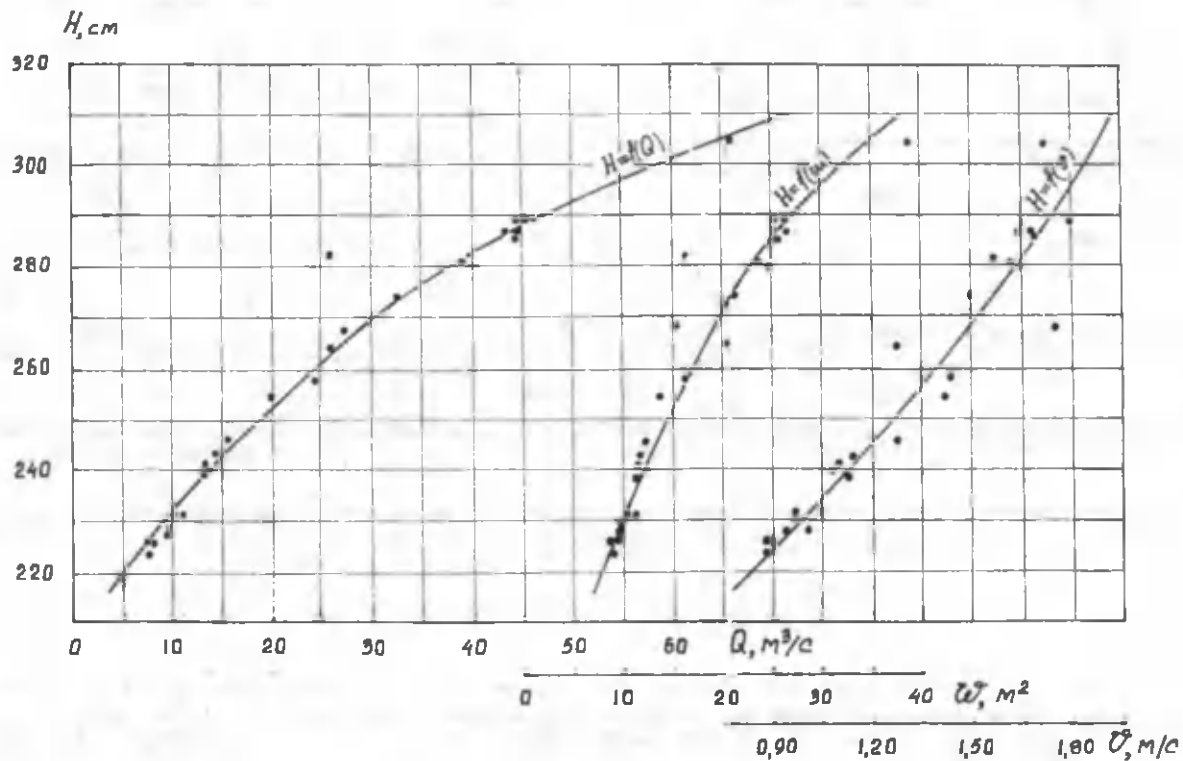
«0» график баландлиги: 741,00 м (БС)

Кун	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	242	232	238	266	284	292	279	256	242	230	228	230
2	241	232	238	268	280	292	280	255	240	230	228	228
3	244	232	238	271	282	290	278	256	240	229	227	226
4	240	234	238	272	284	292	276	256	240	229	226	230
5	240	232	239	278	286	288	272	254	239	229	228	228
6	240	232	240	284	284	287	272	253	239	229	228	226
7	240	234	240	288	280	286	271	254	238	229	228	225
8	241	232	240	288	278	286	268	252	237	229	227	226
9	240	232	240	285	275	286	266	252	236	228	227	230
10	240	233	240	284	274	284	265	252	236	228	226	231
11	240	234	239	286	273	284	266	250	236	228	228	234
12	240	234	239	297	275	283	266	250	236	228	228	230
13	239	234	238	302	280	280	264	250	236	228	228	233
14	240	234	238	296	280	280	264	248	236	228	228	250
15	237	248	238	295	277	279	264	248	235	227	229	244
16	238	244	238	292	277	278	264	248	235	229	228	238
17	237	243	239	289	280	277	263	246	234	230	227	234
18	236	244	239	291	285	274	262	246	234	232	226	231
19	236	244	241	288	290	274	262	246	234	230	226	230
20	235	244	242	284	290	277	278	245	234	230	226	229
21	236	251	260	286	292	280	264	246	233	230	225	228
22	234	246	258	289	303	283	266	245	232	228	225	228
23	234	244	256	286	301	282	266	244	232	228	225	228
24	234	244	259	283	294	282	260	244	231	227	224	228
25	236	242	271	280	289	283	260	243	231	227	224	227
26	235	242	272	288	288	284	258	243	231	226	224	226
27	234	242	266	288	287	285	258	243	231	226	223	226
28	233	238	262	286	286	282	258	242	230	226	223	226
29	233		261	284	288	280	257	242	230	226	232	225
30	234		260	280	288	278	257	241	230	226	226	226
31	232		261		288		256	241		227		227
ўрт	237	238	247	285	284	283	266	248	235	228	226	230

Ўлчанган сув сарфлари жадвали  
(Угом – Хожикент, 1970 йил)

Т.р.	Кун	Сув сатҳи, Н, см	Сув сарфи, Q, м <sup>3</sup> /с	Жонли кесма майdonи, ω, м <sup>2</sup>	Ўртача тезлик, v, м/с
1	5.01	240	13,4	12,5	1,07
2	13.02	232	10,9	11,3	0,96
3	13.03	239	12,9	11,3	1,14
4	23.03	255	19,9	13,8	1,44
5	27.03	268	27,3	15,6	1,75
6	6.04	283	26,1	16,6	1,57
7	8.04	289	45,3	25,3	1,79
8	13.04	305	66,6	38,4	1,73
9	28.04	287	44,5	27,1	1,64
10	30.04	280	40,4	24,6	1,64
11	11.05	274	32,3	21,6	1,50
12	18.05	287	43,0	25,8	1,67
13	27.05	289	44,1	26,8	1,65
14	8.06	286	44,4	26,2	1,70
15	28.06	281	38,2	23,8	1,61
16	14.07	265	26,4	20,7	1,28
17	28.07	258	24,1	16,8	1,43
18	17.08	264	15,5	12,2	1,27
19	27.08	243	13,8	12,1	1,14
20	1.09	241	12,9	11,7	1,10
21	23.09	232	10,7	10,2	1,05
22	15.10	227	9,19	9,73	0,94
23	30.10	226	8,22	9,29	0,88
24	20.11	226	7,76	8,64	0,90
25	30.11	224	7,68	8,62	0,89
26	10.12	228	8,87	8,93	0,99

Ўлчанган сув сарфлари жадвали маълумотлари асосида сув сатҳи, сув сарфи, жонли кесма майdonи ва тезликлар учун масштаб танланиб, сув сарфи эгри чизиғи графиги чизилади. Чизма ишчи формат (А-4) да расмийлаштирилади. Сув сарфи эри чизиғи графигининг намунаси 4.1 – расмда келтирилган.



4.1 – расм. Сув сарфи эгри чизиги графиги. Угом – Хожикент, 1970 йил.

**2. Графикдан ҳамда кундалик сув сатҳи жадвалидан фойдаланиб, ҳисоблаш жадвалини тузиш.**

Сув сарфи эгри чизиги графиги ҳамда кундалик сув сатҳи маълумотлари асосида кундалик сув сарфини ҳисоблаш жадвали тузилади (4.3—жадвал). Уни тузишда кундалик сув сатҳининг жадвалда келтирилган экстремал, яъни энг катта ва энг кичик қийматларига эътибор бериш лозим.

4.3—жадвал

Ҳисоблаш жадвали

Н	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
220	5,0	5,45	5,90	6,35	6,80	7,25	7,70	8,15	8,60	9,05
230	9,5	9,90	10,3	10,7	11,1	11,5	11,9	12,3	12,7	13,1
240	13,5	14,05	14,6	15,1	15,7	16,2	16,8	17,3	17,9	18,4
250	19,0	19,55	20,1	20,6	21,2	21,7	22,3	22,8	23,4	23,9
260	24,5	25,05	25,6	26,1	26,7	27,2	27,8	28,3	28,9	29,4
270	30,0	30,75	31,5	32,2	33,0	33,7	34,5	35,2	36,0	36,7
280	37,5	38,50	39,5	40,5	41,5	42,5	43,5	44,5	45,5	46,5
290	47,5	48,6	49,7	50,8	51,9	53,0	54,1	55,2	56,3	57,4
300	58,5	59,5	60,5	61,5	62,5	63,5	64,5	65,5	66,5	67,5
310	72,5	73,9	75,3	76,7	78,1	79,5	80,9	82,3	83,7	85,1

**3. Ҳисоблаш жадвали ва кундалик сув сатҳи жадвалидан фойдаланиб, кундалик сув сарфларини тиклаш.**

Ўрганилаётган дарёдаги кундалик сув сарфларини тиклашда кундалик сув сатҳи жадвали ҳамда ҳисоблаш жадвалларидан фойдаланилади. Кундалик сув сарфининг тикланган қийматлари 4.4—жадвалда келтирилган.

**4. Характерли сув сарфларини ҳисоблаш.**

Ўртача ўн кунлик (декадалик), ўртача ойлик, ўртача йиллик, йил давомидаги энг катта ва энг кичик сув сарфлари умумий ном билан характерли сув сарфлари деб аталади. Уларнинг қийматлари тикланган кундалик сув сарфлари жадвали маълумотлари асосида аниқланади. Ўрганилаётган дарё учун аниқланган характерли сув сарфларининг қийматлари 4.5—жадвалда келтирилган.

Ўртача йиллик сув сарфини ҳисоблаш:

$$\bar{Q} = \frac{\sum Q_{1-xn}}{12} = \frac{2519}{12} = 210 \frac{m^3}{c}$$

## Тикланган кундалик сув сарфлари

Кун	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	14,6	10,3	12,7	27,8	40,5	49,7	36,7	22,3	14,6	9,5	8,6	9,5
2	14,1	10,3	17,7	28,9	37,5	49,7	37,5	21,7	13,5	9,5	8,6	8,6
3	15,7	10,3	12,7	30,7	39,5	47,5	36,0	22,3	13,5	9,05	8,15	7,70
4	15,7	11,1	12,7	31,5	41,5	49,7	34,5	22,3	13,5	9,05	7,7	9,5
5	15,7	10,3	13,1	36,0	43,5	45,5	31,5	21,2	13,1	9,5	8,6	8,6
6	15,7	10,3	13,5	41,5	41,5	44,5	31,5	20,6	13,1	9,05	8,6	7,70
7	15,7	11,1	13,5	45,5	37,5	43,5	30,7	21,2	12,7	9,05	8,6	7,25
8	14,1	10,3	13,5	45,5	36,0	43,5	28,9	20,1	12,3	9,05	8,15	7,70
9	15,7	10,3	13,5	42,5	33,7	43,5	27,8	20,1	11,9	8,6	8,15	9,5
10	15,7	10,7	13,5	41,5	33,0	41,5	27,2	20,1	11,9	8,6	7,7	9,9
11	15,7	11,1	13,1	43,5	32,2	41,5	27,8	19,0	11,9	8,6	8,6	11,1
12	15,7	11,1	13,1	55,2	33,7	40,5	27,8	19,0	11,9	8,60	8,60	9,5
13	13,1	11,1	12,7	60,5	37,5	37,5	26,7	19,0	11,9	8,6	8,6	10,7
14	14,1	11,1	12,7	54,1	37,5	37,5	26,7	17,9	11,9	8,6	9,05	19,0
15	12,3	17,9	12,7	53,0	35,2	36,7	26,7	17,9	11,5	8,15	8,6	15,7
16	13,7	15,7	12,7	49,7	35,2	36,0	26,7	17,9	11,5	9,05	8,15	12,7
17	12,3	15,1	13,1	46,5	37,5	35,2	26,1	16,8	11,1	9,5	7,7	11,1
18	11,9	15,7	13,1	48,6	42,5	33,0	25,6	16,8	11,1	10,3	7,70	9,90
19	11,9	15,7	14,1	45,5	47,5	33,0	25,6	16,8	11,1	9,5	7,7	9,5
20	11,5	15,7	14,6	41,5	47,5	35,2	36,0	16,2	11,1	9,5	7,25	9,05
21	11,9	19,5	24,5	43,5	49,7	37,5	26,7	16,8	10,7	9,5	7,25	8,60
22	11,1	16,8	23,4	46,5	61,5	40,5	27,8	16,2	10,3	8,60	7,25	8,60
23	11,1	15,7	22,3	43,5	59,5	39,5	25,6	15,7	10,3	8,6	6,8	8,6
24	11,1	15,7	23,9	40,5	51,9	39,5	24,5	15,7	9,9	8,15	6,80	8,6
25	11,9	14,6	30,7	37,5	46,5	40,5	24,5	15,1	9,9	8,15	6,80	8,15
26	11,5	14,6	31,5	45,5	45,5	41,5	23,4	15,5	9,9	7,7	6,8	7,70
27	11,1	14,6	27,8	45,5	44,5	42,5	23,4	15,1	9,9	7,7	6,35	7,7
28	10,7	12,7	25,6	43,5	43,5	39,5	23,4	14,6	9,5	7,7	6,35	7,7
29	10,7		25,0	41,5	45,5	37,5	22,8	14,6	9,5	7,7	10,3	7,25
30	11,1		24,5	37,5	45,5	36,0	22,8	14,0	9,5	7,7	7,70	7,70
31	10,3		25,0		45,5		22,3	14,1		8,15		8,15

Сув сарфининг йил давомидаги экстремал, яъни энг катта ва энг кичик қийматлари «Тикланган кундалик сув сарфи» жадвалидан аниқланади. Шу жадвалдан кўриниб турибдики, сув сарфининг минимал қиймати  $6,35 \text{ м}^3/\text{с}$  га тенг

бўлиб, 27 ва 28 ноябрда кузатилган бўлса, максимал қиймати эса 61,5 м<sup>3</sup>/с га тенг бўлиб, 22 апрелга тўғри келади.

4.5 – жадвал

### Х а р а к т е р л и с у в с а р ф л а р и

Дек.	О й л а р											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
I	15.2	10.5	13.1	37.1	38.4	45.8	32.2	21.2	13.0	9.0	8.2	8.5
II	13.1	14.0	13.1	49.8	38.6	36.6	27.5	17.7	11.5	9.0	8.1	11.8
III	11.1	15.3	25.8	42.5	19.0	39.4	24.3	15.2	9.9	8.15	7.24	8.06
Max	15.7	19.5	31.5	60.5	61.5	49.7	37.5	22.3	14.6	10.3	10.3	19.0
Min	10.3	10.3	12.7	27.8	32.3	33.0	22.3	14.1	9.5	7.7	6.35	7.25
Урт.	13.1	13.1	17.0	43.1	42.2	40.6	27.9	17.9	11.4	8.9	7.9	9.4

#### 5. Бажарилган ишнинг таҳлилий баёнини тузиш

Бажарилган ишнинг таҳлилий баённомасини тузишда қуйидагиларга эътибор қаратилиши лозим:

- ишнинг мақсади ва вазифалари;
- ишни бажариш учун берилган бирламчи маълумотлар, яъни кундалик сув сатҳи ҳамда ўлчанган сув сарфлари жадвалларининг тавсифи;
- сув сарфи эгри чизиги графигини қуриш технологияси ҳамда бу графикнинг гидрология фанидаги илмий ва амалий аҳамияти;
- кундалик сув сарфини ҳисоблаш жадвалини тузиш усуллари ва унинг аниқлиги;
- кундалик сув сарфини тиклаш технологияси;
- характерли сув сарфларининг қийматларини аниқлаш усуллари ҳамда ишни бажариш натижасида олинган маълумотларнинг илмий, амалий аҳамияти ва ҳоказолар.

#### Синов саволлари

1. Дарё водийсининг элементларини айтиб беринг.
2. Дарё ўзани геганда нимани тушунасиз?
3. Ўзанининг кўндаланг қирқими қандай элементлардан ташкил топган?
4. Дарёларда сув сатҳини ўлчаш ишлари қандай амалга оширилади?
5. Дарёларнинг сув сатҳи режимига қандай омиллар таъсир этади?

6. Сув сатҳини кузатиш маълумотларининг амалий аҳамиятини ёритиб беринг.

7. Дарёда сувнинг оқиш тезлигини ўлчаш ва аниқлашнинг қандай усуллари биласиз?

8. Юза қалқималар ёрдамда дарё сувининг оқиш тезлиги қандай аниқланади?

9. Тезликни гидрOMETрик парраklar ёрдамда ўлчаш қандай афзалликларга эга?

10. Шези ифодасининг яратилиши тарихини эсланг.

11. Тезлик эпюраси нима?

12. "Изогах" тушунчасига таъриф беринг.

13. Сув сарфи таърифи, ўлчам бирлигини айтинг.

14. Сув сарфи маълум бўлса, кўндаланг қирқимдаги ўртача тезлик қандай аниқланади?

15. Сув сарфи эгри чизиғи графиги қандай мақсадда чизилади?

16. Сув сафри эгри чизиғи графигини чизишда қандай маълумотлардан фойдаланилади?

17. Кундалик сув сарфининг йиллик жадвали, яъни гидрологик йилнома қандай тузилади?

## Дарё оқимини ифодалаш усуллари ва уларни ҳисоблаш

### Ишнинг мақсади

Ушбу амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарё оқимининг миқдорий кўрсаткичлари, уларни ифодалаш ва ҳисоблаш усуллари тўла эгаллаб олишларига замин яратишдир.

### Ишнинг назарий асослари

**Таянч атамалар ва иборалар:** дарё оқими, юза оқим, ёнбағирлар оқими, дарё оқимига таъсир этувчи омиллар, сув сарфи, оқим ҳажми, оқим модули, оқим қатлами, оқим коэффиценти, оқимнинг модуль коэффиценти.

Дарё оқими ёмғир ҳамда тоғлардаги қор ва музлик — ларнинг эриши ҳисобига ҳосил бўлади. Ҳар икки ҳолда ҳам ҳосил бўлган сувнинг бир қисми ер остига шимилади, бир қисми буғланади, фақат қолган қисмигина оқим ҳосил бўлишида иштирок этади. Ёмғирнинг ёғиши ёки қор ва музликнинг эриш жадаллиги ер остига шимилиш ҳамда буғланишнинг биргаликдаги жадаллигидан катта бўлгандагина оқим ҳосил бўлади.

Юқоридаги шарт бажарилгандан сўнг ҳосил бўлган оқим юза оқим ёки ёнбағирлар оқими дейилади. Бунда оқим жуда кичик жилғалар кўринишида бўлади. Ана шу кичик жилғалардан вақтинчали оқар сувлар, улар эса ўз навбатида қўшилиб, ўзанда доимий оқувчи сойларни ҳосил қилади. Сойлар сувининг қўшилишидан дарёлар оқими ҳосил бўлади. Дарёларга ер ости сувлари ҳам келиб қўшилади. Демак, дарё оқимининг ҳосил бўлишида ер усти ва ер ости сувлари иштирок этади.

Дарё оқимининг ҳосил бўлиши жуда мураккаб табиий жараён бўлиб, унга қуйидаги омиллар бевосита ёки билвосита таъсир этади: **ҳавзанинг географик ўрни, иқлим шароити, геологик тузилиши, рельефи, тупроқ шароити, ўсимлик қоллами, гидрографик шароити (музлик, кўл, ботқоқлик)** ва бошқалар.



Дарё оқимининг ҳосил бўлишига юқорида қайд этилган табиий-географик омиллар мажмуи билан бир қаторда инсоннинг дарё ҳавзасидаги хўжалик фаолияти — **антропоген омил** ҳам жиддий таъсир кўрсатади.

У ёки бу омилнинг дарё оқимига бўлган таъсирини алоҳида кўрсатиш ва уни текшириш жуда мураккаб вази — фадир. Чунки бу омилларнинг ҳаммаси биргаликда ҳаракат қилади, кўпчилик ҳолларда эса улар ўзаро боғлиқдир. Бу масалалар «Гидрология асослари» дарслигида кенг ёритилган.

Дарёлар оқимини миқдорий баҳолашда сув сарфи, оқим ҳажми, оқим модули, оқим қатлами (қалинлиги), оқим коэффиценти ва оқимнинг модул коэффиценти каби кўрсаткичлардан фойдаланилади. Сув сарфининг таърифи, уни аниқлаш усуллари, ўлчам бирликлари иккинчи амалий машғулотда баён этилган.

**Оқим ҳажми** ( $W$ ) деб, дарё ўзанининг берилган кўн — даланг қирқимидан маълум вақт (кун, ҳафта, декада, ой, йил) давомида оқиб ўтган сув миқдорига айтилади. Агар гидрологик кузатиш постида  $T$  кун учун ўртача сув сарфлари маълум бўлса, у ҳолда шу вақт давомидаги оқим ҳажми қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W = 86400 \cdot Q \cdot T,$$

бу ерда:  $Q$  ҳисоб вақти ( $T$  кунда)ги ўртача сув сарфи,  $\text{м}^3/\text{с}$  ларда; 86400 бир кундаги секундлар сони. Оқим ҳажми  $\text{м}^3$  ёки йирик дарёларда  $\text{км}^3$  да ифодаланади.

Юқоридаги ифодадан кўриниб турибдики, оқим ҳажми — минн ихтиёрий вақт ораллиги — бир кун, бир ой, бир йил, тўлинсув даври ва ҳоказолар учун ҳисоблаш мумкин. Бунинг учун шу вақт ораллигидаги ўртача сув сарфини ( $\text{м}^3/\text{с}$ ) унинг секундларда ифодаланган қийматиға кўпайтирилади.

Йиллик оқим ҳажмини ҳисоблашда ўртача йиллик сув сарфини бир йилдаги секундлар сонига кўпайтирилади. Масалан, агар  $Q_{\text{йил}}$  = 25,0  $\text{м}^3/\text{сек}$  бўлса, бир йилнинг  $31,54 \cdot 10^6$  секундга тенглигини ҳисобга олиб, дарёдаги йиллик сув ҳажмининг

$$W_{\text{й}} = Q_{\text{йил}} \cdot T = 25,0 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} = 788 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 0,79 \text{ км}^3$$

миқдорга тенг эканлигини аниқлаймиз.

**Оқим модули** ( $M$ ) деб, дарё ҳавзасининг бирлик юзаси ( $1 \text{ км}^2$ ) дан бирлик вақт (бир секунда) ичида литрлар ҳисобида ҳосил бўладиган сув миқдорига айтилади. Оқим модули қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$M = \frac{10^3 \cdot Q_{\text{срм}}}{F}$$

бу ерда  $Q_{\text{срм}}$  – ўртача йиллик сув сарфи,  $\text{м}^3/\text{сек}$  ларда,  $F$  – ҳавза майдони,  $\text{км}^2$  ларда,  $10^3$  – метр куб лардан литрга ўтиш коэффициентини. Оқим модули  $\text{л}/\text{сек} \cdot \text{км}^2$  ларда ифодаланади.

**Оқим қатлами** ( $Y$ ) деб, ҳавзада маълум вақт оралиғида ҳосил бўладиган оқим ҳажмининг шу ҳавза майдонига бўлган нисбатига айтилади. Агар ҳавза майдони  $F$  ( $\text{км}^2$ ) бўлса,  $T$  кундаги вақт оралиғи учун оқим қатлами қуйидагича аниқланади:

$$Y = \frac{W}{F} = \frac{86400 \cdot T \cdot Q}{F \cdot 10^6} = \frac{86,4 \cdot T \cdot Q}{F}, \text{ мм.}$$

Бир йил учун аниқлайдиган бўлсак,  $T = 365$  кун бўлиб, юқоридаги ифода қуйидаги кўринишни олади:

$$Y = \frac{86,4 \cdot 365 \cdot Q}{F}, \text{ мм.}$$

Оқим модули  $M = \frac{10^3 \cdot Q}{F \cdot \text{сек} \cdot \text{км}^2}$  эканлигини ҳисобга олиб, йиллик оқим қатламини оқим модули орқали қуйидагича ифодаласа бўлади:

$$Y = 31,54 \cdot M, \text{ мм.}$$

Оқим қатламини аниқлашдан асосий мақсад ўрга – нилаётган дарё ҳавзасига ёққан атмосфера ёгинлари ва унинг буғланган қисми миқдорларини таққослашдир. Шу сабабли ҳам оқим қатлами миллиметрларда ифодаланади.

**Оқим коэффициенти** ( $\eta$ ) деб, дарё ҳавзасида ҳосил бўлган оқим қатламини шу ҳавзага ёққан ёгин миқдорига бўлган нисбатига айтилади. Бу катталиқ " $\eta$ " ҳарфи билан ифодаланиб, ўлчамсиз катталиқ ҳисобланади:

$$\eta = \frac{y}{x},$$

бу ерда:  $y$  — оқим қатлами, мм;  $x$  — ёғин миқдори, мм да.

Оқим коэффициентини ( $\eta$ ) 0 дан 1 гача оралиқда ўзгаради, яъни  $0 < \eta < 1$  шартни бажаради.

**Оқимнинг модуль коэффициентини ( $K$ )** ўрганилаётган йилнинг дарёнинг оқим меъёри (нормаси)га нисбатан сувлилик даражасининг кўрсаткичи бўлиб хизмат қилади ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$K = \frac{Q_1}{Q_0},$$

ифодада:  $Q_1$  — ўрганилаётган йилдаги ўртача сув сарфи, м<sup>3</sup>/сек да;  $Q_0$  — ўртача кўп йиллик сув сарфи, яъни оқим меъёри, м<sup>3</sup>/сек да.

Оқимнинг модуль коэффициентини аниқлаб, дарёнинг айна йилдаги сувлилик даражаси ҳақида хулоса чиқарилади. Агар  $K > 1$  бўлса, дарёдаги сув меъёрга нисбатан кўп,  $K = 1$  бўлса, меъёрга тенг,  $K < 1$  бўлса, ўрганилаётган йилда дарёдаги сув меъёрга нисбатан камлигини билдиради.

Дарё оқимининг юқорида қайд этилган кўрсаткичларининг ҳар биридан маълум мақсадларда фойдаланилади. Масалан, оқим ҳажми ҳақидаги маълумотлар дарёда сув омборларини лойиҳалаш, сувдан ирригация ва бошқа мақсадларда фойдаланишда зарур бўлса, оқим модули, оқим қатлами, оқим коэффициентини каби катталиклар дарё оқимини хариталаштиришда қўл келади.

Қуйида дарё оқими кўрсаткичларини ҳисоблашни Угом дарёси мисолида кўриб чиқамиз.

### *1-топшириқ*

**Угом дарёсининг оқим кўрсаткичларини ҳисоблаш**

**Топшириқни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар**

**Берилган:**

1. Угом дарёсидаги Хожикент гидрологик станциясида 1970 йилда кузатилган маълумотлар асосида аниқланган характерли сув сарфлари (4 — амалий машғулот натижалари, 4.5 — жадвал);

2. Угом дарёсининг ҳавза майдони:  $F = 869 \text{ км}^2$ ;

3. Писком метеорологик станцияси маълумотлари бўйича шу йили ҳавзага ёққан ёгин миқдори:  $X = 1230 \text{ мм}$ ;

4. Угом дарёсида 1932 – 1995 йиллар давомида ўлчанган сув сарфларининг ойлик ва йиллик меъёрлари (5.1 – жадвал).

5.1 – жадвал

Сув сарфларининг ойлик ва йиллик меъёрлари,  $\text{м}^3/\text{сек}$

Ойлар												Йил
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
7.3	8.1	17.0	45.1	52.6	47.6	29.3	15.4	10.2	8.9	9.1	8.2	21.7

### Топшириқни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар

1. Дарёда кузатишга ўрнатилган ўртача ойлик сув сарфлари асосида оқимнинг қуйидаги кўрсаткичлари ҳисоблансин:

- оқим ҳажми;
- оқим модули;
- оқим қалинлиги.

2. Дарёда кузатишга ўрнатилган ўртача йиллик сув сарфи бўйича оқимнинг қуйидаги кўрсаткичлари ҳисоблансин:

- йиллик оқим ҳажми;
- йиллик оқим модули;
- йиллик оқим қалинлиги;
- йиллик оқим коэффициентини;
- оқимнинг модуль коэффициентини.

3. Ҳисоблашлар натижалари таҳлил этилсин.

### Топшириқни бажариш тартиби

1. Дарёда кузатишга ўрнатилган ўртача ойлик сув сарфлари асосида оқим кўрсаткичларини ҳисоблаш.

Қуйида ҳисоблашларни календар йилнинг биринчи ойи – январ учун намуна сифатида бажарамиз.

Январ ойидаги оқим ҳажми ( $W_1$ ) ни ҳисоблаш:

$$W_1 = Q_1 \cdot T_1 = 13,1 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 2,68 \cdot 10^6 \text{ сек} = 35,11 \cdot 10^6,$$

бу ерда:  $Q_i$  — январ ойидаги ўртача сув сарфи;  $T_i$  — январ ойидаги секундлар сони.

Январ ойидаги оқим модули ( $M_i$ )ни ҳисоблашда ҳавза майдони ( $F$ )ни эътиборга оламиз:

$$M_i = \frac{10^3 \cdot Q_i}{F} = \frac{1000 \cdot 13,1_l}{869 \text{ км}^2 \cdot \text{сек}} = 15,1 \frac{\text{л}}{\text{сек} \cdot \text{км}^2}$$

Январ ойидаги оқим қалинлиги ( $Y_i$ )ни ҳисоблаш:

$$Y_i = \frac{35,11 \cdot 10^6 \cdot \text{м}^3}{869 \text{ км}^2} = \frac{35,11 \cdot 10^6 \cdot \text{м}^3}{869 \cdot 10^6 \cdot \text{м}^2} = \frac{35,11 \cdot \text{м}^3}{869 \cdot \text{м}^2} = 0,0404 \text{ м} = 40,4 \text{ мм}$$

Қолган ойлар учун ҳам ҳисоблашлар шу тартибда бажарилади ва натижалар 5.2 — жаҳвал кўринишида жамлангани маъқул.

5.2 — жаҳвал

Уғом дарёсининг ойлик оқим кўрсаткичлари

Ойлар	Оқим кўрсаткичлари					
	$Q_i$ м <sup>3</sup> /с	N, кун	T, 10 <sup>6</sup> сек	W, 10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>	M, л/с км <sup>2</sup>	Y, мм
I	13,1	31	2,68	35,11	15,1	40,4
II	13,1	28	2,42	31,7	15,1	36,4
III	17,0	31	2,68	45,56	19,5	52,4
IV	43,1	30	2,59	111,62	49,5	128,4
V	42,2	31	2,68	113,09	48,5	130,1
VI	40,6	30	2,59	105,1	46,7	120,9
VII	27,9	31	2,68	74,7	32,1	85,9
VIII	17,9	31	2,68	47,9	20,5	55,1
IX	11,4	30	2,59	29,5	13,1	33,9
X	8,9	31	2,68	23,8	10,2	27,3
XI	7,9	30	2,59	20,4	10,0	23,4
XII	9,4	31	2,68	25,1	10,8	28,8

Изоҳ:  $Q$  — сув сарфи, N — ойдаги кунлар сони, T — ойдаги секундлар сони, W — оқим ҳажми, M — оқим модули, Y — оқим қалинлиги.

2. Дарёда кузатишган ўртача йиллик сув сарфи бўйича оқимнинг йиллик кўрсаткичларини ҳисоблаш.

Ҳисоблашлар қуйидаги тартибда амалга оширилади.

Ҳисоб йили, яъни 1970 йилдаги ўртача сув сарфи ( $Q_{\text{й}}$ ) ни аниқлаш:

$$Q_{\text{й}} = \frac{\sum_{i=1}^{12} Q_i}{12} = \frac{252,5 \text{ м}^3 / \text{сек}}{12} = 21,04 \text{ м}^3 / \text{сек}.$$

Йиллик оқим ҳажми ( $W_{\text{й}}$ ) ни ҳисоблаш:

$$W_{\text{й}} = Q_{\text{й}} \cdot T_{\text{й}} = 21,04 \text{ м}^3 / \text{сек} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} = 663,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3,$$

бу ерда:  $Q_{\text{й}}$  — ўртача йиллик сув сарфи;  $T_{\text{й}}$  — йилдаги секундлар сони.

Йиллик оқим модули ( $M_{\text{й}}$ ) ни ҳисоблаш:

$$M_{\text{й}} = \frac{10^3 \cdot Q_{\text{й}}}{F} = \frac{1000 \cdot 21,04 \text{ л}}{869 \text{ км}^2 \cdot \text{сек}} = 24,21 \frac{\text{л}}{\text{сек} \cdot \text{км}^2}.$$

Йиллик оқим қалинлиги ( $Y_{\text{й}}$ ) ни ҳисоблашда йиллик оқим ҳажми ва дарё ҳавзасининг майдони эътиборга олинади:

$$Y_{\text{й}} = \frac{W_{\text{й}} \cdot 10^6}{F} = \frac{663,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3}{869 \text{ км}^2} = \frac{663,6 \cdot 10^6 \text{ м}^3}{869 \cdot 10^6 \text{ м}^2} = 0,76 \text{ м} = 760 \text{ мм}.$$

Йиллик оқим коэффиценти ( $\eta_{\text{й}}$ ) ни ҳисоблашда дарё ҳавзасига ҳисоб йилида ёққан ёғин миқдори ( $X_{\text{й}}$ ) нинг берилган қийматидан фойдаланмиз:

$$\eta_{\text{й}} = \frac{Y_{\text{й}}}{X_{\text{й}}} = \frac{760 \text{ мм}}{1230 \text{ мм}} = 0,62.$$

Ҳисоб йили, яъни 1970 йил учун Угом дарёсининг сувлилик даражасини аниқлаш мақсадида оқимнинг модуль коэффиценти аниқлаймиз:

$$K_{1970} = \frac{Q}{Q_0} = \frac{21,04 \text{ м}^3 / \text{с}}{21,7 \text{ м}^3 / \text{с}} = 0,97.$$

Демак, 1970 йилда Угом дарёсида оқим миқдори меъёрга яқин бўлган.

Ҳисоблашлар натижалари 5.3 – жадвалда жамланади.

5.3 – жадвал

### Ҳисоблашлар натижалари

$Q_{й},$ м <sup>3</sup> /с	$W_{й},$ 106 м <sup>3</sup>	$M_{й},$ л/сек • км <sup>2</sup>	$Y_{й},$ мм	$\eta_{й}$	$K_{1970}$
21,04	663,6	24,21	760	0,62	0,97

### 3. Ҳисоблашлар натижалари таҳлили.

Биз 5 – амалий машғулотда Угом дарёсида 1970 йилда кузатишган сув сарфлари асосида ойлик ва йиллик оқим кўрсаткичларини ҳисоблаб чиқдик. Тегишли ифодалар ёрдамида ўртача йиллик сув сарфи, оқим модули, оқим қалинлиги ва оқимнинг модуль коэффициентини аниқладик.

5.2 – жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, ўрганилаётган 1970 йилда апрел, май ва июн ойлари сувнинг кўплиги билан ажралиб туради. Масалан, июн ойидаги ўртача ойлик сув сарфи  $Q_{VI} = 40,6$  м<sup>3</sup>/с, оқим ҳажми –  $W_{VI} = 105,1 \cdot 10^6$  м<sup>3</sup>, оқим модули –  $M_{VI} = 46,7$  л/с • км<sup>2</sup> ва оқим қалинлиги –  $Y_{VI} = 120,9$  мм га тенг. Шу каби таҳлил дарё оқимининг қолган ойлари ва йиллик қийматлари учун ҳам амалга оширилади.

### 2-топшириқ

**Ер юзидаги айрим дарёлар ва маълум географик ҳудудларнинг оқим кўрсаткичларини ҳисоблаш**

*Топшириқни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар*

**Берилган:**

- 1) Ер юзасидаги айрим дарёлар ва маълум ҳудудларнинг ҳавза майдонлари ( $F$ );
- 2) шу майдонларга ёғадиган ёғин миқдори ( $X_0$ );
- 3) шу майдонларда ҳосил бўладиган оқимнинг:
  - сув сарфи ( $Q_0$ );
  - оқим ҳажми ( $W_0$ );

- оқим модули ( $M_0$ );
- оқим қалинлиги ( $Y_0$ );
- оқим коэффициентини ( $\eta_0$ )

кўринишида ифодаланган қийматлари (5.4 – жадвал).

5.4 – жадвал

Дарёлар ва маълум ҳудудларнинг меъёрий оқим  
кўрсаткичлари

Т.р	Дарё ҳавзаси	$F,$ $10^3$ $км^2$	$X_0$		$Q_0,$ $м^3/сек$	$W_0,$ $км^3$	$\frac{M_0}{с \cdot км^2}$	$Y_0,$ $мм$	$\eta_0$
			мм	$км^3$					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Амазонка	6915	2150						0,46
2	Амударё	288	592		1960				
3	Амур	1855		1120				191	
4	Бартанг	24,7	425					165	
5	Бородай	0,125	435			0,032			
6	Брахмапутра	580		985				1110	
7	Вахш	31,2	950		640				
8	Волга	2866	720			411			
9	Днепр	504	660			16			
10	Дон	422	575			27,8			
11	Дунай	817	863			201			
12	Европа	10500	789			7890			
13	Елисей	2580	560					230	
14	Зарафшон	10,2	845		152				
15	Исфара	1,56	630		14,7				
16	Исфайрамсой	2,13	779		19,5				
17	Камчатка	56	870				18,1		
18	Колима	647	420					212	
19	Конго	3822	1550				11,7		
20	Косонсой	1,24	475					227	
21	Кожирвиҳон	3,04	1400		102				
22	Кубан	57,9	970			11,1			
23	Меконг	810		1270				630	
24	Мемза	15,3	764			3,08			
25	Нева	281	738			79,8			
26	Неман	98,2		75,1					0,26
27	Нил	2870	730		2320				
28	Норин	10,5	550		87,4				
29	Об	2990	543		16200				
30	Ориноко	1000	1990		29100				
31	Осиё	43450	575			13560			
32	Оқсув	0,49	629			0,19			
33	Оҳангарон	1,29	900		22,8				



## 5.4 – Җадвалнинг давоми

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
34	Печора	322	720			132			
35	Писком	2,83	1250		80,9				
36	Рейн	224		246				408	
37	Риони	13,4		22,8		12,7			
38	Селенга	1430	781		4230				
39	Сена	78,6		70,0				212	
40	Сирдарё	140	640			38,5			
41	Сулак	67,8	857			12,3			
42	Сурхондарё	8,7	915		68,7				
43	Сўх	2,48	750					536	
44	Талас	2,45	613			353			
45	Тигр	264	650		290				
46	Тўпаланг	2,2	1100		52,7				
47	Угом	0,869	1150		20,9				
48	Хуанхэ	745	458			54			
49	Чирчиқ	10,9	950		227				
50	Чодақсай	0,41	598		1,90				
51	Чотқол	7,11	850		122				
52	Шеробод	2,95	275		7,5				
53	Шимолий Америка	18400		29355					0,35
54	Эльба	148	800			26,3			
55	Яккабоғдарё	0,504	715		6,5				
56	Янцзи	1800	1980			50			
57	Кашқадарё	0,511	525		5,2				
58	Қорабоғсой	0,166	578			0,045			
59	Қорадарё	5840	650		62,7				
60	Қоратор	0,684	1375		22,4				
61	Қурбонкўл	0,213	912		2,26				
62	Говасой	0,657	685			0,099			
63	Фузордарё	3,17	315		5,95				
64	Ғунт	13,7	450					239	
65	Ҳинд	414	900		208				

**Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар**

1. Дарё җавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган меъерий сув сарфи( $Q_0$ ) берилган бўлса, оқим җажми( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ҳисоблансин;

2. Дарё җавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим җажми( $W_0$ ) берилган бўлса, меъерий сув сарфи( $Q_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ҳисоблансин;

3. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим модули ( $M_0$ ) берилган бўлса, меъёрий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ҳисоблансин;

4. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) берилган бўлса, меъёрий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ) ҳамда оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ҳисоблансин;

5. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) берилган бўлса, меъёрий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ҳисоблансин.

6. Ҳисоблашлар натижалари таҳлил этилсин.

### Ишни бажариш тартиби

1. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган меъёрий сув сарфи ( $Q_0$ ) берилган бўлса, оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ни ҳисоблаш.

Ушбу масалани ечишни 5.4—жадвалда келтирилган Амударё мисолида бажарамиз:

1) Амударёнинг йиллик меъёрий оқим ҳажми ( $W_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$W_0 = Q_0 \cdot T_{\text{й}} = 1960 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} = 61,8 \text{ км}^3;$$

2) оқим модули ( $M_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$M_0 = \frac{10^3 \cdot Q_0}{F} = \frac{10^3 \cdot 1960 \text{ л/сек}}{288 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 6,8 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2;$$

3) оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$Y_0 = \frac{W_0}{F} = \frac{61,8 \text{ км}^3}{288 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 210 \text{ мм};$$

4) оқим коэффициенти ( $\eta_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$\eta_0 = \frac{Y_0}{X_0} = \frac{210 \text{ мм}}{592 \text{ мм}} = 0,35.$$

2. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим ҳажми ( $W_0$ ) берилган бўлса, меъерий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффиценти ( $\eta_0$ )ни ҳисоблаш.

Ушбу масалани 5.4 – жадвалда келтирилган Осиё қитъаси мисолида ечамиз:

1) Осиё қитъаси дарёларининг йиғинди йиллик меъерий сув сарфини ҳисоблаш:

$$Q_0 = \frac{W_0}{T_0} = \frac{13560 \text{ км}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = \frac{13560 \cdot 10^9 \text{ м}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = 429930 \text{ м}^3 / \text{сек};$$

2) оқим модули ( $M_0$ )ни ҳисоблаш:

$$M_0 = \frac{10^3 \cdot Q_0}{F} = \frac{10^3 \cdot 429930 \text{ л/сек}}{43450 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 9,9 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2;$$

3) оқим қалинлиги ( $Y_0$ )ни ҳисоблаш:

$$Y_0 = \frac{W_0}{F} = \frac{13560 \text{ км}^3}{43450 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 310 \text{ мм};$$

4) оқим коэффиценти ( $\eta_0$ )ни ҳисоблаш:

$$\eta_0 = \frac{Y_0}{X_n} = \frac{310 \text{ мм}}{575 \text{ мм}} = 0,54.$$

3. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим модули ( $M_0$ ) берилган бўлса, меъерий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ҳамда оқим коэффиценти ( $\eta_0$ )ни ҳисоблаш.

Ушбу масалани ечишни 5.4 – жадвалда келтирилган Камчатка дарёси мисолида амалга оширамиз:

1) Камчатка дарёсининг йиллик меъерий сув сарфини ҳисоблаш:

$$Q_0 = \frac{M_0 \cdot F}{10^3} = \frac{18,1 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 56 \cdot 10^3 \text{ км}^2}{10^3 \text{ км}^2} = 1013,6 \text{ м}^3/\text{сек};$$

2) йиллик меъерий оқим ҳажми( $W_0$ )ни ҳисоблаш:

$$W_0 = Q_0 \cdot T_{\text{й}} = 1013,6 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} = 31,97 \text{ км}^3;$$

3) оқим қалинлиги( $Y_0$ )ни ҳисоблаш:

$$Y_0 = \frac{W_0}{F} = \frac{31,97 \text{ км}^3}{56 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 570 \text{ мм};$$

4) оқим коэффиценти( $\eta_0$ )ни ҳисоблаш:

$$\eta_0 = \frac{Y_0}{X_0} = \frac{570 \text{ мм}}{870 \text{ мм}} = 0,66.$$

**4. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим қалинлиги( $Y_0$ ) берилган бўлса, меъерий сув сарфи( $Q_0$ ), оқим ҳажми( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ) ҳамда оқим коэффиценти ( $\eta_0$ )ни ҳисоблаш.**

Ушбу масалани ечишни 5.4 –жадвалда келтирилган Амур дарёси мисолида амалга оширамыз:

1) Амур дарёсининг йиллик меъерий оқим ҳажми( $W_0$ )ни ҳисоблаш:

$$\begin{aligned} W_0 &= F \cdot Y_0 = 1855 \cdot 10^3 \text{ км}^2 \cdot 191 \text{ мм} = \\ &= 1855 \cdot 10^3 \text{ км}^2 \cdot 191 \cdot 10^{-6} \text{ км} = 354,3 \text{ км}^3; \end{aligned}$$

2) йиллик меъерий сув сарфини ҳисоблаш:

$$Q_0 = \frac{W_0}{T_{\text{я}}} = \frac{354,3 \text{ км}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = \frac{354,3 \cdot 10^9 \text{ м}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = 11230 \text{ м}^3/\text{сек};$$

3) оқим модули( $M_0$ )ни ҳисоблаш:

$$M_0 = \frac{10^3 \cdot Q_0}{F} = \frac{10^3 \cdot 11230 \text{ л/сек}}{1855 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 6,05 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2 ;$$

4) оқим коэффициентини ( $\eta_0$ ) ни ҳисоблаш. Дастлаб ҳажм бирлигида берилган ёғин миқдорини узунлик бирлигида ифодаланган ёғин қатламига айлантириш лозим:

$$X_0 = \frac{X_v}{F} = \frac{1120 \text{ км}^3}{1855 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 600 \text{ мм} ;$$

Ёғин миқдорининг узунлик бирлигида ифодаланган қиймати, яъни ёғин қатлами маълум бўлгач, оқим коэффи-циентини юқоридаги каби ҳисоблаймиз:

$$\eta_0 = \frac{Y_0}{X_0} = \frac{191 \text{ мм}}{600 \text{ мм}} = 0,32 .$$

**5. Дарё ҳавзаси ёки маълум ҳудудда ҳосил бўладиган оқим коэффициентини ( $\eta_0$ ) берилган бўлса, меъёрий сув сарфи ( $Q_0$ ), оқим ҳажми ( $W_0$ ), оқим модули ( $M_0$ ), оқим қалинлиги ( $Y_0$ ) ни ҳисоблаш.**

Ушбу масалани 5.4 – жадвалда келтирилган Амазонка дарёси мисолида ечамиз:

1) Амазонка дарёсининг йиллик меъёрий оқим қатлами ( $Y_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$Y_0 = \eta_0 \cdot X_0 = 0,46 \cdot 2150 \text{ мм} = 989 \text{ мм}$$

2) оқим ҳажми ( $W_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$\begin{aligned} W_0 &= F \cdot Y_0 = 6915 \cdot 10^3 \text{ км}^2 \cdot 989 \text{ мм} = \\ &= 6915 \cdot 10^3 \text{ км}^2 \cdot 989 \cdot 10^{-6} \text{ км} = 6838,9 \text{ км}^3 ; \end{aligned}$$

3) йиллик сув сарфини ҳисоблаш:

$$Q_0 = \frac{W_0}{T_0} = \frac{6838,9 \text{ км}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = \frac{6838,9 \cdot 10^9 \text{ м}^3}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = 216830 \text{ м}^3 / \text{сек} ;$$

4) оқим модули ( $M_0$ ) ни ҳисоблаш:

$$M_0 = \frac{10^3 \cdot Q_0}{F} = \frac{10^3 \cdot 216830 \text{ л/сек}}{6915 \cdot 10^3 \text{ км}^2} = 31,4 \text{ л/сек} \cdot \text{км}^2.$$

**6. Ҳисоблашлар натижаларининг таҳлилий баённо-масини тузиш.**

Дарёлар ёки маълум ҳудудлар оқими кўрсаткичларини ҳисоблаш натижаларини таҳлил этишда асосий эътиборни юқорида намуна вариантларда ечилган 5 типдаги масалаларга қаратиш лозим. Ҳар бир масалани ечишда унинг шартида келтирилган оқим кўрсаткичлари ҳақидаги маълумотларни эътиборга олиш зарур. Шу билан бирга оқим кўрсаткичлари ифодаланган ўлчов бирликларининг биридан иккинчисига ўтиш коэффициентларини назардан четда қолдирмаслик масаланинг тўғри ечилишини таъминлайди.

### Синов саволари

1. Дарё оқимининг ҳосил бўлишига таъсир этувчи омилларни санаб беринг.

2. Иқлимий омиллар дарё оқимининг ҳосил бўлишига қандай таъсир кўрсатади?

3. Тоғ дарёлари оқимининг ҳосил бўлишига рельефнинг таъсири нималарда акс этади?

4. Ўрта Осиё мисолида дарё оқимида антропоген омиллар таъсирини ёритиб беринг.

5. Дарё оқимини турли ўлчам бирликларида ифода-лашда қандай кўрсаткичлардан фойдаланилади?

6. Ўртача сув сарфи қандай аниқланади?

7. Оқим ҳажми қандай ҳисобланади?

8. Оқим модулининг табиий моҳиятини ёритинг.

9. Оқим қалинлиги деганда нимани тушунасиз?

10. Оқим коэффициенти қандай ҳисобланади?

11. Оқимнинг модуль коэффициенти ҳисоблашнинг амалий аҳамиятини эсланг?

12. Тоғ дарёлари оқим кўрсаткичларининг баланд-ликка боғлиқ ҳолда ўзгариши сабабларини тушунтиринг.

13. Дарё ҳавзаси сув мувозанатининг кирим ва чиқим қисми элементларини айтиб беринг.

14. Гидрологик йил ўлкамизда қачондан бошланади?

## Дарёлар сув режимининг даврлари ва уларнинг элементларини аниқлаш

### *Ишнинг мақсади*

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарёлар сув режимининг даврлари ва уларнинг элементларини аниқлаш усулларини тўла билиб олишга ҳамда уларни амалда қўллашга ўргатишдир.

### *Ишнинг назарий асослари*

*Таянч атамалар ва иборалар:* сув режими даврлари, тўлинсув даври, тўлинсув даврининг элементлари, кам сувли давр, тошқин даври, оддий режимли дарёлар, мураккаб режимли дарёлар.

Дарёлар сув режимининг йиллик ўзгаришини бир неча характерли қисмларга ажратиш мумкин. Улар *сув режими даврлари* деб номланади. Бу даврларнинг ўзига хос хусусиятлари ва уларнинг давом этиши дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳамда уларнинг йил давомида ўзгариши билан белгиланади. Ўз навбатида бу шароитлар дарёлар ҳавзаларининг иқлимига боғлиқдир.

Сув режими даврлари сони турли дарёлар учун турлича, аниқроғи иккитадан то тўрттагача бўлиши мумкин. Масалан, текислик районларида сув режимининг қуйидаги тўрт даври кузатилади: *баҳорги тўлинсув даври* (половодье), *ёзги кам сувли давр* (межень), *баҳорги ёки кузги тошқин даври* (паводок) ва *қишқи кам сувли давр* (межень). Баъзи текислик дарёларида кузги тошқин даври кузатилмаслиги мумкин, ёзги тўлин сув даври узоқ муддатга чўзиладиган дарёларда эса ёзги кам сувли давр (межень) кузатилмайди.

Ўрта Осиёнинг йирик дарёларида асосан иккита давр, *баҳорги—ёзги тўлинсув даври* ва *кузги—қишқи кам сувли давр* кузатилади.

**Тўлинсув даври** деб, дарёда сувнинг кўпайиши ҳар йили деярли бир хил фаслда такрорланадиган ва узоқ вақт (2—6 ой) давом этадиган даврга айтилади. Бу даврда дарё қайирлари сув остида қолади. Сув сатҳининг кескин кўтарилиши эса айрим ҳолларда кўнгилсиз ҳодисаларга сабаб бўлади.

Тўлинсув даври турли иқлим минтақаларида йилнинг турли фаслларида кузатилади. Агар дарёнинг тўйинишида мавсумий қор қоплами ва музлик сувлари асосий ўрин турса, бундай дарёларда тўлинсув даври баҳор ва ёзда кузатилади. Баҳорги тўлинсув даври континентал иқлимли текислик дарёлари учун характерлидир. Тоғ дарёлари учун эса ёзги тўлинсув даври хосдир. Масалан, Помир, Тяньшон ва Кавказ дарёларида ёзги тўлинсув даври кузатилади. Муссон иқлимли худудларда (Узоқ Шарқ) тўлинсув даври йилнинг барча илиқ ойларини (баҳор ва ёз билан бирга кузнинг бошини) ўз ичига олади. Экватор дарёларида, жумладан Амазонка, Нил, Нигер каби дарёларда ёмғир сувларидан ҳосил бўладиган тўлинсув даври куз фаслига тўғри келади.

Айрим дарёларда тўлинсув даври қиш ойларида ҳам кузатилади. Бундай режимли дарёлар Жануби—Ғарбий Осиё, Австралиянинг жанубий қисми, Янги Зеландия ва Шимолий Африкада жойлашган.

**Тўлинсув даврининг асосий элементларига** қуйидагилар киради: тўлинсув даврининг бошланиш вақти, кўтарилиш тезлиги ва кўтарилишнинг давом этиш вақти, тўлинсув даврининг баландлиги ва чўққиси, тўлинсув даврининг пасайиши ва бу пасайишнинг давом этиш вақти, тўлинсув даврининг тугаш вақти, тўлинсув даврининг умумий давом этиш вақти, тўлинсув давридаги оқим миқдори.

**Тошқин сув даври** деганда, дарё ҳавзасига ёққан жала ёмғирлар натижасида дарёдаги сув сатҳи ва сарфининг жуда тез ортиши ва шундай кескин камайиши тушунилади. Тошқин сув даври ўзининг қисқа муддатлилиги, оқим ҳажмининг нисбатан кичиклиги ҳамда айни бир дарёда бутун йил давомида турли даврларда кузатилиши билан тўлинсув давридан фарқ қилади. Баъзи дарёларда тошқин сув даври кузда кузатилса (Рус текислиги, Ғарбий Сибир дарёлари), Қрим ва Италиянинг жанубий ва ўрта қисми



дарёларида қиш ва баҳор ойларида бўлади. Баъзи дарёларда йил бўйи тошқин сув кузатилиши мумкин. Бунга Карпат тоғларидан оқиб тушадиган дарёлар мисол бўла олади.

**Кам сувли давр** – дарёлар сув режимининг тўлинсув ва тошқин сув даврларига нисбатан кам сувлилиги билан фарқ қиладиган даврдир. Кам сувlilikнинг асосий сабаби сув тўплаш ҳавзасидан дарёга келиб тушадиган сув миқдорининг кескин камайишидир. Юқорида айтилганидек дарёларда ёзги ва қишки кам сувли даврлар кузатилади. Ёзги кам сувли даврда дарёлар асосан ер ости сувлари, қисман эриган қорлик сувлари ҳисобига тўйинади.

Сув режимининг турларига кўра дарёларни **оддий** ва **мураккаб режимли дарёларга** ажратиш мумкин. Ўз сувини ҳар хил географик минтақалардан йиғувчи катта дарёлар учун (Нил, Амур, Енисей, Печора, Дунай ва бошқалар) мураккаб режим хосдир. Бир хил географик минтақада жойлашган ўрта ва кичик дарёлар (шартли равишда сув тўплаш майдони 50 минг км<sup>2</sup> гача) оддий режимга эга бўладилар.

Қуйида сув режимининг давлари ва уларнинг элементларини аниқлашни Угом дарёси мисолида кўриб чиқамиз.

### **Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар**

**Берилган:** ўрганилаётган дарё учун тикланган кундалик сув сарфлари жадвали (4.4 – жадвал).

### **Ишни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар**

1) тикланган сув сарфи жадвали маълумотларидан фойдаланиб, дарё гидрографи чизилсин;

2) гидрографдан ўрганилаётган дарёнинг сув режими фазалари – тўлинсув даври, кам сувли давр, тошқин даври ажратилсин;

3) сув режимининг ҳар бир даври учун қуйидаги элементлар аниқлансин:

а) бошланиши;

б) тугаши;

в) умумий давом этиш вақти;

г) энг катта — максимал, энг кичик — минимал ва ўртача сув сарфлари;

д) оқим ҳажми.

4) ўрганилаётган дарёнинг йиллик оқим ҳажми қуйидаги усуллар ёрдамида аниқлансин:

а) ойлик оқим ҳажмларининг йиғиндиси сифатида;

б) ўртача йиллик сув сарфига асосан;

в) сув режими даврларидаги оқим ҳажмларининг йиғиндиси сифатида.

5) сув режими даврларидаги оқим ҳажмларининг йиллик оқимга нисбатан ҳиссалари аниқлансин.

б) бажарилган ишнинг тахлилиий баёни ёзилсин.

### **Ишни бажариш тартиби**

**1. Тикланган сув сарфи жадвали маълумотларидан фойдаланиб, дарё гидрографи чизиш.**

Дарё гидрографи чизиш мақсадида дастлаб сув сарфи (Q) ва вақт (T) учун масштаб танланади. Чизилган гидрографнинг намунаси 6.1 — расмда келтирилган.

**2. Гидрографдан ўрганилаётган дарёнинг сув режими фазалари — тўлинсув, кам суви, тошқин даврларини ажратиш.**

Гидрографда сув режими даврлари — тўлинсув, кам суви ва тошқин даврларининг бошланиш ва тугаш нуқталарини белгилашда сув сарфининг вақт бўйича ўзгариши жадаллиги эътиборга олинади (6.1 — расм).

**3. Сув режимининг ҳар бир даври учун хос бўлган элементларини аниқлаш.**

Сув режимининг ҳар бир даври учун хос бўлган элементларни аниқлаш гидрограф (6.1 — расм) асосида амалга оширилади.

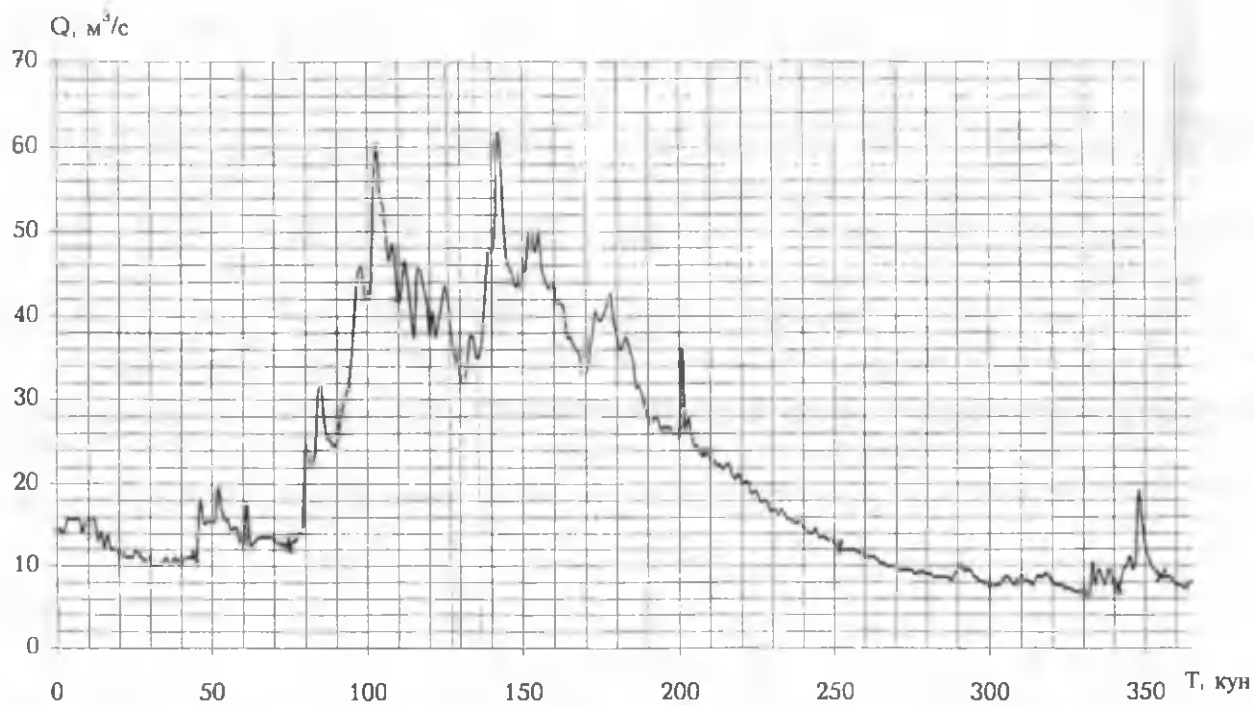
**Тўлинсув даври элементларини аниқлаш:**

— тўлинсув даврининг бошланиши — 16 март;

— тугаши — 8 сентябр;

— умумий давом этиши — 177 кун;

— тўлинсув давридаги энг катта сув сарфи — 62,0 м<sup>3</sup>/сек ва у кузатилган кун — 22 май;



6.1 – расм. Угом дарёси гидрографи. Хожикент гидрологик станцияси, 1970 йил.

– энг кичик сув сарфи – 12,30 м<sup>3</sup>/сек, ва у кузатилган кун – 8 сентябр.

Тўлинсув давридаги ўртача сув сарфи ( $\bar{Q}_{\text{мул}}$ )ни турли усуллар билан аниқлаш мумкин. Қуйида унинг қийматини ўртача арифметик усул билан ҳисоблаймиз:

$$\bar{Q}_{\text{мул}} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{n} = \frac{1270 + 1310 + \dots + 1230}{177} = \frac{57035}{177} = 322,2 \frac{\text{м}^3}{\text{сек}}$$

Демак, тўлинсув давридаги ўртача сув сарфи

$$Q_{\text{мул}} = 32,22 \text{ м}^3/\text{сек} \text{ га тенг.}$$

Тўлинсув давридаги оқим ҳажмини қуйидаги ифода билан аниқлаймиз:

$$W_{\text{тўл}} = T \cdot \bar{Q}_{\text{мул}} = 177 \cdot 86400 \cdot 32,22 = 492,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

Юқоридаги ифодадалардаги  $Q_1$  – тўлинсув даврининг 1 – кундаги сув сарфи,  $Q_n$  – тўлинсув даврининг охириги кундаги сув сарфи,  $\bar{Q}_{\text{мул}}$  – тўлинсув давридаги ўртача сув сарфи,  $n$  – тўлинсув даврининг умумий давом этиш вақти (кунларда).

#### ***Тошқин даври элементларини аниқлаш.***

Гидрографдан кўриниб турибдики, дарёда ўрганилаётган йилда иккита тошқин кузатилган. Шунинг учун ҳисоблашларни алоҳида – алоҳида бажарамиз.

*Биринчи тошқин элементларини аниқлаш:*

- бошланиши – 15 феврал;
- тугаши – 28 феврал;
- умумий давом этиши – 14 кун;
- энг катта сув сарфи – 19,5 м<sup>3</sup>/сек;
- энг кичик сув сарфи – 12,2 м<sup>3</sup>/сек;
- ўртача сув сарфи:

$$Q_{1-\text{тош}} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{14} = \frac{17,9 + 15,7 + \dots + 12,70}{14} = \frac{220,1}{14} = 15,72 \text{ м}^3/\text{сек};$$

— оқим ҳажми:

$$W_{1-\text{тош}} = T \cdot Q_{1-\text{тош}} = 14 \cdot 86400 \cdot 15,72 = 19,0 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

*Иккинчи тошқин элементларини аниқлаш:*

- бошланиши — 8 декабр;
- тугаши — 21 декабр;
- умумий давом этиши — 14 кун;
- энг катта сув сарфи — 19,0 м<sup>3</sup>/сек;
- энг кичик сув сарфи — 7,0 м<sup>3</sup>/сек;
- ўртача сув сарфи:

$$Q_{2-\text{тош}} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{14} = \frac{7,7 + 9,5 + \dots + 8,60}{14} = \frac{153,9}{14} = 11,0 \text{ м}^3/\text{сек};$$

— оқим ҳажми:

$$W_{2-\text{тош}} = T \cdot Q_{2-\text{тош}} = 14 \cdot 86400 \cdot 11,0 = 13,3 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

*Кам суви давр элементларини аниқлаш:*

- бошланиши: 1) 1.01; 2) 1.03; 3) 9.09; 4) 22.12;
- тугаши: 14.02; 2) 15.05; 3) 7.12; 4) 31.12;
- умумий давом этиши — 160 кун;
- ўртача сув сарфи:

$$\bar{Q}_{\text{с.с.}} = \frac{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}{14} = \frac{1636,3}{160} = 10,2 \text{ м}^3/\text{сек};$$

- энг катта сув сарфи — 15,70 м<sup>3</sup>/сек;
- энг кичик сув сарфи — 6,35 м<sup>3</sup>/сек;

$$W_{\text{к.с}} = T \cdot Q_{\text{с.с.}} = 160 \cdot 86400 \cdot 10,2 = 141,10 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

Сув режими даврларининг юқорида кўрсатилган тартибда аниқланган қийматлари жадвалда умумлаштирилгани маъқул (6.1 — жадвал).

Сув режими даврларининг аниқланган элементлари  
Угом дарёси – Хожикент гидропости, 1970 й.

Сув режими даврлари	Бош-лани-ши	Туга – ши	Давом этиши, кун	Сув сарфи, м <sup>3</sup> /сек			Оқим ҳажми, 10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>	
				max	min	ўрт.		
Тўлин – сув	16.III	8.II	177	62,0	12,3	32,22	492,3	
Топ – қин	1	13.III	28.II	14	19,5	12,2	15,72	19,0
	2	8.XII	28.II	14	19,0	7,0	11,0	13,3
	Σ	–	–	28	19,5	7,0	13,3	32,3
Кам сувли	1	1.I	14.II	45	15,70	6,35	10,2	39,6
	2	1.III	15.III	15	13,10	12,70	13,0	11,2
	3	9.IX	7.XII	90	11,90	6,35	8,9	69,2
	4	22.XII	31.XII	10	8,60	7,70	8,0	6,9
	Σ	–	–	160	15,70	6,35	141	31,7

#### 4. Дарёнинг йиллик оқим ҳажмини аниқлаш.

##### а) ойлик оқим ҳажмларининг йиғиндиси сифатида:

Дарёнинг йиллик оқим ҳажмини ойлик оқим ҳажмларининг йиғиндиси сифатида аниқлаш учун ўртача ойлик сув сарфларининг қийматларидан фойдаланамиз. Сўн ҳар бир ойдаги секундлар сони (Т)ни аниқлаймиз. Ҳар бир

6.2 – жадвал

##### Йиллик ва ойлик оқим ҳажмларини ҳисоблаш

Ойлар, йил	Сув сарфи, м <sup>3</sup> /сек	Секундлар сони, 10 <sup>6</sup> сек	Оқим ҳажми, 10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>
I	13,1	2,68	35,1
II	13,1	2,42	31,7
III	17,0	2,68	45,6
IV	43,1	2,59	111,6
V	42,2	2,68	113,1
VI	40,6	2,56	105,1
VII	27,9	2,68	74,7
VIII	17,3	2,68	47,9
IX	11,4	2,59	29,5
X	8,9	2,68	23,8
XI	7,9	2,59	20,4
XII	9,4	2,68	25,1
йил	21,0	31,54	663,6

ойдаги оқим ҳажми эса ўртача ойлик сув сарфи(Q)нинг шу ойдаги секундлар сони(T)га кўпайтмаси сифатида аниқланади(6.2 – жадвал).

б) йиллик оқим ҳажмини ўртача йиллик сув сарфига асосан ҳисоблаш:

$$W_{\text{йил}} = T \cdot Q_{\text{ой}} = 21,0 \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ с} = 662,3 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

в) йиллик оқим ҳажмини сув режими даврларидаги оқим ҳажмлари йиғиндиси сифатида ҳисоблаш:

$$W_{\text{й}} = W_{\text{тўл}} + W_{\text{тош}} + W_{\text{к.с}} = 492,7 \cdot 10^6 + 32,3 \cdot 10^6 + 141,1 \cdot 10^6 = 666,1 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

**5. Сув режими турли даврларининг йиллик оқим ҳажмидаги ҳиссасини аниқлаш.**

Дарёнинг йиллик оқим ҳажми сув режимининг турли даврларида ҳосил бўлган оқим ҳажмлари йиғиндисидан иборат бўлади. Сув режими турли даврларининг йиллик оқим ҳажмига қўшган ҳиссалари турли дарёларда турлича миқдорда бўлади. Қуйида ўрганилаётган дарё, яъни Угом дарёсининг Хожикент гидропостида 1970 йилда ҳисобга олинган йиллик оқим ҳажмига сув режимининг турли даврларининг улушини ҳисоблаймиз (6.3 – жадвал).

6.3 – жадвал.

Йиллик оқим ҳажмига сув режимининг турли даврларининг қўшган улушини ҳисоблаш

Сув режими даври	Оқим ҳажми	
	$10^6 \text{ м}^3$	%
Тўлинсув	492,7	74,0
Тошқин	32,3	4,9
Кам сувли	141,1	21,1
Йиллик	666,1	100

**6. Ҳисоблашлар натижаларининг таҳлили.**

Ушбу амалий машғулота дарёлар сув режимининг генетик фазаларини ажратишни ўргандик. Тикланган кундалик сув сарфи жадвали маълумотларидан фойдаланиб,

дарё гидрографи чизилди. Гидрографдан фойдаланиб, ўрганилаётган дарё сув режими фазалари — тўлинсув, тошқин сув, кам сувли даврларни ажратиб олдик. Кейин ҳар бир давр учун унинг бошланишини, тугашини, давом этишини, энг катта сув сарфини, йиллик оқим ҳажмини ойлик оқим ҳажми бўйича ўртача ойлик сув сарфига асосан ва сув режими фазаларидаги оқим ҳажми асосида ҳисобладик. Сув режими фазаларининг йиллик оқим ҳажмига қўшган улушини фоизларда ифодаладик. 6.3 — жадвалдан кўриниб турибдики, йиллик оқим ҳажмининг 74 фоизи тўлинсув даврида ҳосил бўлади.

Таҳлил мана шундай кетма — кетликда ёритилади.

### Синов саволлари

1. Дарёлар сув режимининг йиллик ўзгаришини қандай даврларга ажратиш мумкин?
2. Тўлинсув даврига таъриф беринг.
3. Дарёларнинг сув режими даврларига кўра қандай таснифларни биласиз?
4. Тўлинсув даврининг элементларини эсланг.
5. Йиллик оқим ҳажмини аниқлашнинг қандай усулларини биласиз?
6. Тўлинсув даврининг умумий давом этиш вақти қандай аниқланади?
7. Тўлинсув давридаги ўртача сув сарфи қандай аниқланади?



## Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш

### Ишнинг мақсади

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш усулларини тўла ўзлаштириб олишларига имкон бериш ҳамда уларни амалда қўллашга ўргатишдир.

### Ишнинг назарий асослари

**Таянч атамалар ва иборалар:** дарёларнинг тўйиниш манбалари, ёмғир сувлари ҳисобига тўйиниш, эриган қор сувлари ҳисобига тўйиниш, музликларнинг эриши ҳисобига тўйиниш, ер ости сувларидан тўйиниш, дарёларни тўйиниш манбаларига кўра таснифлаш, Шульц коэффициенти, гидрографни вертикал бўлақларга ажратиш.

Ер куррасидаги барча дарёлар тўйинишининг асосий манбаи атмосфера ёғинларидир. Ер сиртига ёмғир кўринишида тушган атмосфера ёғинлари ер юзасида оқим ҳосил қилади ва дарёлар тўйинишининг бевосита манбаи бўлади. Агар ёғин қор кўринишида ёғса, у ер сиртида йиғилиб, ҳаво ҳарорати кўтарилгач, эрийди. Қорнинг эришидан ҳосил бўлган сувлар ҳам дарёлар тўйинишида қатнашади.

Ер юзасининг баланда тоғли қисмига ёққан қорлар бир ёз мавсумида эриб улгурмайди. Натижада у ердаги қор заҳирисини бойитиб, музликлар, доимий қорликларнинг пайдо бўлишига олиб келади. Ана шу баланда тоғлардаги асрий қорликлар ва музликлар суви дарёлар тўйинишининг яна бир манбаи ҳисобланади.

Ёмғир сувлари, қор ва музликларнинг эришидан ҳосил бўлган сувларнинг бир қисми ер остига сизилиб, грунт ва ер ости сувларига қўшилади. Ер ости ва грунт сувлари ҳам дарё ўзанига секин асталик билан қўшилади, натижада дарёларда доимий сув бўлиши таъминланади. Шундай қилиб, **дарёлар тўйинишининг қуйидаги тўрт манбаи мавжуддир:**

**ёмғирлар, қор қоплами, баланг тоғлардаги асрий қор ва музликлар, ер ости сувлари.**

Юқорда айтилган манбалардан ҳосил бўлиб, дарёларга қўшиладиган сув миқдорлари турли ҳудудларда турлича қийматларга эга бўлади. Унинг миқдори эса, асосан, дарё ҳавзасининг иқлим шароитига боғлиқ ҳолда йил фасллари бўйича ўзгариб туради.

Дарёларнинг тўйинишида айрим манбаларнинг қўшган ҳиссалари миқдорини аниқлаш анча мураккаб вазифа ҳисобланади. Чунки бир қатор ҳудудларда ёмғир ва қор сувларининг каттагина қисми дарё тармоғига ер усти сувлари оқими кўринишида эмас, балки шу сувларнинг ер ости қатламларига шимилиши натижасида ҳосил бўлган грунт сувлари сифатида қўшилади. Бундай ҳоллар айниқса тоғли районлар учун характерлидир.

Одатда дарёнинг тўйиниш манбалари миқдорини аниқлашда оқим гидрографидан фойдаланилади (7.1 – расм).

Оқим гидрографини айрим тўйиниш манбалари бўйича вертикал бўлақларга ажратиб, таҳлил қилиш ёрдамида дарё сувининг тўйиниш манбалари миқдоран баҳоланади. Бундай баҳолаш биринчи марта таниқли гидролог олим В.Г.Глушков томонидан амалга оширилган.

Оқим гидрографини тўйиниш манбаларига боғлиқ ҳолда вертикал бўлақларга ажратишнинг бир неча усуллари мавжуд. Энг оддий усуллардан бири шундан иборатки, гидрографда баҳор олди ва тошқин сув даврлари оралиғида барча кам суви даврлардаги энг паст нуқталар тўғри чизиқлар билан бирлаштирилади.

Бунда дарёга қўшиладиган ер ости сувларининг режимини ҳисобга олмаслик бирмунча хатоликларга олиб келади. Шу тўғрисида кейинги йиллардаги тадқиқотлар натижасида дарёларга қўшиладиган ер ости сувлари режимини ҳисобга олишнинг бир қанча усуллари яратилди.

Тоғ дарёлари учун оқим гидрографини тўйиниш манбалари бўйича вертикал бўлақларга ажратиш бирмунча қийин. Чунки тоғ дарёларида қор сувлари, ёмғир сувлари, музлик сувлари ва ер ости сувларининг текислик дарёларига нисбатан анча мураккаб боғлиқлиги мавжуд. Шунинг учун ҳам уларда тўйиниш манбаларининг ҳиссасини баҳолаш оқим гидрографи билан биргаликда (комплекс ҳолда) чизилган ёғин ва ҳаво ҳароратининг йил ичида тебраниши чизмаларини ўзаро солиштирган ҳолда

амалга оширилади. Қуйида дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолашни Чирчиқ дарёсининг ўнг irmoғи — Угом дарёси мисолида кўриб чиқамиз.

### *Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар*

**Берилган:** Угом дарёсининг Хожикент сув ўлчаш постида 1970 йилда кузатилган кундалик сув сарфлари (4.4 — жадвал).

### *Ишни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар*

1) кундалик сув сарфи жадвали асосида дарёнинг йиллик гидрографи чизилсин;

2) гидрографдан қуйидагилар аниқлансин:

а) ер ости сувларининг ҳиссаси;

б) ёмғир сувларининг ҳиссаси;

в) эриган қор сувларининг ҳиссаси;

г) музликлар эришидан ҳосил бўлган сувларнинг ҳиссаси.

3) йиллик оқим миқдори аниқлансин.

4) ўрганилаётган дарёнинг В.А.Шульц таснифи бўйича қайси турга мансублиги аниқлансин.

5) бажарилган ишнинг ва унда олинган натижаларнинг таҳлилий баённомаси тузилсин.

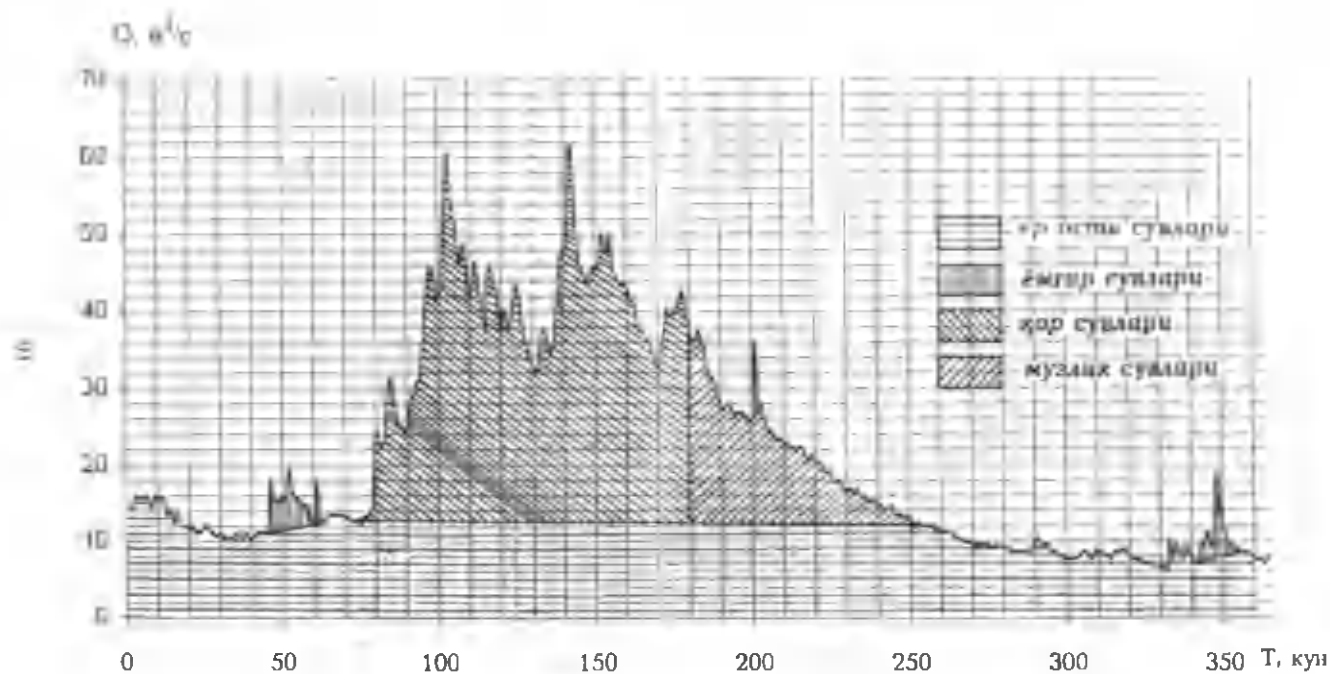
### *Ишни бажариш тартиби*

**1. Кундалик сув сарфи жадвали асосида дарёнинг йиллик гидрографи чизиш.**

Гидрографни чизиб олдинги амалий машғулотдаги каби бажарилади (7.1 — расм).

**2. Гидрограф асосида дарёнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.**

Гидрографдан дарёнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолашни ер ости сувларининг ҳиссасини аниқлашдан бошлаймиз. Бунда асосий эътибор кам сувли даврнинг бошланиши ҳамда туташига қаратилади. Сўнг қор, музлик, ёмғир сувларининг ҳиссалари аниқланади. Ҳисоблашлар 7.1 — жадвалда бажарилади.



7.1 — расм. Гидрографдан дарёнинг тўйиниш манбалари миқдорини аниқлаш.  
 Угом — Хожикент, 1970 йил.



— майда  $42,2 \text{ м}^3/\text{сек}$ .

**Хулоса:** урганилаётган Угом дарёси 1970 йилда дастлабки иккита мезон бўйича қор—музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар турига мансуб бўлса, учинчи мезон бўйича эса қор сувларидан тўйинадиган дарёлар турига мансубдир.

#### **5. Бажарилган ишнинг таҳлили.**

Ушбу амалий машғулотда ўрганилаётган дарё гидрографидан қуйидаги тўйиниш манбалари аниқланди:

- а) қор сувларининг ҳиссаси;
- б) музлик сувларининг ҳиссаси;
- в) ёмғир сувларининг ҳиссаси;
- г) ер ости сувларининг ҳиссаси.

Уларнинг йиғиндиси сифатида йиллик оқим миқдори ҳисобланди. Асосий ҳисоблашлар натижалари махсус тайёрланган 7.1 — жадвалда жамланди. Ушбу жадвалдан ҳамда В.А.Шульц коэффиценти ( $\delta$ ),  $W_{т-а}$  ларнинг қийматларини ҳисоблаш ва оқим энг кўп бўлган ойларни аниқлаш натижаларидан кўришиб турибдики, ўрганилаётган Угом дарёси 1970 йилда дастлабки иккита мезон бўйича қор—музлик сувларидан тўйинадиган дарёлар турига, учинчи мезон бўйича эса қор сувларидан тўйинадиган дарёлар турига мансубдир.

Бундай натижа қарийб 50 йил муқаддам амалга оширилган В.А.Шульц таснифининг такомилга етмаганидан далолат беради. Мазкур таснифдан анча кейинроқ, аниқроғи ўтган асрнинг 60—йилларида амалга оширилган О.П.Шчеглова таснифи бўйича Угом дарёси қор—ёмғир сувлари ҳисобига тўйинадиган дарёлар турига киритилади. Бу хулоса ҳақиқатта анча яқинроқдир.

### **Синов саволлари**

1. Дарёлар қандай манбалар ҳисобига тўйинади?
2. Дарёларнинг иқлимий таснифида улар қандай гуруҳларга ажратилади?
3. Дарёларнинг тўйиниш манбалари бўйича М.И.Львович таснифида қандай мезонлар қабул қилинган?

4. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш манбаларига кўра қандай таснифларини биласиз?

5. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш шароитига боғлиқ ҳолда В.А.Шульц таснифи бўйича қайси турга мансублигини кўрсатувчи мезонларни айтинг.

6. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш шароитига боғлиқ ҳолда О.П.Шчеглова таснифини эсланг.

7. В.А.Шульц ва О.П.Шчеглова таснифларининг фарқи нималарда акс этади?

8. Ўрта Осиё дарёларининг тўйиниш шароитига боғлиқ ҳолда М.Н.Большаков таснифини биласизми?

9. Дарёларнинг тўйиниш манбалари ҳиссасини миқдорий баҳолашнинг қандай усулларини биласиз?

10. Гидрограф бўйича тўйиниш манбалари миқдорини аниқлашда ёғин миқдори ва ҳаво ҳарорати қандай ҳисобга олинади?

## Сув эрозияси ва дарёларнинг лойқа оқизиқларини ҳисоблаш

### Ишнинг мақсади

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларни дарёлар ҳавзаларида рўй берадиган сув эрозияси жадаллигини баҳолаш ва дарёларнинг лойқа оқизиқлари миқдорини ҳисоблашнинг замонавий усуллари билан таништиришдир.

### Ишнинг назарий асослари

**Таянч атамалар ва иборалар:** сув эрозияси таснифлари, юза—ёнбағирлардаги эрозия, жар—ўзан эрозияси, ер ости сув эрозияси, сачратма эрозия, юза ювилиш, кичик жилғачалар оқими эрозияси, табиий эрозия, жадаллашган—антропоген эрозия, дарё оқизиқлари, табиий ва кимёвий емирилиш, денудация, муаллақ оқизиқлар, ўзан туби оқизиқлари, оқизиқлар сарфи, оқизиқлар ҳажми, ювилиш модули, ювилиш қатлами, эрозион метр, лойқалик, оқизиқларнинг гранулометрик таркиби.

Ер сирти ҳолати ва унга таъсир этувчи омилларга боғлиқ ҳолда дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси турли шакл ва кўринишларда учрайди. Уларни маълум белгилари бўйича гуруҳлаш (таснифлаш) сув эрозияси қонуниятларини ўрганишда ва улар асосида амалий хулосалар чиқаришда муҳим аҳамият эга.

Дарёлар ҳавзаларида кечадиган сув эрозияси жараёни — ни **кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда** қуйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин:

- юза — ёнбағирлардаги сув эрозияси;
- жар — ўзан сув эрозияси;
- ер ости сув эрозияси;
- тўлқин эрозияси (абразия).

Сув эрозиясининг қайд этилган турлари ўз навбатида тегишли кўринишларда учрайди.



**Юза—ёнбағирлардаги сув эрозияси** қуйидаги кўринишларда кузатилади:

- сачратма эрозия;
- юза ювилиши;
- кичик жилғачалар оқими эрозияси.

**Сачратма эрозия** ёмғир томчиларининг ер сиртига урилиши натижасида сочилган тупроқ заррачаларининг ён—бағирлар бўйлаб қуйи томон ҳаракатланишида кузатилади.

**Юза ювилиши** эса ўз навбатида:

- юза—жуда кичик жилғачалар оқими таъсирида юви—лишга;
- жала ёмғир таъсиридаги жуда кичик жилғачалар оқими туфайли ювилишга бўлинади.

**Биринчиси** юза оқим жуда кичик жилғачалар оқимига айланганда кузатилади. Унда жуда кичик жилғачалар оқими ҳам, улар таъсирида ҳаракатланаётган заррачалар ҳам, кичик бўлсада, маълум ўлчамлар (чуқурлик, кенглик, катталиқ)га эга бўлади. **Иккинчиси** ҳам юқоридагига ўхшаш шароитда ҳосил бўлади, лекин унда ёмғир томчилари қўшимча тур—булентликни юзага келтиради ва натижада сув эрозияси жадаллиги ортад

**Кичик жилғачалар оқими эрозияси:**

- кичик жилғачалар таъсирида ювилишга ва
- ёмғирли кичик жилғачалар таъсирида ювилишга бўлинади. **Биринчиси** асосан қор қошамининг эриши натижасида ҳосил бўлган кичик жилғачалар таъсирида юзага келса, **иккинчисида** эса ёмғир сувлари ҳам иштирок этади.

**Жар—ўзан эрозияси** мос равишда жарлик эрозиясига ва ўзан эрозиясига бўлинади.

**Жарлик эрозияси** вақтинчали оқар сувлар таъсирида намоен бўлади ва ўз навбатида:

- чизиқли жар эрозияси;
- бир босқичли жар эрозияси ва
- кўп босқичли жар эрозиясига бўлинади.

**Чизиқли жар эрозияси** кучли ёмғирлар ёки нотўғри суғориш натижасида ёнбағирларнинг юза оқимлар йиғилиб оқадиган қисмида сув оқимининг жўшқин (турбулент) ҳаракати оқибатида кузатилади. Натижада оқим йўналиши бўйича чизиқли жарлик ҳосил бўлади.

**Бир босқичли жар эрозияси** ёнбағирларда нишаблик кескин ўзгарган жойларда бўлади. Жарлик чўққисидан оқиб тушаётган сув унинг тубидаги тупроқни юва бошлайди ва бу жараён сув оқими миқдори ортган сайин зўрая боради.

**Кўп босқичли жар эрозияси** сув оқимининг қуйилиш қисмидаги зинасимон шаршаралар туфайли юзага келади.

**Ўзан эрозияси** дарёлар ва сойлар ўзанларига хос бўлиб:

– қайир – ўзан;

– боғланмаган сел оқими ва

– боғланган сел оқими кўринишларида учрайди.

**Қайир–ўзан ювилиши** ўзан аниқ ҳосил бўлганда ва унда сув оқими таъсирида оқизиклар кўчиши, баъзан эса чўкиши кўринишида кузатилади.

**Боғланмаган сел оқими** турли ўлчамдаги нураш мате – риалларининг сув оқимига ортиқча миқдорда қўшилиши натижасида ҳосил бўлади.

**Боғланган сел оқими** ёпишқоқ – пластик муҳит бўлиб, нисбатан майда нураш материалларининг сув билан қўши – лишидан ҳосил бўлади.

**Ер ости сув эрозияси** грунт ва ер ости сувлари ҳаракати натижасида юзага келади. Сув эрозиясининг бу тури оддий ер ости ювилиши ва суффозияга ажратилади.

**Ер ости ювилиши** ер ости сувлари оқимининг тупроқ ва жинслардаги бўшлиқларга, ёриқларга таъсири туфайли намоён бўлади.

**Суффозия** натижасини грунт ва ер ости сувларининг ер сиртига чиқиш жойларида (булоқларда) кузатиш мумкин. Бунда ювилиш фақат вертикал йўналишда эмас, балки ер ости оқими узунлиги бўйича ҳам рўй беради, лекин бу ҳодиса бизга кўринмайди.

Дарёлар ҳавзаларида сув эрозияси табиий ҳолда кечиши ёки инсон омили таъсирида жадаллашиши ёки сусайиши мумкин. Шу ҳолатни ҳисобга олиб, сув эрозиясини **унинг жадаллигига боғлиқ ҳолда** қуйидагича таснифлаш мумкин:

– меъёрдаги эрозия ёки табиий геологик эрозия;

– жадаллашган эрозия ёки антропоген эрозия.

**Меъёрдаги эрозияда** тупроқ ювилиши унинг ҳосил бўлиш суръатидан катта бўлмайди. **Жадаллашган эрозияда** эса унинг акси бўлиб, тупроқ унумдорлиги пасаяди.

Баъзан меъёрдаги эрозияни *табиий*, тезлашган эрозияни эса *антропоген* эрозия деб аташади. Лекин бу ҳар доим ҳам тўғри эмас. Чунки баъзи вақтларда табиий шароитда ҳам тезлашган эрозия кузатилиши мумкин. Баъзан эса юқоридагининг акси, яъни инсон хўжалик фаолияти таъсири натижасида эрозия жараёнининг жадаллиги сусайиши ҳам мумкин. Барча ҳолатларда сув эрозияси материалларининг маълум қисми *дарё оқизикларини* ҳосил қилади.

Дарё оқизикларини ўрганиш катта илмий ва амалий аҳамиятга эга. Уларни ўрганиш натижасида тўпланган маълумотлардан халқ хўжалигининг жуда кўп тармоқлари ва йўналишларида фойдаланилади. Оқизиклар режимини тўғри баҳолай олмаслик баъзан халқ хўжалигининг барқарор ривожланишига катта зарар келтиради.

*Дарё оқизиклари* деб сув оқими билан биргаликда ҳаракатланадиган ва ўзан ҳамда қайир ётқизикларини ҳосил қилувчи қаттиқ заррачаларга айтилади.

Дарё оқизикларининг ҳосил бўлишида *табиий* ва *химиявий* емирилишларнинг ҳам роли катта. Табиий емирилиш ҳаво ҳароратининг тебраниши билан боғлиқдир. Қуёш радиациясининг миқдорига боғлиқ ҳолда тоғ жинслари кенгайиши ёки торайиши мумкин. Маълумки, турли жинсларнинг кенгайиш коэффициентлари турличадир.

Химиявий емирилишда асосий ўринларни ер ости сувлари ва ҳаво эгаллайди. Бу жараён иссиқ ва шу билан бирга нам иқлимли районларда тез кечади. Химиявий емирилишга оҳақтошлар, доломитлар жуда осон берилади. Карст ҳодисалари химиявий емирилишлар натижасидир.

Табиий ва химиявий емирилишлар (нурашлар) таъсирига учраган жинсларнинг оғирлик кучи, сув, шамол, музликлар таъсирида ёнбағирларда силжишига, ҳаракатга келишига *денудация* жараёни дейилади. Тоғ қояларининг қулаши, кўчки кетиши, ёнбағирларнинг сурилиши каби ҳодисалар денудациянинг айрим кўринишларидир.

Юқорида айтилган жараёнларнинг ҳаммаси дарё оқизиклари учун маҳсулот тайёрлайди. Ҳавзага ёққан атмосфера ёғинлари, эриган қор ва музлик сувлари ана шу маҳсулотларнинг бир қисмини оқизиб, дарёга келтириб қуяди. Дарёга келтириб қуйилган маҳсулотларнинг дарё суви билан

биргаликда олиб кетилиши *транзит* дейилади. Табиий, асосан, рельеф шароитларининг ўзгариши туфайли сувнинг оқиш тезлиги камайиши натижасида оқизиқларнинг чўкиб, ётқизиқлар ҳосил қилиши *аккумуляция* деб аталади.

Дарё оқизиқлари ўзандаги ҳаракатланиш режимига кўра *муаллақ* ва *ўзан туби оқизиқларига* бўлинади.

*Муаллақ оқизиқларнинг* массаси кичик бўлгани учун улар дарёнинг қуйилиш жойигача транзит ҳолда етиб боради. *Ўзан туби оқизиқлари* эса сувнинг оқиш тезлиги камайиши билан сув остига чўкиб, ўзан шаклини ўзгартиради.

Оқизиқларни миқдорий ифодалашда оқизиқлар сарфи, оқизиқлар оқими (ҳажми), оқизиқлар модули ёки ювилиш модули, ювилиш қатлами, эрозион метр, ўртача лойқалик ва оқизиқларнинг ўртача катталиги (диаметри) каби кўрсаткичлардан фойдаланилади.

*Оқизиқлар сарфи* деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан вақт бирлиги(сек)да оқиб ўтадиган лойқа оқизиқлар миқдорига айтилади. Муаллақ оқизиқлар сарфи  $R$  билан, ўзан туби оқизиқлари сарфи эса  $G$  билан белгиланади ва ҳар икки катталик ҳам кг/с ларда ифодаланади.

*Оқизиқлар оқими(ҳажми)* деб, дарёнинг кўндаланг қирқимидан маълум вақт (кун, ой, йил) давомида оқиб ўтадиган лойқа оқизиқлар миқдорига айтилади. У  $W_R$  билан белгиланиб, тонналарда ёки ҳажм бирлигида ифодаланади. Агар  $T$  кун ичидаги ўртача оқизиқлар сарфи  $R$  (кг/с) маълум бўлса, у ҳолда оқизиқлар оқими қуйидагича аниқланади:

$$W_R = \frac{R \cdot T \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = 86,4 \cdot T \cdot R, \text{ тонна.}$$

Оқизиқлар оқимини ҳажм бирлигида ҳам ифодалаш мумкин. Бунинг учун ҳисоблашларда қуйидаги ифодадан фойдаланилади:

$$W_{RV} = \frac{W_R}{\gamma_R}, \text{ м}^3,$$

бу ерда:  $W_R$ -лойқа оқизиқларнинг оғирлик бирлигида ифодаланган ҳажми, тоннада;  $\gamma_R$ -лойқа оқизиқларнинг солиштира оғирлиги, т/м<sup>3</sup>.

*Оқизиқлар модули* ёки *ювилиш модули* деб, бир йилда ҳавзанинг 1 км<sup>2</sup> юзасидан ювиладиган оқизиқлар миқдорига айтилади. У  $M_R$  билан белгиланиб, қуйидагича топилади:

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

бу ерда:  $F$  — дарёнинг сув тўплани майдони, км<sup>2</sup> ларда;  $R$  — ўртача йиллик оқизиқлар сарфи, кг/с;  $31,54 \cdot 10^3$  коэффициент ювилиш модулини т/км<sup>2</sup> йил ўлчам бирлигида ифодалашга имкон беради.

**Ювилиш қатлами ( $h_w$ )** мм да ифодаланиб, қуйидаги тенглик ёрдамида аниқланади:

$$h_w = \frac{W_{Rt}}{F}.$$

**Эрозион метр ( $h_e$ )** ҳавзанинг неча йил давомида 1 метр қалинликда ювилишини характерлайди ва қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$h_e = \frac{1000}{h_w}.$$

Дарё сувининг **ўртача лойқалиги** деб, унинг ҳажм бирлигида мавжуд бўлган оқизиқлар миқдорига айтилади. У  $\rho_{ypm}$  билан белгиланиб, қуйидагича ҳисобланади:

$$\rho_{ypm} = \frac{R \cdot 10^3}{Q},$$

бу ерда:  $R$  — оқизиқлар сарфи, кг/с ларда;  $Q$  — сув сарфи, м<sup>3</sup>/с ларда. Ифодадаги  $10^3$  рақами кг дан г га ўтиш коэффициент бўлиб, лойқалик г/м<sup>3</sup> да ифодаланади.

Оқизиқларнинг энг муҳим кўрсаткичларидан яна бири уларнинг **гранулометрик (механик) таркибидир**. Оқизиқларнинг гранулометрик таркиби, яъни оқизиқларнинг ўлчамлари — фракциялар бўйича тақсимланишини уларнинг ўртача диаметри ( $d_{ypm}$ ) орқали қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$d_{ypm} = \frac{\sum d_i \cdot \rho_i}{100},$$

бу ерда:  $d_i$  — айрим фракциялар диаметри, мм да;  $\rho_i$  — шу фракцияга кирувчи оқизиқлар оғирлигининг умумий оғирликка нисбатан фоизларда аниқланган қиймати.

Юқорида баён этилган қисқача назарий билимларни «Гидрология асослари» дарслиги ёрдамида тўлдириш мумкин.

Қуйида сув эрозияси ва дарёларнинг лойқа оқизиқлари кўрсаткичларини ҳисоблашни айрим дарёлар ёки ҳудудлар мисолида кўриб чиқамиз.

### *Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар*

#### **Берилган:**

- 1) Ўрта Осиё дарёларининг ҳавза майдонлари ( $F$ , км<sup>2</sup>);
  - 2) дарёларда кузатилган сув сарфларининг энг катта, энг кичик ва ўртача қийматлари ( $Q$ , м<sup>3</sup>/сек);
  - 3) дарёларда кузатилган муаллақ оқизиқлар сарфининг энг катта, энг кичик ва ўртача қийматлари ( $R$ , кг/сек).
- Ушбу маълумотлар 8.1 – жадвалда келтирилган.

### *Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар*

- 1) дарё сувининг лойқалиги ҳисоблансин;
- 2) оқизиқлар оқими оғирлик ва ҳажм ўлчов бирликларида аниқлансин;
- 3) ювилиш модули ҳисоблансин;
- 4) ювилиш қалинлиги ҳисоблансин;
- 5) эрозион метр ҳисоблансин;
- 6) ҳисоблашлар натижалари турли дарёлар учун олинган қийматларни солиштириш йўли билан таҳлил қилинсин.

### *Ишни бажариш тартиби*

Қуйида ҳисоблашларни Угом дарёси сув ва оқизиқлар сарфларининг 8.1 – жадвалда келтирилган ўртача қийматлари мисолида бажарамиз. Ҳисоблашларда ишнинг назарий асосларида келтирилган ифодалардан фойдаланамиз.

#### **1. Дарё сувининг ўртача лойқалигини ҳисоблаш.**

Бу ишни амалга ошириш учун юқорида келтирилган ифодадан фойдаланамиз:

$$P = \frac{10^4 \cdot R}{Q} = \frac{1000 \cdot 9,7}{21,7} = \frac{9700}{21,7} = 447 \frac{2}{\text{м}^2} = \frac{4472}{10002} = 0,447 \frac{2}{\text{л}}$$

8.1 – жадвал

Ўрта Осиё дарёларида кузатилган сув ва оқизиклар сарфларининг экстремал қийматлари

Т.р	Дарё – кузатиш жойи	F, км <sup>2</sup>	Сув сарфлари, м <sup>3</sup> /с			Оқизиклар сарфи, кг/с		
			max	min	урт.	max	min	урт.
1	Амударё – Карки ш.	309000	2930	1020	1900	15000	1700	6500
2	Фунт – Хоруғ ш.	13700	141	72	103	43	0,30	17
3	Лангар – қуйилиши	335	5,7	2,1	3,4	2,7	0,3	0,7
4	Ванч – Ванч қ.	1920	21,7	9,6	12,5	130	40	72
5	Езгулом – Мотравн қ.	1940	48,6	25,6	36,2	110	6,7	33
6	Қизилсув – Соманчи қ.	6200	146	54,4	78,3	1800	86	510
7	Яхсув – Қурбостанак қ.	1440	79,5	17,1	34,4	700	37	190
8	Вахш – Гарм ш.	20000	456	253	329	2500	550	1400
9	Вахш – Саригузар қ.	31400	825	507	626	2830	510	1000
10	Муксув – Довсеар қ.	6550	145	74,1	101	860	170	410
11	Сурхсув – Шакоб қ.	264	17,3	6,6	10,9	12	1,6	6,4
12	Норак – Дагана қ.	80,8	2,0	0,3	0,8	69	3,0	13
13	Кофирниҳон – Чинор қ.	3040	173	68,4	101	130	9,9	35
14	Сардаймиёна – Ромит қ.	1190	58,5	30,5	42,3	36	1,5	12
15	Кофирниҳон – Тортки қ.	9780	259	107	163	830	31	250
16	Варзоб – Дагана қ.	1270	73,1	31,5	45,9	59	3,7	16
17	Хонақоҳ – Алибеги қ.	362	17,7	6,8	10,6	23	0,2	4,6
18	Қоратоғ – Қоратоғ қ.	684	33,6	15	22,3	28	0,2	4,8
19	Сурхондарё – Шўрчи қ.	8700	107	43,4	68,7	360	33	150
20	Қашқадарё – Варганзи қ.	511	14,1	2,6	5,3	39	0,3	2,9
21	Зарафшон – Дупули қ.	10200	201	112	152	260	33	130
22	Сирдарё – Кал қ.	90000	770	234	491	1600	130	680
23	Норин – Норин ш.	10500	114	61,7	88,4	120	4,6	45
24	Қорадарё – Кампирр. қ.	12400	207	65	121	760	23	240
25	Сўх – Сариканда қ.	2480	58,9	28,6	41,9	86	18	48
26	Чирчиқ – Хожикент қ.	10900	359	132	227	710	11	100
27	Угом – Хожикент	869	43,5	12,0	21,7	64,0	1,0	9,7
28	Писком – Муллала қ.	2540	137	55,9	81,4	99	3,9	15
29	Чотқол – Худойодсой қ.	6580	229	63,6	106	270	4,3	35
30	Оҳангарон – Ертош қ.	1110	30,2	9,1	19,2	7,3	0,3	1,6

Изоҳ: амалий машғулотнинг вариантлари жадвал маълумотлари асосида тузилади.

**2. Лойқа оқизиклар оқимининг ўртача қийматини ҳисоблаш.**

Ишнинг вазифасида кўрсатилганидек, лойқа оқизиклар оқимини оғирлик ва ҳажм ўлчов бирликларида аниқлаймиз:

а) лойқа оқизиқлар оқимини оғирлик ўлчов бирлигида ифодалаш:

$$\bar{W}_R = \frac{R \cdot T \cdot 24 \cdot 60 \cdot 60}{1000} = 86,4 \cdot T \cdot R = 86,4 \cdot 365 \cdot 9,7 = 305,9 \cdot 10^3 \text{ тонна}$$

б) лойқа оқизиқлар оқимини ҳажм ўлчов бирлигида ифодалаш:

$$\bar{W}_{RV} = \frac{\bar{W}_R}{\gamma_R} = \frac{305,9 \cdot 10^3 \text{ тонна}}{1,5 \text{ тонна / м}^3} = 203,9 \cdot 10^3 \text{ м}^3,$$

бу ерда  $\gamma_R$  — лойқа оқизиқларнинг солиштирма оғирлиги бўлиб, унинг қийматини 1,5 тонна/м<sup>3</sup> га тенг деб қабул қилдик.

### 3. Ювилиш модулини ҳисоблаш:

$$\bar{M}_R = \frac{\bar{W}_R}{F} = \frac{305,9 \cdot 10^3}{869} = 0,352 \cdot 10^3 \frac{\text{тонна}}{\text{км}^2 \cdot \text{йил}} = 352 \frac{\text{тонна}}{\text{км}^2 \cdot \text{йил}}$$

### 4. Ювилиш қалинлигини ҳисоблаш:

$$\bar{h}_m = \frac{\bar{W}_{RV}}{F} = \frac{203,9 \cdot 10^3 \text{ м}^3}{869 \text{ км}^2} = \frac{203,9 \cdot 10^3 \text{ м}^3}{869 \cdot 10^6 \text{ м}^2} = 0,235 \cdot 10^{-3} \text{ м} = 0,235 \text{ мм / йил}$$

### 5. Эрозион метрни ҳисоблаш:

$$\bar{h}_s = \frac{1,0 \text{ м}}{\bar{h}_m} = \frac{1000 \text{ мм}}{0,235 \text{ мм / йил}} = 4255 \text{ йил}$$

Демак, Угом дарёси ҳавзаси, унда ҳосил бўладиган лойқа оқизиқларнинг ўртача қиймати 9,7 кг/сек га тенг бўлганда, 4255 йил давомида 1 метрга пасаяди. Бу қиймат, табиийки, ҳисоб даврига боғлиқ ҳолда ўзгаради.

Угом дарёси лойқа оқизиқларининг энг катта(max) ва энг кичик(min) кўрсаткичлари ҳам берилган сув ва оқизиқлар сарфларининг 8.1 — жаadwalда келтирилган экстремал қийматлари бўйича юқоридаги тартибда аниқланади. Шундай ҳисоблашлар Амударё мисолида ҳам такрорланди. Ҳисоблашлар натижаларини ўзаро



солиштириш учун уларни жадвалда умумлаштириш лозим(8.2 – жадвал).

8.2 – жадвал

**Ҳисоблашлар натижаларини солиштириш**

Кўрсаткичлар	Амударё			Угом		
	max	min	ўрт	max	min	ўрт
$Q, \text{ м}^3/\text{сек}$	2930	1020	1900	43,5	12	21,7
$R, \text{ кг/сек}$	15000	1700	6500	64	1,0	9,7
$\rho, \text{ г/л}$	5,1	1,7	3,4	1,5	0,08	0,45
$W_R, 10^6 \text{ т}$	473,1	53,6	205,0	2,02	0,032	0,306
$W_{RV}, 10^6 \text{ м}^3$	315,4	35,7	136,7	1,35	0,021	0,204
$M_R, \text{ т/км}^2\text{-йил}$	1531	173,5	663,4	2324,5	36,8	352,1
$h_{ю}, \text{ мм/йил}$	1,02	0,11	0,44	1,55	0,02	0,23
$h_{э}, 10^3 \text{ йил}$	980	9090	2262	645	41322	4259

**6. Ҳисоблашлар натижаларини таҳлил қилиш.**

Ушбу амалий машғулотда сув эрозияси ва лойқа оқизиқлар кўрсаткичлари иккита дарё – Амударё (Карки) ва Угом (Хожикент) дарёлари бўйича ҳисобланди. Ўрганилаётган дарёлар учун сувнинг лойқалигини, оқизиқлар оқимини оғирлик ва ҳажм ўлчов бирикларига ҳисобланди. Барча ҳисоблашлар натижалари жадвалда умумлаштирилди. Сўнг жадвал маълумотлари ҳар икки дарё учун чиқарилган натижаларни солиштириш асосида чуқур таҳлил қилинади. Ушбу натижалардан қандай илмий ва амалий масалаларни ҳал этишда фойдаланиш мумкинлиги баён этилади.

**Синов саволлари**

1. Сув эрозияси таснифлари қандай белгилар бўйича амалга оширилади?
2. Сув эрозияси кузатилиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай гуруҳларга ажратилади?
3. Сув эрозиясини жадаллиги бўйича таснифлашда қандай мезон эътиборга олинади?
4. Табиий ёки геологик эрозия деганда нимани тушунаси?
5. Жадаллашган ёки антропоген эрозияни келтириб чиқарувчи омилларни санаб беринг.

6. Дарёнинг энергияси қандай аниқланади?
7. Дарёнинг қуввати қандай ўлчам бирлигида ифодланади?
8. Дарёнинг солиштирама қуввати қандай аниқланади?
9. Дарёнинг тўла қуввати қандай ҳисобланади?
10. Табиий шароитда дарё сувида мавжуд бўлган энергия нималарга сарфланади?
11. Дарёларнинг лойқа оқизиклари нима мақсадда ўрганилади?
12. Дарёларнинг лойқа оқизиклари қандай омиллар таъсирида ҳосил бўлади?
13. Оқизиклар оқими модули ёки ювилиш модули нима?
14. Муаллақ ва ўзан туби оқизикларининг фарқини айтинг.
15. Дарё ҳавзасида кечадиган сув эрозияси жадаллиги қандай баҳоланади?

### 3. КЎЛЛАР ВА СУВ ОМБОРЛАРИ

9—*амалий машғулот*

#### Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш

##### *Ишнинг мақсади*

Ушбу амалий машғулотнинг мақсади талабаларга кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини аниқлаш усулларини ўргатиш, уларда шгу соҳада тўпланган билимларни амалда қўллаш бўйича маълум тажриба ва малакалар ҳосил қилишдир.

##### *Ишнинг назарий асослари*

*Таянч атамалар ва иборалар:* кўллар морфологияси, кўллар морфометрияси, изобатлар, изогипслар, кўлнинг сув юзаси майдони, кўлнинг узунлиги, кўлнинг кенлиги, кўлнинг қирғоқ чизиғи узунлиги, кўлнинг қирғоқ чизиғи эгри—бугрлиги, кўлнинг ороллилиги, кўл ҳажми, кўлнинг чуқурлиги, кўл туби нишаблиги, кўлнинг ҳажмий эгри—бугрилиги, кўлнинг майдон, нишаблик ва ҳажм эгри чизиқлари.

Кўлларнинг сув юзаси майдони, уни чегаралаб турган **қирғоқ чизиғи** ва **косасининг шакли**, кўриниши кўллар **морфологиясини** ифодалайди.

Кўллар шакли(морфологияси)нинг турли ўлчамларда, сонли қийматларда ифодаланиши **кўллар морфометрияси** деб юритилади. Кўлларнинг сув юзаси ҳамда косасининг шакл ва ўлчамларини, ундаги сув миқдорини ифодалайдиган мутлақ ва нисбий қийматлари биргаликда кўлларнинг **морфометрик—шакл ва ўлчам кўрсаткичларини** ташкил этади.

Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш учун уларнинг **изобатлар** (бир хил чуқурликка эга бўлган нуқталарни туташтирадиган чизиқ) ёки **изогипслар** (сув остида денгиз сатҳига нисбатан бир хил баландликдаги

нуқталарни туташтирадиган чизиқ)да ифодаланган плани бўлиши керак.

Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини *сув юзаси* ва *кўл косаси* гуруҳларига бўлиб ўрганиш қулайдир.

**1. Кўллар сув юзаларининг шакл ва ўлчамлари** кўл — нинг сув юзаси, унинг майдони, узунлиги, кенлиги, бош ўқи йўналиши, қирғоқ чизиғи ва изобат (изогипс)лар узун — ликлари, уларнинг эгри — бутрилиги, ороллиги каби кўрсаткичлар орқали ифодаланади.

**Кўл юзаси** майдони "0" изобат, яъни қирғоқ чизиғи билан чегараланади. Бу кўрсаткич ороллар майдонини қўшиб ёки уларни ҳисобга олмай аниқланиши мумкин:

**а) кўлнинг сув юзаси майдони** ( $F_k$ ), бунда "0" изобат ичидаги сув юзасигина ҳисобга олинади;

**б) кўлнинг умумий майдони** ( $F_y$ ), кўлдаги ороллар юзаси ҳам қўшиб ҳисобланади.

**Кўлнинг узунлиги** ( $L_k$ ), сув юзасининг асосий ўлчам кўрсаткичларидан бири ҳисобланади ва унинг қуйидаги кўринишлари ўзаро фарқланади:

**а) кўлнинг энг катта узунлиги** ( $L_{\max}$ ) — сув юзаси бўйлаб қарама — қарши қирғоқлардаги бир-биридан энг узоқ масофада жойлашган икки нуқтани туташтирадиган чизиқнинг узунлиги;

**б) кўлнинг самарали узунлиги** ( $L_c$ ), кўл юзасидаги ихтиёрий нуқта билан қирғоқда ундан энг узоқ масофада жойлашган нуқтани туташтирувчи тўғри чизиқ. Бу чизиқ шамол ва тўлқинларнинг тарқалишига ҳалақит берадиган қуруқлик ёки оролни кесиб ўтмаслиги керак;

**в) кўлнинг энг катта самарали узунлиги** ( $L_{mc}$ ), қир — қоқларда бир-биридан энг узоқ масофада жойлашган икки нуқтани туташтирувчи тўғри чизиқнинг узунлиги. Бу чизиқ йўналишида шамол ва тўлқинлар ҳаракатига орол ёки бўртиб чиққан ярим ороллар ҳалақит бермайди. Айрим ҳолларда кўлнинг энг катта узунлиги билан кўлнинг энг катта самарали узунлиги устма — уст тушиши мумкин;

**г) кўлда шамолнинг самарали тарқалиш узунлиги** ( $L_{ш}$ ), кўл юзасидаги ихтиёрий нуқта билан қирғоқлардаги шамолнинг асосий йўналишидан 45 градусдан кичик фарқ

билан жойланган нуқталарни туташтирувчи чизиқлар узунлиги.

**Кўлнинг кенглиги** ( $B_k$ ) маълум кўллар гуруҳини ўзаро солиштириш мақсадида аниқланади. Кўлларнинг энг катта кенглиги, энг катта самарали кенглиги ва ўртача кенглиги сонли қийматлари бўйича бир — биридан фарқ қилади:

**а) кўлнинг энг катта кенглиги** ( $B_{max}$ ), қарама — қарши қирғоқларда бир — биридан энг узоқ масофада жойлашган икки нуқтани туташтирувчи ва шу билан бирга кўлнинг максимал узунлигига перпендикуляр бўлган чизиқнинг қиймати;

**б) кўлнинг энг катта самарали кенглиги** ( $B_c$ ), қарама — қарши қирғоқлардаги бир — биридан энг узоқ масофадаги нуқталарни туташтирувчи ва энг катта самарали узунликка перпендикуляр бўлган чизиқнинг узунлиги. Бу чизиқ оролни ҳам, ярим оролни ҳам кесиб ўтмаслиги керак;

**в) кўлнинг ўртача кенглиги** ( $B_{ўрт}$ ), кўлнинг сув юзаси майдони ( $F_k$ )нинг кўлнинг энг катта узунлиги ( $L_{max}$ )га нисбати сифатида ҳисоблаб топилади:

$$B_{ўрт} = \frac{F_k}{L_{max}} .$$

**Кўлнинг қирғоқ чизиғи узунлиги** ( $l_0$ ) қирғоқларни чегаралаб турган "0" изобат узунлиги бўйича аниқланади. Бу кўрсаткичдан ташқари **кўлнинг умумий (йиғинди) қирғоқ чизиғи узунлиги** ( $l_r$ ) тушунчаси ҳам мавжуд. Бунда кўл қирғоқларини ифодаловчи асосий "0" изобат билан бирга кўлдаги барча орол ва оролчаларга тегишли "0" изобатлар узунликлари ҳам қўшиб ҳисобланади.

**Кўлнинг қирғоқ чизиғи эгри — бутрилиги** тегишли коэффициент —  $K_3$  билан ифодаланади. Бу коэффициент қирғоқ чизиғи қиёфасининг сонли кўрсаткичи бўлиб, қуйидагича аниқланади:

$$K_3 = \frac{l_0}{2 \cdot \sqrt{\pi} \cdot F_0} .$$

Ушбу ифодадан кўриниб турибдики,  $K_3$  "0" изобат (изогипс) билан чегараланган қирғоқ чизиғи узунлигининг майдони кўл майдонига тенг бўлган доирани чегараловчи

айлана узунлигига нисбати билан ифодаланади. Демак, сув юзаси шакли мутлақ доира кўринишидаги кўлда  $K_3=1$  га тенг бўлади. Кўлларда қирғоқ чизиги эгри-бутри бўлганлиги сабабли доимо  $K_3 > 1$  шarti бажарилади.

**Кўлнинг ороллилиги** ( $K_0$ ) кўлдаги ороллар эгаллаган майдон ( $F_0$ )нинг кўлнинг умумий майдонига нисбати сифатида фоизларда ифодаланади:

$$K_0 = \frac{(F_0 - F_k) \cdot 100\%}{F_0} = \frac{F_0 \cdot 100\%}{F_0}$$

**Изобат (изогипс)лар узунлиги** ( $l_i$ ). Кўл туби картаси (плани)ни тузишда дастлаб маълум қоидалар асосида, турли қурилма ёки ускуналар ёрдамида, чуқурлик ўлчаш ишлари бажарилади. Мана шу маълумотлардан фойдаланиб, кўл туби рельефининг изобат(изогипс)ларда ифодаланган плани чизилади. Шу план асосида исталган чуқурликка тегишли бўлган изобат (изогипс)лар узунликларини аниқлаш мумкин.

**II. Кўллар косаларининг шакл ва ўлчамлари** кўл ҳажми (кўл косасининг сув сифими), кўлнинг чуқурлиги, кўл туби нишаблиги, кўл тубининг ғадир-будурлиги, кўлнинг ҳажмий эгри-бутрилиги каби кўрсаткичлар билан ифодаланади.

**Кўл ҳажми** ( $V_k$ ) кўлда мавжуд бўлган сув ҳажмидир. Унинг қиймати қуйидаги ифодаларнинг бири билан аниқланиши мумкин:

$$V_k = \frac{\Delta h \cdot \sum_{i=0}^n (f_i + f_{i+1})}{2} + \frac{\Delta h' \cdot h_n}{3}, \quad (1)$$

$$V_k = \frac{\Delta h \cdot (f_0 + 4f_1 + 2f_2 + 4f_3 + 2f_4 + \dots + f_n)}{3}, \quad (2)$$

бу ерда:  $\Delta h$  — изобатлар фарқи;  $h'$  — энг қуйи изобат билан энг катта чуқурлик орасидаги фарқ;  $i=0,1,\dots,n$  бўлиб, изобатлар сони (тартиби)ни ифодалайди;  $f_0, f_1, \dots, f_n$  — изобатлар билан чегараланган майдонлар. Юқоридаги (2) ифода Симпсоннинг параболик ифодаси деб аталади.

**Кўлнинг чуқурлиги** ( $h_k$ ). Кўллар гидрологиясини ўрганишда уларнинг энг катта ( $h_{\max}$ ) ва ўртача ( $h_{\text{ўрт}}$ ) чуқурликларини аниқлашга зарурат сезилади. Улардан ташқари кўлларнинг нисбий чуқурлиги ( $h_n$ ), кўлуносликка оид айрим чет эл адабиётларида эса медиана чуқурлиги ( $h_{50}$ ) ва кватрил чуқурликлари ( $h_{25}$ ,  $h_{75}$ ) бир — бирларидан фарқланади:

**а) кўлнинг энг катта чуқурлиги** ( $h_{\max}$ ) кўлларда бажарилган чуқурлик ўлчаш ишлари натижасида тўпланган маълумотларни солиштириш асосида аниқланади;

**б) кўлнинг ўртача чуқурлиги** ( $h_{\text{ўрт}}$ ) кўлдаги сув ҳажми ( $V_k$ )ни кўлнинг сув юзаси майдони ( $F_k$ )га нисбати сифатида аниқланади:

$$h_{\text{ўрт}} = \frac{V_k}{F_k};$$

**в) кўлнинг нисбий чуқурлиги** ( $h_n$ ) энг катта чуқурлик ( $h_{\max}$ )нинг кўлнинг фоизларда ифодаланган ўртача диаметрига нисбати сифатида қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$h_n = \frac{h_{\max}}{2 \cdot \sqrt{F_k / \pi}};$$

**г) кўлнинг медиана чуқурлиги** ( $h_{50}$ ) кўл косасининг фоизларда ифодаланган гипсографик эгри чизиғида 50% ли майдонга тўғри келадиган чуқурликни ифодалайди;

**д) кўлнинг кватрил(чорак) чуқурлиги** ( $h_{25}$ ,  $h_{75}$ ) — кўл косасининг фоизларда ифодаланган гипсографик эгри чизиғида 25 ва 75% ли майдонларга тўғри келадиган чуқурликлар.

**Кўл туби нишаблиги** ( $\mathfrak{Z}_k$ ), кўл косасининг айрим қисмлари ёки умумий кўл туби учун ўртача қиймат сифатида аниқланиши мумкин. Ихтиёрий икки изогипс (изобат) орасидаги нишаблик қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$\mathfrak{Z}_{i,i+1} = \frac{(\ell_i + \ell_{i+1}) \cdot \Delta h}{20 \cdot (F_{i+1} - F_i)};$$

бу ерда:  $Z_{\text{ниш}}$  — нишаблик, ‰<sub>0</sub> да;  $\ell_i + \ell_{i+1} + \dots$  — изогипслар узунлик — лари, км;  $\Delta h$  — изогипслар фарқи, м;  $F_{\text{изл}}, F_i$  — изогипслар билан чегараланган майдонлар, км<sup>2</sup>.

**Кўл тубининг ўртача нишаблиги** ( $Z_n$ )ни ҳисоблаш учун қуйидаги ифода таклиф қилинган:

$$Z_n = \frac{\sum \ell_i + \ell_{i+1} + \dots + 0,5 \cdot (\ell_0 + \ell_n) \cdot h_{\text{изл}}}{10n \cdot F_K}$$

ифодадаги белгилашлар юқорида келтирилган.

Қайд этилган нишабликлар билан бир қаторда баъзи чет эл махсус адабиётларида **кўлнинг медиана нишаблиги** ( $Z_n$ ) тушунчаси ҳам ишлатилади. Бу катталиқ кўлнинг турли чуқурликларига мос келадиган сув юзаси майдонлари ( $F_i$ ) билан кўл тубининг нишаблиги орасидаги боғланишни ифодалайдиган эгри чизиқдан фойдаланиб топилади. Бу эгри чизиқда кўлнинг медиана нишаблиги 50 % ли майдонга тўғри келади.

**Кўл тубининг ғадир—будурлиги** ( $n_r$ ) қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$n_r = \frac{0,165(\Delta h + 2) \sum_{i=1}^n \ell_i}{h_{\text{изл}} \cdot \sqrt{F_i}}$$

Шуни таъкидлаш лозимки, маълум гуруҳдаги кўллар туби ғадир—будурлигини солиштириш учун ҳисоблашларда изогипс (изобат)лар сонини бир хилда олиш лозим.

**Кўлнинг ҳажмий эгри—бугрилиги** махсус коэффицент ( $D_v$ ) орқали аниқланади:

$$D_v = \frac{F_v \cdot h_{\text{гир}}}{F_v \cdot (1/3)h_{\text{изл}}} = 3 \cdot \frac{h_{\text{гир}}}{h_{\text{изл}}}$$

Охириги ифодага асосланиб фикр юритиладиган бўлса,  $D_v = 1,0$  бўлса, кўл косаси конуссимон,  $D_v = 3,0$  бўлганда эса — цилиндрсимон бўлади. Демак, ҳар қандай кўл учун  $0 < D_v < 3,0$  шarti бажарилади.

Кўлларнинг маълум шакл ва ўлчам кўрсаткичлари орасида ўзаро боғланишлар мавжуд бўлади. Улар кўпчилик



ҳолларда эгри чизиқ кўринишида бўлиб, *майдон, нишаблик ва ҳажм эгри чизиқлари* деб номланади.

*Майдон эгри чизиғи* (баъзан батиграфик, айрим ҳолларда гипсографик эгри чизиқ деб ҳам аталади) кўл чуқурлиги билан унга мос келадиган майдонларни ўзаро боғлайди (9.2 – расм).

*Фоизли ва нисбий майдон эгри чизиқлари* бир-биридан фарқ қилади.

Кўлларнинг майдон эгри чизиғи чизмаларидан кўлларни ўрганиш билан боғлиқ бўлган илмий ва амалий масалаларни ҳал этишда кенг фойдаланилади. Масалан, кўлларнинг медиана ва кватрил чуқурликларини фоизли майдон эгри чизиқларидан аниқлаш мумкин.

Кўл туби *нишаблиғи эгри чизиғини* чизишда ордината ва абсцисса ўқларининг мусбат қисмларига мос равишда нишаблик ва майдонларнинг қийматлари қўйилади.

*Ҳажм эгри чизиғи* кўлнинг чуқурликлари билан уларга мос келадиган ҳажмлар орасидаги боғланишларни ифодалайди. Уни чизишда ордината ўқига чуқурликлар, абсцисса ўқининг мусбат қисмига эса кўл ҳажми қийматлари қўйилади (9.2 – расм).

*Фоизли ва нисбий ҳажм эгри чизиқлари* бир-биридан фарқланади. Фоизли ҳажм эгри чизиғини чизишда чуқурлик абсолют қийматларда, ҳажм эса фоизларда ифодаланади. Нисбий ҳажм эгри чизиғи чизмасида эса ҳар икки катталиқ ҳам фоизларда олинади.

Кўриб чиқилган эгри чизиқларнинг барчаси, юқорида таъкидлаб ўтилганидек, лимнологик ва гидрологик тадқиқотларда муҳим аҳамият касб этади.

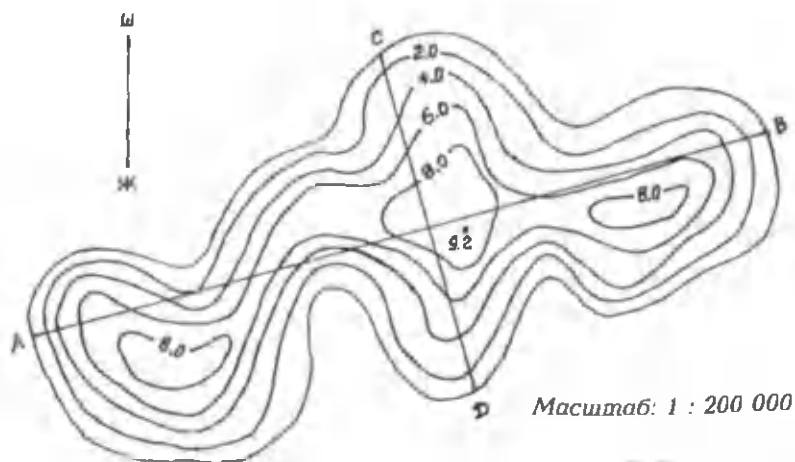
Қуйида кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини аниқлашни Кумушкўл мисолида кўриб чиқамиз.

*Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар*

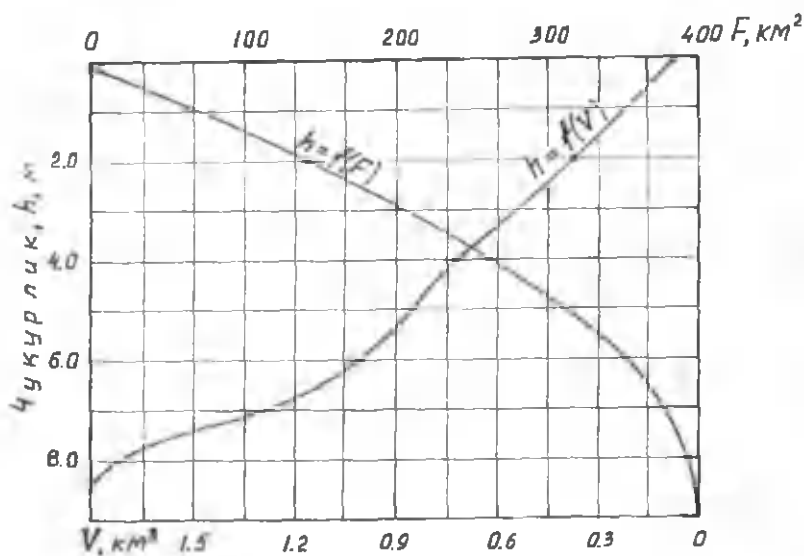
**Берилган:** Кумушкўл косасининг изобаталарда ифодаланган плани (9.1 – расм).

*Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар*

Кумушкўлнинг қуйидаги шакл ва ўлчам кўрсаткичлари аниқлансин:



9.1 – расм. Кумушкўлнинг изобатларда ифодаланган плани



9.2 – расм. Кумушкўл косасининг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари

- 1) кўлнинг сув юзаси майдони;
- 2) кўлнинг узунлиги;
- 3) кўлнинг максимал ва ўртача кенгликлари;
- 4) кўлнинг қирғоқ чизиғи узунлиги;
- 5) кўлнинг қирғоқ чизиғи энг-бугрилигини ифодалайдиган коэффициент;
- 6) кўл косасининг сув сифими;
- 7) кўлнинг максимал ва ўртача чуқурликлари;
- 8) кўл косасининг майдон ва ҳажм чизиқлари чизилсин;
- 9) кўл косаси шаклини ифодалайдиган коэффициент;
- 10) бажарилган ишнинг натижалари таҳлил этилсин.

### **Ишни бажариш тартиби**

#### **1. Кўлнинг сув юзаси майдонини аниқлаш.**

Кўл плани масштабига кўра  $1 \text{ см}^2$  юзанинг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$\Delta S = 1 \text{ см}^2 = 1 \text{ см} \cdot 1 \text{ см} = 2,0 \text{ км} \cdot 2,0 \text{ км} = 4,0 \text{ км}^2.$$

Кўлнинг сув юзасидаги тўлиқ катаклар сони:  $N = 96$  та.  
Кўлнинг сув юзаси майдони қуйидагича тенг бўлади:

$$F_k = \Delta S \cdot N = 4,00 \cdot 96 = 384,00 \text{ км}^2.$$

#### **2. Кўлнинг узунлигини аниқлаш.**

Кўлнинг узунлигини ифодалайдиган АВ тўғри чизиқни чизгич билан ўлчаймиз. Кўл плани масштабига кўра:

$$\Delta l = 1 \text{ см} = 2 \text{ км}.$$

Юқоридагилар маълум бўлгач, кўлнинг узунлиги қуйидагича тенг бўлади:

$$L_k = AB \cdot \Delta l = 15 \cdot 2 \text{ км} = 30 \text{ км}.$$

#### **3. Кўлнинг кенглигини аниқлаш.**

Кўлнинг энг катта кенглиги қуйидагича аниқланади:

$$B_{\max} = CD \cdot \Delta l = 6.8 \cdot 2 \text{ км} = 13,6 \text{ км}.$$

Кўлнинг ўртача кенлиги қуйидаги ифода билан ҳисобланади:

$$B_{\text{орт}} = \frac{F_z}{L_z} = \frac{384 \text{ км}^2}{30 \text{ км}} = 12,8 \text{ км}.$$

#### 4. Кўлнинг қирғоқ чизиғи узунлигини аниқлаш.

Бунинг учун циркул—ўлчагич қадамини 1 см қилиб белгилаб, «0» изобат узунлигини ўлчаймиз. Сўнг циркул қадамлари сони  $N_{\text{ц}}$  ни карта масштабига кўпайтириб, кўлнинг қирғоқ чизиғи узунлиги ( $\ell_0$ ) ни аниқлаймиз:

$$\ell_0 = N_{\text{ц}} \cdot \Delta l = 45 \cdot 2 \text{ км} = 90 \text{ км}.$$

5. Кўлнинг қирғоқ чизиғи эгри—бугриллигини ифода—лайдиган коэффициент ( $K_3$ ) ни аниқлаш:

$$K_3 = \frac{\ell_0}{2 \cdot \sqrt{\pi \cdot F_z}} = \frac{90}{2 \cdot \sqrt{3,14 \cdot 384}} = 1,30.$$

#### 6. Кўл косасининг сув сифимини ҳисоблаш.

Дастлаб ҳар бир изобат билан чегараланган майдонлар ( $f_i$ ) аниқланади. Сўнг икки изобат билан чегараланган элементар ҳажмлар ( $\Delta V_i$ ) ҳисобланади. Маълумки, кўлларнинг элементар ҳажмлари кесик конуснинг ҳажми каби ҳисобланади. Масалан, «0» ва «2» изобатлар билан чегараланган ҳажм қуйидагича ҳисобланади:

$$\Delta V_1 = \frac{f_0 + f_2}{2} \cdot \Delta h = \frac{384 + 316}{2} \cdot 0,002 = 0,700 \text{ км}^3,$$

бу ерда:  $f_0$  ва  $f_2$  — «0» ва «2» изобатлар билан чегараланган майдонлар бўлиб, ўз навбатида  $f_0 = F_k$ ;  $\Delta h = 2\text{м} = 0,002 \text{ км}$ .

Қолган  $\Delta V_2$ ,  $\Delta V_3$ ,  $\Delta V_4$  элементар ҳажмлар ҳам шу тартибда ҳисобланади (7.1—жадвал). Кўл тубида жойлашган  $\Delta V_5$  элементар ҳажм эса конус ҳажми сифатида қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$\Delta V_5 = \frac{1}{3} \cdot f_5 \cdot \Delta h = \frac{1}{3} \cdot 16 \text{ км}^2 \cdot 0,0012 \text{ км} = 0,0064 \text{ км}^3,$$

бу ерда  $\Delta h' = 1,2$  м, яъни энг қуйи «8»изобат билан кўлнинг максимал чуқурлиги орасидаги фарқ.

Юқорида бажарилган ҳисоблашларнинг натижалари 7.1 – жадвалда келтирилган.

9.1 – жадвал

Изобатлар билан чегараланган майдонлар ва элементар ҳажмларни ҳисоблаш

Изобатлар	N	$f_i$ , км <sup>2</sup>	$\Delta V_i$ , км <sup>3</sup>	$\Sigma \Delta V_i$ , км <sup>3</sup>
0	96	384,0	0,700	1,878
2	79	316,0	0,556	1,178
4	60	240,0	0,420	0,622
6	45	180,0	0,196	0,202
8	4,00	16,0	0,006	0,006
9,2	0,0	0,0	0,0	0,00

7. Кўлнинг энг катта ва ўртача чуқурликларини аниқлаш.

а) кўлнинг энг катта чуқурлиги ( $h_{\max}$ ) ўлчаш натижалари бўйича аниқланади. 9.1 – расмдаги чизмада келтирилган маълумотлар бўйича:  $h_{\max} = 9,2$  м.

б) кўлнинг ўртача чуқурлиги ( $h_{\text{ўрт}}$ ) қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$h_{\text{ўрт}} = \frac{V_s}{F_s} = \frac{1,878 \text{ км}^3}{384 \text{ км}^2} = 4,9 \text{ м.}$$

8. Кўл косасининг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари графигини чизиш.

Бу чизма 9.1 – жадвал маълумотлари асосида чизилади (9.2 – расм).

9. Кўл косаси шаклини ифодалайдиган коэффициентни ҳисоблаш:

$$C = \frac{h_{\text{ўрт}}}{h_{\max}} = \frac{4,9 \text{ м}}{9,2 \text{ м}} = 0,53.$$

Маълумки, С.Д.Муравейский таснифи бўйича  $C=1,0$  бўлса, кўл шакли цилиндрсимон,  $C = 0,33$  бўлганда эса конуссимон бўлади. «С»нинг қийматини ҳисоблаш нати-

жасидан кўриниб турибдики, амалий машғулотда ўрганилиб чиқилган кўл косаси шакли параболоидсимон экан.

### **10. Бажарилган ишнинг таҳлили**

Ушбу амалий машғулот кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини аниқлашга бағишланган бўлиб, унда Кумушкўлнинг сув юзаси майдонини, узунлигини, кенглигини, максимал ва ўртача чуқурлигини, кўл косаси шаклини, кўл косаси сифимини, кўл косасининг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари графиги чизилди.

Таҳлилий баённомани тузишда олинган натижаларнинг, аниқроғи кўлларнинг шакл ва ўлчам кўрсаткичларини аниқлашнинг илмий ва амалий аҳамиятига ҳам эътибор қаратиш лозим.

### **Синов саволлари**

1. *Кўл деб қабул қилинадиган сув ҳавзаси қандай шартларга жавоб бериши керак?*

2. *Кўл бошиғи ва кўл косасининг фарқини айтинг.*

3. *Кўл косасида қандай қисмлар ажратилади?*

4. *Литорал ва сублиторал тушунчаларининг маъносини айтиб беринг.*

5. *Профундал нима?*

6. *Дунё кўлларига қисқача тавсиф беринг.*

7. *Евросиё материғи кўлларига хос бўлган хусусиятлар нималардан иборат?*

8. *Ўрта Осиё кўлларини жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай гуруҳларга ажратиш мумкин?*

9. *Ўрта Осиёнинг тоғ кўлларига хос бўлган хусусиятларни айтинг.*

10. *Ўрта Осиёнинг текислик кўллари қандай сувлар ҳисобига тўйинади?*

11. *Кўлларнинг генезиси бўйича таснифлари қайси олимлар томонидан ишлаб чиқилган?*

12. *М.А.Первухин таснифи қачон яратилган ва унда кўллар қандай гуруҳларга ажратилган?*

13. *Б.Б.Богословский таснифининг олдинги таснифлардан фарқи нимада?*

14. *Ўрта Осиё кўлларининг А.М.Никитин томонидан таклиф этилган таснифини эсланг.*

15. *Антропоген кўллар қандай гуруҳларга ажратилади?*

16. *"Кўллар морфологияси" ва "кўллар морфометрияси" тушунчаларининг маъносини айтиб беринг.*

17. *Кўллар сув юзасининг шакли ва ўлчамлари қандай кўрсаткичлар орқали ифодаланади?*

18. *Кўлнинг сув юзаси майдони қандай аниқланади?*

19. *Кўллар косаларининг шакли ва ўлчамларини ифодаловчи кўрсаткичларни санаб беринг.*

20. *Кўл туби нишаблиги қандай аниқланади?*

21. *Кўлларнинг майдон ва ҳажм эгри чизиқлари қандай чизилади?*

22. *Кўлларнинг морфометрик белгилари бўйича қандай таснифларини биласиз?*

23. *П.В.Иванов кўлларнинг қандай таснифларини таклиф этган?*

24. *Ўрта Осиё кўллари морфологияси ва морфометриясига қисқача тавсиф беринг.*

## Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини баҳолаш

### Ишнинг мақсади

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларни сув омборларини лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини миқдорий баҳолаш усуллари билан таништиришдан иборат.

### Ишнинг назарий асослари

**Таянч атамалар ва иборалар:** сув омбори, ёпиқ ва очиқ сув омборлари, дамбали ва тўғонли сув омборлари, сув омборларининг кўрсаткичлари, меъёрий димланиш сатҳи, фойдасиз ҳажм сатҳи, ишчи сув сатҳи, фойдали ёки ишчи ҳажм, фойдасиз ёки ўлик ҳажм, умумий ёки тўлиқ ҳажм, ишчи чуқурлик, сув омборларининг таснифлари, ўзан сув омборлари, тўлдириладиган сув омборлари, сув омборларининг гидрологик режими, сув баланси, сув омборларининг седиментация баланси.

Дарёлардаги сув миқдори йил давомида ва йиллараро ўзгариб туради. Ер юзидаги, айниқса, Ўрта Осиё каби арид иқлимли ҳудудлардаги баъзи бир дарёларнинг оқими йил давомида шу қадар нотекис ва ноқулай тақсимланганки, оқибатда миллиард — миллиард метр куб сув халқ хўжалигига ҳеч қандай фойда келтирмасдан беҳуда оқиб кетади. Улкамиз шароитида, қишлоқ хўжалигида сувга бўлган талаб ортган мавсумларда эса уларнинг суви кескин камайиб кетади, айрим ҳолларда бутунлай қуриб қолади.

Мана шундай шароитда дарё ва сойлар сувидан тўла ва самарали фойдаланиш мақсадида уларнинг оқим режимини бошқариб туриш зарур. Бу муаммони дарёларда сунъий кўллар — сув омборлари қуриш йўли билан ҳал этиш мумкин.

Тарихий маълумотларга кўра Ўрта Осиёда сув омборлари эски эранинг охирларидаёқ қурилган.

Сувни тўплаб, ундан келгусида фойдаланишга имкон берадиган иншоот **сув омбори** бўлади. Сувни тўплаш шарт —



шароитлари, тўғонининг қурилиши усуллари бўйича сув омборлари қуйидаги гуруҳларга ажратилади:

- ёпиқ сув омборлари;
- очиқ сув омборлари.

**Ёпиқ сув омборларига** сув сақланадиган катта – кичик идишлар, резервуарлар киради. Бундай сув омборлари те – мирдан, темир – бетондан, тош ва бошқа материаллардан қурилади. Улар оқимни кунлар, ҳафта, ой, баъзан мавсумлар бўйича бошқаришга мўлжалланади. Ўлкамизда жуда қадим – дан мавжуд бўлган **сардобаларни** ҳам ана шундай сув ом – борлари типига киритиш мумкин.

**Очиқ сув омборлари** икки хил бўлади:

1. Дамбали сув омборлари;
2. Тўғонли сув омборлари.

**Дамбали сув омборлари** қуйидаги кўринишларда учрайди: а) бир томонлама дамба, нишаб жойда селдан сақ – лаш мақсадида қурилади; б) гир айлана дамба, горизонтал жойда қурилади; в) ярим ковланган дамба, сув омборининг сув сизимини катталаштириш мақсадида қурилади.

Маълумки, кўпчилик ҳолларда сув омборлари дарёлар водийсига тўғон қуриш йўли билан барпо этилади. Тўғонлар вазифасига кўра икки турга бўлинади:

а) сув сатҳини кўтаришга мўлжалланган тўғонлар. Улар энергетика, сув транспорти, дарё ёки каналдан сув олиш мақсадларида қурилади;

б) сувни тўплаш ва дарё оқимини бошқариш мақсадида қурилган тўғонлар.

**Сув омборларининг кўрсаткичлари** (параметрлари) икки йўналишда белгиланади:

- 1) сув омборининг ўлчамларини ифодалайдиган пара – метрлар;
- 2) сув омборидан фойдаланиш режимини аниқлайдиган параметрлар;

Биринчи турдаги, яъни сув омборларининг ўлчамларини характерлайдиган параметрлар қуйидагилардан иборат:

- а) **меъёрий димланиш сатҳи** (МДС);
- б) **фойдасиз ҳажм сатҳи** (ФҲС);
- в) **ишчи сув сатҳи** (ИСС).

*Меъёрий димланиш сатҳи* (МДС) да сув омбори тўп – ланган сувни узоқ вақт зиёнсиз ушлаб тура олади (10.1 – расм).

*Фойдасиз ҳажм сатҳи* (ФХС) – сув омборида тўпланган сувнинг шу сатҳдан юқоридаги қисмидан фойда – ланилади.

Сув омборлари ҳажмининг қуйидаги кўринишлари бир – бирдан фарқ қилади:

а) *фойдали ҳажм ёки ишчи ҳажм* ( $V_{\phi}$ );

б) *фойдасиз ёки ўлик ҳажм* ( $V_{\bar{\phi}}$ );

в) *умумий ёки тўлиқ ҳажм* ( $V$ ).

*Фойдали ёки ишчи ҳажм* МДС ва ФХС орасида жой – лашган бўлади. Дарё оқими асосан шу ҳажмда бошқарилади.

*Фойдасиз ҳажм* дарё оқимини бошқаришда иштираётмайди, лекин сув иншоотидан самарали фойдаланишда у муҳим аҳамиятга эга. Жумладан, лойқа оқизикларнинг чў – кишини, ГЭС ни зарур напор билан ишлашини таъминлаш фойдасиз ҳажм ўлчами билан боғлиқдир.

*Умумий ёки тўлиқ ҳажм* фойдали ва ўлик ҳажмлар йиғиндисига тенг, яъни

$$V = V_{\phi} + V_{\bar{\phi}}.$$

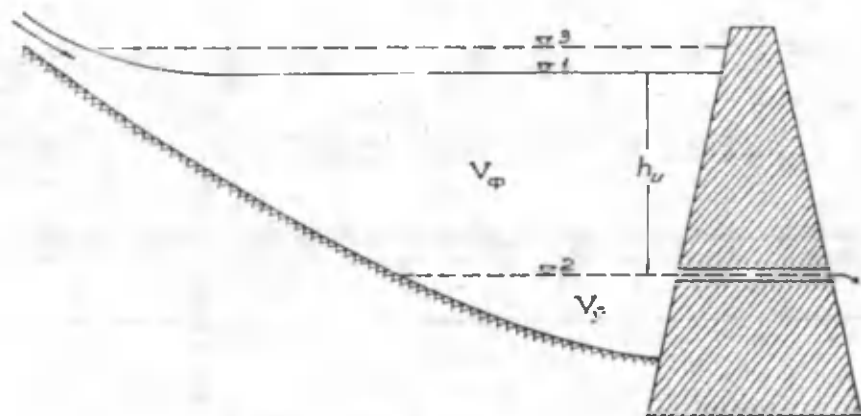
*Ишчи чуқурлик ( $h_{\phi}$ )* – меъёрий димланиш сатҳи билан фойдасиз ҳажм сатҳи орасидаги баландликдир.

Дарё ва сойлар оқимини тартибга солиш шароитига кўра сув омборлари қуйидаги турларга ажратилади:

а) дарёлар оқимини *кун ёки ҳафта давомига* тартибга солиб турадиган сув омборлари;

б) дарёлар оқимини *мавсумлараро* тартибга солишга мўлжалланган сув омборлари. Мазкур турдаги сув омборлари оқими йил ичида нотекис тақсимланган ва тўлинсув даври эрта кузатиладиган дарёларда қурилади;

в) дарёлар оқимини *йиллараро* тартибга солишга мўлжаллаб қурилган сув омборлари. Бу турдаги сув омборлари кўп сувли йилларда сувнинг бир қисмини сақлаб қолиш ва ундан кам сувли йилларда фойдаланиш мақсадида қурилади. Масалан, Норин дарёсидаги Тўхтағул, Вахш дарё – сидаги Норақ сув омборлари шу турга мансубдир.



101-рasm. Сув омборларининг кўрсаткичлари.  
 1-метрий димланган сатҳи (МДС), 2-фойдасиз  
 ҳажм сатҳи (ФҲС), 3-қўтарилиши (аёл қўядилми)  
 мумкин бўлган сув сатҳи,  $h_u$  - илчи чуқурлик,  
 $V_\phi$  - фойдали ҳажм,  $V_\delta$  - фойдасиз (флик) ҳажм.

Сув омборлари жойлашиш ўрнига кўра қуйидаги икки турга бўлинади:

- ўзан сув омборлари;
- тўлдириладиган сув омборлари.

**Ўзан сув омборлари** дарё ёки сойлар водийларида баланд тўғонлар қуриб, сув оқимини бевосита тўсиш йўли билан барпо этилади.

**Тўлдириладиган сув омборлари** дарё ўзанидан четда жойлашган табиий чуқурликлар, ботиқларни сувга тўлдириш йўли билан барпо этилади.

**Сув омборларининг гидрологик режими** уларнинг сув сатҳи, сув баланси, ҳарорати, гидрохимиявий ва гидрофизик кўрсаткичларининг вақт бўйича ўзгаришида акс этади.

**Сув омборларининг сув балансини** тузишда тўйинти – рувчи ва сарфланувчи элементлар ҳисобга олинади:

**1) тўйинтирувчи элементларга** қуйидагилар киради:

- сув омбори юзасига тушадиган ёгинлар –  $X$ ;
- сув омборига қўшиладиган дарёлар суви –  $Y_k$ ;
- сув омборига қўшиладиган ер ости сувлари –  $Y_{ep}$ ;
- сув омбори юзасида конденсацияланган сув буғи –  $K$ .

**2) сарфланувчи элементлар** қуйидагилардан иборат:

- сув омбори юзасидан бўладиган буғланиш –  $Z$ ;
- сув омборидан оқиб чиқадиган сувлар –  $Y_q$ ;
- сув омбори косаси тубига шимиладиган сувлар –  $Y_{ш}$ ;
- сув омборидан турли мақсадларда олинадиган сув –  $q$ .

Юқоридагиларни билган ҳолда маълум вақт (ой, йил, кўп йил) учун сув омборларининг сув баланси тенгламасини қуйидагича ёзиш мумкин:

$$X + Y_k + Y_{ep} + K = Z + Y_q + Y_{ш} + q \pm \Delta W,$$

тенгламадаги  $\Delta W$  – ўрганилаётган вақт (ой, йил, кўп йил) давомида сув омборидаги сув ҳажмининг меъёрга нисбатан ўзгаришини ифодалайди.

Маълумки, ер юзидаги айрим, айниқса тоғ дарёлари жуда лойқа оқади. Натижада уларда қурилган сув омборларини тез лойқа босиб, сув сиғими йилдан – йилга камаё боради. Шу туфайли **сув омборларининг седиментация** (чўкмалар ҳосил бўлиши) **балансини** ўрганиш катта илмий

ва амалий аҳамиятга эга. Сув омборларининг седиментация баланси тенгламаси қуйидаги кўринишда ёзилади:

$$W_{\text{чўкма}} = W_{\text{кирим}} + W_{\text{қирғоқ}} + W_{\text{эол}} - W_{\text{чиқим}} \pm \Delta W,$$

бу ерда:  $W_{\text{чўкма}}$  – сув омборида чўкиб қолган лойқа оқизиқлар ҳажми;  $W_{\text{кирим}}$  – сув омборига дарёлар, сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиқлар ҳажми;  $W_{\text{қирғоқ}}$  – сув омборига қирғоқларнинг емирилиши, қулаб тушиши натижасида қўшиладиган тоғ жинслари ҳажми;  $W_{\text{эол}}$  – сув омборига шамол келтирган, чанг-тўзонлардан ҳосил бўладиган чўкмалар;  $W_{\text{чиқим}}$  – сув омборидан чиқиб кетадиган лойқа оқизиқлар ҳажми,  $\Delta W$  – ҳисоб даврида сув омборидаги чўкмалар ҳажмининг ўзгаришини ифодалайди. Бу катталикларни оғирлик миқдорида (кг ёки тонна) ёки ҳажм кўринишида ( $\text{м}^3$  ёки  $\text{км}^3$ ) ифодалаш мумкин.

Ушбу амалий машғулотда сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини баҳолаш усули Чорбоғ сув омбори мисолида ёритилади.

Юқорида келтирилган седиментация баланси тенгламасини бевосита Чорбоғ сув омборига тадбиқ этадиган бўлсак, қуйидаги мулоҳазаларни ҳисобга олиш лозим. Би – ринчидан, ифодадаги  $W_{\text{кирим}}$  қуйидаги ташкил этувчилардан иборат:

- сув омборига йирик дарёлар – Чотқол ва Писком келтириб қуядиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{Д}}$ );

- сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган кичик дарёлар ва сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{С}}$ );

- сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар келтириб қуядиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{х.о.}}$ );

Иккинчидан, сув омборига юза оқим билан қирғоқ бўйи майдонидан қўшиладиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{қ.б.}}$ ) ҳам анча катта қийматларни ташкил этади. Демак, Чорбоғ сув омбори учун  $W_{\text{кирим}}$  қуйидаги ташкил этувчилардан иборат:

$$W_{\text{кирим}} = W_{\text{Д}} + W_{\text{С}} + W_{\text{х.о.}} + W_{\text{қ.б.}}$$

Чорбоғ сув омборига қирғоқларнинг емирилиши, қулаб тушиши натижасида қўшилган тоғ жинслари ҳажми ҳақида маълумотлар деярли йўқ ҳисобида. Шунинг учун кейинги ҳисоблашларда  $W_{\text{қирғоқ}}$  эътиборга олинмайди.

Сув омборига шамол келтирадиган тоғ жинслари ҳақида ҳам маълумотлар йўқ.

Сув омборидан куйи бьефга оқиб чиқадиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{чиқим}}$ ) ни ҳам 0 га тенг деб қабул қилдик. Ушбу мулоҳазалардан сўнг Чорбоғ сув омборининг седиментация баланси тенгламаси қуйидагича ёзилади:

$$W_{\text{чўкма}} = W_{\text{д}} + W_{\text{с}} + W_{\text{х.о.}} + W_{\text{қ.б.}} \pm \Delta W,$$

ифодадаги белгилашлар юқорида берилган.

### ***Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар***

#### **Берилган:**

1) Чорбоғ сув омборига йирик дарёлар—Чотқол ва Писком келтириб қуюдиган муаллақ оқизиқлар сарфи— $R_{\text{д}}$ , кг/сек(10.1—жадвал);

2) Чорбоғ сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган кичик дарёлар ва сойлар келтириб қуюдиган муаллақ оқизиқлар сарфи— $R_{\text{с}}$ , кг/сек(10.2—жадвал);

3) О.П.Шчеглованинг Чирчиқ дарёси ҳавзаси учун тузилган тупроқ ювилиши картаси.

### ***Ишни бажариш мақсадига қўйилган вазифалар***

1) сув омборига йирик дарёлар келтириб қуюдиган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{д}}$ ) ҳисоблансин;

2) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойлар келтириб қуйган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{с}}$ ) ҳисоблансин;

3) сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар суви билан қўшиладиган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{х.о.}}$ ) ҳисоблансин;

4) сув омборига юза оқим билан унинг қирғоқбўйи майдонидан қўшиладиган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_{\text{қ.б.}}$ ) ҳисоблансин;

5) ҳисоб даврида сув омборида чўккан лойқа оқизиқлар ҳажми аниқлансин;

6) сув омборининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллиги баҳолансин;

7) ҳисоблашлар натижалари таҳлил қилинсин.

### **Ишни бажариш тартиби**

Чорбоғ сув омборининг седиментация баланси тенгламаси элементларини миқдорий баҳолашда гидрометрик кузатишлар маълумотларидан, О.П.Шчеглованинг тупроқ ювилиши картасидан ва бошқа гидрологик маълумотлардан фойдаланилади. Ҳисоблашлар қуйидаги тартибда бажарилади:

**1. Сув омборига йирик дарёлар келтириб қуядиган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_A$ ) ни ҳисоблаш.**

Чорбоғ сув омборига йирик дарёлар келтириб қуядиган лойқа оқизиқлар миқдори қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W_A = \Sigma R_{A, \text{урт}} \cdot T \cdot n,$$

бу ерда:  $\Sigma R_{\text{урт}}$  — Чотқол ва Писком дарёларининг 1971–1998 йиллар ораллигидаги ҳисоб даври учун аниқланган ўртача кўп йиллик йиғинди муаллақ оқизиқлари сарфи, кг/с;  $T$  — йилдаги секундлар,  $31,54 \cdot 10^6$  сек,  $n$  — кузатиш йиллари сони.

Ҳисоб даври (1971–1998 йиллар)да сув омборига йирик дарёлар келтириб қуйган ўртача кўп йиллик йиғинди муаллақ оқизиқлари сарфи 10.1–жадвал маълумотлари асосида қуйидагича аниқланади:

$$\Sigma R_{A, \text{урт}} = \frac{\Sigma R_w}{n} = \frac{1082,8}{28} = 38,7 \frac{\text{кг}}{\text{сек}},$$

бу ерда  $n$  — кузатиш йиллари сони.

$\Sigma R_{A, \text{урт}}$  ва  $T$  нинг қийматларини билган ҳолда, юқоридаги ифода ёрдамида йирик дарёлар сув омборига келтирган лойқа оқизиқлар миқдори аниқланади:

$$W_A \text{ қ } 38,7 \frac{\text{кг}}{\text{сек}} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} \cdot 28 = 34,18 \cdot 10^6 \text{ тонна}.$$

## 10.1 – жадвал

Чорбоғ сув омборига қуйиладиган йирик дарёларнинг ўртача йиллик муаллақ оқизиклар сарфи ( $R_{\Delta}$ ), кг/сек

Т.р.	Йил	Чотқол – Худойдодсой қуйилиши	Писком – Муллала қишлоғи	Йиғиндиси, $\Sigma R_{\Delta}$
1	1971	15,0	6,1	21,1
2	1972	15,0	6,4	21,4
3	1973	24,0	9,1	33,1
4	1974	17,0	4,6	21,6
5	1975	6,0	3,9	9,9
6	1976	5,5	5,8	11,3
7	1977	6,5	10,0	16,5
8	1978	26,0	17,0	43,0
9	1979	48,0	17,0	65,9
10	1980	11,0	4,5	15,5
11	1981	12,0	6,5	18,5
12	1982	2,4	3,1	5,5
13	1983	4,9	6,1	11,0
14	1984	22,0	10,0	32,0
15	1985	13,0	12,0	25,0
16	1986	5,2	5,2	10,4
17	1987	60,0	27,0	87,0
18	1988	33,0	22,0	55,0
19	1989	12,0	5,1	17,1
20	1990	44,0	20,0	64,0
21	1991	14,0	4,2	18,2
22	1992	22,0	7,5	29,5
23	1993	86,0	24,0	110,0
24	1994	89,0	34,0	123,0
25	1995	14,0	7,4	21,4
26	1996	39,0	18,0	57,0
27	1997	15,0	7,9	22,9
28	1998	77,0	39,0	116,0
$\Sigma$				
Урт.				

Изоҳ: амалий машғулоти бажаришда вариантлар 10.1 ҳамда 10.2 – жадваллар маълумотлари асосида 5 йиллик ёки 10 йиллик муддатлар бўйича таклиф этилиши мумкин.



Гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойларнинг ўртача йиллик муаллақ оқизиклари сарфи ( $R_c$ ), кг/сек

Т.р.	Йил	Янгикўр – гонсой- Янгикўр – гон қ.	Кўксуй- қуйилиши	Чимёнсой- Чимён қ.	Наволисой- Сижжак қ.	Йигиндиси. $\Sigma R_{c1}$
1	1971	0,090	0,045	0,009	0,070	0,214
2	1972	0,110	0,042	0,023	0,110	0,285
3	1973	0,070	0,049	0,019	0,080	0,218
4	1974	0,025	0,024	0,003	0,020	0,072
5	1975	0,040	0,030	0,005	0,050	0,125
6	1976	0,012	0,031	0,001	0,100	0,144
7	1977	0,023	0,042	0,005	0,025	0,095
8	1978	0,054	0,012	0,012	0,520	0,598
9	1979	0,223	0,070	0,055	0,410	0,758
10	1980	0,054	0,030	0,042	0,330	0,456
11	1981	0,084	0,190	0,034	0,110	0,418
12	1982	0,013	0,026	0,011	0,040	0,090
13	1983	0,009	0,084	0,013	0,027	0,133
14	1984	0,007	0,009	0,011	0,025	0,052
15	1985	0,043	0,007	0,023	0,130	0,203
16	1986	0,020	0,003	0,003	0,012	0,038
17	1987	0,620	0,042	0,029	0,230	0,921
18	1988	0,080	0,110	0,010	0,078	0,278
19	1989	0,017	0,015	0,008	0,027	0,067
20	1990	0,086	0,110	0,019	0,039	0,254
21	1991	0,020	0,062	0,006	0,039	0,127
22	1992	0,057	0,180	0,009	0,110	0,356
23	1993	0,045	0,017	0,016	0,120	0,198
24	1994	0,050	0,040	0,018	0,510	0,618
25	1995	0,054	0,065	0,005	0,037	0,161
26	1996	0,170	0,049	0,019	0,071	0,309
27	1997	0,110	0,110	0,008	0,078	0,306
28	1998	0,860	0,212	0,090	0,210	1,372
$\Sigma$		3,045	1,707	0,506	3,608	8,869
Урт		0,109	0,061	0,018	0,129	0,317

2. Суь омборига гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойлар келтириб қуйган муаллақ оқизиклар миқдори ( $W_c$ )ни ҳисоблаш.

Суь омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилган сойлар келтириб қуйган лойқа оқизиклар миқдори ( $W_c$ ) ҳам 10.2 – жадвал маълумотлари асосида юқоридаги тартибда аниқланди:

$$W_c = \Sigma R_{c, \text{ўрт}} \cdot T \cdot n = 0,32 \frac{\text{кг}}{\text{сек}} \cdot 31,54 \cdot 10,6 \text{ сек} \cdot 28 = 0,28 \cdot 10^6 \text{ тонна}$$

3. Сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар суви билан қўшиладиган муаллақ оқизиклар миқдори ( $W_{x.o.}$ )ни ҳисоблаш.

Сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар суви билан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдорини аниқлашда О.П.Шчеглова томонидан тузилган тупроқ ювилиши картасидан фойдаландик (10.2 – расм).

Маълум бўлишича, Чорбоғ сув омборига 20 га яқин кичик дарё ва сойлар қуйилиб, уларнинг йиғинди сув тўплаш майдони:  $F = 508 \text{ км}^2$ . Чорбоғ сув омбори ҳавзасидан бўладиган ўртача ювилиш модули ( $M_R$ )нинг О.П.Шчеглова картасидан аниқланган қиймати эса йилига  $550 \text{ т/км}^2$  га тенг. Сув омборига гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар суви билан қўшиладиган муаллақ оқизикларнинг ўртача кўп йиллик сарфи қуйидагича аниқланади:

$$\bar{R}_{x.o.} = \frac{M_x \cdot F}{T} = \frac{550 \frac{\text{тонна}}{\text{км}^2} \cdot 508 \text{ км}^2}{31,54 \cdot 10^6 \text{ сек}} = 8,86 \frac{\text{кг}}{\text{сек}}$$

Сўнг Чорбоғ сув омборига кичик сойлардан қўшиладиган лойқа оқизиклар миқдори ҳисобланади:

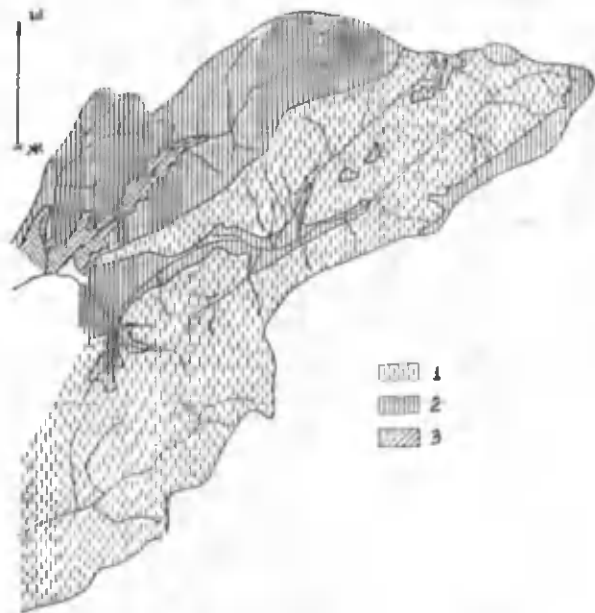
$$W_{x.o.} = \bar{R}_{x.o.} \cdot T \cdot n = 8,86 \frac{\text{кг}}{\text{сек}} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} \cdot 28 = 7,82 \cdot 10^6 \text{ тонна}$$

Ҳисоблашлар натижалари 10.3 – жадвалда келтирилган.

10.3 – жадвал

Чорбоғ сув омборига кузатишлар олиб борилмайдиган сойлардан қўшиладиган оқизиклар миқдорини ҳисоблаш

Сойлар сони	Йиғинди ҳавза майдони, $\text{км}^2$	Ўртача ювилиш модули, $M_R$ , тонна/ $\text{км}^2$	$\bar{R}_{x.o.}$ , $\frac{\text{кг}}{\text{с}}$	$W_{x.o.}$ , $10^6$ тонна
20 га	508	550	8,86	7,82



10.2 – расм. Тупроқ ювилиши картаси, т/км<sup>2</sup> - йил  
(Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси, О.П.Шчеглова, 1983)  
1 – 100-200, 2 – 200-500, 3 – 500-1000

4. Сув омборига юза оқим билан унинг қирғоқбўйи майдонидан қўшиладиган муаллақ оқизиқлар миқдори ( $W_{к.б.}$ ) ни ҳисоблаш.

Сув омборига юза оқим билан қирғоқбўйи майдонидан қўшиладиган лойқа оқизиқлар миқдори ( $W_{к.б.}$ ) ни ҳисоблашда асосий муаммо қирғоқбўйи майдони юзасини аниқлашдан иборат бўлади. Унинг қийматини қуйидаги ифода билан аниқлаш мумкин:

$$F_{к.б.} = F_{с.о.} - (F_A + F_C + F_{х.о.}),$$

ифодада:  $F_{с.о.}$  — сув омборининг сув тўплаш майдони бўлиб, унинг қиймати А.М.Никитин маълумотлари бўйича 10000 км<sup>2</sup> га тенг;  $F_A$  ва  $F_C$  — гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган дарё ва сойларнинг йиғинди сув тўплаш майдони бўлиб, унинг қиймати 9464,4 км<sup>2</sup> га тенг;  $F_{х.о.}$  — гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойларнинг йиғинди майдони, юқорида қайд этилганидек, 508 км<sup>2</sup> га тенг.

Аниқланган қийматларни юқоридаги ифодага қўйсақ,  $F_{к.б.} = 27,6$  км<sup>2</sup> эканлиги маълум бўлади. Ювилиш модулининг О.П.Шчеглова картасидан аниқланган қийматининг 550 т/км<sup>2</sup> га тенг эканлигини ҳисобга олиб, қирғоқ бўйи майдонидан юза оқим билан сув омборига қўшиладиган лойқа оқизиқлар миқдори қуйидагича аниқланади:

$$W_{к.б.} = F_{к.б.} \cdot M_R \cdot n = 27,6 \text{ км}^2 \cdot 550 \text{ тонна/км}^2 \cdot 28 = 0,425 \cdot 10^6 \text{ тонна.}$$

5. Ҳисоб даврида сув омборида лойқа оқизиқлар чўкишидан ҳосил бўлган чўкма ҳажмини аниқлаш.

Бу вазифа икки босқичда бажарилади:

а) сув омборида лойқа оқизиқлар чўкишидан ҳосил бўлган чўкма ( $W_{чўкма}$ ) миқдорини оғирлиқ ўлчов бирлигида аниқлаш:

$$W_{чўкма} = W_A + W_C + W_{х.о.} + W_{к.б.};$$

$$W_{чўкма} = (34,18 + 0,28 + 7,82 + 0,43) \cdot 10^6 = 42,71 \cdot 10^6 \text{ тонна.}$$

б) сув омборида лойқа оқизиқлар чўкишидан ҳосил бўлган чўкма ҳажми ( $V_R$ ) ни аниқлаш:

$$V_R = \frac{W_{\text{чўма}}}{\gamma_R} = \frac{42,71 \cdot 10^6 \text{ тонна}}{1,49 \text{ тонна/м}^3} = 28,66 \cdot 10^6 \text{ м}^3$$

бу ерда  $\gamma_R$  — лойқа оқизиқларнинг солиштирма оғирлигини ифодалайди. Унинг қиймати турли сув омборларида турлича бўлади ва бу ўзгариш сув омборлари ҳавзасидаги тоғ жинсларининг хусусиятлари билан аниқланади. Ҳатто биргина сув омборининг турли қисмларида унинг қийматлари турлича бўлиши мумкин. Масалан, биз ўрганаётган Чорбоғ сув омборида 1985 йилнинг кузида ўтказилган батиметрик сьёмка натижасида лойқа оқизиқлардан ҳосил бўлган чўкманинг солиштирма оғирлиги қуйидаги оралиқларда ўзгарган: максимал қиймати  $1,72 \text{ тонна/м}^3$ , минимал қиймати эса  $1,30 \text{ тонна/м}^3$  бўлган. Шунинг учун ҳам юқорида лойқа оқизиқларнинг солиштирма оғирлиги ўртача  $1,49 \text{ тонна/м}^3$  га тенг деб қабул қилинди.

Ҳисоблашлар натижалари 10.4 — жадвалда жамланди.

10.4 — жадвал

Чорбоғ сув омбори седиментация баланси тенгламаси ташкил этувчиларининг миқдорий қийматлари

Миқдори	Седиментация баланси элементлари				
	$W_A$	$W_c$	$W_{\text{х.о.}}$	$W_{\text{к.б.}}$	$W_{\text{чўма}}$
$10^6$ тонна	34,18	0,28	7,82	0,43	42,71
$10^6 \text{ м}^3$	22,94	0,19	5,25	0,029	28,66
%	80,00	0,66	18,31	1,00	100

**6. Сув омборининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллиги баҳолаш.**

Сув омборининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини оғирлик ўлчов бирлигида ёки ҳажм ўлчов бирлигида баҳолаш мумкин:

а) сув омборининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини оғирлик ўлчов бирлигида баҳолаш:

$$i_v = \frac{W_{\text{чўма}}}{n} = \frac{42,71 \cdot 10^6 \text{ тонна}}{28 \text{ йил}} = 1,53 \cdot 10^6 \frac{\text{тонна}}{\text{йил}}$$

б) сув омборининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини ҳажм ўлчов бирлигида баҳолаш:

$$i_v = \frac{V_a}{n} = \frac{28,66 \cdot 10^6 \text{ м}^3}{28 \text{ йил}} = 1,02 \cdot 10^5 \frac{\text{м}^3}{\text{йил}}$$

### **7. Ҳисоблашлар натижаларининг таҳлили.**

Натижалар жамланган 10.4—жадвалдан кўриниб турибдики, сув омборига қуйиладиган лойқа оқизиқларнинг 80 фоизи асосий дарёлар—Чотқол ва Писком ҳиссасига тўғри келади. Кейинги ўринда эса гидрометрик кузатишлар олиб борилмайдиган сойлар туради. Сув омборида чўкадиган лойқа оқизиқларнинг умумий миқдорига нисбатан ушбу ташкил этувчининг ҳиссаси 18,3 фоизга тенг. Гидрометрик кузатишлар олиб бориладиган сойларнинг ҳиссаси эса 1% га ҳам етмайди. Умуман, ҳисоблашлар натижаларининг кўрса—тишича, ҳисоб даврида Чорбоғ сув омборига 42,71 млн.тонна лойқа оқизиқлар келиб тушган. Бу миқдорни ҳажм ўлчов бирлигида ифодаласак,  $28,39 \cdot 10^6 \text{ м}^3$  га тенг бўлади.

Демак, Чорбоғ сув омборидан 1971—1998 йиллар даво—мида фойдаланиш натижасида унинг ҳажми, лойқа оқи—зиқлар чўкиши ҳисобига, қарийб 30 млн.  $\text{м}^3$  га қисқарган. Бу рақам сув омборининг тўлиқ ҳажми—2 млрд. $\text{м}^3$  га нисбатан 1,5 % ни ташкил этади.

Ҳисоблашлар натижалари Чорбоғ сув омборида 1985 йилда ўтказилган батиметрик съёмкалар маълумотлари билан солиштирилиб кўрилади. А.М.Никитин маълумотлари бўйича 1985 йилги батиметрик съёмкалар натижасида Чорбоғ сув омборида ҳосил бўлган чўкманинг ҳажми 14 млн.  $\text{м}^3$  ни ташкил этган ёки бошқача қилиб айтганда сув омбори ҳажми ҳар йили ўртача 1 млн. $\text{м}^3$  камайган. Юқорида гид—рометрик ва бошқа маълумотлар асосида бажарилган ҳи—соблашлар натижалари ҳам сув омборида тўпланган ўртача йиллик чўкмалар ҳажмининг 1 млн. $\text{м}^3$  эканлигини тас—диқлади.

### **Синов саволлари**

- 1. Сув омборлари қандай мақсадларда қурилади?**
- 2. Дунё сув омборларига қисқача тавсиф беринг.**

3. Ўзбекистон сув омборларининг ўзига хос хусусиятлари нималарда акс этади?
4. Ёпиқ ва очиқ сув омборларининг фарқи нимада?
5. Сув омборларининг умумий ҳажми қандай ташкил этувчилардан иборат?
6. Сув омборларининг ўрнини танлашда нималарга эътибор берилади?
7. Сув омборининг фойдасиз ҳажмини танлашда қандай омиллар эътиборга олинади?
8. Сув омборлари қандай белгилари бўйича таснифланади?
9. Дарё оқимини бошқаришига кўра сув омборлари қандай турларга бўлинади?
10. Дарё оқимини йиллараро тартибга солишга мўлжалланган сув омборларига мисоллар келтиринг.
11. Сув омборлари жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда қандай турларга бўлинади?
12. Ер сиртидаги ботиқларда барпо этилган, яъни тўлдириладиган сув омборларига мисоллар келтиринг.
13. Сув омборларининг сув сатҳи режими қандай омилларга боғлиқ?
14. Сув омборларининг сув мувозанати тенгламасида ҳисобга олинadиган элементларни санаб беринг.
15. Ўрта Осиё сув омборларининг сув сатҳи ва сув мувозанатининг ўзига хос хусусиятларини тавсифланг.
16. Ўзбекистон сув омборларининг ҳарорат режими қандай омилларга боғлиқ?
17. Ўрта Осиё сув омборларининг гидрохимиявий режими ҳақида нималарни биласиз?
18. Сув омборлари динамикасини белгиловчи асосий омилларни айтинг.
19. Сув омборларининг седиментация баланси тенгламаси қандай тузилади?
20. Седиментация баланси тенгламаси элементларини миқдорий баҳолаш усулларини эсланг.

#### 4. МУЗЛИКЛАР ВА УЛАРНИНГ ГИДРОЛОГИК АҶАМИЯТИ

*11—амалий машғулот*

**Тоғ музликларини «Музликлар каталоги» маълумотлари асосида тавсифлаш**

*Ишнинг мақсади*

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларда тоғ музликларини «Музликлар каталоги» маълумотлари асосида гидрологик нуқтаи — назардан тавсифлаш бўйича тажриба ва кўникмаларни ҳосил қилишдан иборат.

*Ишнинг назарий асослари*

**Таянч атамалар ва иборалар:** музликлар, қор қоплами, қуруқ ва хўл қор қопламлари, қор чизиғи, қор чегараси, хионосфера, қор кўчкилари, фирн, фирнлашув, глетчер музлиғи, фирн области, абляция области, музлик тили, фирн чизиғи, мореналар, музликнинг эриш жадаллиғи, материк ва тоғ музликлари, тарқалиши, режими, гидрологик аҳамияти.

**Музликлар** ер сиртининг қор чизиғи чегарасидан юқори қисмида, рельеф ҳамда иқлим шароити қулай келган жойларида қорнинг тўпланиши ва зичлашишидан ҳосил бўлади.

**Қор қоплами** қорнинг ер сиртида тўпланишидан ҳосил бўлади. Шамол таъсирида у ер сиртида нотекис тақсим — ланади. Натижада қор қопламининг асосий кўрсаткичлари — **қалинлиғи, структураси** (тузилиши), **зичлиғи, сув миқдори** турли ҳудудларда турлича бўлади.

Табиатда **қуруқ ва хўл қор қопламлари** бир-биридан фарқ қилади. Қуруқ қор қопламининг зичлиғи ўртача  $0,06 \text{ г/см}^3$  га тенг бўлса, хўл қор қопламиники эса  $0,20 \text{ г/см}^3$  атрофида ва ундан катта бўлади.

Маълум баландликда қор **тўпланиши** ва унинг **сарфланиши** мувозанатда бўлади. Рельеф ва иқлим



шароитларининг ўзаро муносабати туфайли вужудга келган бундай сатҳ **қор чегараси** ёки **қор чизиғи** деб аталади.

Қор чизиғидан юқорида, **хионосфера** деб аталадиган қатлам доирасида қорнинг тўпланиши кузатилади, натижада доимий қорликлар ва музликлар ҳосил бўлади.

Қор қоплами ва музликлар заҳираси доимий равишда камайиб туради. Бу камайиш икки хил йўл билан—**қор кўчкилари** ва музликларнинг қор чизиғидан пастга силжиши кўринишида кузатилади.

**Қор кўчкилари** (лавиналар) деб, тоғ ёнбағирларининг қия юзалари бўйлаб сурилиб тушадиган қор уюмларига айтилади. Қор уюмларининг ёнбағирларда ҳаракатланиш ҳолатига кўра Г.К.Тушинский кўчкиларни уч турга бўлади: **қор сурилмалари, новсимон ёнбағирлар кўчкилари** ва **сакровчи кўчкилар**.

Қор чизиғидан юқорида, яъни мусбат мувозанатли қисмда қор қоплами вақт ўтиши билан **фирн**—қотган қорга айланади. "Фирн" немисча "Firmschnee" сўзидан олинган бўлиб, "ўтган йилги" деган маънони беради.

Қорнинг фирнга айланиш жараёни **фирнлашув** деб аталади. Фирнлашув жараёни икки хил шароитда кечади:

а) **манфий ҳароратда, босим таъсирида фирнлашув, бунда рекристаллизациялашган фирн ҳосил бўлади;**

б) **эриш ва қайтадан музлаш шароитида ҳосил бўлган фирн, у режеляцион фирн дейилади. Фирннинг зичлиги 0,35—0,80 г/см<sup>3</sup> га тенг бўлади.**

Фирннинг зичлашиб бориши **глетчер музлигининг** ҳосил бўлишига олиб келади (зичлиги 0,90 г/см<sup>3</sup> гача). Унинг янада зичлашиши натижасида эса ҳақиқий **музлик** ҳосил бўлади.

Музликлар доимий ҳаракатда бўлади. Ҳаракат тезлиги ёнбағир нишаблиги ва музлик қоплами қалинлигига боғлиқ. Нисбатан юқори ҳароратларда ҳам тезлик ортади. Лекин кўп ҳолларда **музликнинг ҳаракат тезлиги** 1 кунда 0,5 м дан ошмайди, энг катта тезлик (10—40 м/кун) Гренландия музликларида ўлчанган. Музлик юзасининг ўрта қисми унинг чеккаларига нисбатан, юза қисми чуқур қисмларига нисбатан тезроқ ҳаракатланади. Ёз ойларида қишдагига нисбатан, кундуз кунлари эса тунги соатларга нисбатан тез ҳаракатланади. Агарда музлик туби рельефи ва юзаси қирқимида (профилида) кескин ўзгаришлар бўлса, унга

**музликнинг эластиклиги** бардош бера олмайди ва натижада музликда чуқур ёриқлар ҳосил бўлиши мумкин.

Ҳар қандай музликда музликнинг тўйиниш қисми—**фирн области** ва музликнинг сарфланиш қисми—**абляция области** ёки **музлик тили** мавжуд бўлади. Тўйиниш қисми билан сарфланиш қисми ўртасидаги чегара **фирн чизиги** деб аталади.

Музлик танасига емирилиб тушган тоғ жинсларининг бир қисми музлик юзасида сақланиб, **юза мореналарни**, чекка қисмларида эса **ён мореналарни** ҳосил қилади.

**Музлик массасининг** сарф бўлиши эса **абляция** (муз — ликнинг эриши ва буғланиши) ҳамда механик сабаблар— музлик тилининг синиб кетиши, тўйиниш қисмидаги қор — нинг шамол учириб кетиши каби кўринишларда рўй беради.

Музлик массаси мувозанатида кирим ва чиқим қисмлари элементларининг ўзгариши натижасида унинг ўлчамлари ҳам ўзгаради. Улар тенг бўлган ҳолларда музлик ўзгармас — турғун ҳолатда сақланади. Кирим қисми ортганда музлик ўлчами ортади, камайганда эса музлик чекинади. Музликларнинг кўп йиллик тебраниши тўйиниш шароити ўзгариши билан боғлиқ ёки, бошқача қилиб айтганда, бу тебраниш иқлим шароитининг ўзгаришини акс эттиради.

**Музликнинг эриш жадаллиги** ҳароратга ва морена қопламанинг оз ёки кўплигига боғлиқ. О.А.Дроздов Зарафшон ва Федченко музликларида эриш миқдори билан қуёш радиацияси орасида қуйидаги боғланиш мавжудлигини аниқлаган:

$$\omega = \frac{0,82 \cdot R_r + 28}{\zeta},$$

бу ерда:  $\omega$  — эришдан ҳосил бўлган сув, см;  $R_r$  — қуёш радиацияси, кал/см<sup>2</sup>•кун;  $\zeta$  — музнинг яширин иссиқлик сизими.

Ер куррасида икки турдаги музликлар—**материк музликлари** ва **тоғ музликлари** тарқалган. Ернинг ландшафт қобиғида асосий ўринни материк музликлари—Антарктида ва Гренландия музликлари эгаллайди. Тоғ музликлари нисбатан кичик ўлчамли бўлади. Уларнинг шакли музлик жойлашган юзанинг рельефи билан аниқланади.

Тоғ музликларининг кўпгина турлари мавжуд. Уларнинг энг соддалари **тоғ ёнбағирлари музликлари** ва **тоғ**

**чўққилари музликларидир.** Улар қуйидаги турларга бўлинади:

— **кальдера музликлари**—ўчган вулқонлар кратерларида жойлашади;

— **юлдузсимон музликлар**—уларнинг умумий фирн қисмидан чиқадиган бир нечта тили бўлади (масалан, Федченко музлиги);

— **кара музликлари**—кара (баланд тоғлардаги тавоқсимон табиий ботиқлик) ларда жойлашади;

— **осилма** ҳолда учрайдиган музликлар.

Водий музликлари бир мунча мураккаб тузилган. Улар ичида **оддий**—**бир оқимли, мураккаб** (бир неча тартибдаги ирмоқли) ва **дарахтсимон музликлар** бор.

Музликларнинг гидрологик аҳамияти жуда катта. Тоғ музликларининг эришидан ҳосил бўлган сув дарёлар тўйинишининг асосий манбаларидан биридир. Музликлар сувидан тўйинадиган тоғ дарёлари ёзги тўлинсув даврининг давомлилиги билан ажралиб туради.

Дарё ҳавзасидаги музликлар эгаллаган майдоннинг ўлчами оқимнинг йил ичида тақсимланишига сезиларли таъсир кўрсатади. Ҳавзада музлик майдонининг ортиши билан ёзнинг иккинчи ярми (июл—сентябр) даги оқим ҳажми март—июн даври оқимига нисбатан катта бўлади. Бунинг асосий сабаби дарёнинг тўйинишида музлик суви ҳиссасининг ортишидир. Бу қонуният В.А.Шульд параметри

$$\delta = \frac{W_{VI-IX}}{W_{III-VI}}$$

билан ҳавзадаги музлик эгаллаган майдонни таққослаганда аниқ намоён бўлади.

Тоғ музликларининг режимини ва улардан оқиб чиқадиган дарёларни ҳар томонлама ўрганиш қишлоқ хўжалиги суғорма деҳқончиликка асосланган Ўрта Осиё шароитида катта амалий аҳамиятга эга. Бунинг учун музликларнинг гидрологик режимини ўрганиш, уларда гидрологик тадқиқотлар олиб бориш ва шу мақсадда махсус илмий экспедициялар ташкил этиш лозим. Бу эса келажақда мамлакатимиз халқ хўжалиги тегинли тармоқларининг барқарор ривожланишида катта амалий фойда келтиради.

Ўзбекистон музликларини ўрганишда Биринчи (1882–1883 й.й.), Иккинчи (1932–1933 й.й.), Учинчи (1957–1958 й.й.). Халқаро геофизика йиллари, Халқаро геофизик ҳамкорлик (1959 й.) ва Халқаро гидрологик ўн йиллик (1966–1975 йиллар)нинг аҳамияти катта бўлди. Бу йилларда мамлакатимиздаги кўпчилик музликлар ҳолати махсус дастурлар асосида кузатилиб турилди.

Ўзбекистонда музликларни ўрганиш бўйича илмий-тадқиқот ишлари Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Бошгидрометга қарашли Ўрта Осиё гидрометеорология илмий тадқиқот институти (ЎОГМИТИ)нинг Гляциология бўлимида, Ўзбекистон ФА Геология ва геофизика институтининг Гляциология лабораториясида амалга оширилмоқда.

Ҳозирги кунда ЎОГМИТИда "Ўрта Осиёда гляциологик тадқиқотлар" мавзuida доимий равишда илмий тўпламлар чоп этилади. Ўзбекистоннинг тоғ дарёлари ҳавзаларидаги барча музликларнинг каталоги тузилган. Бу ишларда ва умуман Ўрта Осиё музликларини ўрганишда Н.Л.Корженевский, О.П.Шчеглова, В.Ф.Суслов, А.С.Шетинников, А.А.Акбаров, Г.Е.Глазириин, Б.А.Камолов, Л.А.Канаев, В.Г.Коновалов, М.А.Носиров каби олимларнинг ҳиссалари катта.

### ***Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар***

**Берилган:** Ўрта Осиё давлатлари ҳудудидаги музликларнинг маълум тартибда тузилган рўйхати— «Музликлар каталоги»нинг тегишли томи, маълум бўлими ва қисми.

### ***Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар***

1. «Музликлар каталоги»нинг томлар, бўлимлар ва қисмларга ажратилиши:

- а) Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги ҳудуди мисолида;
- б) Ўрта Осиё ҳудуди мисолида ёритилсин.

2. Ўрганилаётган дарё ҳавзасидаги музликларнинг:

- а) географик жойлашиши;
- б) морфологияси;
- в) иқлим шароити;
- г) гидрологик режимига тавсиф берилсин.

3. «Музликлар каталоги»да келтириладиган:

а) «Музликлар ҳақида асосий маълумотлар» жад-  
валининг;

б) қўшимча маълумотларнинг мазмуни ёритилсин.

### Ишни бажариш тартиби

1. «Музликлар каталоги»нинг томлар, бўлимлар ва қисмларга ажратилишини ёритиш.

Ушбу масалани икки босқичда бажарамиз.

1.1. «Музликлар каталоги»нинг томлар, бўлимлар ва қисмларга ажратилишини Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги ҳудуди мисолида ёритиш.

11.1 – жадвал

МДҲ ҳудуди учун тузилган «Музликлар каталоги»нинг томлар, бўлимлар ва қисмларга ажратиш

Томлар		Бўлимлар		Қисмлар сони
т.р.	номи	т.р.	номи	
1	Кола ярим ороли	—	—	1
3	Шимолий ўлкалар	—	—	3
8	Шимолий Кавказ	—	—	12
9	Кавказорти ва Доғистон	1	Ғарбий Кавказорти	7
		2	Арманистон	1
		3	Доғистон	2
		4	Шарқий Кавказорти	1
13	Марказий ва Жанубий Қозоғистон	2	Балхаш кўли ҳавзаси	7
14	Ўрта Осиё	1	Сирдарё ҳавзаси	10
		2	Қирғизистон	11
		3	Амударё ҳавзаси	18
15	Олтой ва Ғарбий Сибир	1	Тоғли Олтой ва Юқори Иртиш	8
16	Ангара – Енисей райони	1	Енисей	5
		2	Ангара	1
17	Лена – Индигирка райони	2	Ўрта Лена	1
		3	Алдан	1
		5	Қуйи Лена	2
		7	Яна, Индигирка	3
19	Шимолий – шарқ	—	—	3
20	Камчатка	—	—	4

## Урта Осиё ҳудудининг «Музликлар каталоги»да бўлиниши

Б ў л и м л а р		Қ и с м л а р	
т.р.	н о м и	т.р.	н о м и
1	Сирдарё ҳавзаси	1	Писком дарёси ҳавзаси
		2	Чотқол дарёси ҳавзаси
		3	Нориннинг Кўкимерондан қуйидаги ўнг қисми
		4	Норин дарёсининг Кўкимерон ва Кичик Норин қуйилиши орасидаги ўнг ирмоқлари
		5	Норин дарёси ҳавзасининг юқори қисми
		6	Отбоши дарёси ҳавзаси
		7	Норин дарёсининг Отбоши ва Қорадарё қуйилиши орасидаги чап ирмоқлари ҳавзаси
		8	Қорадарё ҳавзаси
		9	Сирдарёнинг Қорадарё билан Оқсув қуйилиши орасидаги чап ирмоқлари ҳавзаси
		10	Сирдарёнинг Оқсувдан қуйи чап ирмоқлари
2	Қирғизистон	1	Асса ва Талас дарёлари ҳавзаси
		2	Чуйнинг Коморчакдан қуйи чап ирмоқлари
		3	Чуй дарёси ҳавзасининг юқори қисми
		4	Чуйнинг Боомдан қуйидаги ўнг ирмоқлари
		5	Иссиққўл ҳавзаси дарёлари
		6	Оқшийрак дарёси ҳавзаси
		7	Сарижаз дарёсининг Оқшийрак ва Қуйли оралигидаги ўнг ирмоқлари ҳавзаси
		8	Сарижаз дарёсининг Оқшийрак ва Қуйлидан юқоридаги ирмоқлари ҳавзаси
		9	Сарижаз дарёсининг чап ирмоқлари ҳавзаси
		10	Кўкпол дарёси ҳавзаси
		11	Чатирқўл ҳавзаси дарёлари
3	Амударё	1	Зарафшаннинг Фандарёдан юқори қисми
		2	Зарафшаннинг Фандарёдан қуйи қисми
		3	Қашқадарё ҳавзаси
		4	Сурхондарё ҳавзаси
		5	Кофирниҳон ҳавзаси
		6	Сурхоб дарёси ҳавзаси
		7	Қизилсув ҳавзаси
		8	Мухсув ҳавзаси
		9	Обихингоу дарёси ҳавзаси
		10	Панж дарёсининг Ваҳш билан Ванч қуйилиши оралигидаги ўнг ирмоқлари ҳавзаси
		11	Ванч дарёси ҳавзаси
		12	Ёзғулом дарёси ҳавзаси
		13	Бартанг дарёси ҳавзаси
		14	Мурғоб ҳавзаси
		15	Ғунг дарёси ҳавзаси
		16	Панж дарёсининг Ғунгдан юқори ирмоқлари
		17	Қоракўл ҳавзаси дарёлари
		18	Маркансув ҳавзаси

Мустақил Давлатлар Ҳамдўстлиги ҳудуди учун «Музликлар каталоги»ни тузишда «МДХ юза сув ресурслари» маълумотномасидаги ҳудудий бўлиниш – районлар асос қилиб олинган. Маълумки, ушбу маълумотномада бутун МДХ ҳудуди 20 та районга ажратилган. Лекин, уларнинг айримларида, аниқроғи 9 та районда музликлар умуман учрамайди. Шунинг учун ҳам «Музликлар каталоги»ни тузишда ана шундай районлар ҳисобдан чиқарилган. Натижада МДХ ҳудуди учун «Музликлар каталоги» 11 та район бўйича 11 томдан иборат қилиб тузилган. Ҳар бир том ўз навбатида тегишли бўлимларга, бўлимлар эса қисмларга ажратилган(11.1 – жадвал).

*1.2. «Музликлар каталоги»нинг томлар, бўлимлар ва қисмларга ажратилишини Ўрта Осиё ҳудуди мисолида ёриштириш.*

«Музликлар каталоги»ни тузишда Ўрта Осиё ҳудуди 14 – томга киритилган. Бу том ўз навбатида «Сирдарё», «Қирғизистон» ва «Амударё» ҳавзалари бўйича 3 та бўлимга ажратилган. Ҳар бир бўлим эса маълум сондаги тегишли қисмлардан ташкил топган(11.2 – жадвал).

*2. Ўрганилаётган дарё ҳавзасидаги музликларнинг географик жойлашиши, иқлим шароити, морфологияси ва гидрологик режимини тавсифлаш.*

Амалий машғулотнинг ушбу вазифасини Писком дарёси ҳавзасида жойлашган тоғ музликлари ҳақидаги ахборотлар маълум тартибда келтирилган «Музликлар каталоги»(14 – том, Ўрта Осиё; 1 – бўлим, Сирдарё ҳавзаси; 1 – қисм, Писком дарёси) маълумотларидан фойдаланиб бажарамиз.

*Географик жойлашиши.* Вазифанинг бу қисмини ёритиш қуйидаги тартибда амалга оширилгани маъқул:

- Писком дарёсининг қисқача гидрографик тавсифи;
- ҳавзанинг рельефи ва орогидрографияси;
- музликларнинг жойлашиш экспозицияси;
- музликларнинг баландлик бўйича тақсимланиши;
- музликларнинг Писком дарёсининг ирмоқлари бўйича тақсимланиши;
- музликларнинг қуйи қисми ва фирн чизиги баланд – ликлари ҳақидаги маълумотлар таҳлилий нуқтаи – назардан ёритилиши лозим.

**Иқлим шароити.** Ҳавзада музликлар мавжудлигини белгиловчи асосий омиллардан бири — иқлим шароитини ёритишда қуйидагиларга эътибор қаратилади:

- ҳавзанинг ҳарорат режими;
- ҳавзадаги тоғ тизмаларининг нам ҳаво оқимига нисбатан жойлашиш ориентацияси;
- ҳавзага ёғадиган ёгин миқдорининг умумий йиғиндиси, тури, йил бўйича ҳамда баланклик бўйича тақсимланиши;
- қор қопламанинг хусусиятлари;
- мавсумий қор қизиги динамикаси кабилар.

**Музликларнинг морфологияси.** Музликлар морфолог — гиясини ёритишда:

- музликларнинг морфологик типларига;
- турли типдаги музликларнинг ҳавзада тақсимланиш қонуниятларига;
- музликлар эгаллаган майдоннинг баланклик ва экспозициялар бўйича ўзгаришига;
- ҳавзадаги энг йирик музликларининг тавсифларига эътибор қаратилиши лозим.

**Музликларнинг гидрологик режимини** тавсифлашда қуйидаги масалалар баён этилиши лозим:

- музликлар юзасининг радиация иссиқлик баланси;
- музликлар оладиган иссиқликнинг асосий манбалари;
- Қуёш радиацияси;
- ҳавода турбулент иссиқлик алмашилиши ҳисобига олинадиган иссиқлик;
- музлик сиртида сув буғларининг конденсацияланиши натижасида ажраладиган иссиқлик;
- музликнинг кунлик эриш қалинлиги;
- музлик чегарасидан ўтишдаги ҳарорат градиенти;
- музликлар динамикаси (ҳаракати);
- дарёларнинг музликлар ҳисобига тўйиниши кабилар.

**3. «Музликлар каталоги»да келтирилган бошқа маълумотларнинг мазмунини ёритиш.**

Ҳар бир «Музликлар каталоги»да «Музликлар ҳақидаги асосий маълумотлар» жадвали ва бошқа қўшимча маълумотлар карта — схема, фотосурат ёки жадвал кўринишида берилади. Қуйида ана шу ахборот



манбаларининг мазмунини ёритиш устида тўхталамиз.

**3.1. «Музликлар ҳақида асосий маълумотлар» жағ-  
валининг мазмунини ёритиш ва унда келтирилган  
маълумотларнинг таҳлили.** Бу вазифани бажаришда  
дастлаб жадвал мазмунини белгиловчи:

- музликнинг карта — схемадаги тартиб рақами;
- номи;
- музликдан бошланадиган дарё;
- музликнинг морфологик типи;
- музликнинг экспозицияси;
- музликнинг умумий ва очиқ қисмининг узунлиги;
- музликнинг умумий ва очиқ қисмининг майдони;
- музликнинг қуйи нуқтаси баландлиги;
- музликнинг юқори нуқтаси баландлиги;
- фирн чизигининг баландлиги ва уни аниқлаш усули;
- абляция областининг майдони;
- музлик ҳажми каби кўрсаткичлар ёритилади.

Ҳар бир музликка тегишли бўлган юқоридаги  
кўрсаткичларни ўзаро солиштириш натижасида  
ўрганилаётган ҳавзадаги характерли музликлар аниқланади.

Жадвал охирида берилган изоҳ бўйича айрим музлик —  
ларнинг номи, унинг келиб чиқиши каби маълумотлар билан  
ҳам танишиш мумкин:

**3.2. «Музликлар каталоги»да келтирилган қўшимча  
маълумотларнинг мазмунини ёритиш.**

«Музликлар каталоги»да қўшимча маълумотлар  
сифатида қуйидагилар келтирилади:

— музликларда гидрометеорологик кузатишлар олиб  
борадиган пунктларнинг жойлашиш схемаси;

— музликларда гидрометеорологик кузатишлар олиб  
борадиган пунктларнинг рўйхати (махсус жадвалда барча  
тавсифлари билан);

— айрим музликларга тегишли бўлган фотосуратлар;

— музликлар жойлашган ҳудуддаги йиғинди ёғин  
ўлчагичлар рўйхати;

— музликларни экспедиция ва стационар шароитларда  
ўрганиш натижалари ҳақидаги маълумотлар;

— музликлар ҳақида маълумотлар берилган илмий  
тадқиқот манбалари.

Қайд этилган ахборотлар асосида ўрганилаётган дарё ҳавзасидаги музликлар ҳақида тўлиқ тавсифнома тайёрланади.

### Синов саволлари

1. Қор қоплами қандай ҳосил бўлади?
2. Қор чизиғи ёки қор чегарасининг табиий моҳиятини тушунтириб беринг.
3. Қор чизиғи баланглиги географик кенгликлар бўйича қандай ўзгаради?
4. Қор кўчкларига таъриф беринг.
5. Қор кўчклари қандай турларга бўлинади?
6. Қор кўчкларининг олдини олиш мақсадига қандай тадбирлар амалга оширилади?
7. Фирн—қотган қор қандай ҳосил бўлади?
9. Глетчер музлигининг зичлигини эсланг.
10. Музликларда ёриқлар қандай ҳосил бўлади?
11. Музликлар ҳосил бўлишини белгиловчи омилларни санаб беринг.
12. Фирн чизиғининг табиий моҳиятини биласизми?
13. Мореналар қандай ҳосил бўлади?
14. Материк ва тоғ музликларининг фарқи нимада?
15. Тоғ музликларининг қандай турларини биласиз?
16. Ўрта Осиё дарёларининг тўйинишида музликларнинг ҳиссасига умумий тавсиф беринг.
17. Ўзбекистон музликлари қайси дарёлар ҳавзасида жойлашган?
18. Ўзбекистондаги энг катта музликни айтинг.
19. Ўзбекистонда музликларнинг гидрологик режими ўрганадиган қандай муассасаларни биласиз?

## 5. СУВ РЕСУРСЛАРИ

12—амалий машғулот

### Дарёлар сув ресурсларини баҳолаш

#### *Ишнинг мақсади*

Мазкур амалий машғулотнинг мақсади талабаларда дарёлар сув ресурсларини баҳолаш ҳамда олинган натижа — лардан амалда фойдаланиш бўйича тавсиялар бера олиш тажрибаларини ҳосил қилишдан иборат.

#### *Ишнинг назарий асослари*

*Таянч атамалар ва иборалар:* сув ресурслари, маҳаллий, регионал, глобал сув ресурслари, миллий, давлатлараро ва умумий (умуминсоний) сув ресурслари, сув ресурсларининг манбалари, юза ва ер ости сув ресурслари, сув ресурсларининг сарфланиши, сув ресурсларини муҳофаза қилиш.

Сув — Ер юзасида ҳаёт мавжудлигининг асосий шартларидан биридир. Лекин, ҳозирги кунда, табиатдаги барча сувлардан бевосита фойдаланиб бўлмайди. Шу билан бирга "сув ресурслари" тушунчасини барча сувларнинг синоними деб тушунмаслик керак. Ҳақиқатан ҳам бу категория фақатгина табиатта хос бўлмай, балки ижтимоий — тарихий ва иқтисодий босқичларда ўзгариб туради.

Ҳозирги тараққиёт босқичида сув ресурслари табиатдаги барча чучук ва ўртача минераллашган, табиий ҳолда ёки сунъий равишда чучуклаштирилган, тозаланган сувлардан иборат бўлиб, айни пайтда халқ хўжалигининг барча тармоқларида ишлатилаётган ва ишлатилиши мумкин бўлган сув манбалари йиғиндисидир.

Ҳажми, миқдори, ҳосил бўлиш ва жойлашиш ўрнига боғлиқ ҳолда сув манбалари маҳаллий, регионал ва глобал сув ресурсларига бўлинади.

Халқаро битимларга асосан эса *миллий, давлатлараро* ва *умумий (умуминсоний) сув ресурслари* бир — биридан фарқланади.

Сув қайта тикланадиган табиий ресурслар қаторига киради. Лекин бунинг учун, биринчидан, дарёлар, музликлар, ер ости сувлари заҳираси асрлар давомида ўзгармас бўлиши ва, иккинчидан, инсоннинг хўжалик фаолияти таъсирида табиий сувларнинг ифлосланиши даражаси уларнинг сифат жиҳатдан ўз — ўзини қайта тиклаш имкониятидан катта бўл — маслиги керак.

Ўлкамиздаги *сув ресурсларининг асосий манбалари* дарёлар, сойлар, булоқлар, сув омборлари, кўллардаги табиий сувлардан ҳамда ер остида жойлашган чучук ва ўртача минераллашган сувлардан иборат. Буларга қўшимча равишда муз ости ва муз кўллари сувларини, термал (иссиқ) ер ости сувларини, тозаланган (иккиламчи) сувларни, оқова сувларининг бир қисмини, атмосфера ёғинларини ва тупроқдаги намликни киритиш мумкин.

Жойлашиш ўрнига кўра *юза сув ресурслари* билан *ер ости сув ресурслари* бир — биридан фарқ қилади. Лекин, улар ўзаро узвий боғланган. Юза сув ресурслари дарёлар, кўллар ва улар тўйинадиган мавсумий қор қоплами, асрий қорлик ва музликлардан ташкил топади.

Сув ресурслари икки йўл билан — *табиий* ва инсон хўжалик фаолияти, яъни *антропоген* омиллар таъсирида сарфланади.

Сув ресурсларининг *табиий сарфланиши* қуйидаги йўллар билан рўй беради: дарёлар ўзанидан, кўллар косасидан бўладиган *шимшиш* кўринишида, сув юзасидан бўладиган *буғланиш*, намсевар ёввойи ўсимликлар танасидан *транспирация* йўли билан буғланиш, дарёда сув тошган даврда унинг маълум бир қисмининг қайирда қолиши ва ҳоказолар. Табиий сарфланиш миқдори дарёнинг сувлиликка боғлиқ, яъни дарёда сув қанча кўп бўлса, сарфланиш ҳам шунча катта миқдорда кузатилади.

Сув ресурсларининг инсоннинг хўжалик фаолияти, яъни *антропоген* омиллар таъсирида *сарфланиши* уларнинг ирригация, маиший — коммунал ва саноат тармоқларида ишлатилиши билан боғлиқ.

Ўлкамиз шароитида сув ресурсларининг катта қисми — 90 фоиздан ортиқроғи *ирригация* мақсадларида сарфланади.

Бу сарфланиш экин майдонлари, сув омборлари, суғориш каналлари, коллектор—зовурлар юзасидан бўладиган *буғланишдан*, янги ўзлаштирилган ерлардаги, янги қурилган сув омборларидаги, коллектор-зовурлардаги сувнинг *аккумуляциясидан*, табиий ботиқларда қайтарма сувларнинг йиғилишидан ва ҳоказолардан иборат бўлади.

*Суғоришнинг илгор усуллари*—ёмғирлатиб суғориш, тупроқ остидан суғориш, жўякларга маълум миқдорда сув бериш технологиясини қўллаш, *далаларни ихоталаш* ҳам экин майдонларидан *самарасиз буғланишни* камайтиради.

*Сув ресурсларини муҳофаза қилиш* икки йўналишда олиб борилади. Биринчиси, уларни *миқдорий* камайишдан сақлаш бўлса, иккинчиси, уларнинг *ифлосланиш* ва *минераллашиш* даражасининг ортиб кетишини олдини олишдан иборат.

*Сув ресурсларини миқдорий камайишдан муҳофаза қилишнинг* кенг истиқболлари мавжуд. *Сувнинг сифатини муҳофаза қилиш*, яъни табиий манбаларга оқава, қайтарма ва бошқа турдаги чиқинди сувларнинг қўшилиши натижасида ифлосланишдан сақлаш ҳам жуда муҳимдир.

Сув ресурсларини муҳофаза қилишнинг бирорта уни — версал усули йўқ. Шу билан бирга сув бойликларини ҳимоя қилиш фақат тақиқлашлару чегаралашлардан иборат эмас. Бу йўлда нотўғри йўналишларга тезда чек қўйиш, олдиндан тадбирлар белгилаш, йўл қўйилиши мумкин бўлган хатолардан ўз вақтида огоҳлантириш ҳам муҳимдир.

### ***Ишни бажариш учун зарур бўлган маълумотлар***

**Берилган:** Фарбий Тяншандаги Чирчиқ—Оҳангарон ҳавзаси дарёларида 1951—1980 йиллар давомида кузатилган ўртача йиллик сув сарфлари(12.1—жадвал).

### ***Ишни бажариш мақсадида қўйилган вазифалар***

1) Чирчиқ—Оҳангарон ҳавзаси дарёларининг ўртача йиллик йиғинди сув сарфлари ҳисоблансин;

2) йиғинди сув сарфларининг йиллараро ўзгариши графиги чизилсин;

3) Ўртача йиллик йиғинди сув сарфларининг экстремал қийматлари аниқлансин ва ҳисоб йиллари танлансин;

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси дарёларининг  
ўртача йиллик сув сарфлари, м<sup>3</sup>/сек

Т.р.	Йил	Оҳангарон – Турк	Чотқол – Чорбоғ	Писком – қуйилиши	Уғом – Хожикент	Йиғиндис, ΣQ
1	1951	19,8	108	67,3	16,5	211,6
2	1952	33,0	180	106	25,3	344,3
3	1953	24,1	152	87,0	23,3	286,4
4	1954	27,7	150	90,7	26,7	295,1
5	1955	18,3	106	69,1	18,3	211,7
6	1956	20,3	113	76,9	18,3	228,5
7	1957	11,6	72,6	55,9	12,0	152,1
8	1958	34,1	156	118	30,9	339,0
9	1959	29,7	162	115	27,5	334,2
10	1960	36,2	173	112	27,9	349,1
11	1961	15,8	83,0	64,3	14,7	177,8
12	1962	16,9	99,0	73,8	16,4	206,1
13	1963	26,4	123	89,2	25,0	263,6
14	1964	25,5	126	94,8	25,4	271,7
15	1965	14,4	78,6 <sup>1</sup>	62,3 <sup>2</sup>	14,5	169,8
16	1966	32,4	122	92,4	22,1	268,9
17	1967	18,0	87,9	78,2	19,8	203,9
18	1968	27,0	121	94,5	27,0	269,5
19	1969	55,6	229	137	43,5	465,1
20	1970	22,1	110	83,6	21,1	236,8
21	1971	19,8	97,4	82,9	19,4	219,5
22	1972	25,3	104	79,8	25,8	234,9
23	1973	23,7	110	88,5	20,0	242,2
24	1974	9,05 <sup>3</sup>	63,6	55,9	14,3	142,9
25	1975	14,1	65,9	61,0	16,5	157,5
26	1976	18,8	77,4	69,5	21,2	186,9
27	1977	15,2	81,2	70,5	17,9	184,8
28	1978	21,7	114	87,2	25,8	248,7
29	1979	30,2	148	91,4	25,7	295,3
30	1980	20,6	96,7	74,8	22,1	214,2
Энг катта		55,6	229	137	43,5	465,1
Энг кичик		9,05	63,6	55,9	12,0	142,9
Уртача		23,6	117,0	84,3	22,2	247,1

Изоҳ: 1) шу йилдан бошлаб: 1 – Худойдодсойдан юқоридаги; 2 – Муллабала қишлоғи яқинидаги; 3 – Ертош дарёси қуйилиши яқинидаги сув ўлаш постлари маълумотлари келтирилган;

2) вариантлар 12.1 – жадвал маълумотлари асосида 25–30 йиллик ҳисоб даврлари учун таклиф этилиши мумкин.

4) танланган ҳисоб йиллари бўйича йиллик оқим ҳажми, оқим модули, оқим қалинлиги ҳисоблансин;

5) танланган ҳисоб йиллари бўйича ойлик оқим ҳажмлари ҳисоблансин;

6) танланган ҳисоб йиллари бўйича ойлик оқим ҳажмларининг йил давомида ойлار бўйича тақсимланиш графикалари чизилсин;

7) танланган ҳисоб йиллари бўйича мавсумий оқим ҳажмлари ҳисобланиб, уларнинг йил давомида тақсимланиш графикалари чизилсин;

8) ўрганилаётган ҳавза сув ресурсларидан халқ хўжалигининг тегишли тармоқларида самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар берилсин.

### Ишни бажариш тартиби

1. Чирчиқ—Оҳангарон ҳавзаси дарёларининг ўртача йиллик йиғинди сув сарфларини ҳисоблаш.

Бу вазифа берилган ҳисоб даври (1951—1980 йиллар) учун 12.1—жадвалда бажарилган.

2. Йиғинди сув сарфларининг йиллараро ўзгариши графигини чизиш.

Бу вазифани бажаришда абсцисса ўқиға йиллар, ордината ўқиға эса йиғинди сув сарфларининг қийматлари куйилади. Намуна 12.1—расмда келтирилган.

3. Ўртача йиллик йиғинди сув сарфларининг экстремал қийматларини аниқлаш ва ҳисоб йилларини танлаш.

Ҳисоб давридаги ўртача йиллик йиғинди сув сарфларининг экстремал, яъни энг катта, энг кичик ва ўртача қийматлари 12.1—жадвалдан аниқланади. Ана шу қийматлар асосида уларга мос ёки яқин келадиган сув сарфлари кузатилган йиллар ҳисоб йиллари сифатида танланади (12.2—жадвал).

12.2—жадвал.

Ўртача йиллик йиғинди сув сарфларининг экстремал қийматлари ва танланган ҳисоб йиллари

Йиғинди сув сарфлари	Миқдори, м <sup>3</sup> /сек	Кузатилган йил
$Q_{\max}$	465,1	1969
$Q_{\min}$	142,9	1974
$Q_{\text{ўрт}}$	247,1	1978



12.1 — расм. Чирчиқ — Оҳангарон ҳавзаси дарёлари йиғинди сув сарфларининг йиллараро ўзгариши.



12.1 — жадвалдан кўришиб турибдики, йиғинди сув сарфининг энг катта қиймати —  $Q_{\max} = 465,1 \text{ м}^3/\text{сек}$  1969 йилга аниқ мос келади. Ҳудди шу каби йиғинди сув сарфининг энг кичик қиймати —  $Q_{\min} = 142,9 \text{ м}^3/\text{сек}$  ҳам 1974 йилга мос тушиди. Лекин, йиғинди сув сарфининг ҳисоблаб топилган ўртача қиймати  $Q_{\text{ўрт}} = 247,1 \text{ м}^3/\text{сек}$  ҳеч бир йилга мос тушмади. Шунинг учун унга яқин келадиган қийматларни 12.1 — жадвалдан изладик ва энг яқин сув сарфи  $248,7 \text{ м}^3/\text{сек}$  эканлигини аниқладик. Бу сув сарфи 1978 йилда кузатилган ва мана шу йил ҳисоб йили сифатида қабул қилинди.

**4. Танланган ҳисоб йиллари бўйича йиллик оқим ҳажмини, оқим модулини ва оқим қалинлигини ҳисоблаш.**

Ҳисоблашлар қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1) **танланган ҳисоб йилларига тегишли оқим ҳажмларини ҳисоблаш:**

$$W_{\max} = \sum Q_{\max} \cdot T = 465,1 \text{ м}^3/\text{сек} \cdot 31,54 \cdot 10^6 \text{ сек} = 14,67 \text{ км}^3.$$

Оқим ҳажмининг энг кичик ( $W_{\min}$ ) ва ўртача ( $W_{\text{ўрт}}$ ) қийматлари ҳам шу тарзда ҳисобланади.

2) **танланган ҳисоб йилларига тегишли оқим модуларини ҳисоблаш:**

Бу ерда дастлаб Чирчиқ — Оҳангарон ҳавзасининг йиғинди майдонини ҳар бир дарёнинг гидрологик маълумотномаларда келтирилган қийматлари асосида ҳисоблаш лозим:

$$\sum F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4 = 1260 + 7110 + 2830 + 869 = 12069 \text{ км}^2,$$

бу ерда  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$  ва  $F_4$ , мос равишда, Оҳангарон, Чотқол, Писком ва Угом дарёларининг сув тўплаш майдонлари.

Оқим модулининг 1969 йилга тегишли бўлган максимал қийматини қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$M_{\max} = \frac{10^3 \cdot \sum Q_{\max}}{\sum F} = \frac{10^3 \cdot 465,1}{12069} = 38,5 \frac{\text{л}}{\text{сек} \cdot \text{км}^2}.$$

Оқим модулининг энг кичик( $M_{\min}$ ) ва ўртача( $M_{\text{урт}}$ ) қийматлари ҳам шундай ҳисобланади.

3) танланган ҳисоб йилларига тегишли оқим қалинликларини ҳисоблаш:

Оқим қалинлигининг 1969 йилга тегишли бўлган максимал қийматини қуйидагича ҳисоблаймиз:

$$y_{\max} = \frac{W_{\max}}{\Sigma F} = \frac{14,67 \text{ км}^3}{12069 \text{ км}^2} = 1216 \text{ мм}$$

Оқим қалинлигининг энг кичик( $y_{\min}$ ) ва ўртача( $y_{\text{урт}}$ ) қийматлари ҳам шундай ҳисобланади.

Ҳисоблашлар натижаларини жадвалда умумлаштирган маъқул (12.3 – жадвал).

### 12.3 – жадвал

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси оқим кўрсаткичларининг танланган ҳисоб йиллари учун аниқланган қийматлари

Танланган ҳисоб йили	Шу йилда кузатиладиган оқим қиймати	О қ и м к ў р с а т к и ч л а р и			
		$\Sigma Q$ , м <sup>3</sup> /сек	W, км <sup>3</sup>	M, л/сек•км <sup>2</sup>	Y, мм
1969	Энг катта	465,1	14,67	38,5	1216
1974	Энг кичик	142,9	4,51	11,8	374
1978	Ўртача	247,1	7,79	20,5	646

5. Танланган ҳисоб йилларигаги йиғинди ўртача ойлик оқим ҳажмларини аниқлаш.

Бу вазифа қуйидаги тартибда амалга оширилади:

1) «Асосий гидрологик кўрсаткичлар» – (ОГХ) маълумотномасидан ҳар бир ҳисоб йили учун ўрганилаётган ҳавзадаги дарёларнинг ўртача ойлик сув сарфлари кўчириб олинади(12.4, 12.5, 12.6 – жадваллар);

2) ҳар бир ҳисоб йили учун йиғинди ойлик сув сарфлари аниқланади(12.4, 12.5, 12.6 – жадваллар);

3) ҳар бир ҳисоб йили учун йиғинди ойлик сув сарфлари асосида йиғинди ойлик оқим ҳажмлари аниқланади(12.4, 12.5, 12.6 – жадваллар).

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасида кўп сувли  
1969 йилда оқимнинг ойлар бўйича тақсимланиши

Ойлар	Сув сарфлари, м <sup>3</sup> /сек				$\Sigma Q_i$ , м <sup>3</sup> /сек	$T_i$ , 10 <sup>6</sup> сек	$\Sigma W_i$	
	1	2	3	4			10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>	%
I	7,5	29,6	29,7	8,7	75,5	2,68	202,3	1,3
II	8,1	25,7	27,9	7,6	69,3	2,42	167,7	1,1
III	60,4	74,8	52,4	47,1	234,7	2,68	629,0	4,3
IV	132	224	110	85,8	551,8	2,59	1429,2	9,7
V	191	569	209	114	1083	2,68	2902,4	19,8
VI	128	675	382	82,4	1267	2,59	3282,6	22,3
VII	58,5	512	339	55,9	965,4	2,68	2587,3	17,6
VIII	27,3	257	184	37,2	505,5	2,68	1354,7	9,2
IX	13,0	129	102	20,3	264,3	2,59	684,5	4,7
X	16,6	95,6	80,4	21,7	213,7	2,68	572,7	3,9
XI	15,8	87,3	69,4	25,7	198,2	2,59	513,3	3,5
XII	8,5	67,0	50,4	16,0	141,9	2,68	380,3	2,6
Йил	55,6	229	137	43,5	465,1	31,54	14670,0	100

Изоҳ: 1 – Оҳангарон(Турк қ.); 2 – Чотқол(Чорбоғ қ.); 3 – Писком(қуйи – лиши); 4 – Угом(Ҳожикент қ.).

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасида кам сувли  
1974 йилда оқимнинг ойлар бўйича тақсимланиши

Ойлар	Сув сарфлари, м <sup>3</sup> /сек				$\Sigma Q_i$ , м <sup>3</sup> /сек	$T_i$ , 10 <sup>6</sup> сек	$\Sigma W_i$	
	1	2	3	4			10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>	%
I	2,9	30,2	22,5	5,7	61,3	2,68	164,3	3,6
II	3,0	30,0	20,5	5,4	58,9	2,42	142,5	3,1
III	7,8	31,6	23,8	9,2	72,4	2,68	194,0	4,3
IV	28,7	56,1	46,7	27,0	158,5	2,59	410,5	9,1
V	30,2	126	94,3	37,1	287,6	2,68	770,8	17,1
VI	12,5	187	144	30,0	373,5	2,59	967,4	21,4
VII	6,1	107	121	16,7	250,8	2,68	672,1	14,9
VIII	3,9	63,3	75,3	10,7	153,2	2,68	410,6	9,1
IX	3,4	42,0	43,2	8,3	96,9	2,59	251,0	5,6
X	3,3	35,2	32,1	7,2	77,8	2,68	208,5	4,6
XI	3,5	30,4	24,8	7,3	66,0	2,59	170,9	3,8
XII	3,2	23,8	22,3	6,8	56,1	2,68	150,3	3,4
Йил	9,1	63,6	55,9	14,3	142,9	31,54	4510,0	100

Изоҳ: 1 – Оҳангарон (Турк қ.); 2 – Чотқол (Чорбоғ қ.); 3 – Писком (қуйилиши); 4 – Угом (Ҳожикент қ.).

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасида ўртача сувли  
1978 йилда оқимнинг ойлар бўйича тақсимланиши

Ойлар	Сув сарфлари, м <sup>3</sup> /сек				$\Sigma Q_i$ , м <sup>3</sup> /сек	$T_i$ , 10 <sup>6</sup> сек	$\Sigma W_i$	
	1	2	3	4			10 <sup>6</sup> м <sup>3</sup>	%
I	5,5	32,6	27,9	8,9	74,9	2,68	200,7	2,5
II	6,3	31,1	24,9	10,1	72,4	2,42	175,2	2,2
III	11,6	38,9	27,0	18,2	95,7	2,68	256,5	3,3
IV	74,6	170	86,3	61,7	392,6	2,59	1016,8	12,9
V	81,3	262	147	60,2	550,5	2,68	1475,3	18,8
VI	37,1	318	216	54,8	625,9	2,59	1621,1	20,6
VII	16,6	238	216	35,0	505,6	2,68	1355,0	17,2
VIII	8,0	102	116	16,2	242,2	2,68	649,1	8,2
IX	5,1	55,6	60,0	10,9	131,6	2,59	340,8	4,3
X	4,6	44,6	41,5	9,0	99,7	2,68	267,2	3,4
XI	4,1	38,7	51,6	9,7	104,1	2,59	269,6	3,4
XII	6,0	40,8	32,4	14,4	93,6	2,68	250,8	3,2
Йил	21,7	114,4	87,2	25,8	249,1	31,54	7790,0	100

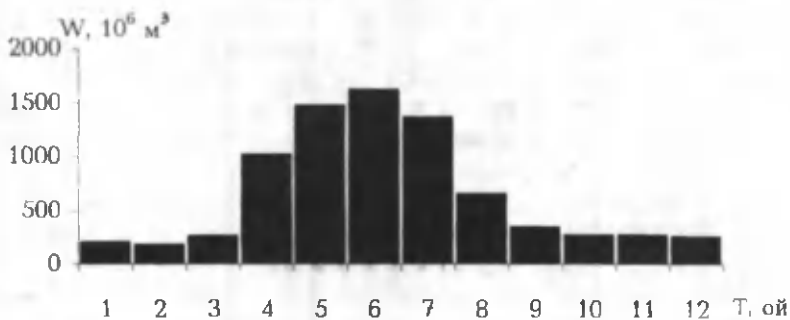
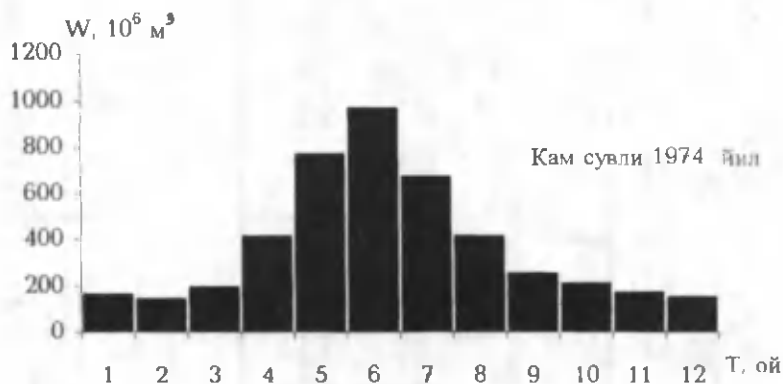
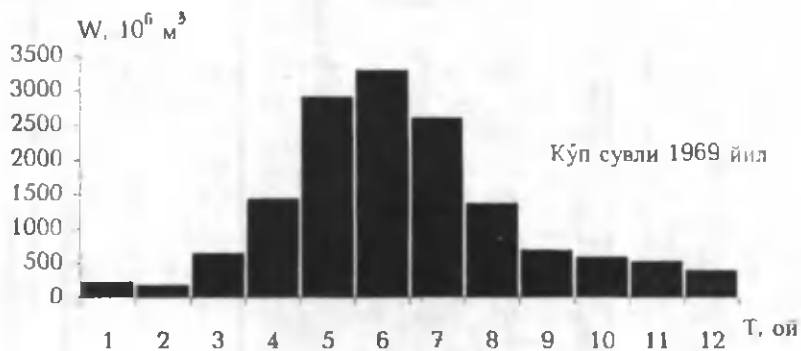
Изоҳ: 1 – Оҳангарон(Турк қ.); 2 – Чотқол(Чорбоғ қ.); 3 – Писком(қуйи – лиши); 4 – Угом(Хожикент қ.).

**6. Танланган ҳисоб йиллари бўйича ойлик оқим ҳажмларининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиш графикларини чизиш.**

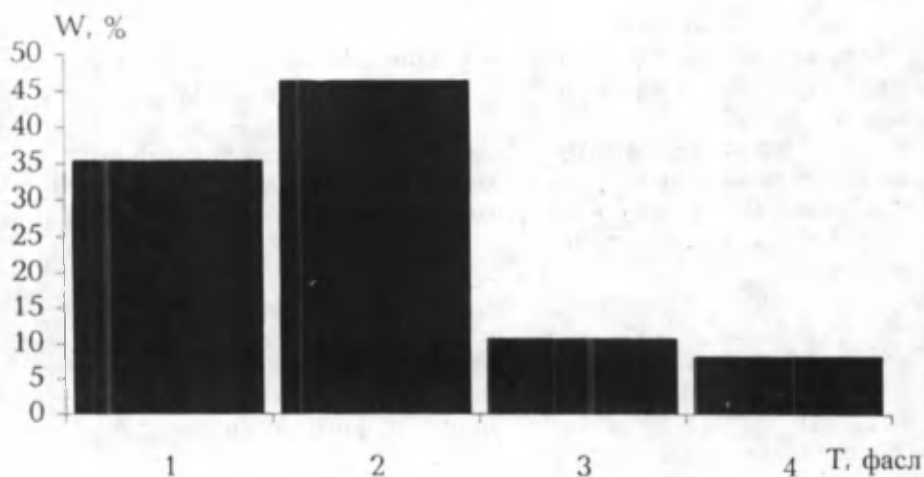
Ушбу графикларни чизишда абсцисса ўқига ойлар, ордината ўқига эса ойлик оқим ҳажмларининг абсолют ёки фоизларда ифодаланган қийматлари қуйилади (12.2 – расм). Бундай графиклар ойлик оқим ҳажмларининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланишини аниқ кўрсатиб туради.

**7. Танланган ҳисоб йиллари бўйича мавсумий оқим ҳажмлари ҳисобланиб, уларнинг йил давомида тақсимланиш графиклари чизилсин.**

Мавсумий, яъни баҳор, ёз, куз ва қиш фасларидаги оқим ҳажмлари 12.4, 12.5, 12.6 – жадвалларда келтирилган ойлик оқим ҳажмлари асосида ҳисобланади. Жумладан баҳорги оқим ҳажми март – май, ёзги оқим ҳажми июн – август, кузги оқим ҳажми сентябр – ноябр ва, ниҳоят, қишки оқим ҳажми декабр – феврал ойларидаги оқим ҳажмлари



12.2 – расм. Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқимининг йил давомида ойлар бўйича тақсимланиши.  
Ўртача сувли 1978 йил



12.3 – расм. Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси дарёлари оқимининг йил фасллари бўйича тақсимланиши.

1978 йил.

1 – баҳор, 2 – ёз, 3 – куз, 4 – қиш.

Йиғиндиси сифатида аниқланади. Ҳисоблашлар натижалари жаҳвалда умумлаштирилади(12.7 – жаҳвал).

12.7 – жаҳвал

Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасида ҳосил бўладиган мавсумий оқим ҳажмлари

Ҳисоб йили	Фасллар								Йил	
	баҳор		ёз		кўз		қиш			
	км <sup>3</sup>	%	км <sup>3</sup>	%	км <sup>3</sup>	%	км <sup>3</sup>	%	км <sup>3</sup>	%
1969	4,95	33,7	7,21	49,2	1,77	12,1	0,74	5,0	14,67	100
1974	1,37	30,4	2,05	45,5	0,63	14,0	0,46	10,1	4,51	100
1978	2,74	35,2	3,61	46,3	0,82	10,5	0,62	8,0	7,79	100

Шу жаҳвал маълумотлари асосида Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасида ҳосил бўладиган мавсумий оқим ҳажмларининг йил давомида тақсимланиши графиклари чизилади(12.3 – расм).

**8. Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзаси сув ресурсларидан халқ хўжалигининг тегишли тармоқларида самарали фойдаланиш бўйича тавсиялар.**

Тавсиялар матнини қуйидаги режа асосида тузган маъқул:

- Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасининг умумий тавсифи;
- ҳавзада сув ресурсларининг ҳосил бўлиш қонуниятлари ва сув ресурслари мониторинги;

- ҳавза сув ресурсларининг аҳоли зич жойлашган Тошкент воҳаси хўжалиги ва иқтисодиётининг барқарор ривожланишидаги аҳамияти;

- сув ресурсларининг йил давомида ҳамда йиллараро ўзгарувчанлиги ва унинг оқибатлари;

- ҳавзада мавжуд сув ресурсларидан самарали фойдаланиш истиқболлари;

- ҳавзадаги мавжуд сув омборларидан комплекс фойдаланиш масалалари.

- Чирчиқ – Оҳангарон ҳавзасидаги мавжуд сув ресурсларини муҳофаза қилиш масалалари.

### Синов саволлари

#### 1. Сув ресурсларига таъриф беринг.

2. Глобал, регионал, маҳаллий сув ресурслари тушунчаларини изоҳланг.

3. Миллий, давлатлараро ва умуминсоний сув ресурслари деганда нималарни тушунасиз?

4. Ўрта Осиё сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш учун нималарга эътибор бериш лозим?

5. Кўллар сув ресурсларини аниқ баҳолаш мумкинми?

6. Ўрта Осиёдаги мавжуд дарё сув ресурслари билан сув омборларининг сифими орасидаги нисбат қандай?

7. Кўллар ва сув омборларининг сув ресурсларидан самарали фойдаланишда нималарга эътибор бериш лозим?

8. Сув ресурслари қандай сарфланади?

9. Табиий сарфланиш, унинг моҳиятини ёритиб беринг.

10. Антропоген сарфланиш омилларини эсланг.

11. Сув ресурсларини муҳофаза қилишнинг асосий йўналишларини айтиб беринг.

12. Сув ресурсларини камайишдан сақлаш учун нималарга эътибор бериш лозим?

13. Сув ресурсларини сифат жиҳатдан муҳофаза қилишда амалга ошириладиган тадбирларни айтиб беринг.



## АДАБИЁТ

1. Алимухамедов И.Р. Умумий гидрологиядан амалий — лаборатория машғулотлари. — Тошкент: ТошДУ, 1986. — 44 б.
2. Базыленко Г.М. Лабораторно — практические занятия по курсу общей гидрологии. — Минск: Изд-во БГУ, 1975. — 62 с.
3. Богословский Б.Б. Основы гидрологии суши. — Минск: Изд-во БГУ, 1974. — 214 с.
4. Давыдов Л.К., Дмитриева А.А., Конкина Н.Г. Общая гидрология. — Л.: ГМИЗ, 1973. — 462 с.
5. Дамладжанов К.А. Практикум по мелиоративной гидрологии / Учебное пособие — Ташкент: Университет, 2002 — 148 с.
6. Лебедев В.В. Гидрология и гидрометрия в задачах. — Л.: ГМИЗ, 1961. — 559 с.
7. Лучшева А.А. Практическая гидрология. — Л.: ГМИЗ, 1976. — 440 с.
8. Ортиқова Ф.Ё. Гидрофизика ва сув мувозанати тадқиқотлари. — Тошкент: Университет, 2001. — 87 б.
9. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. — Тошкент: Университет, 1995. — 175 б.
10. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Сув эрозияси, дарё оқиқиклари ва уларни баҳолаш. — Тошкент: Университет, 1998. — 92 б.
11. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Гидрология асослари. — Тошкент: Университет, 2003. — 342 б.
12. Рекомендации по расчету испарения с поверхности суши. — Л.: ГМИЗ, 1976. — 96 с.
13. Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. — Л.: ГМИЗ, 1974. — 424 с.
14. Руководство по определению расчетных гидрологических характеристик. — Л.: ГМИЗ, 1973. — 112 с.
15. Самохин А.А., Соловьёва Н.Н., Догановский А.М. Практикум по гидрологии. — Л.: ГМИЗ, 1980. — 296 с.
16. Сирлибоева З.С. Гидрологик ҳисоблашлар. — Тошкент: Университет, 2001. — 118 б.
17. Указания по расчету заиления водохранилищ при строительном проектировании. — Л.: ГМИЗ, 1973. — 52 с.
18. Ҳикматов Ф.Ҳ., Айтбаев Д.П. Кўлшунослик. — Тошкент: Университет, 2002. — 156 б.
18. Чеботарев А.И. Общая гидрология. — Л.: ГМИЗ, 1975. — 544 с.
19. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. — Л.: ГМИЗ, 1965. — 692 с.
20. Шичглова О.П. Генетический анализ и картографирование стока взвешенных наносов рек Средней Азии. — Л.: ГМИЗ, 1984. — 127 с.
21. Юнусов Ф.Х. Гидрометриядан амалий машғулотлар. — Тошкент: Университет, 2002. — 121 б.

М у н д а р и ж а

Сўз боши.....	3
1. Қуруқлик сувлари ҳосил бўлишининг иқлимий омиллари..	5
1—амалий машғулот. Дарё ҳавзасига ёққан атмосфера ёғинларининг ўртача кўп йиллик қатламини аниқлаш.....	5
2—амалий машғулот. Дарё ҳавзасидан ялпи бугланишни ҳамда унинг ташкил этувчиларини миқдорий баҳолаш.....	17
2. Дарёлар морфологияси, морфометрияси ва сув режими...	36
3—амалий машғулот. Дарёларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.....	36
4—амалий машғулот. Сув сарфи эгри чизиғи графигини чизиш ва гидрологик йилномани тузиш.....	52
5—амалий машғулот. Дарё оқимини ифодалаш усуллари ва уларни ҳисоблаш.....	63
6—амалий машғулот. Дарёлар сув режимининг даврлари ва уларнинг элементларини аниқлаш.....	78
7—амалий машғулот. Дарёларнинг тўйиниш манбаларини миқдорий баҳолаш.....	88
8—амалий машғулот. Сув эрозияси ва дарёларнинг лойқа оқизиқларини ҳисоблаш.....	95
3. Кўллар ва сув омборлари.....	106
9—амалий машғулот. Кўлларнинг морфометрик кўрсаткичларини аниқлаш.....	106
10—амалий машғулот. Сув омборларининг лойқа оқизиқлар билан тўлиб бориш жадаллигини баҳолаш.....	119
4. Музликлар ва уларнинг гидрологик аҳамияти.....	135
11—амалий машғулот. Тоғ музликларини «Музликлар каталоги» маълумотлари асосида тавсифлаш.....	135
5. Сув ресурслари.....	146
12—амалий машғулот. Дарёлар сув ресурсларини баҳолаш.....	146
Адабиёт.....	160





Босишга рухсат этилди 29.12.2003. Ҳажми 10,25 босма табак.  
Бичими 60x84 1/16. Адади 100 нусха. Буюртма 75.  
М. Улугбек номидаги Ўзбекистон Миллий Университети  
босмаҳонасида чоп этилди.