

ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ

МИРЗО УЛУҒБЕК НОМИДАГИ
ЎЗБЕКИСТОН МИЛЛИЙ УНИВЕРСИТЕТИ

З.С. Сирлибоева, С.Р. Саидова

ГИДРОЛОГИК ҲИСОБЛАШЛАР

Тошкент–2004

Ушбу қўланма «Гидрометеорология» йўналиши базасида «Қуруқлик гидрологияси, сув ресурслари, гидрокимё», «Кўл ва сув ҳавзалари гидрологияси», «Сув ресурслари муҳофазаси ва улардан самарали файдаланиш», «Гидрокимё», «Сугориладиган ҳудудлар гидрологияси ва сув хўжалиги иқтисодиёти», «Гляциология ва қор қоплами мониторинги» мутахассисликлари бўйича таҳсил олаётган магистрантлар учун мўлжалланган.

Қўланмада дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини баҳолаш, тўлин сув даври элементларини, максимал ва минимал сув сарфларини аниқлаш ва ҳисоблаш масалалари ёритилган.

Маъсул муҳаррир: Мирзо Улуғбек номидаги ЎзМУ
География факультети декани,
доцент Р.Й. Маҳмадалиев

Тақризчилар: Тошкент Давлат Автомобил
йўллари институтининг
профессори, т.ф.д. А. Шохидов.

Ўзбекистон Миллий университети
География факультети, Қуруқлик
гидрологияси кафедраси мудири
т.ф.д., проф. Ҳикматов Ф.Ҳ.

Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий
университети Илмий кенгашининг қарорига мувофиқ
нашрга тавсия этилган.

СЎЗ БОШИ

«Гидрометеорология» йўналиши базасида «Қуруқлик гидрологияси, сув ресурслари, гидрокимё», «Қўл ва сув ҳавзалари гидрологияси», «Сув ресурслари муҳофазаси ва улардан самарали файдаланиш», «Гидрокимё», «Суғориладиган ҳудудлар гидрологияси ва сув хўжалиги иқтисодиёти», «Гляциология ва қор қоплами мониторинги» бўйича магистрлар тайёрлашда «Гидрологик ҳисоблашлар» курси асосий фанлардан ҳисобланади. Лекин шунга қарамасдан ҳозирги кунга қадар ушбу фан бўйича ўзбек тилида талабалар учун мўлжалланган ўқув адабиётлари етарли эмас.

Ушбу қўлланмада оқимнинг йил давомида, яъни ойлар ва мавсумлараро тақсимланиши, тўлиқ сув даври элементлари ва оқимини, максимал ва минимал сув сарфларини ҳисоблаш усуллари гидрологик маълумотлар етарлича бўлган, қисқа қатор ва маълумотлар умуман бўлмаган ҳолатлар учун ёритилган

Барча амалий машғулотларни бажаришда, ўлкамизнинг табиий — географик ҳамда гидрологик хусусиятларидан келиб чиқиб, ҳисоблашларни Ўрта Осиё дарёлари мисолида амалга оширишга ҳаракат қилдик. Ҳисоблашларда зарур бўлган маълумотлар ЎзР Вазирлар Маҳкамаси ҳузуридаги Бошгидромет ҳамда ЎзМУ Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг гидрометфондидан олинди. Маълумотларни тўплашда кўрсатган ёрдамлари учун фонд ходимларига миннатдорчилик билдирамыз.

Мазкур қўлланмани тайёрлашда кўрсатган ёрдами учун Қуруқлик гидрологияси кафедрасининг катта ўқитувчиси Ғ.Х. Юнусовга ва магистрант А.Д. Ҳусанжоновга миннатдорчилик билдирамыз. Қўлланманинг мазмуни ва мундарижаси бўйича билдирган фикрлари ва илмий маслаҳатлари учун география фанлари доктори, профессор Ф.Ҳ.Ҳикматовга ташаккур изҳор этамыз.

Ушбу қўлланма ҳақида мутахассислар томонидан билдирилган таклиф ва мулоҳазаларни мамнуният билан қабул қиламыз.

I. НАЗАРИЙ МАЪЛУМОТЛАР

1.1. Курснинг мақсади, вазифалари ва қисқача ривожланиш тарихи

"Гидрологик ҳисоблашлар" курси гидрометеорология йўналиши бўйича асосий фанлардан бири бўлиб, унинг бўлғувси мутахассисларнинг илмий, ишлаб чиқариш, илмий—тадқиқот ва ташкилий—бошқарув фаолиятларида аҳамияти катта. Гидрометеорология ва сув ҳўжалиги тизимида "Гидрологик ҳисоблашлар" техник—иқтисодий асослашнинг замини бўлиб ҳисобланади. Мавзуда асосий эътибор курснинг мақсади, вазифалари ва ривожланиш тарихини ёритишга қаратилади.

"Гидрологик ҳисоблашлар" курсининг **мақсади** дарё оқимининг ҳосил бўлиш жараёни назарий асосларини ҳамда оқимнинг макон ва майдон бўйича тақсимланишининг географик қонуниятларини, дарё оқимининг турли элементларини ҳисоблаш усулларини ўрганишдан иборат.

Мазкур фаннинг тўлиқ номи "Дарё оқими ва гидрологик ҳисоблашлар" деб аталади. Дарё оқимини ҳисоблаш усулларини ўрганиш **тарихи** шуни кўрсатадики, унинг ривожланиши халқ ҳўжалиги талаблари билан чамбарчас боғлиқ ҳолда рўй беради.

XVIII аср мобайнида дарё оқимининг ҳосил бўлиш жараёнини ўрганиш жуда аста—секин ривожланади ва гидрологиянинг бошқа йўналишларининг ривожланишидан орқада қолиб келган. Бу ҳақда А.И.Воейков 1884 йили ўзининг машҳур "Климаты земного шара, в особенности России" асарида... оқётган сувнинг, ҳатто ер шарида йирик ҳисобланган дарёлар бўйича ҳам, оқими ҳақида етарли даражада аниқ маълумотлар йўқ" деб ёзади.

А.И.Воейковнинг мазкур асарида"... дарёлар иқлимнинг маҳсули, қайси жойда ёғин—сочин кўп ёғиб, буғланишга сарфланган намлик кам бўлса, шу ернинг дарёлари серсув бўлади" деган фикри ҳозир ҳам ўз моҳиятини йўқотмаган.

XIX асрнинг охирига бориб, Ғарбий Европанинг алоҳида дарё ҳавзалари бўйича оқим ва ёғин—сочин ҳақида маълумотлар тўпланганлиги сабабли, тадқиқот ишлари кўпая бошланди. Уларга А.Пенкнинг Дунай дарёси, Рихтер ва

Шрайберларнинг Элба дарёси бўйича олиб борган изланишлари мисол бўла олади.

А.Пенкнинг шу даврда нашр қилинган "Исследования по вопросам испарения и стока с больших бассейнов" илмий иши бу борада умумлаштирувчи изланишлар қаторига киради.

Э.М.Ольдекопнинг "Об испарении с поверхности речных бассейнов" асари фундаментал характерга эга бўлиб, ҳанузгача ўз қадрини йўқотмаган. Бу ишда Фарбий Европанинг қатор дарё ҳавзалари бўйича иқлим ва бошқа табиий—географик олимларнинг буғланиш ва оқимга таъсири ўрганилиб, улар орасидаги боғланиш формула орқали ёритилган.

XX асрнинг бошларида дарё оқими ва уни белгиловчи омилларни ўрганган гидролог олимлар қаторига Д.И.Кочерин, Е.А.Гейц, Н.Н.Соколов, Н.Е.Долгованинг изланишларини эслатиб ўтиш жоиздир.

1919 йилда ташкил топган ДГИ (Давлат Гидрология институти) гидрологик тадқиқот ишларини махсус режа бўйича олиб борилишига, фаннинг янада ривож топишига асос бўлди. 1937 йилда Б.Д.Зайков ва Ю.С.Блинковлар томонидан 1280 та сув ўлчаш пунктларининг маълумотлари асосида 1:5000000 масштабли оқим хариталари нашр қилинди. ДГИ да нашр қилинган охирги оқим хариталари Б.Д.Зайков ва К.П.Воскресенский томонидан 5690 сув ўлчаш пунктларининг маълумотлари асосида тузилган.

1930 йилда Д.А.Соколовскийнинг "Применение кривых распределения к установлению вероятных колебаний годового стока рек ЕЧР" асарида математик статистиканинг гидрологик ҳисоблашлар жараёнида ишлатилиши келтирилган.

Гидрологик ва сув хўжалиги ҳисоблашларида математик статистика назариясидан кенг кўламда фойдаланишни С.Н.Крицкий ва М.Ф.Менкеллар ўзларининг қатор ишларида ёритиб ўтганлар. Марказий Осиёдаги сув ҳавзаларида гидрологик кузатишлар 1910 йилдан бошлаб мунтазам равишда олиб борила бошланганлиги Э.М.Ольдекоп, Л.К.Давыдов, В.Г. Глушковларнинг гидрология соҳасида илмий асарларининг чоп этилишига асос бўлди.

Кейинги йилларда олиб борилган гидрологик изланишлар Марказий Осиёда йирик миқёсдаги сув хўжалиги тадбирларининг лойиҳаларини тузиш имконини берди. Бунда шу соҳанинг йирик олимлари Р.А.Алимов, В.А.Шульц, А.М.Мухамедов, О.П.Щеглова, А.З.Зоҳидов, Ю.М.Денисов, Ф.Э.Рубинова, Н.Р.Ҳамроевларнинг хизматларини алоҳида таъкидлаш зарур.

Гидрологик ҳисоблашларнинг амалий аҳамияти ниҳоятда катта. Сув хўжалиги тизимида турли хил гидротехник иншоотларни лойиҳалаштиришда сув объектининг гидрологик шароити, гидрологик кўрсаткичларнинг миқдорлари (жумладан, сувнинг максимал миқдорлари) ҳисобга олинади. Бу саволларга жавобларни гидрологик ҳисоблашларсиз топиб бўлмайди.

Гидрологик ҳисоблашлар фанининг **вазифалари** қуйидагилардан иборат:

1) дарё оқимини ҳисоблаш (оқим меъёрини, йиллик оқимнинг ўзгарувчанлиги ва йилдан — йилга тебранишини, оқимнинг йил ичида тақсимланишини, максимал ва минимал сув сарфларини, тошқин ва тўлин сув даври оқимларини аниқлашдан иборат);

2) сув объектларининг гидрометеорологик характеристикаларини ҳисоблаш (ёғин — сочин миқдорини, сув юзасидан рўй берадиган буғланиш миқдорини ва ҳоказоларни аниқлашдан иборат);

3) оқизиклар миқдорини ҳисоблаш ва ўзан жараёнини ўрганиш (оқиб ўтган оқизиклар миқдорини, оқизикларнинг дарё ва сув омборлари ўзанида чўкиши, қирғоқ ювилиши кабиларни ҳисоблаш);

4) сув массалари динамикасини ҳисоблаш (тўлқинланиш баландлиги, тўлқиннинг элементларини, кўл ва сув омборларида рўй берадиган оқим жараёнларини ҳисоблаш ишлари);

5) ҳарорат режими кўрсаткичларини ҳисоблаш (сув объектларининг музлик билан қопланиши ва ундан тозаланиши, қор эриш жараёнини, сув ҳароратини аниқлаш);

6) гидрокимёвий кўрсаткичларни ҳисоблаш (сувларнинг минераллашувини, уларнинг ўзгарувчанлиги каби масалаларни аниқлаш);

Юқорида келтирилган гидрологик ҳисоблашлар вазифаларидан оқим ва муаллақ оқизиқлар оқими тавсифларини ҳисоблаш асосий йўналишни ташкил қилади.

Уларнинг миқдор кўрсаткичлари оқим тавсифлари деб юритилади: сув сарфи, Q ($\text{м}^3/\text{с}$, л/с); оқим ҳажми, W (м^3 , км^3); оқим модули, M ёки q (л/сек км^2); оқим қалинлиги, h (мм); сув сатҳи, H (см); оқизиқлар сарфи, R (кг/с , г/сек); оқизиқлар ҳажми, W_R (тонн, м^3); ювилиш модули, M (т/км^2); ювилиш қалинлиги, h (мм).

Синов саволлари:

1. "Гидрологик ҳисоблашлар" фанининг мақсади нимадан иборат?
2. "Гидрологик ҳисоблашлар" фанининг ривожланиш босқичларини эсланг.
3. Марказий Осиёда гидрология фанининг ривожланишига ҳисса қўшган олимларни айтинг.
4. "Гидрологик ҳисоблашлар" фанининг вазифалари нималардан иборат?
5. Гидротехник иншоотлар (тўғонлар, кўприклар, каналлар) лойиҳасини тузишда гидрологик ҳисоблашларнинг аҳамияти нимада?

1.2. Дарё оқимининг ҳосил бўлишини белгиловчи омиллар

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

Дарё оқимининг ҳосил бўлиши жуда мураккаб жараён бўлиб, унинг ҳосил бўлишига қуйидаги табиий – географик омиллар таъсир этади:

1. Ҳавзанинг иқлим шароити;
2. Ҳавзанинг рельефи;

3. Ҳавзанинг тўпроқ шароити;
4. Ҳавзанинг ўсимлик қоплами;
5. Ҳавзанинг геологик тузулиши;
6. Ҳавзада кўлар, ботқоқликлар ва музликларнинг мавжудлиги.

Санаб ўтилган омиллар, фақат оқимнинг ҳосил бўлиши ва унинг умумий миқдорига таъсир кўрсатибгина қолмайди. Бу омиллар дарё оқимининг йил ичида ва шунингдек ҳудудлар бўйлаб тақсимланишига ҳам таъсир қилади.

У ёки бу омилнинг дарё оқимига бўлган таъсирини алоҳида ажратиб кўрсатиш ва уни текшириш жуда қийин вазифадир. Чунки бу омилларнинг ҳаммаси биргаликда ҳаракат қилади, кўпчилик ҳолларда эса бир — бирлари билан боғлангандир.

Иқлимий омилларнинг оқим ҳосил бўлишига таъсири.

Маълумки, **иқлимий омиллар** деганда атмосфера ёғинлари, ҳавонинг ҳарорати, ҳаво намлиги, шамол кабилар тушунилади. Шу омиллардан қайси бирининг оқимга ҳал этувчи ва бевоста таъсир этишини билиш учун дарё ҳавзасининг сув мувозанати тенгламасига мурожат этайлик. Маълумки, у қуйидаги кўринишга эга:

$$X_0 = Y_0 + Z_0 \quad \text{ёки} \quad Y_0 = X_0 - Z_0$$

бу ерда: X_0 — ҳавзага ёғадиган ўртача кўп йиллик ёғин миқдори, Z_0 — ҳавзада бўладиган буғланишнинг ўртача кўп йиллик миқдори, Y_0 — дарё оқимининг ўртача кўп йиллик миқдори.

Шу тенгламалардан кўриниб турибдики, иқлимнинг дарё оқимига таъсир этувчи асосий элементлари атмосфера ёғинлари ва буғланишдир.

Бир хил табиий шароитда дарё ҳавзасига қанча кўп ёғин ёғса, оқим шунча кўп миқдорда ҳосил бўлади. Улар орасидаги боғлиқликни аналитик кўринишда қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$Y_0 = f(X_0).$$

Бироқ бу боғлиқлик ҳамма вақт ҳам бўлавермайди. Чунки оқим миқдорига фақат ёғиннинг оз ва кўп бўлиши таъсир кўрсатибгина қолмасдан, балки унинг йил ичида тақсимланиши характери ҳам муҳим ўрин тутати. Масалан, ёғиннинг кўп қисми йилнинг совуқ давриларида ёғса, у вақтда унинг анча қисми оқим сифатида дарёга келиб

қўшилади, яъни дарё оқими билан ёғин ўртасида етарли даражада боғлиқлик бўлади. Агар ёғиннинг асосий қисми йилнинг иссиқ фаслларида ёрса, у вақтда ёғиннинг катта қисми буғланишга ва ер остига шимилишга сарф бўлади. Ёғиннинг қолган қисмигина оқимни ҳосил бўлишида қатнашади.

Юқорида айтиб ўтилганидек, дарё оқимига бевосита таъсир кўрсатувчи иккинчи иқлимий омил — бу **буғланишдир**. Бу ерда шу нарсани ҳисобга олиш зарурки, буғланиш ҳаво ҳароратига боғлиқ бўлиш билан бирга у маълум даражада ёғин миқдорига ҳам боғлиқ бўлади.

Юқорида айтилганлардан шундай ҳулоса чиқадики, дарё оқимининг асосий иқлимий омилларидан бўлган ёғин ва буғланишни алоҳида текшириб бўлмас экан. Ҳудди шу каби оқим ҳосил бўлишида қолган иқлимий омиллар (ҳаво намлиги, шамол ва бошқалар) ҳам бир — бирига боғлиқ ҳолда доимий таъсир этиб туради.

Дарё ҳавзаси рельефининг оқим ҳосил бўлишига таъсири.

Дарё оқимининг ҳосил бўлишига ҳавза рельефи бевосита ва билвосита таъсир этиши мумкин. Рельефнинг оқимга бевосита таъсири ҳавзанинг нишаблиги орқали ифодаланади. Агар ҳавзанинг нишаблиги катта бўлса, оқим жадал суратда ҳосил бўлиб, унинг дарё ўзанига оқиб келиш зақти қисқаради. Шу билан бирга ер остига шимилиш ва буғланишга ҳам кам миқдорда миқдорда сув сарфланади. Ҳавзанинг, ёнбағирларининг нишаблиги нисбатан кичик бўлганда эса юқорида баён қилинганларнинг акси кузатилади.

Ҳавза рельефининг оқим ҳосил бўлишига билвосита таъсири жуда каттадир. Бу таъсир сув мувозанатининг асосий элементлари бўлган ёғин — сочин, буғланиш, ер остига шимилиш ва ҳавзада тўпланадиган сув миқдори орқали сезилади.

Сув мувозанати элементларига ва улар орқали дарё оқимига баландлик минтақалари жуда катта таъсир кўрсатади. Ортиқча ва етарли даражадаги намликка эга бўлган текислик ҳудудларида баландликнинг унча катта бўлмаган ўзгариши ҳам ёғин миқдорига ва дарё оқимига сезиларли таъсир кўрсатади. Масалан, Валдай тепаликларида

(денгиз сатҳидан 200—300 м) йиллик ёғин миқдори 700мм га етса, у билан ёнма—ён жойлашган ҳудудларда 550мм ёғин ёғади.

Тоғли ҳудудларда дарё ҳавзасининг сув мувозанати элементлари баландлик бўйича кескин ўзгаради. Йиллик ёғин миқдори (тоғ тизимининг ўрнига боғлиқ ҳолда) маълум баландликкача ортиб боради, шундан сўнг баландлик ортиб бориши билан ёғин миқдори камая боради. Масалан, Илиорти Олатовининг шимолий ён бағирларида ёғин миқдори 2250мм баландликкача ортса, Жунғор Олатовида бу баландлик 3200—3400мм ни ташкил этади.

Ёғин миқдорига ёнбағирларнинг нам ҳаво оқими йўналишига нисбатан жойлашиши катта таъсир кўрсатади. Масалан, Хисор тоғ тизмасининг жануби—ғарбий ён бағирларига йилига 1500—2000мм ёғин ёғса, Помир тоғининг ички ҳудудларида йиллик ёғин миқдори атиги 400—600 мм ни ташкил этади.

Баландликнинг ортиши ёғин турига ҳам таъсир этади, баландликка мос равишда ёғиннинг умумий миқдорига нисбатан қорнинг ҳиссаси ортиб боради. Бу эса ўз навбатида оқим коэффициентининг ўсишига олиб келади.

Умуман тоғли ўлкаларнинг гидрологик шароитида рельефнинг аҳамияти ниҳоятда каттадир. Рельеф гидрологик ходисаларга, шу жумладан оқим ҳосил бўлиш жараёнига кўпинча бевосита эмас, балки табиий—географик, айниқса, иқлимий омиллар орқали таъсир этади.

Тупроқ қопламининг оқим ҳосил бўлишига таъсири

Ҳар қандай дарё ҳавзаси юзасининг маълум қисми тупроқ билан қопланган бўлади. Тупроқ қопламининг оқим ҳосил бўлишига таъсири унинг сув шимилиш ва шимилган сувни ўзида ушлаб тура олиш имконияти билан характерланади. Тупроқ қопламининг шу хусусиятига боғлиқ ҳолда ер ости ва юза оқимлар миқдори ҳам турлича бўлади.

Тупроқ қопламининг сув шимиш қобилияти, унинг табиий—механик ва табиий—кимёвий хусусиятларига боғлиқдир. Тупроқ заррачаларининг ўлчамлари қанча катта бўлса, у шунча кўп миқдордаги сувни шимади. Масалан, қумли тупроқ, лой тупроққа нисбатан 5—10 марта кўп сувни шимади. Натижада биринчи турдаги тупроқлар кўп

гарқалган ҳавзаларда дарё оқимининг асосий қисмини ер ости сувлари ташкил этади.

Тупроқ қопламининг оқимнинг ҳосил бўлишига таъсири ҳақида гап кетганда ҳавзадаги ҳайдалган ерлар майдонларига ҳам эътибор бериш керак. Айрим кузатишлар ва илмий гадқиқот ишлари натижаларининг кўрсатишича ҳайдалган ерларда ҳайдалмаган майдонга нисбатан оқим 40—80% миқдорда кам ҳосил бўлади.

Ўсимлик қопламининг оқим ҳосил бўлишига таъсири.

Дарё ҳавзасидаги ўсимлик қопламининг оқим ҳосил бўлишига таъсири қуйидаги кўринишларда ўз ифодасини топади:

1) ўсимлик қоплами атмосфера ёғинларининг бир қисмини ўзида ушлаб қолади ва бу билан ёғиннинг янада кўпроқ қисмининг буғланишига имкон беради;

2) ўсимлик қоплами илдизлари ёрдамида доимий равишда тупроқдан маълум миқдордаги намликни олиб, ўз танаси орқали буғлатиб туради (транспирация);

3) ўсимлик қоплами ўз танаси билан тупроқ юзасини тўсади, уни исиб кетишига йўл қўймайди ва натижада буғланиш миқдорини камайтиради;

4) ўсимлик қоплами ер юзаси ғадир—будирлигини орттиради, бу эса юзада сувнинг оқиш тезлигини камайтириб, кўп миқдордаги сувнинг ер остига шимилишига имкон беради;

5) ўсимлик қоплами, айниқса ўрмонлар ер сиртидаги қорнинг эришини секинлаштиради ва бу билан ер остига шимилишни кучайтиради;

6) ўсимлик қоплами тупроқнинг табиий ҳусусиятларини кескин ўзгартириб юборади;

7) айрим олимларнинг кузатишича ўрмон билан қопланган майдонларда ён атрофга нисбатан ёғин миқдори кўпроқ бўлади.

Демак, ўсимлик қопламининг оқим ҳосил бўлишига таъсири ёғин, буғланиш, ер остига шимилиш миқдорининг ўзгаришида сезилади.

Юқорида санаб ўтилганлардан кўриниб турибдики, ўсимлик қоплами айрим ҳолларда оқимнинг кўпайишига сабаб бўлса, айрим ҳолларда эса бунинг аксидир.

Дарё ҳавзаси геологик тузилишининг оқим ҳосил бўлишига таъсири.

Дарёлар тўйинишида иштирок этадиган ер ости сувларининг тўпланиши ва сарфланиши шароити ҳавзанинг геологик тузилишига боғлиқдир. Шу билан бир қаторда тоғ жинсларининг **литологик таркиби**, сув ўтказмас қатламларнинг жойлашиш чуқурлиги оқим ҳосил бўлишига, унинг миқдорига ҳамда йил ичида тақсимланишига таъсир этадиган жиддий омиллардан ҳисобланади.

Маълумки, сувни яхши ўтказадиган тоғ жинсларидан иборат қатламлар кўп миқдордаги сувни ўзига шимиб олади. Бундай шароитда улар **нам тўплагичлар вазифасини ўтаб**, йил давомида дарёларнинг ер ости сувлари билан текис тўйинишини таъминлайди.

Карст ҳодисалари кенг тарқалган ҳудудларда дарё ҳавзаси геологик тузилишининг оқим ҳосил бўлишига таъсири янада яққол сезилади. Бундай майдонларда дарёлар деярли учрамайди, чунки ёғиннинг асосий қисми ер остига шимилиб, натижада юза оқим ҳосил бўлмайди.

Кўллар, ботқоқликлар ва музликларнинг оқим ҳосил бўлишига таъсири.

Дарё ҳавзасида мавжуд бўлган кўллар, ботқоқликлар маълум даражада оқимни бошқариб, унинг йил ичида нисбатан текис тақсимланишига сабаб бўлади, ҳавзадаги кўллар таъсирида кам сувли даврда оқим нисбатан кўп бўлиб, тўлин сув даврида эса оқим кўлсиз дарёларга нисбатан кам бўлади.

Иккинчи томондан кўллар юзасидан бўладиган буғланиш ҳисобига умумий оқим миқдори камаяди. Оқимнинг камайиш миқдори, биринчидан, кўлларнинг сув юзаси майдонига, сўнгра эса шу ҳудудда сув юзасидан ва қуруқликдан бўладиган буғланиш фарқига боғлиқдир. Сув юзаси майдони ва буғланишлар фарқи қанча катта бўлса, буғланишга шунча кўп миқдорда сув сарф бўлади ва бинобарин дарё оқими миқдори ҳам шунча камаяди.

Марказий Осиё давлатлари ҳудудида кўллар юзасидан бўладиган буғланиш ҳисобига оқимнинг камайиши ниҳоятда сезиларлидир. Масалан, А.А.Соколов ҳисобига кўра мазкур ҳудудда кўллар юзаси умумий майдонга нисбатан 1% ни

ташкил этганда кўлсиз ҳавзаларга нисбатан оқимнинг 70—80 фойизи буғланишга сарфланади [6].

Ботқоқликлар ҳақида ҳам юқоридаги каби фикрларни билдириш мумкин. Уларнинг дарё оқимига таъсири, айниқса шимолий ҳудудларда сезиларлидир.

Дарё ҳавзаларида музликларнинг мавжудлиги оқимнинг йил ичида ва **йиллараро тақсимланишига** сезиларли даражада таъсир қилади. Масалан, Марказий Осиё ҳудудидаги музликлар ҳисобидан тўйинадиган дарёлар (Зарафшон, Норин, Вахш) оқимининг асосий қисми июл—сентябр ойларига тўғри келади. Шу даврдаги **иссиқлик мувозанати** эса у йилдан бу йилга кам ўзгаради, бинобарин оқим миқдори ҳам йилдан йилга кам ўзгаради.

Инсон ҳўжалик фаолиятининг дарё оқимига таъсири.

Инсон ҳўжалик фаолиятининг дарё оқимига таъсири жуда қадимга бориб тақалади, лекин бу таъсир авваллари кенг миқёсда бўлмагани учун унча сезиларли бўлмаган.

Асримизнинг ўртасидан бошлаб эса инсоннинг табиатга таъсири жуда кучая борди. Жумладан, инсон ҳўжалик фаолиятининг дарё оқимига таъсири қуйидаги кўринишларда ўз аксини топади:

1. Сув омборлари, сув электр станциялари (ГЭСлар), селхоналар қуриш;

2. Дарё оқимини ҳавзалараро қайта тақсимлаш;

3. Сўғориладиган ерлар майдонини кенгайтириш;

4. Дарё ҳавзасидаги ботқоқлик ерларни қуритиш;

5. Дарёлар сув тўшлайдиган йирик майдонларда агротехника тадбирларини ўтказиш;

6. Йирик шаҳарлар ва аҳоли пунктларини сув билан таъминлаш;

7. Йирик саноат корхоналари (қоғоз ишлаб чиқарувчи, кимё, металлургия, тўқимачиликни сув билан таъминлаш ва ҳоказо.

Юқорида санаб ўтилган омиллар дарё оқимининг миқдорига ҳам, сифатига ҳам салбий таъсир кўрсатади. Бугунги кунда ана шу таъсирни ҳар томонлама ўрганиш ва уни миқдорий жиҳатдан баҳолаш гидрология фанининг асосий муаммоларидан бири ҳисобланади.

Синов саволлари:

1. Оқимни белгилаб берувчи омиллар қаторига қайсилар киради ва улар дарё оқимиға қандай таъсир кўрсатади?
2. Оқимнинг шаклланишиға иқлимий омиллар қандай таъсир кўрсатади?
3. Ҳавзанинг рельеф тузилиши оқимға қандай таъсир кўрсатади?
4. Ўсимлик қоплами ва тупроқ шароити оқимға қандай таъсир кўрсатади?
5. Инсон ҳўжалиги фаолоиятининг оқимға таъсири қандай рўй беради?

1.3. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини белгиловчи омиллар

Календар даврларда, фасларда ва фаслар ичида (ўн кунликлар, ҳафталар, кунлар) дарё оқимининг йил давомидаги ҳолати қонуниятларини аниқлаш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга. Улар асосида турли хил сув ҳўжалиги мақсадларида сув манбаларидан фойдаланиш режалари тузилади ва сув омборлари каби гидротехник иншоотларнинг параметрлари аниқланади. Ушбу мавзуда оқимнинг йил давомида тақсимланишини белгилаб берувчи қатор омилларға таъриф берилади.

Оқимнинг йил ичида тақсимланишини аниқлаш анча мураккаб, чунки мазкур жараёнға кўпгина табиий географик омиллар таъсир кўрсатади. Улар орасида ёғин – сочин ва ҳавонинг ҳарорати, шу билан бирға буғланишнинг йил давомида ўзгариб туриши кабилар киради. Иқлимий омиллар географик зоналикға бўйсинганлиги сабабли оқимнинг йил ичида тақсимланиши бўйича дарёлар таснифини ишлаб чиқиш имкони туғилди. Масалан, Б.Д.Зайков дарёлар оқимининг йил давомида тақисмланишиға ва тўйиниш манбаларига қараб таснифини тузишға муяссар бўлди. Дарёлар қуйидаги учта гуруҳға: 1. Тўлин сув даври баҳорда кузатиладиган дарёлар; 2. Тўлин сув даври йилнинг иссиқ ойларида кузатиладиган дарёлар; 3. Йил давомида тошқинлар кузатиладиган дарёларға бўлинади.

Оқимнинг тақсимланишига иқлимий омиллардан ташқари ҳавзадаги оқимнинг табиий бошқарилишини ифодаловчи бошқа табиий географик омиллар ҳам таъсир кўрсатади. Жумладан, ҳавзанинг майдони, рельеф тузилиши, гидрогеологик шароити, кўл, ўрмон, музликларнинг мавжудлиги кабилар киради. Масалан, текислик дарёлари оқимининг йил давомида текис тақсимланишига кўлларнинг таъсирини Нева, Свирь, Болтиқбуйи ҳудудларидаги дарёларда яққол кўришимиз мумкин.

Оқимнинг йил давомида тақсимланиши инсоннинг меҳнат фаолияти туфайли анчагина ўзгаради. Уларга ҳовуз ва сув омборлари қуриш, ботқоқликларни қуриштиш, ихота дарахтлари майдонини ташкил қилиш, агротехника тадбирларини ўтказиш киради. Жумладан, сув омборлари дарёлар оқимини мавсумлараро, йиллараро тартибга солишга мўлжаллаб қурилади. Мавсумлараро тартибга солишга мўлжалланган сув омборларининг асосий вазифаси тўлин ва тошқин сув даврларида сувни тўплаш ва ундан дарёларда сув камайган пайтларда фойдаланишлардан иборатдир. Мазкур турдаги сув омборлари оқими йил ичида нотекис тақсимланган дарёларда қурилади.

Йиллараро тартибга солишга мўлжаллаб қурилган сув омборлари кўп сувли йилларда сувнинг бир қисмини сақлаб қолиш ва ундан кам сувли йилларда фойдаланиш мақсадида қурилади.

Дарё ҳавзаларида ботқоқликларни жадал қуриштиш вақтида тўлин сув даври пайтида оқимнинг кескин ортиши гидрографик тармоқланишнинг кенгайиши (канал ва зовурларнинг) сабабли кузатилади. Бу вақтда ҳавза юзасидаги сувларнинг жадал равишда ўзганга қуйилиши рўй беради, бу эса оқимнинг мавсумлар ва ойлараро нотекис тақсимланишига олиб келади.

Ҳавзани ўрмонлаштириш оқимнинг йил ичида тақсимланишига икки йўл билан таъсир кўрсатади. Биринчидан, ўрмонзорларда қор эриш жараёни чўзилади, шу билан бирга тўлин сув даври ҳам узаяди. Иккинчи томондан ўрмондаги тупроқ—грунт қошламидан сувнинг шимилиши жадал бўлганлиги сабабли устки оқимнинг бир

қисми ер ости сувларини бойитади. Булар ўз навбатида дарё оқимининг текис тақсимланишига сабаб бўлади.

Агротехник тадбирлар тупроқ — грунтларда намликни тўплашга қаратилаган бўлиб, юза оқимни ер ости оқимиға ўтказишга қаратилган. Бу ҳолатда дарё оқимининг тўлин сув даври пайтидаги бир қисми ер ости сувларини тўйинтиришга сарфланади, кам сувли даврда эса бу сувлар дарёни тўйинтиради.

Тоғ дарёларининг йил давомида тақсимланишини уларнинг тўйиниш манбалари белгилаб беради. Жумладан музлик сувлари ҳиссаси катта бўлган дарёларнинг оқими йил давомида нисбатан текис тақсимланган бўлади. Ва, аксинча, тўйинишида ёмғир сувларининг ҳиссаси катта бўлган дарёларнинг оқими йил давомида ниҳоят нотекис тақсимланган бўлади.

Синов саволлари:

1. Оқимнинг йил ичида тақсимланишини белгиловчи омилларни санаб ўтинг.
2. Дарё ҳавзасидаги кўлар оқимнинг тақсимланишига қандай таъсир кўрсатади?
3. Дарё ҳавзасининг ўрмон билан қопланганлик даражаси оқимнинг тақсимланишини қандай ўзгартиради?
4. Тоғ дарёларида оқимнинг йил ичида тақсимланишини белгиловчи асосий омил нима?

1.4. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини гидрометрик кузатишлар мавжудлигида ҳисоблаш

Ушбу мавзуда оқимнинг йил давомида календар вақт бўйича тақсимланишини ҳисоблашнинг асосий йўли — **жойлаштириш (компановка)** усули эканлиги кўрсатиб ўтилган. Узоқ мuddатли кузатишлар (25 йилдан кам бўлмаганда) мавжудлигида йил давомида оқимнинг ҳисобли тақсимланиши **амалдаги** йил усули билан аниқланади. Лойиҳада кўрсатилишича сувни сарфлари йил давомида кам ўзгарса, унда ҳар кунлик сув сарфларининг давом этиш эгри чизиғини қўлласа бўлади.

Оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблашнинг асосий йўларидан бири — **жойлаштириш** усули бўлиб ҳисобланади. Бу усулни тўлиқ ва батафсил тадқиқ этиш В.Г.Андреянов [1] томонидан олиб борилган. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини жойлаштириш усули билан ҳисоблаш икки қисмга бўлинади: биринчиси — мавсумлараро тақсимланиш бўлиб, катта аҳамиятга эга ва нисбатан аниқ ҳисобланади; иккинчиси — мавсумлар ичидаги (ойлар, кунлар бўйича) тақсимланиш бўлиб, маълум даражада тахминий ва содда ҳолда амалга оширилади. Бундай бўлинишга сабаб оқимнинг бирор гидрологик мавсум ичида тақсимланиши шу мавсумнинг сувлилигига боғлиқ бўлади. Мисол учун, текислик дарёларида оқимнинг ёз ва кузда тақсимланиши сув тақчил даврга тўғри келади, чунки бу вақтнинг оқими асосан кам ўзгарувчи ер ости сувлари ҳисобига тўйинади, ва аксинча, оқимнинг нотекис тақсимланиши ёмғир туфайли пайдо бўлган сув тошқини пайтидаги, серсув даврга тўғри келади.

Оқимнинг мавсумлараро тақсимланиши йиллар бўйича доимий бўлиб қолмайди ва уни тадқиқ қилиш ва ҳисоблаш математик статистика усуллари билан олиб борилади. Мавсумлар бўйича оқимнинг кўп йиллик ўзгаришини тадқиқ қилишда йиллик оқимнинг мавсумлар оқимининг йиғиндисига тенг бўлишига ва қўшни фасллар орасида коррелятив боғланиш мавжудлигига эътибор бериш керак. Оқимни мавсумлараро тақсимланишини ҳисоблашда йилни икки даврга: серсув ва кам сувли даврларга бўлиш маъқул. Даврларни ажратиш оқимни йил давомида тақсимланиш турига боғлиқ. Лойиҳалашдаги амалий масалаларни ҳал қилишда, биринчи навбатда, оқимни мавсумлараро тақсимланишини ўрганиш мақсадида бирор даврни икки фаслга бўлиш мумкин. Ҳаммаси бўлиб бир йилда уч мавсумдан кўп ажратиб бўлмайди. Оқимнинг йил давомида тақсимланиш турига ва сувдан фойдаланиш мақсадларига боғлиқ ҳолда даврлар **чегараланган** деб қабул қилинади. Сув етишмаслик даври (лимитирующий сезон) оқимдан фойдаланишда шундай мушкул даврки, бунда сув хўжалиги мосламалари ишлашига ноқулай шароит кузатилади. Сув етишмаслик даври ичида сув етишмаслик мавсумини ажратиш мумкин. Баҳорги ~~сув тошқини~~ мавжуд дарёларда,

улардан энергия мақсадларида фойдаланилганда икки даврни ажратса бўлади: серсув — баҳор фасли ва камсувли — сув тақчил ойлари киради. Бу ҳолатда сув миқдори чегараланган давр ўз ичига сув тақчил ойларни (ёз, куз — қишни) олади.

ГЭСлар иши учун энг ноқулай шароит қишда кузатилади. Шунинг учун қиш фаслида сув миқдори чегараланган ҳисобланади. Суғориш учун ишлатиладиган баҳорги сув тошқини мавжуд дарёларда чегараланган бўлиб сув тақчил ойлар ҳисобланади.

Йилни, мавсумларга бўлинишига қараб, оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблашни календар йиллар билан эмас, балки **сув хўжалиги йили** билан бошлаш тавсия қилинади. Мавсумлар муддати, кузатиш қатори барча йиллар учун бир хил бўлиб, тўлиқ ойлар қабул қилинади. Серсув мавсумнинг давом этиш муддати шундай қабул қилинадики, барча йиллар давомида серсув давр эрта ёки кеч бошланганда ҳам шу белгиланган муддат ичида бўлиши керак.

Йиллик оқим билан айрим фасллар оқими йиғиндиси ўртасидаги тенгликка эътибор бериш учун В.Г.Андреянов йиллик оқим ва чегараланган оқим таъминланганлигини бир хил деб қабул қилишни тавсия қилади. Чегараланмаган давр оқими йиллик оқим ва чегараланган давр оқими орасидаги фарқдан топилади.

Оқимнинг фасл ичида тақсимланиши фаслнинг сувлилигига боғлиқ. Шунинг учун оқимнинг фасллар ичида тақсимланишини сувлиликнинг турли гуруҳлари учун айрим ҳолда олиб борилиши керак. Амалиётда сувлиликнинг учта босқичи қабул қилинади: серсувга — оқимнинг таъминланганлиги $P < 33 \%$, ўртача сувлилик — таъминланганликнинг $P = 33 - 66 \%$ ва кам сувлилик $P > 66 \%$ бўлганда кузатилади.

Жойлаштириш усули кузатиш маълумотлари 20 йилдан кам бўлмаганда ва бу давр кам сув, кўп сув ва ўртача сувлилик йилларни ўз ичига олгандагина оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблашда ишлатилади.

Амалдаги йил усули. Бу усулнинг мазмуни шундаки, ҳисоблаш учун шундай гидрограф олинадики, унда йиллик оқим, чегараланган давр ва мавсумнинг таъминланганлиги ҳисобли таъминланганликга яқин бўлади. Бунинг учун

йиллик оқим, чегараланган давр ва мавсумий оқимлар камайиш тартибида ёзилади ва уларнинг эмпирик таъминланганлиги ($P, \%$) ҳисобланади. Ҳосил бўлган маълумотларни таҳлил қилиш натижасида қўйилган талабга жавоб берадиган **реал** гидрограф танланади.

Агар фақат кам сувли йилни олиш керак бўлса, унда фақат таъминланганлиги 67 дан 100 % гача бўлган кам сувли йиллар олинади (камайтириш қаторининг охирги учдан бири).

Гидрограф танланганда унинг тузилиши ушбу ноҳияга мос бўлишига эътибор бериш керак. Танланган гидрографда оқимнинг ойлик фоизли миқдорлари аниқланади. Таъминланганлик эгри чизигида топишган ҳисобли йиллик оқим амалдаги йилдаги фоизли бўлинганликга қараб ойлар бўйича тақсимланади.

Ҳисоб гидрографи амалдаги йил усули билан топиш фақатгина кўп йиллик кузатишлар ($n > 20$) бўлгандагина асосли деб бўлади. Кузатиш даври қисқа бўлганда, йил ва мавсумнинг нисбий сувлилигини камайиш тартибидаги рақамига қараб ишончли аниқлаш мумкин эмас.

Синов саволлари:

1. Оқимни йил давомида тақсимланишини жойлаштириш усули билан ҳисоблаш нимага асосланган?
2. Чегараланган давр ва мавсумни қандай тушунасиш?
3. ГЭСлар иши учун чегараланган деб қайси мавсум қабул қилинади?
4. Суғориш ишлари учун чегараланган даврга қайси ойлар киради?
5. Амалдаги йил усули билан оқимни йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш қандай амалга оширилади?

1.5. Оқимнинг йил ичида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар бўлмаганда ёки етарли бўлмаганда ҳисоблаш

Ушбу мавзуда оқимнинг йил ичида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар йўқ бўлганда ёки қисқа қатор бўлганда ҳисоблаш усуллари берилган. Тоғли ҳудудлар дарёлари оқимининг йил давомида тақсимланишини баҳолаш

учун ҳавзанинг ўртача баландлиги, дарёнинг тўйиниш манбалари ва бошқа омиллар ҳисобга олинади.

Оқимнинг йил давомида тақсимланишини кузатиш маълумотлари бўлмаганда ва етарли бўлмаганда гидрологик ўхшашлик, оқимнинг йил давомида тақсимланиши тавсифларининг мавжуд ҳудуд чизмалари бўйича олиб борилади. Асосий усул бўлиб гидрологик ўхшашлик ҳисобланади.

Оқимга таъсир кўрсатувчи омилларнинг кўплиги сабабли оқимнинг йил давомида тақсимланиши бўйича ўхшашини топиш анча қийин масаладир.

Биринчи навбатда ўхшаш дарёни танлашда улардаги иқлимий шароитларнинг ва табиий оқимнинг бошқарилиши ва бошқа омилларнинг яқинлигига эътибор берилади. Узил — кесил ўхшаш дарёни танлашда икки ҳавзанинг бир хил даврдаги кузатиш маълумотлари бўйича оқимнинг йиллик, фасллар ва ойлик миқдорлари бир — бири билан таққосланади.

Кузатиш маълумотлари умуман йўқ бўлган тақдирда икки дарёда ҳеч бўлмаса бир йил давомида паралел кузатиш ишлари олиб борилади. Бундан ташқари дарё ҳавзасида сув тошқини муддатининг давом этиши, ёмғир ёки қор туфайли ҳосил бўлган сув тошқинлари, максимал сув сатҳи ва бошқа гидрологик маълумотларни йиғиш бўйича гидрометрик дала ишларини олиб бориш керак. Агарда тўлиқ ўхшашлик бўлмаган тақдирда оқимнинг йил давомида тақсимланишига тузатмалар киритилади.

Гидрометрик кузатиш маълумотлари бўлмаганда, ёки етарли бўлмаганда оқимнинг йил давомида тақсимла — нишини ҳисоблаш юқорида қайд этилган жойлаштириш усулида тақсимланиш параметрлари узоқ муддатли кузатиш маълумотларига эга ўхшаш дарёга қиёс қилиб олинади. Агар ўрганилмаган ва ўхшаш дарёнинг сув йиғиш ҳавзалари майдонлари бир — бирига яқин бўлса, оқимнинг ойлар ва мавсумлар бўйича тақсимланиши бир — бирига мос тушса, ўхшаш дарё оқимининг фоизли тақсимланиши ўрганилмаган дарёга тўғридан — тўғри татбиқ этилади.

Оқимнинг йил давомида тақсимланишига текислик дарёлари ҳавзаларида кўлларнинг мавжудлиги, тоғли

худуддаги дарёларда эса сув йиғиш майдонининг баландлиги катта таъсир кўрсатади. Бундай ҳолларда ўрганилган бир гуруҳ дарёлар оқимининг йил ичида тақсимланишини ҳисоблашда оқимнинг тақсимланиши асосий параметри билан текислик дарёлари учун — кўлларнинг мавжудлиги орасида ёки тоғ дарёлари учун эса сув ҳавзасининг баландлиги ўртасидаги боғланиш графиги чизилади.

Ўрганилмаган дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини ўрганишда баъзи бир ҳолларда оқимнинг ойлар ва фасллар бўйича (йиллик оқимга нисбатан фоизларда) тақсимланишини айрим ноҳиялар учун тузилган чизмалар бўйича топилади. Ҳар қалай ноҳия чизмаларидан фойдаланишдан олдин дарёни текшириб чиқиш ва қисқа муддатли гидрометрик кузагишларни уюштирган маъқул.

Текислик дарёлари оқимининг фасллар бўйича тақсимланиши оқим хариталари ёрдамида аниқланади. Амалиётда кенг ишлатиладиган Д.А. Соколовский ва Б.Д. Зайков хариталари мавжуд. Д.А.Соколовский учта фасл (қиш, ёз, куз) бўйича оқим хариталарини изочизиқлар кўринишида тавсия қилиб, хариталаш учун, оқим модули (M_0 , л / сек км²) ишлатилган. Баҳор фаслида оқиб ўтган оқим эса қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$W_{\text{баҳор}} = W_{\text{йил}} - (W_{\text{қиш}} + W_{\text{ёз}} + W_{\text{куз}})$$

Б.Д.Зайков тамонидан тавсия қилинган харитада оқим йиллик оқимга нисбатан фоизда берилган бўлиб, тўртта фасл учун алоҳида хариталар мавжуд.

Тоғли ҳудудлар дарёлари бўйича оқимни йил давомида тақсимланишини баҳолаш ҳавзанинг ўртача баландлиги билан боғланган равишда олиб борилади. Марказий Осиёнинг тоғ дарёлари учун В.А.Шульц оқимнинг йил ичида тақсимланишининг қуйидаги кўрсаткичларини тавсия қилган:

$$\delta = \frac{W_{\text{г.п. - IX}}}{W_{\text{III - I}}}$$

Бу параметрлар билан дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги орасидаги боғланишни ўрганиб чиқиб, қуйидаги эмпирик ифодаларни ишлаб чиқишга муваффақ бўлди:

$$\delta = B * N_{\text{урт}}^{2,30}; \quad W_{\text{VII-IX}} = D * N_{\text{урт}}^{2,19}.$$

Бу ифодалардаги $N_{\text{урт}}$ —дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги, км да олинади. В ва Д географик параметрлар бўлиб, Марказий Осиёнинг жануби ва маркази учун $B = 0,0265$; $D = 3,40$, шимолий қисми учун $B = 0,0114$; $D = 4,28$ га тенг деб олинади. Сўнгра ҳисобланган δ ва $W_{\text{VII-IX}}$ ларга асосланиб, махсус номограммалардан алоҳида ойлар учун оқим миқдори йиллик оқимга нисбатан фоизда аниқланади.

Синов саволлари:

1. Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда оқимнинг йил давомида тақсимланишини гидрологик—ўхшашлик усули билан ҳисоблашни қандай тушунасиз?
2. Текислик дарёлари оқимининг йил давомида тақсимланишини ҳисоблашда қандай усул ишлатилади?
3. Б.Д.Зайков усулининг Д.Л.Соколовский усулидан фарқи нимада?
4. Оқимнинг йил ичида тақсимланишини ифодаловчи δ ва $W_{\text{VII-IX}}$ параметрлар қандай аниқланади?
5. Марказий Осиё дарёлари оқимининг йил ичида тақсимланишини ҳисоблашда В.А. Шульц усулини эсланг.

1.6. Тўлин сув даври оқими ва уни ҳисоблаш усуллари

Дарёларда кузатиладиган тўлин сув даври оқimini ҳисоблашнинг илмий ва амалий аҳамияти беқиёсдир. Чунки максимал сув сарфларининг энг катта қийматлари тўлин ва тошқин сув давларига тўғри келади. Гидрологиядан бизга маълумки, у ёки бу дарё ҳавзасининг табиий шароитига, шу билан тўйиниш манбаига қараб дарёларда тўлин сув даври пайтида йиллик оқимнинг 70—80 % оқиб ўтади. Ушбу мавзуда тўлин сув даврига тўғри келадиган оқим миқдорини ҳисоблаш усуллари берилган.

Бизга маълумки, дарёларнинг сув тартибида қуйидаги даврлар кузатилади: тўлин сув даври; тошқин сув даври ва кам сувли давр.

Тўлин сув даври деб, дарё ҳавзаларида қор ва музликларнинг эриши натижасида дарёда сув сатҳининг узоқ муддат давомида кўтарилган ҳолда туриш даврига айтилади. Дарёларда бундай ҳолат йилдан—йилга деярли бир вақтда кузатилади. Тўлин сув даври кузатилиши вақтига қараб баҳорги, баҳор—ёзги ва ёзги бўлади.

Баҳорги тўлин сув даври асосан қор ва қор—ёмғир сувларидан келиб чиқиб, у асосан текисликдаги дарё ҳавзаларида кузатилади. Тўлин сув даврида ўтувчи сув сарфларининг максимал қийматлари чўл ва чалачўл зоналарда март—апрел ойларида, ўрмон зоналарида апрел, тундра зонасида май—июн ойларида кузатилади.

Баҳор—ёзги тўлин сув даври асосан ўртача баландликка эга бўлган тоғлардан бошланадиган дарёларда, яъни тўйиниш манбаи абадий қор чизигидан пастда жойлашган дарё ҳавзаларида кузатилади. Бу дарёларда сув сарфларининг максимал қийматлари май—июн ойларига тўғри келади, тўлин сув даври 3—5 ойгача давом этади.

Ёзги тўлин сув даври баланд тоғлардаги музлик ва мангу қорликлардан тўйинадиган дарёларда кузатилади. Бу хил дарёларда тўлин сув даври узоқ, октябргача давом этиши мумкин. Сув сарфларининг максимал қийматлари йилнинг энг иссиқ ойлари (июл—август) да кузатилади.

1.7. Тўлин сув даврининг асосий кўрсаткичлари ва уларни ҳисоблаш усуллари

Тўлин сув даврининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

1. Тўлин сув даврининг бошланиш вақти;
2. Тўлин сув даврининг давом этиш муддати;
3. Тўлин сув даврининг тугаш вақти;
4. Тўлин сув даврида кузатилган сув сарфининг максимал қиймати;
5. Тўлин сув даврида оқиб ўтган оқим ҳажми.

Тўлин сув даврининг ўлчам кўрсаткичларини гидрометрик кузатишлар бўлганда ва бўлмаганда ҳисоблаш усуллари мавжуд.

Гидрометрик кузатишлар етарлича узун қатор бўлганда ($n > 25$) ҳисоблашда кузатилган давр учун суткали сув

сарфлари асосида алоҳида йиллар учун гидрографлар чизилади.

Тўлин сув даврининг бошланиш муддати (санаси) гидрографлар асосида аниқланади. Бу масала қатор олимларни қизиқтирган. Улар орасида З.В. Джорджио бу борада тадқиқотлар олиб бориб, қуйидаги қонуниятларни тавсия қилишга эришган.

1. Тўлин сув даврининг бошланишида суткалар орасида сувнинг тебраниши кузатилади, яъни кундузи ҳароратнинг кўтарилиши натижасида сув сарфининг ортиши ва тунги вақтда эса, аксинча, ҳароратнинг пасайиши натижасида сув сарфининг камайиши яққол сезилади;

2. Тўлин сув даври вақтида ҳавонинг ҳарорати ва сув сарфлари орасида боғланиш $Q = f(t^o_x)$ тикланади, сувлиликнинг бошқа давларида, жумладан кам сувли даврда бундай боғланиш кузатилмайди;

3. 0^o изотерма чизиги мавсумий қор чизигидан юқорида бўлади.

Тўлин сув даврининг тугаш санасини аниқлашга келадиган бўлсак, тадқиқотчиларнинг фикрига биноан, у нисбатан шартли характерга эга. Шундай бўлса ҳам қуйидагиларни эътиборга олиш керак:

1. Ҳаво ҳароратининг ўртача суткалик қийматининг 0^o дан манфий қийматга ўтган санаси белгиланади;

2. Дарё сувларининг тўлқинланиши камайиб, равон оқимга ўтади. Буни гидрографдан ҳам кўриш мумкин;

3. Тажриба шуни кўрсатадики, тўлин сув даврининг тугаши вақтида сув сарфлари тўлин сув даврининг бошланишидаги сув сарфига нисбатан кўп бўлади.

Тўлин сув даврининг давом этиш муддати (кунлар ёки суткалар ҳисобида) унинг бошланиши ва тугаши саналари орасидаги кунлар ҳисобланади.

Тўлин сув даврининг оқим ҳажми ҳам алоҳида йиллар учун қуйидагича ҳисобланади:

$$W = Q_{III} * T_{cek} + \bar{Q}_{IV} * T_{cek} + + \bar{Q}_n * T_{cek}.$$

Керакли таъминланишдаги тўлин сув даври ҳажмини ҳисоблаш учун, таъминланиш эгри чизиги параметри — C_v ,

C_S , W ларни ҳисоблаш талаб қилинади. Улар асосида $W_{I\%} = K_{I\%} * W$ аниқланади.

Тўлин сув даври ўлчам кўрсаткичларини гидрометрик кузатишлар бўлмаганда аниқлаш усуллари.

Текислик дарёлари тўлин сув даврининг бошланиш санасини Антонов изочизиқлар кўринишидаги харитадан аниқлашни тавсия қилди. Бунинг учун дарё ҳавзаси оғирлик марказининг географик координаталари (φ° , λ°) ишлатилади.

Тўлин сув даврининг давом этиши (суткаларда) Б.В.Поляков ифодаси ёрдамида аниқланади, у қуйидаги кўринишга эга:

$$t = a * \sqrt[4]{e + 1},$$

бунда t — тўлин сув даврининг давом этиш муддати — кунларда; e — дарёнинг узунлиги, км да; a — географик параметр бўлиб, $a \approx 25$ га тенг.

Тўлин сув даврида оқиб ўтган оқим қалинлиги (h , мм) ни аниқлашда ДГИ томонидан тавсия қилинган изочизиқлар харитасини ишлатамиз. Бундан ташқари ДГИ томонидан тўлин сув даври оқимининг ўзгарувчанлиги харитаси ишлаб чиқилган. Тоғли ҳудуддаги дарёлар учун тўлин сув даври кўрсаткичларини аниқлаш учун тўлин сув даври оқими элементлари билан дарё ҳавзасининг ўртача баландликлари орасидаги боғланишдан фойдаланилади.

Синов саволлари:

1. Тўлин сув даврининг қандай кўрсаткичларини биласиз?

2. Тўлин сув даврининг бошланиши, тугаши ва давом этиш муддатлари қандай омилларга боғлиқ?

3. Гидрометрик маълумотлар бўлганда тўлин сув даври ўлчам кўрсаткичлари қандай аниқланади?

4. Тўлин сув даврининг бошланиши ва тугаши саналарининг аниқлаш учун З.В.Джорджио тавсиясини эсланг.

5. Гидрометрик кузатишлар олиб борилмаган дарёларда тўлин сув даври ўлчам кўрсаткичлари қандай аниқланади?

1.8. Максимал сув сарфларини гидрометрик маълумотлар бўлганда ҳисоблаш усуллари

Сув сарфларининг максимал қийматларини ҳисоблаш гидротехник иншоотлар лойиҳасини ишлаб чиқишда муҳим ўрин эгаллайди. Жумладан, сув омборлари тўғонининг баландликларини, кўприклар, гидроузеллар қуришда биринчи навбатда сув миқдорларининг фавқулодда катта қийматлари ҳақида маълумотга эга бўлиш зарурати туғилади. Сув ҳўжалиги амалиётида сув сарфларининг максимал қийматларини ҳисоблаш қуйидаги шароитларда олиб борилади: а) гидрометрик маълумотлар етарлича узун қатор бўлганда; б) гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлганда. Ушбу мавзуда шу икки ҳолатда $Q_{\max, p}$ ларни ҳисоблаш усуллари ёритилган.

Агар йиллик сув сарфлари қатори етарлича узун ($n > 30$) бўлса, $Q_{\max, p}$ га тегишли элементларни ҳисоблашда худди оқим меъёрини ҳисоблаш каби эҳтимоллар назарияси усулларидан фойдаланилади. Бунда таъминланиш эгри чизигини ҳосил қилиш учун зарур бўлган элементлар

($Q_{\max}, C_{\max}, C_{S\max}$) ларни ҳисоблашимиз керак.

Максимал сув сарфларини ҳисоблашниинг ўзига хос хусусиятлари мавжуд бўлиб, улар қуйдагилардан иборат:

1) таъминланиш эгри чизиги иложи борица **генетик жиҳатдан** бир хил бўлган максимал сув сарфларининг қийматлари учун тузилади;

2) $Q_{\max, p}$ ни ҳисоблашда унинг аниқлигини ошириш учун **тарихий максимал сув сарфларини** эътиборга олиш тавсия қилинади;

3) $Q_{\max, p}$ ни ҳисоблашда **кафиллик тузатмаси** киритилади.

Бу хусусиятларга алоҳида тўхталиб ўтамиз.

$Q_{\max, p}$ генетик яъни келиб чиқиш жиҳатидан қуйидагилардан иборат: а) ёмғир сувларидан келиб чиққан $Q_{\max}$; б) эриган қор ва музлик сувларидан ҳосил бўлган $Q_{\max}$; в) аралаш сувлар, яъни эриган қор ва муз сувлари устига жадал ёққан ёмғир сувлари қўшилади.

Максимал сув сарфларини қандай сувлар ҳисобига шаклланганлигини билиш учун қуйидагича изланиш олиб борилади. Бунинг учун $Q_{\max}$ билан ўртача суткалик сув сарфлари орасида боғланиш графиги чизилади. Агар $Q_{\max}=f(Q_{\text{ўрт.с.}})$ боғланишда нуқталар зич жойлашган бўлса, яъни боғланиш коэффициенти 0,7 дан катта бўлса, унда $Q_{\max}$ эриган қор ва музлик сувлари ҳисобига шаклланган деб қабул қилинади. Ва аксинча нуқталар тарқоқ бўлиб, боғланганлик суст ёки умуман бўлмаса, $Q_{\max}$ ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган деб олинади.

Агар аралаш сувлар ҳисобига шаклланган бўлса, таъминланиш эгри чизиги элементларини ҳисоблаш учун **композиция** усули ишлатилади. Бу ҳолда P қуйидагича ҳисобланади: $P = P_1 + P_2 - 0,01P_1 * P_2$, бунда P_1 — қор сувлари ҳисобига шаклланган $Q_{\max}$ нинг таъминланганлиги; P_2 — ёмғир сувлари ҳисобига $Q_{\max}$ нинг таъминланганлиги. Мобода, қор сувлари устига ёмғир сувлари қўшилса, $P = 0,01P_1 * P_2$ ифода билан аниқланади.

Ассиметрия коэффициентлари (C_{smax}) қуйидагича қабул қилинади: а) эриган қор сувлари ҳисобига шаклланган текислик дарёлари учун $C_{\text{smax}} = 2C_{\text{vmax}}$; б) ёмғир ва аралаш сувлар ҳисобига шаклланган текислик дарёлари учун $C_{\text{smax}} = 3 \div 4 C_{\text{vmax}}$; в) тоғ ҳудуди дарёлари учун $C_{\text{smax}} = 4C_{\text{vmax}}$.

$Q_{\max}$ ни ҳисоблашда мунгазам равишда кузатилган (гидрометрик) қатордан ташқари **тарихий сув сатҳларини** ҳам ишлатиш тавсия қилинади. Бундай маълумотлар архив материалларини ўрганиш орқали аниқланади ва қўшимча равишда сув сарфлари эгри чизиқлари $H = f(Q)$ боғланиш графикларидан фойдаланилади. Тарихий сув сатҳи қийматига тўғри келувчи $Q_{\max}$ миқдори $H = f(Q)$ эгри чизигини экстрополяция қилиб аниқланади. $Q_{\max, N}$ ни аниқлаганимиздан кейин Крицкий — Менкель ифодалари ёрдамида тикланган "N" қатор учун $Q_{\max}$ ҳисобланади. Ҳисоб иккита ҳолат учун олиб борилади: 1) тарихий $Q_{\max}$ кузатилган қатордан ташқарида жойлашган ҳолат учун қуйидагича аниқланади:

$$Q_{\max} = \frac{1}{N} (Q_n + \frac{N-1}{n} \Sigma_1^n Q_i).$$

Тарихий ($Q_{N_{\max}}$) максимум ҳақиқий кузатилган n қаторга кирувчи $Q_{n_{\max}}$ қийматидаан кичик бўлса, унда қуйидаги ифода ёрдамида ҳисобланади:

$$Q_{n_{\max}} = \frac{1}{N} (Q_n + \frac{N-1}{n-1} \sum_{i=1}^{n-1} Q_i).$$

Гидротехник иншоотларнинг халқ хўжалигидаги аҳамиятига ҳамда тўғон орқали сув ўтказиш қобилиятига қараб улар синфларга бўлинади.

I – синф иншооти $P = 0,001 - 0,1\%$ бўлиб, $N = 10000$ йил ва $N = 1000$ да бир марта кузатиладиган сув сарфлари қиймати ҳисобга олинади.

II – синф иншооти $P = 1 - 2\%$; $N = 100 - 50$ йил.

III – синф иншооти $P = 2 - 3\%$; $N = 50 - 33$ йил.

IV – синф иншооти $P = 5\%$. $N = 20$ йил.

Бундан ташқари $Q_{\max}$ ҳисоблаганда кафиллик тузатмиси киритилади, унинг қиймати ЛенГИДЭП ифодаси ёрдамида аниқланади.

$$\Delta Q_{\max} = \frac{a * E_p}{\sqrt{n}} * Q_{\max, P},$$

бу ерда: $\Delta Q_{\max}$ – кафиллик тузатма қиймати; E_p – таъминланиш эгри чизиги ординатасидаги ўртача квадратик хатолик, махсус номограммадан C_v ва $P, \%$ ларнинг қийматига қараб топилади; a – дарёнинг гидрологик жиҳатдан ўрганилганлик даражасини изоҳловчи коэффицент. Жумладан, етарлича яхши ўрганилган дарё учун $a = 0,7$, суст ўрганилган дарёлар учун $a = 1,5$ деб қабул қилинади.

Кафиллик тузатмани аниқлаганимиздан кейин $Q_{\max, P}$ ни аниқлаймиз:

$$Q_{\max, P} = Q'_{\max, P} + \Delta Q_{\max, P}.$$

Гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлганда $Q_{\max}$ ни ҳисоблаш учун, аввало, қаторни тиклаб узайтиришга ҳаракат қилиш керак. Бизга маълумки гидрологик ҳисоблашнинг турли йўналишларида қисқа қаторни узайтириш учун ўхшашлик усули ишлатилади. Бу усулдан биз юқорида оқим меъёрини ҳисоблаганимизда фойдаланган эдик. Худди шу йўл билан максимал сув сарфлари қисқа қатори ҳам узайтирилади, сўнгра Крицкий – Менкель ифодасидан фойдаланиб, максимал сув сарфи аниқланади:

$$Q_{\max,r}^N = Q_{\max,x}^n + r \frac{\sigma_x^N}{\sigma_a^N} (Q_{\max,a}^N - Q_{\max,a}^n),$$

$$C_{V_{\max,x}}^N = -\frac{\sigma_x^N}{N},$$

бу ерда: $Q_{\max,r}^N$ — ҳисоблаш створи бўйича узун қаторга келтирилган $Q_{\max}$ ларнинг ўртача қиймати; $Q_{\max,r}^n$ — ҳисоблаш створининг қисқа қатори бўйича $Q_{\max}$ нинг ўртача қиймати; $Q_{\max,a}^n$ — аналог бўйича узун қатор учун $Q_{\max}$ ларнинг ўртача қиймати; $Q_{\max,a}^N$ — аналог учун қисқа қатор бўйича $Q_{\max}$ нинг ўртача қиймати.

Синов саволлари:

1. Максимал сувларнинг генезиси қандай таҳлил қилинади?
2. $Q_{\max}$ ни ҳисоблашда тарихий сув сатҳларидан қандай фойда — ланилади?
3. Гидротехник иншоотларнинг мустаҳкамлиги ва халқ хўжалигидаги аҳамияти бўйича таснифини ёдга олинг.
4. “Кафиллик тузатма” нимани билдиради ва у қандай ҳисобланади?
5. Гидрометрик маълумотлар қисқа қаторли бўлганда $Q_{\max,r}$ қандай ҳисобланади?

1.9. Сув сарфларининг максимал қийматларини гидрометрик маълумотлар бўлмаганда ҳисоблаш усуллари

Максимал сув сарфларининг энг катта қийматлари тўлиқ сув ва тошқин сув даврларда кузатилади. Гидротехник иншоотнинг энг катта сув сарфини ўтказишга мўлжалланган сув сарфини аниқ ҳисоблаш жуда муҳимдир. Агар максимал сув сарфи миқдори ва унинг вақт давомига қайтарилиши нотўғри ҳисобланса, гидротехник иншоотларнинг бузилишига олиб келади. Иккинчи томондан, $Q_{\max}$ ошириб ҳисобланса, иншоотнинг нарҳини ошириб юборади. Ушбу мавзуда эмпирик ифодалар асосида максимал сув сарфларини ҳисоблаш йўллари кўрилган.

Сув хўжалигида гидрометрик нуқтаи назардан ўрганилмаган дарёларда гидротехник иншоотларнинг қурилиши зарур бўлиб қолиши амалиётда тез—тез учраб туради. Бу масалани ҳал қилишда кўпроқ эмпирик ифода­лардан фойдаланилади.

Сув хўжалиги амалиётида текислик дарёларида эриган қор сувлари ҳисобига шаклланган **максимал сув сарфини** ҳисоблашда Д.Л.Соколовский ифодаси кенг қўлланилади. У қуйидаги кўринишга эга:

$$Q_{\max, P} = \frac{0,28 \cdot A_p \cdot F}{(F + 1)^n} \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 ,$$

бу ифодада: A_p —баҳорги максимал оқимнинг модули, мм/соат; F —дарё ҳавзасининг майдони, км²; n —боғланишнинг бурчак коэффиценти; δ_1 —дарё ҳавзасининг кўллилик коэффиценти; δ_2 —ўрмон ва ботқоқликлар билан қопланганлик даражасини белгиловчи коэффицент.

Ҳозирги вақтда ҳисоб максимал сув сарфи ($Q_{\max, P}$) ни аниқлаш "Указания по определению расчетных гидрологических характеристик" (СН—435—72) да келтирилган қатор ифода­лар бўйича олиб борилади. Жумладан тоғ дарёларининг қор сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш учун қуйидаги ифода қўлланилади:

$$Q_{\max, P\%} = \frac{K_0 \cdot h_p \cdot F}{(F + 1)^{0,75}} \cdot \delta \cdot \mu ,$$

бу ерда: $Q_{\max, P\%}$ —эҳтимоллиги P % дан ошган ҳисоб максимал сув сарфи, м³/с; h_p —юқоридаги эҳтимолликдаги тўлин сув даври оқими, мм; F —жамловчи створгача сув йиғиш майдони, км²; δ —ҳавзанинг кўллилигини изоҳловчи коэффицент; μ —оқимнинг қалинлиги ва максимал сув сарфларининг статистик параметрларининг тенг бўлмаганлигини ҳисобга олувчи коэффицент; K_0 —сув тошқинининг фаоллигини кўрсатувчи параметр, қиймати ҳавзанинг географик ўрнига қараб, махсус жадвалдан олинади.

Ўрта Осиё ва Шимолий Кавказнинг тоғли ҳудудлари дарёларининг $Q_{\max, P}$ ни аниқлаш **ўхшашлик усули** билан олиб борилади:

$$Q_{\max, \text{н\%}} = M_{\text{р,а}} \frac{h_{\text{р,а}}}{h_{\text{р,д}}} \left(\frac{F_{\text{а}} + 1}{F + 1} \right)^{0,15} * \left(\frac{\delta_1}{\delta_{1,а}} * F \right),$$

бу ерда: $M_{\text{р,а}}$ — ўхшаш (аналог) ҳавзанинг максимал оқим модули; $h_{\text{р}}$ — ўрганилаётган ҳавзанинг йиллик оқим қатлами; $h_{\text{р,а}}$ — ўхшаш ҳавзанинг йиллик оқим қатлами; δ_1 , $\delta_{1,а}$ — ўрганилаётган ва ўхшаш ҳавзаларнинг кўллилик коэффициентлари.

Марказий Осиё ҳудуди дарёлари учун эриган қор ва музликлар сувлари ҳисобига шаклланган $Q_{\max}$ ни ҳисоблаш учун Ю.М.Денисов қуйидаги ифодани тавсия қилади:

$$\bar{M}_{\max} = \frac{0,325 * \bar{h}}{2,64 * \sigma_{\text{н}} + 0,020 \sqrt{h}}, \quad \text{л / сек км}^2,$$

бу ифодада: $\bar{h}$ — тўлин сув даври оқимининг қалинлиги, мм; $\sigma_{\text{н}}$ — ҳавза баландлигининг ўртача квадратик четланиши, км.

Керакли таъминланишдаги $M_{\max, \text{р}}$ ни аниқлаш учун ўзгарувчанлик коэффициентини $C_{\text{vmax}} = 1,09$ C_{vh} дан топамиз, сўнгра $C_{\text{S}} = 2C_{\text{V}}$ бўйича Фостер — Рибкин жадвалидан $K_{\text{р}}$ қийматини оламиз ва $M_{\max, \text{р}} = K_{\text{р}} * \bar{M}_{\max}$ ни топамиз.

Ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини аниқлаш бир нечта йўналишда олиб борилади: а) ҳажмли ифодалар — улар асосан тошқин сувларининг ҳажмини аниқлашга қаратилган; б) жала ёғиннинг ёғиш жадаллигига асосланган ифодалар; в) максимал сув сатҳларининг ҳавза майдонига боғлиқлигига асосланган ифодалар.

Тошқин сувларининг ҳажмини аниқлашга қаратилган усулнинг ўзига хос хусусияти — тошқин гидрографици тузиш мумкинлигидир. Амалиётда кенг ишлатиладиган Д.А. Соколовский ифодасини мисол қилса бўлади:

$$Q_{\max, \text{р}} = \frac{0,28(M - M_0) * \alpha * F}{t_k} * f * \delta * \delta^1 + Q_{\text{гр}},$$

ифодада: M_0 — тупроқни намлашга сарфланган ёғин миқдори; M — ёққан ёғин қалинлиги; α — оқим коэффициенти; f — гидрограф формасини изоҳловчи коэффициент; δ , δ^1 — ҳавзанинг кўллилик ва ботқоқлигини

ифодаловчи коэффициентлар. $Q_{гр}$ —дарёнинг ер ости сувлари ҳисобига тўйинган миқдори. $Q_{гр} = M_0 F / 10^3$.

Жала ёғиннинг ёғиш тезлигига асосланган ифодаларга мисол тариқасида биринчилар қаторига Австралиялик муҳандис Кестлин ифодасини кўрсатиш мумкин:

$$Q = K_p \cdot a \cdot \alpha \cdot F,$$

бу ерда: a —жала ёмғирнинг ёғиш жадаллиги ($a \approx 0,96$ мм / мин); K_p —ўлчам бирлиги коэффициент, 1 мм/мин жадалликда бўлган ёғин 1 секда 1 км² майдонда $\frac{1}{10^3} \cdot \frac{10^6}{60} = \frac{1000}{60} = 16,67$ м³/с оқим ҳосил қилади; α —шимилишга сарфланган ёғинни изоҳловчи коэффициент. Шунда

юқоридаги ифода соддароқ кўринишга келади: $Q = 16 \cdot \alpha \cdot F$.

Максимал сув сарфларининг ҳавза майдонига боғлиқлигига асосланган эмпирик ифодаларга П.Кресник, Джервис—Мейер, Д.Марионович, Ю.М.Денисов ва бошқалар таклиф этган ифодаларни киритиш мумкин.

П. Кресник тавсия қирилган ифода қуйидагича:

$$Q_{max} = \frac{32c \cdot F}{0,5 + \sqrt{F}}, \text{ м}^3 / \text{с},$$

бу ерда: c —ҳавзанинг шаклига қараб 0,6—6,0 орасида тебранади.

Англия ва АҚШ да кенг қўлланиладиган Джервис—Мейер ифодаси нисбатан содда бўлиб, $Q_{max} = c\sqrt{F}$ кўринишга эга.

Д. Марионович Югославиянинг тоғли ҳудуди учун $q_{max} = \frac{750}{F^{1,43}}$ кўринишдаги ифодани таклиф этган.

Р.К.Линслей Мексика қўлтиғига қуюлувчи дарёлар ҳавзалари учун $q_{max} = \frac{6000}{F^{0,87}}$ ифодани тавсия қилган.

Марказий Осиё ҳудуди дарёлари учун Ю.М.Денисов ифодаси

$$\Delta q = \frac{A}{F^{0,6}}, \text{ л / сек, км}^2,$$

бу ерда: A —параметр дарё ҳавзасининг шаклини белгиловчи коэффициентдир.

Синов саволлари:

1. Текислик дарёларида эриган қор сувлари ҳисобига шаклланган $Q_{\max}$ ни ҳисоблаш учун Д.Л.Соколовский ифодасини келтиринг.

2. Ўхшашлик (аналог) усули билан $Q_{\max}$ қандай ҳисобланади?

3. Ю.М.Денисов $Q_{\max}$ ҳисоблашда ўз ифодасига қайси элементларни киритган?

4. Ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган $Q_{\max}$ ни ҳисоблашда $Q_{\max} = f(F)$ боғланиш асосида тузилган эмпирик ифодага мисол келтиринг

5. Джервис — Мейер эмпирик ифодасини ёзинг ва таҳлил қилинг.

1.10. Ўрта Осиё дарё ҳавзаларида эриган қор сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфлари

Эриган қор ва муз сувлари ҳисобига шаклланивчи максимал оқим режимини белгиловчи омилларни шартли равишда 2 гуруҳга бўлиш тавсия қилинади; 1) қор эриш жадаллигини белгиловчи омиллар: 2) эриган сувларнинг дарё ўзанига етиб бориш жараёнини белгиловчи омиллар.

Қор эриш жараёнини белгиловчи омиллар орасида қор қоплами ва музлик юзаси иссиқлик мувозанатини белгиловчи қуёшнинг суммар радиацияси ва ҳавонинг ҳарорати алоҳида ўрин тутати. Бу ерда қор қатламидаги сув заҳирасининг ҳам аҳамияти катта.

Иссиқлик мувозанатига, шу билан бирга қор эриш жараёнига дарё ҳавзасининг рельеф тузилиши билан боғлиқ бўлган тоғ тизмалари ён бағирликларининг экспозицияси, ўрмон билан бандлик даражаси, қор қатлами ва музлик юзаларининг қуёш нурларига қай ҳолатда жойлашганлиги кабилар таъсир кўрсатади.

В.А.Шульц Марказий Осиё тоғ тизмалари ён бағирларида қор эриш жараёнини ўрганиши асосида қор қопламининг энг кўп эриган қатлами 1 соатда 15 мм га тенглигини аниқлади. Кўп тизмаларда бу қиймат 7—8 мм/соат гача кўзатилган бўлиб, ўрта ҳисобда 5,5 мм/соатни ташкил қилди.

Гидрологик — олимлар тадқиқотлари бўйича дарё ҳавзосининг ўрмон билан қопланган майдонининг ортиши қор эриш жадаллигининг камайганлиги аниқланган. Жумладан, В.Д. Комаров олиб борган изланишлар асосида 55—56⁰ г.к.дан шимолда, очиқ майдонда қор эриш коэффициентини, яъни 1⁰ ҳароратда 5,0—5,2 лардан (қуюқ игна баргли) бу коэффициент $\alpha=1,4-1,5$ мм/град гача ўзгаради. Шундай қилиб, ўрмонда қорнинг эриш жадаллиги очиқ майдонларга нисбатан 2,7—1,25 марта кичик экан.

Шуни таъкидлаб ўтиш жойизки, Марказий Осиё ҳудуди учун бу омил у қадар таъсир кўрсатмайди, чунки қуюқ ўрмонзорлар камдан — кам жойни эгаллайди.

Дарё ҳавзасида эриган қор ва муз сувлари қор қопламини сув билан тўйинтиришга, бир қисми тупроқ — грунтга сингишга, ҳавзадаги кўл, водий ва ўзанларда сувнинг тўйинишига ва ниҳоят буғланишга сарфланади.

Максимал сув сарфларининг шакилланишини дарёнинг сув йиғиш майдони (F_c) билан максимал сув сарфларининг нисбий катталиги ($M_{\max}$) орасидаги боғланишни тадқиқот қилиш орқали ёритиш мумкин. В.Л.Шульц Марказий Осиёда олиб борган изланишлари натижасида қуйидаги ифодани тавсия этади:

$$M_{\max} A - \varphi \quad (1)$$

бу ифодада A — жуда кичик майдонда руй берадиган оқимнинг элементар максимал қиймати: φ - дарё ҳавзаси майдонига боғлиқ бўлган редукция коэффициенти. Агар $F \rightarrow 0$ деб олсак, уолда

$$M_{\max} = A. \quad (2)$$

чунки $\varphi \rightarrow 0$.

Қор эриш жараёни дарё ҳавзасини тўлиқ эгалламаган бўлса, унда (1) ифодага махсус коэффициент — ϵ критилади. Бу коэффициент ҳавза майдонининг қор эриётган қисмини (f_0) ҳавзанинг умумий майдонига (F) нисбати билан аниқланади.

$$\epsilon = f_0 / F \quad (3)$$

Агар $\phi = f(F)$ боғланишни $\phi = 1 / F$ ёки бўлмаса $\phi = 1 / (F+1)^n$ кўриушда ифодаласак, унд (1) ифода қўйидагича изоҳланади:

$$M_{\max} = A / F^n \quad \text{ёки} \quad M_{\max} = A / (F+1)^n \quad (4)$$

Рельефнинг тузилишидан қатъи назар (тоғлик ёки текислик) дарё ҳавзасининг майдони максимал оқимнинг нисбий қийматига ($M_{\max}$) таъсир кўрсатади ва унга боғлиқ бўлади. Шунинг учун В.Л. Шульц изоҳи бўйича гидрологик жихатдан ўрганилмаган дарёларнинг максимал оқимини аниқлашда $M_{\max} = f(F)$ боғланишдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Олиб борилган тадқиқотлар асосида В.Л. Шульц Марказий Осиё худуди дарёлари бўйича

$M_0 = f(F)$ боғланиш графигини тузишга муваффақ бўлди. (1,а – расм). Расмдан кўриниб турибдики графикдаги нуқталарнинг жойлашиши ҳавза майдонининг ортиб бориши билан максимал модулнинг камайиб боради. Бу боғланишнинг бурчак коэффиценти 0,20 тенг бўлиб, $M_0 = f(F)$ боғланиш қўйидагича ифодаланади:

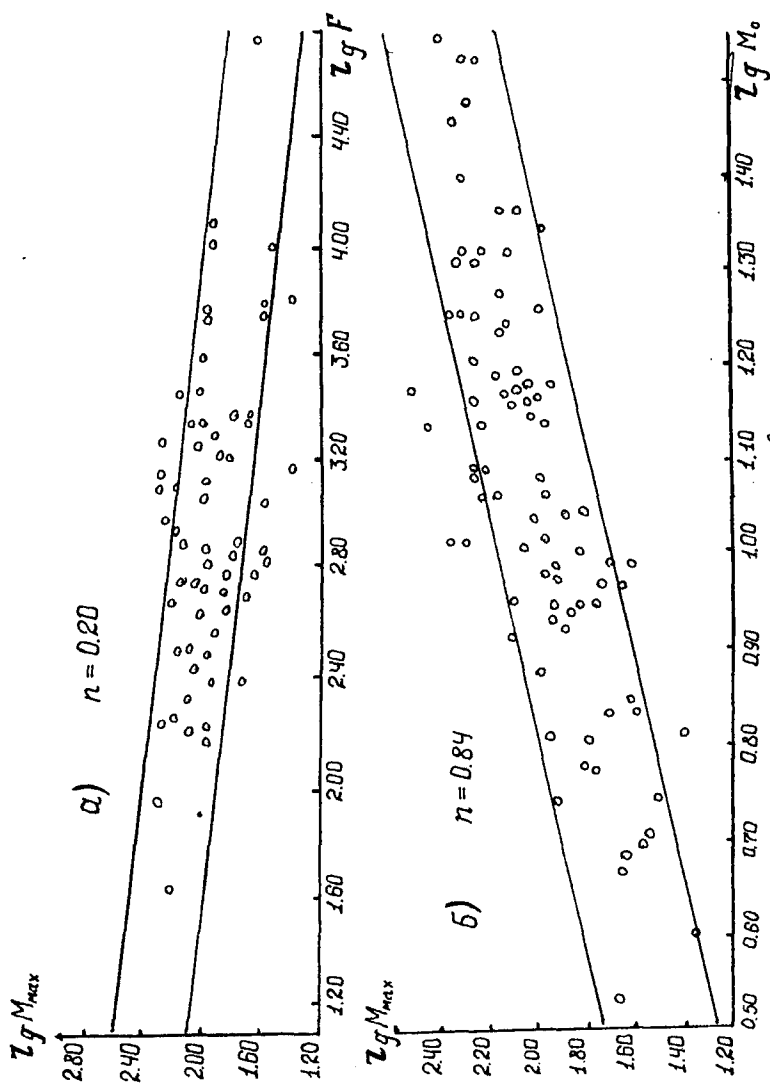
$$M_{\max} = A / F^{0.20} \quad (5)$$

Оқимнинг максимал қийматига ($M_{\max}$) ҳавза майдонидан ташқари дарёнинг нисбий сувлилиги ҳам (M_0) таъсир қилади: чунки у қор қопламанинг нисбийлик даражасини белгилайди. Марказий Осиёнинг тоғли қисми дарёлари учун $M_{\max} = f(M_0)$ боғланиш 1, б – расмда келтирилган. Бу боғланиш қўйидагича ифодаланади:

$$M_{\max} = B \cdot M_0^{0.84}$$

Ўрта Осиё дарёлари учун $M_{\max} = f(F, M_0)$ боғланиш қўйидагича ифодаланади.

$$M = \frac{A \cdot M_0^{0.75}}{F^{0.13}}$$



1.-Рис. Максимал оқим модули билан ҳавза майдони (а) ва ўртача оқим модули (б) орасидаги боғланиш графиги.

1.11. Дарёларда кам сувли давр ва минимал оқим

Дарёларда минимал оқим кам сувли даврга (межень) га , яъни дарёлар деярли ер ости сувлари ҳисобига тўйинган вақтга тўғри келади.

Дарё ҳавзаларининг табиий—географик шароитига қараб турли даврларда минимал оқим турли вақтга тўғри келади. Иқлим нам бўлган ҳудудларда ($x > z$) минимал оқим йилнинг қиш ойларида ,қурқоқчил иқлимга ($x < z$) эга бўлган ҳудудларда эса минимал оқим ёзда кузатилади.

Минимал оқим миқдорини белгиловчи асосий омил бўлиб, дарёларнинг ер ости сувлари билан тўйиниш характери ҳисобланади. Айниқса ернинг устки (азрация) қатламида, яъни биринчи сув ўтказмас қатламгача жойлашган сувларнинг миқдорига боғлиқ бўлади. Ернинг бу қатлами фаол сув алмашиш қатлами деб юритилади.

Дарёларнинг минимал оқими ҳавзаларнинг кўллилик даражасига ҳам боғлиқ бўлади. Масалан, Болтиқ бўйи мамлакатлари ҳамда Россиянинг Карелия Автоном республикаси ва Кола ярим оролини олсак, бу ерларда кўллар кенг тарқалган бўлиб, дарёларнинг сув режимига таъсир кўрсатади. Россия Европа қисмининг тундра минтақасида иқлимнинг нам ва ўта нам бўлганлиги учун ер ости сувларининг жойлашиши чуқур бўлмаганлиги сабаби кўллар ва ботқоқликлар кенг тарқалган. Бу ҳудуддаги дарёларнинг минимал оқими яхши таъминланган бўлиб, нисбатан катта миқдорларни ташкил қилади. Бу дарёларда оқимнинг минимал қиймати йилнинг қиш фаслига тўғри келади, натижада аёз совуқ даврлар ўрта ва кичик дарёларнинг ўзан тагигача музлаши кузатилади.

Тундра минтақасидан жанубга томон, яъни ўрмон, чала— ўрмон, чўл минтақаларига ўтганимиз сари ер ости сувларининг жойлашиш чуқрлиги ортиб боради. Бу ҳудуд дарёларида оқимнинг энг кичик қийматлари фақат қиш ойларидагина эмас, балки ёзда ҳам кузатилади.

Ҳавзалари тоғли ҳудудларда жойлашган дарёларда кам сувли давр куз—қиш мавсумига тўғри келади, натижада оқимнинг минимал миқдорлари ҳам шу ойларга тўғри келади. Лекин, паст тоғлар ёки тоғ этакларидан бошланадиган минимал оқим ёз ойларига тўғри келади.

1.12. Кам сувли давр (межень) тавсифлари ва минимал оқимни ҳисоблаш

Кам сувли давр тавсифлари аниқлашда унинг қуйидаги элементлари аниқланади:

1. Кам сувли даврнинг бошланиши санаси (t_b), яъни бу сана тўлиқ сув даврининг тугаши вақтига тўғри келади;

2. Кам сувли даврнинг тугаши санаси (t_m), бу сана тўлиқ сув даврининг бошланиши вақтига мослаб олинса, ҳато бўлмайди;

3. Кам сувли даврнинг давом этиш муддати кам сувли даврнинг бошланиши ва тугаши сонлари орасидаги кунлар сони билан белгиланади;

4. Кам сувли даврда ўртача кўп йиллик сув сарфи, оқим модули, ҳамда оқим қалинлиги;

5. Ўртача суткали энг кичик сарфи, оқим модули;

6. Ойлик минимал оқимнинг ўзгарувчанлик ва асимметрия коэффициентлари, керакли таминланишдаги ўртача ойлик минимал сув сарфлари ($p = 80\%, 90\%, 95\%, 99\%$).

Юқорида санаб ўтилган кам сувли даврнинг асосий элементларини гидрологик маълумотлар етарлича бўлгани, алоҳида йиллар кундалиқ сув сарфларининг тебраниш графиги, яъни гидрограф чизилади. Гидрограф ёрдамида кам сувли давр элементларининг аниқлигини янада ишочли қилиш мақсадида, графикка ўртача суткали ҳавонинг ҳарорати ва ёғин—сочин қийматлари жалб этилади. Кам сувли давр элементларини аниқлаш йўли тўлиқ сув давр элементларини аниқлаш каби олиб борилади. Алоҳида йиллар учун аниқланган кам сувли давр элементлари асосида уларнинг ўртача кўп йиллик қийматлари аниқланади. Гидрологик ўрганилган, яъни етарлича узун қатор бўйича энг кам ўртача ойлик сув сарфлари гидрологик каталогларда (ОГХ) келтирилган бўлиб улар асосида ўртача ойлик минимал оқимнинг ўзгарувчанлик ва асимметрия коэффициентлари аниқланади.

Ўрганилмаган дарёлар бўйича ўртача ойлик минимал оқимини аниқлаш учун минимал оқим қатлами ($h_{\min}$, мм) ва дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги орасидаги боғланиш графиги [$h_{\min}$, мм = $f(H_{\text{ўрт}})$] дан фойдаланиш тавсия қилинади.

Ўрта Осиё дарёлари бўйича мазкур боғланиш графиклари «Ресурсы поверхностных вод» каталогларида алоҳида йирик ҳавзалар учун келтирилган.

Ҳавзалари текислик ҳудудларида жойлашган дарёлар бўйича ўртача ойлик минимал оқимини ($Q_{\min}$) аниқлаш учун ГГИ карталари тавсия қилинади. Бу карталар минимал оқимнинг 80%ли таъминланишдаги қийматлари асосида тузилган. Керакли таъминланишдаги минимал оқимни ($Q_{\min, \%}$) аниқлаш учун $\lambda p, \%$ коэффициентидан фойдаланилади (унинг қийматлари махсус қўлланмада келтирилган).

$$Q_{\min, \%} = \lambda p, \% \cdot Q_{\min, 80\%}.$$

II. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР

1—амалий машғулот

Оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш

Календар даврларда, фасларда ва фаслар ичида (ўн яқунликлар, ҳафталар, кунлар) дарё оқимининг йил давомидаги ҳолати қонуниятларини аниқлаш муҳим илмий ва амалий аҳамиятга эга. Улар асосида турли ҳил сув ҳўжалиги мақсадларида сув омборларидан фойдаланиш режалари тузилади ва сув омбори каби гидротехник иншоотларнинг параметрлари аниқланади. Ушбу мавзуда оқимнинг йил давомида календар вақт бўйича тақсимланишини ҳисоблашнинг асосий йўли — **жойлаштириш** (компановка) усули эканлиги кўрсатиб ўтилган. Узоқ муддатли кузатишлар (25 йилдан кам бўлмаганда) мавжудлигида йил давомида оқимнинг ҳисобли тақсимланишини **амалдаги йил** усули билан аниқланади. Лойиҳада кўрсатилишича сувни сарфлаш йил давомида кам ўзгарса, унда ҳар кунлик сув сарфларининг давом этиш эгри чизигини қўлласа бўлади. Ушбу амалий машғулотларнинг мақсади талабаларга дарё оқимининг йил ичида тақсимланишини баҳолаш усуллариини ўргатишдан иборатдир.

Ҳисоблашлар қуйидаги уч ҳолат учун олиб борилади:

I. Дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар етарлича узун қатор бўлганда баҳолаш;

II. Гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлганда дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини баҳолаш;

III. Гидрометрик маълумотлар умуман бўлмаган ҳолат учун оқимнинг йил давомида тақсимланишини баҳолаш;

1.1—топшириқ

Дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар бўлганда баҳолаш

I. Берилган: Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинида жойлашган гидроствор 1948—1967 йиллар даври учун ўртача ойлик сув сарфлари (1 — жадвал).

II. Талаб қилинади:

1. Варзоб дарёси учун алоҳида ойлар бўйича ўртача кўп йиллик қийматлари, оқим характеристикаларининг турли бирликларда изоҳлаш;

2.Йиллик оқимнинг 80 % ли таъминланишдаги оқимнинг маълум реал йил учун таққосланиши;

3.Ўртача кўп йиллик оқимга нисбатан кўп сувли, кам сувли ва ўртача сувли йиллар учун оқимнинг йил ичида тақсимланиши.

Топшириқни бажариш тартиби.

1.1. Варзоб (Дагана қишл.) дарёси бўйича ойлик ва ўртача йиллик сув сарфлари(1 – жадвалда келтирилган).

1.1 – жадвал

№	йил	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
1.	1948	11,2	11,5	20,7	84,3	107	105	104	58,7	26,6	15,3	11,6	11,6	47,3
2.	1949	12,3	12,5	27,1	95,5	132	119	127	71,5	36,5	19,8	13,7	10,6	56,5
3.	1950	11,5	10,9	23,3	35,6	99,0	118	96,6	58,7	28,7	14,3	10,8	9,59	43,0
4.	1951	9,2	29,24	17,7	42,7	89,1	74,6	66,7	45,2	25,0	22,3	22,1	15,9	36,6
5.	1952	15,1	20,8	34,1	106	139	140	124	74,0	34,7	19,5	15,0	12,9	61,3
6.	1953	11,7	15,9	39,4	63,9	108	118	100	52,5	29,4	20,2	23,4	23,4	50,5
7.	1954	18,9	18,3	35,1	83,2	107	141	116	76,7	41,9	20,1	13,6	10,3	56,8
8.	1955	8,2	18,7	130,0	44,0	89,8	98,2	72,9	55,4	27,7	14,5	10,6	9,56	39,1
9.	1956	5,29	10,0	23,0	76,0	102	79,0	81,5	44,1	24,5	12,8	9,35	7,48	39,8
10.	1957	7,77	7,57	18,0	33,6	57,2	87,4	66,5	39,5	21,1	14,4	12,1	13,4	31,5
11.	1958	13,6	14,7	34,6	110	104	126	127	70,7	37,3	18,4	13,6	13,0	56,9
12.	1959	11,3	11,4	30,4	88,1	93,8	118	95,6	59,0	33,7	16,8	12,2	10,7	48,4
13.	1960	9,54	13,6	24,4	49,6	109	129	117	64,3	28,4	17,2	13,7	11,9	48,9
14.	1961	10,19	29,20	2,48	0,86	7,84	3,67	9,45	4,25	8,14	0,11	6,10	4,36	1,1
15.	1962	9,86	12,6	22,3	45,9	68,9	94,3	83,2	45,8	28,0	15,8	14,1	13,3	37,8
16.	1963	13,6	16,2	27,0	16,6	88,6	125	85,6	48,9	26,3	16,3	14,5	12,7	45,1
17.	1964	11,4	12,8	36,5	104	124	146	127	79,0	36,7	18,5	14,2	12,9	39,8
18.	1965	12,8	13,1	20,3	47,2	95,0	98,9	70,5	46,6	25,0	16,8	18,5	13,3	39,8
19.	1966	11,8	16,4	31,1	54,6	89,3	111	80,7	50,0	28,2	18,9	13,0	12,0	43,1
20.	1967	11,1	12,9	22,5	54,6	82,3	123	85,2	53,8	28,5	18,8	14,0	13,2	43,3
	Ўрта	11,4	12,9	26,9	64,2	98,6	112	94,7	56,7	29,7	17,2	14,1	12,4	46,1

Варзоб – Дагана қишлоғи створи бўйича оқимнинг алоҳида ойлар бўйича тақсимланиши, оқим

характеристикаларнинг турли бирликларидаги изоҳларини 2 — жадвалда келтирдик.

1.2 — жадвал.

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q_{\text{ўрт.}} \text{ м}^3/\text{с}$	11,4	12,9	26,9	64,2	98,6	112	94,7	56,7	29,7	17,2	14,1	12,4	46,1
$Q, \%$	2,06	2,37	4,90	11,6	17,8	20,3	17,1	10,25	4,23	1,62	0,59	2,24	100
$W, 10^3 \text{ м}^3$	30,5	31,2	72,1	166	264	290	254	152	76,9	46,1	36,5	33,2	1452
$h, \text{ мм}$	24,1	24,6	56,8	91,6	208	228	200	120	60,6	36,3	28,8	26,2	143
$M, \text{ л/сек км}^3$	8,98	10,2	21,6	50,6	77,6	88,2	74,6	44,6	23,4	13,5	11,1	9,76	36,3

1.2. Йиллик оқимнинг 75 % ли таъминланиш қийматини $C_v=0.21$, $C_s=2C_v$, $K_{75} \% = 0,851$ бўлганда

$$Q_{75} \% = K_{75} \% \cdot \bar{Q} = 0,851 \cdot 46,1 = 39,2 \text{ м}^3/\text{с}$$

1.3. 80 % ли таъминланишдаги сув сарфи қийматига нисбатан кам, ўрта ва кўп сувли йиллар учун оқимнинг йил давомида тақсимланиши 4 — жадвалда келтирилган.

Бизга маълумки, Варзоб — Дагана қишлоғи йиллик оқимининг ўзгарувчанлик коэффиценти $C_v=0,21$ га тенг эди.

Шунда $C_s=2C_v$ да $K_{80} \% = 0,822$; $\bar{Q} = 46,1 \text{ м}^3/\text{с}$.

$$Q_{80} \% = K_{80} \% \cdot \bar{Q} = 0,822 \cdot 46,1 = 37,9 \text{ м}^3/\text{с}$$

Бу қийматга мос келувчи реал 1962 йил, чунки ўртача йиллик сув сарфи $Q = 37,8 \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг.

1.3 — жадвал.

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q_{\text{ўрт.}} \text{ м}^3/\text{с}$	8,2	18,7	130,0	44,0	89,8	98,2	72,9	55,4	27,7	14,5	10,6	9,56	39,1
$Q, \%$	1,75	1,86	6,39	9,38	19,1	20,9	15,5	11,85	9,03	0,92	2,26	2,04	100
$W, 10^3 \text{ м}^3$	22,0	21,1	80,4	114	241	254	195	148	71,7	38,9	27,4	25,6	1233
$h, \text{ мм}$	17,3	16,6	63,3	89,8	189	200	154	117	56,5	30,6	21,6	20,2	9,71
$M, \text{ л/сек км}^3$	6,46	6,56	23,6	34,6	70,7	77,3	57,4	43,6	21,8	11,48	3,57	5,53	30,8

а) кам сувли йил — 1957 йил $Q_{\text{ўрт.}} = 31,54 \text{ м}^3/\text{с}$

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q_{\text{ўрт}}, \text{ м}^3/\text{с}$	7,77	7,57	18,03	33,65	57,28	74,66	53,95	21,11	4,41	2,11	3,41	31,5	
$Q, \%$	2,06	2,00	4,76	8,89	15,12	3,17	6,10	4,55	83,81	3,20	3,55	100	
$W, 10^3 \text{ м}^3$	20,81	8,34	8,28	7,01	53,22	6,17	8,10	6,54	63,63	1,33	5,99	993	
$h, \text{ мм}$	16,41	4,43	7,96	8,51	21,17	8,14	0,83	4,43	0,30	4,24	7,28	3,78	
$M, \text{ л/сек}$ км^3	6,12	5,96	14,22	6,54	5,06	8,52	4,31	1,16	4,11	3,95	3,10	6,24	8

б) ўртача сувли йил — 1962 йил $Q_{\text{ўрт}} = 37,8 \text{ м}^3/\text{с}$

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q_{\text{ўрт}}, \text{ м}^3/\text{с}$	9,86	12,62	22,34	5,96	8,99	4,38	3,24	5,82	8,01	5,81	4,11	3,37	8
$Q, \%$	2,17	2,78	4,92	10,11	5,22	0,81	3,10	1,61	73,48	3,11	2,93	100	
$W, 10^3 \text{ м}^3$	26,43	0,55	9,81	119,18	5,24	2,22	12,34	2,53	2,53	6,53	5,61	119	
$h, \text{ мм}$	20,82	4,04	7,19	3,61	45,19	2,17	6,96	6,57	1,33	3,28	8,28	1,93	
$M, \text{ л/сек}$ км^3	0,78	0,99	1,76	3,61	5,43	7,36	5,53	3,61	2,20	1,24	1,11	1,05	2,98

в) кўп сувли йил — 1952 йил $Q_{\text{ўрт}} = 61,3 \text{ м}^3/\text{с}$

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йил
$Q_{\text{ўрт}}, \text{ м}^3/\text{с}$	15,12	0,83	4,11	0,61	13,91	14,01	12,74	0,34	7,19	5,15	0,12	9,61	3
$Q, \%$	2,05	2,83	4,64	14,41	8,91	9,01	6,91	10,14	72,65	2,04	1,75	100	
$W, 10^3 \text{ м}^3$	40,55	0,39	1,42	74,37	2,36	3,32	19,89	0,05	2,33	8,93	4,61	193	
$h, \text{ мм}$	31,93	9,67	1,92	16,29	3,28	6,26	1,56	7,08	41,13	0,62	7,21	5,22	
$M, \text{ л/сек}$ км^3	9,06	1,42	6,88	3,51	10,91	11,09	7,65	8,32	7,31	5,41	1,81	10,24	8,3

1.2.— топшиқ. Жойлаштириш (компоновка) усули билан чегарланган давр (X–II) учун оқимнинг йил ичига тақсимланишини ҳисоблаш

Оқимнинг йил давомида тақсимланиши турига ва сувдан фойдаланиш мақсадларига боғлиқ ҳолда даврлар чегараланган деб қабул қилинади. Сув етишмаслик даври (лимитирующий сезон) оқимдан фойдаланишда шундай мушкул даврки, бунда сув ҳўжалиги мосламалари ишлашига

ноқулай шароит кузатилади. Сув етишмаслик даври ичида сув етишмаслик мавсумини ажратиш мумкин. Баҳорги сув тошқини мавжуд дарёларда, улардан энергия мақсадларида фойдаланилганда икки даврни ажратса бўлади: серсув — баҳор фасли ва камсувли — сув тақчил ойлари киради. Бу ҳолатда сув миқдори чегараланган давр ўз ичига сув тақчил ойларни (ёз, куз — қишни) олади.

ГЭСлар иши учун энг ноқулай шароит қишда кузатилади. Шунинг учун қиш фаслида сув миқдори чегараланган ҳисобланади. Суғориш учун ишлатиладиган баҳорги сув тошқини мавжуд дарёларда чегараланган бўлиб сув тақчил ойлар ҳисобланади.

I. Берилган: Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги гидроствор бўйича 1948—1962 йиллар учун, чегараланган давр (X—II) ойларнинг ўртача сув сарфи.

II. Талаб қилинади:

1. Ойлик сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентлари ҳисоблансин;

2. Ойлик сув сарфларининг 95 % ли миқдорлари аниқлансин.

Топшириқни бажариш тартиби.

1. Варзоб дарёси Дагана қишлоғи створи бўйича чегараланган давр (X, XI, XII, I, II) учун каталогдан 1947—1987 йиллар ойлик сув сарфлари кўчирилади (1.4. — жадвал). Сўнг алоҳида ойлар бўйича ойлик сув сарфларининг ўртача кўп йиллик миқдорлари аниқланади.

Ҳар бири учун алоҳида ўзгарувчанлик коэффициентлари " C_v " аниқланади. Мисол тариқасида октябр ойи сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблаш жадвали келтирилган (1.5. — жадвал). Шу сингари қолган ойлар ҳам ҳисобланади. Ҳисоблашлар натижалари 1.4. — жадвалда келтирилган.

Варзоб (Дагана қишл.) дарёси чегараланган давр (X – II)
учун ойлик сув сарфлари.

№	Ой Йил	X	XI	XII	I	II
1.	1948	15,3	11,6	11,6	11,2	11,5
2.	1949	19,8	13,7	10,6	12,3	12,5
3.	1950	14,3	10,8	9,59	11,5	10,4
4.	1951	22,3	22,1	15,9	9,22	9,24
5.	1952	19,5	15,0	12,9	15,1	10,8
6.	1953	20,2	23,4	23,4	11,7	15,9
7.	1954	20,1	13,6	10,3	18,9	15,3
8.	1955	14,5	10,6	9,56	8,21	8,71
9.	1956	12,5	9,35	7,48	8,29	10,0
10.	1957	14,4	12,1	13,4	7,77	7,57
11.	1958	18,4	13,6	13,0	13,6	14,7
12.	1959	16,8	12,2	10,7	11,3	11,4
13.	1960	17,2	13,7	11,9	9,54	13,6
14.	1961	14,0	11,6	10,4	10,1	9,29
15.	1962	15,8	14,1	13,3	9,86	12,6
16.	1963	16,3	14,5	13,3	13,2	16,2
17.	1964	18,5	14,2	12,7	11,4	12,8
18.	1965	16,8	18,5	12,9	12,8	13,1
19.	1966	18,9	13,0	12,0	11,8	16,4
20.	1967	18,8	14,0	13,2	11,1	12,9
	$Q_{\text{ўрт}}, \text{м}^3/\text{с}$	17,2	14,1	12,4	11,4	12,9
	C_v	0,15	0,25	0,26	0,23	0,26
	$K_{95\%}$	0,769	0,630	0,617	0,657	0,617
	$Q_{95\%}, \text{м}^3/\text{с}$	13,2	8,88	7,65	7,49	7,96

2. Ойлик сув сарфларини 95 % ли таъминланишдаги миқдорини аниқлаш учун ҳар бир ойлик сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффицентлари мавжуд. Фостер – Рибкин жадвалида C_v , $C_s=2C_v$ лар асосида $K_{95\%}$ ни аниқлаймиз. Керакли таъминланишдаги сув сарфини

$$Q_{95\%} = K_{95}^0 * Q_{\text{ўрт}}$$

ифода ёрдамида ҳисоблаймиз. Ҳисоблаш натижалари 1.4. – жадвалда келтирилган.

Варзоб — Дагана қишл. X (октябр) сув сарфлари.

№	Q, м³/с	Q кам. Тарт.	$K = \frac{Q}{\bar{Q}}$	K - 1	(K - 1)²
1.	15,3	22,3	1,30	0,30	0,0900
2.	19,8	20,2	1,17	0,17	0,0289
3.	14,3	20,1	1,17	0,17	0,0289
4.	22,3	19,9	1,15	0,15	0,0225
5.	19,5	19,5	1,13	0,13	0,0169
6.	20,2	18,9	1,10	0,10	0,0100
7.	20,1	18,8	1,09	0,09	0,0081
8.	14,5	18,5	1,08	0,08	0,0064
9.	12,8	18,4	1,07	0,07	0,0044
10.	14,4	17,2	1,00	0,0	0,0
11.	18,4	16,8	0,98	-0,02	0,0004
12.	16,8	16,8	0,98	-0,02	0,0004
13.	17,2	16,3	0,95	-0,05	0,0025
14.	14,0	15,8	0,92	-0,08	0,0064
15.	15,8	15,3	0,89	-0,11	0,0121
16.	16,3	14,5	0,84	-0,16	0,0256
17.	18,5	14,4	0,83	-0,17	0,0289
18.	15,8	14,3	0,83	-0,17	0,0289
19.	18,9	14,0	0,81	-0,19	0,0361
20.	18,89	12,8	0,74	-0,26	0,0676
Σ					0,4255
ўрт		17,2			

$$C_v = \sqrt{\frac{\Sigma(K-1)}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,4255}{20-1}} = \sqrt{0,0636} = 0,25.$$

1.3—топшириқ. Гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлган ҳолда оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.

I. Берилган: Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинида жойлашган гидроствор 1948—1967 йилларда кузатишган кўп йиллик ўртача ойлик сув сарфларининг м³/с дағи ҳамда % ли қийматлари (1.1 — жадвал).

II. Талаб қилинади: Варзоб дарёси Гушари қишлоғи гидроствори бўйича умуман гидрометрик маълумотлар йўқ деб қабул қилиб, аналог дарё маълумотлари асосида оқимнинг йил давомида, яъни ойлар бўйича тақсимланишини аниқлаш.

Топшириқни бажариш тартиби.

1. Аналог қилиб қабул қилинган —Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги маълумотлар, яъни 1948—1967 йиллар бўйича олинган ўртача ойлик сув сарфлари ва фоззли қийматлари ҳисоланади. Ҳисоблаш натижаси (1.6—жадвалда келтирилган).

1.6—жадвал

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q_{\text{ўрт}}, \text{м}^3/\text{с}$	11,4	12,9	26,9	64,2	98,6	112	94,7	56,7	29,7	17,2	14,1	12,4	46,1
$Q, \%$	2,06	2,37	4,90	11,6	17,8	20,3	17,1	10,2	5,42	3,16	2,59	2,24	100

1.6—жадвалда келтирилган аналог ҳисобланган Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги гидроствор бўйича кузатилган маълумотлар асосида ҳисобланган ойлик сув сарфларининг йиллик оқимга нисбатан фоззли қийматларни асос қилиб олган ҳолда Варзоб дарёсининг Гушари қиш. створи учун ойлик сув сарфларини аниқлаймиз. Бунинг учун бизга 4— амалий машғулотдан ўртача кўп йиллик сув сарфи $Q_0 = 31,6 \text{ м}^3/\text{с}$, ва ҳавза майдони $F_x = 741 \text{ км}^2$ лар керак бўлади. Ҳисоблаш натижаси 1.7—жадвала келтирилган.

$$Q_0 = 31,6 \text{ м}^3/\text{с}, F_x = 741 \text{ км}^2$$

1.7—жадвал.

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
$Q, \%$	2,06	2,37	4,90	11,6	17,8	20,3	17,1	10,2	5,42	3,16	2,59	2,24	100
$Q_x, \text{м}^3/\text{с}$	7,81	8,99	18,6	44,0	56,1	77,0	64,8	38,7	20,6	12,0	9,82	8,49	31,6
$W, 10^3 \text{ м}^3$	20,9	21,8	49,8	114	150	199	174	104	53,4	32,2	25,4	22,8	995
$h, \text{мм}$	28,2	29,4	67,3	154	203	269	234	140	72,0	43,4	34,3	30,7	1343
$M, \text{л/сек км}^3$	10,5	12,1	25,1	59,4	75,7	104	87,4	52,2	27,8	16,2	13,3	11,5	42,6

1.4—топшириқ. Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.

I. Берилган:

1. Текисликдаги Казанка дарёси;
2. Тоғли ҳудудда жойлашган Варзоб дарёси.

II. Талаб қилинади:

Оқимнинг йил давомида тақсимланишини Б.Д.Зайков харитаси ёрдамида; Д.Л.Соколовский харитаси ёрдамида.

Тоғли ҳудудда жойлашган Варзоб (Гушари қишл.) дарёси учун В.А.Шульц ифодаси билан ҳисоблаш.

Топшириқни бажариш тартиби.

а) Б.Д.Зайков усули.

Б.Д.Зайков харитасида оқимнинг фоизли қийматлари изочизиклар кўринишида бўлиб, ёз, куз, қиш, баҳор учун алоҳида хариталари мавжуд. Казанка – (Қозон шаҳри) дарёси ҳавзаси оғирлик марказининг географик координаталари $\varphi = 55^{\circ} 53'$, $\lambda = 49^{\circ} 12'$, $F_{\chi} = 2370 \text{ км}^2$, оқим меъёри – $10,7 \text{ м}^3/\text{с}$, оқим модули – $4,5 \text{ л/сек км}^2$.

Б.Д.Зайков усули билан ҳисоб 1.8 – жадвалда келтирилган.

1.8 – жадвал

Харак-ка \ Мавсум	Ёз (VII – III)	Куз (IX – XI)	Киш (XII – II)	Баҳор (III – IV)	Йил
$Q, \%$ а	7,8	13,0	7,2	72	100
$Q, \text{ м}^3/\text{с}$	4,91	5,58	3,12	23,1	10,7
$W, 10^3 \text{ м}^3$	26,3	43,9	24,3	242	337

Казанка (Қозон ш.) дарёси учун ойлар бўйича тақсимланишини тиклаш учун Б.Д.Зайков томонидан тавсия қилинган типик жадвалдан фойдаланамиз. Бу жадвалда оқимнинг ойлар бўйича тақсимланиши ўртача меъёрга нисбатан улушларда берилган. Улушлардан оқимнинг абсолют миқдори – $Q, \text{ м}^3/\text{с}$ га ўтилади. Ҳисоблаш йўли 1.9 – жадвалда келтирилган.

б) Д.А.Соколовский харитаси ёрдамида Казанка (Қозон шаҳри) дарёси оқимининг йил давомида тақсимланишини аниқлаш.

1.9 – жадвал.

Ойлар Элементлар	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Йил
K, % да	30	25	100	540	180	60	50	35	35	50	60	40	100
Q, м³/с	3,20	2,68	10,7	57,6	19,2	6,40	5,33	3,74	3,74	5,33	6,40	4,27	10,7
W, 10³ м³	8,58	6,49	23,7	14,9	49,7	16,6	14,5	10,0	9,69	14,2	16,6	11,4	337
M, л/сек км³	1,35	1,13	4,50	2,43	8,10	2,70	2,25	1,58	1,58	2,25	2,70	1,80	4,5
h, мм	3,62	2,74	12,1	6,29	20,9	6,99	6,03	4,23	4,09	6,03	6,99	4,83	142

Д.А.Соколовский йилнинг ёз (VII–IX), куз (X–XI), қиш (XII–II) ойлари учун хариталарни тавсия қилиб, унда оқим л/сек км² даги изочизиқлар орқали берилган. Баҳор фасли учун оқим қуйидагича аниқланади.

$$W_{III-VI} = W_{йил} - (W_{ёз} + W_{куз} + W_{кыш}).$$

Соколовский усули билан ҳисоблаш йўли 1.10 – жадвалда келтирилган. Ҳисоб Казанка дарёси учун, яъни дарё ҳавзасининг майдони $F = 2370$ км², $\varphi = 55^{\circ} 53'$, $\lambda = 49^{\circ} 12'$ лар асосида олиб борилади.

1.10 – жадвал

Мавсум Харак-ка	Ёз (VII–IX)	Куз (X–XI)	Қиш (XII–II)	Баҳор (III–VI)	Йил
M, л/сек км³	3,0	3,0	1,5	8,64	4,04
Q, м³/с	7,11	7,11	3,56	20,47	10,7
W, 10³ м³	56,5	37,5	27,7	215,8	337
h, мм	23,8	15,8	11,7	91,0	142

в) Ҳавзалари тоғли ҳудудда жойлашган дарёлар оқимининг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.

Марказий Осиё тодди ўлкаси дарёлари оқимининг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш учун В.А.Шульц берилади.

Улар қуйидагилар:

$$\delta = B \cdot H_{урт}^{3,30}, \quad W_{VII-IX} = D \cdot H_{урт}^{2,19}$$

Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда бизнинг мисолимизда Варзоб — Гушари қишл. створи бўйича ҳисоблаш учун аналог дарё характеристикаларидан фойдаланилади.

Варзоб — Дағана қишл. (аналог) учун

$$\delta_a = \frac{W_{VII-IX}}{W_{III-VI}} = 0,61$$

Ҳисоблаш створи — Варзоб — Гушара қишл. учун.

$$B_x = \frac{\delta_a}{H_{урт}^{3,30}} = \frac{0,61}{2,680^{3,30}} = \frac{0,61}{25,87} = 0,023$$

$$D_x = \frac{W_{VII-IX,a}}{H_{урт}^{2,19}} = \frac{33,2}{2,680^{2,19}} = \frac{33,2}{8,66} = 3,83$$

Ниҳоят, Варзоб — Гушари қишл. (ҳисоблаш) створи бўйича δ_x ва W_{VII-IX} параметрларни ҳисоблаймиз.

$$\delta_{xuc} = 0,023 \cdot 3,020^{3,30} = 0,023 \cdot 38,37 = 0,88$$

$$W_{VII-IX} = D_x \cdot H_{урт}^{2,19} = 3,83 \cdot 3,020^{2,19} = 3,83 \cdot 11,25 = 43,1$$

$\delta_x = 0,88$; W_{VII-IX} , $\chi = 43,1$ лар асосида махсус номограммалардан фойдаланиб, алоҳида ойлар бўйича оқимни фоизларда аниқлаймиз. Ҳисоблаш йўли 1.11 жадвалда келтирилган.

1.11 — жадевал.

$$F_x = 741 \text{ км}^2$$

Ойлар Харак-ка	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	йил
Q, %	1,3	1,4	1,4	4,0	16	27	23	14	5,5	3,3	1,6	1,5	100
Q, м ³ /с	4,93	5,31	5,31	15,2	60,7	102	87,2	53,1	20,8	12,5	6,06	5,69	31,6
W, 10 ³ м ³	13,2	12,8	14,2	39,4	163	264	234	142	53,9	33,5	15,6	15,2	997
h, мм	17,8	17,3	19,2	53,2	220	356	312	192	72,7	45,2	21,0	20,6	1345
M, л/сек км ³	6,65	7,16	7,16	20,5	81,9	138	118	71,6	28,1	16,9	8,18	7,68	42,6

1.5. топшириқ. Суткали сув сарфларининг абсолют таъминланиш эгри чизигини чизиш

I. Берилган: 1. Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинида жойлашган гидростворда кузатилган кундалик сув сарфлари.

2. Варзоб дарёсининг Гушари қишлоғи яқинида жойлашган гидропости бўйича сув йиғиш майдони $F = 741 \text{ км}^2$, оқим меъёри $Q_0 = 30,3 \text{ м}^3/\text{с}$

II. Талаб қилинади:

1. Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинида жойлашган гидростворда кузатилган суткали сув сарфларининг абсолют таъминланиш эгри чизигини чизиш.

2. Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда сув сарфининг ўртача таъминганлик эгри чизигини чизиш.

Топшириқни бажариш тартиби.

Суткали сув сарфларининг абсолют таъминланиш эгри чизигини чизиш.

Маълум бир дарёнинг суткали сув сарфларининг таъминланиш эгри чизигини тузиш учун кузатилган давр бўйича алоҳида йиллар учун суткалили сув сарфлари бўлиши лозим. Алоҳида йиллар учун суткали сув сарфлари камайиш тартибида жойлаштирилади. Мазкур жадвалдан маълум таъминланишдаги сув сарфлари олинади. Жумладан «ОГХ» да алоҳида кузатилган йиллар бўйича 30, 90, 180, 270 ва 355 кунларга тўғри келувчи таъминланган сув сарфлари берилган. Бундан ташқари таъминланиши эгри чизигини тузиш учун ҳар бир йил учун ўртача йиллик, максимал ва минимал сув сарфлари ҳам бўлмоғи лозим.

Кузатиш йиллари бўйича юбқорида белгиланган сув сарфлари 1.12—жадвалда келтирилган тартибда ёзилади ва уларнинг ўртача арифметик қийматлари аниқланади.

Варзоб — қиш. Дагана бўйича характерли сув сарфлари
(м³/сек)

№	йил	Ўртача йиллик	Макси- мал қиймат	n кунлар мобайнида таъминланган сув сарфлари					Мини- мал қиймат
				n=30	n=90	n=180	n=270	n=355	
1.	1943	51,2	165	125	91,0	32,0	16,5	12,8	12,0
2.	1944	36,8	239	83,0	62,0	23,5	12,9	10,3	9,60
3.	1945	49,1	238	115	86,8	32,9	14,5	11,3	9,80
4.	1946	40,4	337	89,4	68,0	26,2	13,3	9,33	9,00
5.	1947	37,8	194	90,4	59,7	26,2	12,8	9,60	8,20
6.	1948	47,3	201	111	95,4	21,7	12,1	10,7	9,00
7.	1949	56,5	264	136	104	29,9	13,5	10,0	8,80
8.	1950	43,0	173	115	78,5	24,2	11,3	8,94	6,05
9.	1951	36,6	256	82,2	56,2	25,9	16,2	8,47	6,05
10.	1952	61,3	454	144	109	33,6	17,0	12,4	10,7
11.	1953	50,5	151	118	79,8	32,2	20,6	11,6	9,10
12.	1954	56,8	224	125	98,2	39,4	17,8	9,93	7,50
13.	1955	39,1	256	91,6	67,5	30,9	10,4	7,50	5,60
14.	1956	39,8	176	97,6	71,2	24,6	9,65	7,42	6,50
15.	1957	31,5	167	78,8	45,4	20,3	12,0	7,06	6,30
16.	1958	56,9	486	139	97,2	35,5	15,0	11,6	9,00
17.	1959	48,4	267	116	83,3	34,6	12,1	9,99	8,63
18.	1960	48,9	208	132	85,2	26,6	14,3	9,56	8,70
19.	1961	36,1	192	84,5	60,8	25,5	11,0	9,10	7,50
20.	1962	37,8	155	92,0	62,1	26,2	13,8	9,65	7,84
Ўртача		45,3	240	108	78,1	26,6	13,8	9,86	8,32

1.12 — жадвалдаги натижалардан фойдаланиб Варзоб (Дагана қиш) дарёсининг суткали сув сарфларининг таъминланиш эгри чизигини тузамиз.

1.12 жадвалдан кўриниб турибдики, 5—9 устунларда сув сарфларининг турли таъминланишидаги қийматлари келтирилган. Масалан, 1943 йилдаги кундалик сув сарфлари камайиш тартибида жойлаштирилиб. Юқоридан энг катта қийматидан бошлаб 30 чисида сув сарфи 125 м³/с ни, 90 чисида 90,0 м³/с ни ва ҳ.к. ташкил қилади.

Тақсимланиш эгри чизигини чизиш учун характерли сув сарфларининг ўртача кўп йиллик қийматларини оқим меъёрига (Q_0) нисбатан улушини ҳисоблаб, натижасини 1.13 — жадвалга ёзамиз.

Шундай қилиб, Варзоб (Дагана қишл. створида) дарёсининг оқим меҳёри $45,3 \text{ м}^3/\text{с}$ га тенг. Олинган 20 йиллик давр учун сув сарфларининг ўртача максимал қиймати $240 \text{ м}^3/\text{с}$ ни ташкил қилади. Бу қийматни меъёрга нисбати $K = \frac{240}{45,3} = 5,30$.

1.13 – жадвал.

Варзоб (Дагана қишл) дарёсининг характерли сувсарфлари

Сув сарфлари	Максимал қиймат		n кунлар мобайнида таъминланган сув сарфлари					Минимал қиймат	
	Энг кичик	Ўрт. қўп йиллик	n=30	n=90	n=180	n=270	n=355	Энг кичик	Ўрт. қўп йиллик
$Q, \text{м}^3/\text{с}$	486	240	108	78,1	26,6	13,8	9,86	5,60	8,32
Q_0 га %да	10,7	5,30	2,38	1,62	0,59	0,30	0,22	0,12	0,18

1 – расмда 1.13 – жадвалдаги рақамлар асосида суткалик сув сарфларининг таъминланиши эгри чизиги чизилган.

Гидрологик маълумотлар бўлмаганда суткалик сув сарфларининг ўртача таъминланганлик эгри чизигини тузиш.

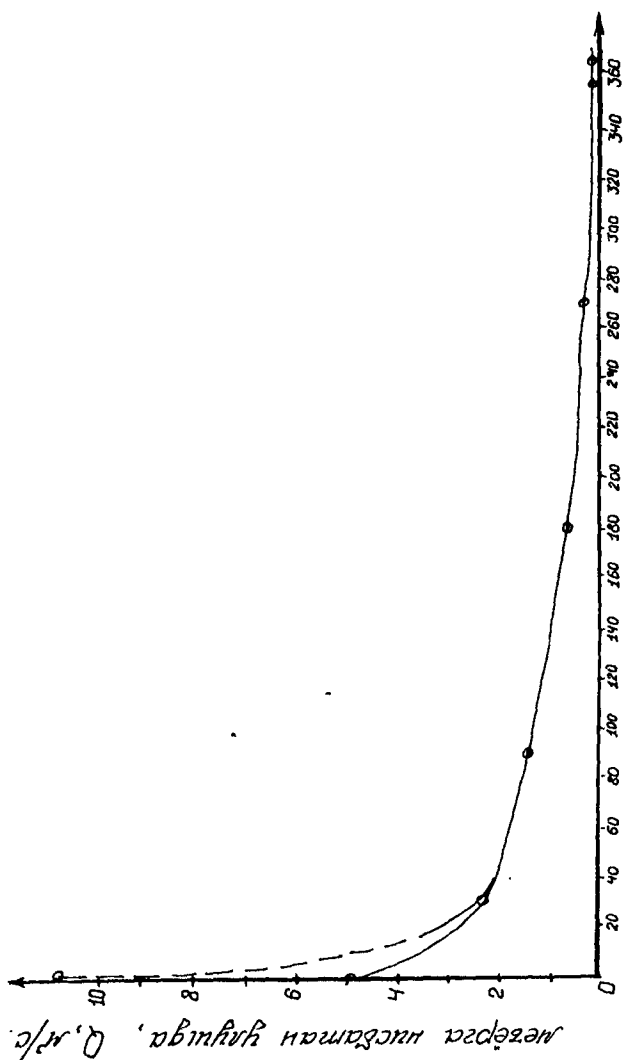
Гидрологик ўрганилмаган дарёлар сув сарфларининг суткалик таъминланиш эгри чизигини аниқлаш учун ўрганилган ўхшаш дарё маълумотларидан фойдаланилади.

Гидрологик маълумотлари бўлмаган Варзоб – Гушари қишл. дарёси бўйича сув сарфларининг суткалик таъминланиш эгри чизигини аниқлашни кўриб чиқайлик. Дарёнинг ҳавза майдони $F=791 \text{ км}^2$.

Ўхшаш створ тариқасида гидрологик жиҳатдан яхши ўрганилган Варзоб – Дагана қишл. створини олампиз. Бу дарёнинг ҳавза майдони $F = 1270 \text{ км}^2$, оқим модули $38,3 \text{ л/сек км}^2$.

Варзоб – қ. Гушари дарёси бўйича суткалик таъминланиш эгри чизигини чизиш учун қуйидаги ҳисоб олиб борилади (1.14 жадвал.) Ўртача қўп йиллик сув сарфи

$$Q = M_0 \cdot F/10^3 = \frac{38,3 \cdot 791}{10^3} = 30,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$



1-Расм. Варзоб дарёсининг Дағана қишлоғидаги гидроствор бўйига
сўткили сув сарфларининг ўртача таъминлашни тизими.
(1943 - 1962 й).

1.14 — жадвал.

Варзоб дарёси Дагана ва Гушари қишл. створлари
бўйича характерли сув сарфлари.

Пункт	Оқим ўлчам бирликлари	Ўртача тах сув сарфлари Энг кичик ўрт. кўп йиллик	n кунлар мобайнида таъминланган сув сарфлари					Ўртача минимал сув сарфлари
			n=30	n=90	n=180	n=270	n=355	
Дагана қ.	Q_0 га нисбатан улушда	5,30	2,38	1,62	0,59	0,30	0,22	0,12
Гушари қ.	Q , м ³ /с		72,1	49,1	17,9	9,1	6,67	3,64

Варзоб — Гушари қишл. бўйича сув сарфлари
қийматлари қуйидагича аниқланади:

Масалан, 90 кунлик таъминланишдаги сув сарфи

$$Q_{90} = 30,3 \cdot 1,62 = 49,1 \text{ м}^3/\text{с},$$

$$Q_{30} = 30,3 \cdot 2,38 = 72,1 \text{ м}^3/\text{с},$$

Ва ҳ.к. йўл билан аниқланади.

Ҳисоблаш натижалари 1.14 — жадвалга ёзилади.

2— амалий машғулот

Тўлин сув даври оқими ва уни ҳисоблаш усуллари

Дарёларда кузатиладиган тўлин сув даври оқимини ҳисоблашнинг илмий ва амалий аҳамияти беқиёсдир. Чунки максимал сув сарфларининг энг катта қийматлари тўлин ва тошқин сув дарларига тўғри келади. Гидрологиядан бизга маълумки, у ёки бу дарё ҳавзасининг табиий шароитига, шу билан тўйиниш манбаига қараб дарёларда тўлин сув даври пайтида йиллик оқимнинг 70—80 % оқиб ўтади.

Бизга маълумки, дарёларнинг сув тартибида қуйидаги даврлар кузатилади: тўлин сув даври, тошқин сув даври ва кам сувли давр.

Тўлин сув даври деб, дарё ҳавзаларида қор ва музликларнинг эриши натижасида дарёда сув сатҳининг

узоқ муддат давомида кўтарилган ҳолда туриш даврига айтилади. Дарёларда бундай ҳолат йилдан — йилга деярли бир вақтда кузатилади. Тўлин сув даври кузатилиши вақтига қараб баҳорги, баҳор — ёзги ва ёзги бўлади.

Тўлин сув даврининг асосий кўрсаткичлари қуйидагилардан иборат:

1. Тўлин сув даврининг бошланиш вақти t_6 ;
2. Тўлин сув даврининг давом этиш муддати t_T ;
3. Тўлин сув даврининг тугаш вақти t_A ;
4. Тўлин сув даврида кузатилган сув сарфининг

максимал қиймати $Q_{\max}$;

5. Тўлин сув даврида оқиб ўтган оқим ҳажми $W_{\text{ўрт.т.с.д.}}$.

Ушбу амалий машғулотнинг мақсади талабаларга тўлин сув даврининг элементларини аниқлашни ўргатишдан иборат.

Ҳисоблашлар қуйидаги ҳолатлар учун олиб борилади:

1. Гидрологик маълумотлар бўлганда тўлин сув даври элементлари аниқланади;

2. Гидрологик маълумотлар бўлмаганда тўлин сув даври элементлари аниқланади;

2.1—топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлганда тўлин сув даври элементларини ҳисоблаш

I. Берилган: Варзоб дарёси Дағана қ. гидропости учун — 1961, 1962, 1963 йиллар бўйича кундалик сув сарфлари

II. Талаб қилинади:

1. Варзоб (қишл. Дағана) дарёси учун тўлин сув даврининг ўртача кўп йиллик бошланиши санасини аниқлаш.

2. Тўлин сув даврининг кўп йил учун ўртача тугаш санасини аниқлаш.

3. Варзоб (қ. Дағана) дарёси тўлин сув даврининг давом этиш вақти (кунларда) аниқлаш.

4. Варзоб (қ. Дағана) дарёсининг тўлин сув даврининг оқим ҳажмини ҳисоблаш.

5. Варзоб (қ. Дағана) дарёси тўлин сув даврида муайян максимал сув сарфи ва кузатилган санаси.

Топшириқни бажариш тартиби.

Ўрганилган дарё қилиб Варзоб дарёси Дағана қишл. пости олинган эди. Ушбу дарёнинг ҳавза майдони $F=1270 \text{ км}^2$,

оқим меъёри $Q_0=46.1 \text{ м}^3/\text{с}$. Ҳавзанинг ўртача баландлиги $H_{\text{урт.}}=2680 \text{ м}$. Тўлин сув даври элементларини аниқлаш учун кузатишган давр учун гидрографлар чизилади (2 – расм).

Мисол тариқасида Варзоб (қ. Дағана) дарёси учун – 1961, 1962, 1963 йиллар бўйича кундалик сув сарфларини йилномадан кўчириб, гидрографлар чизилади (2.1. – жадвал);

Тўлин сув даврининг бошланиш санасини гидрографлар ёрдамида аниқлашда қуйидаги ҳолатлар кўзда тутилади.

а) тўлин сув даврининг бошланишида суткалараро тебраниши кузатилади; б) ҳавонинг ҳарорати ва сув сарфлари орасидаги боғланиш $Q = f(t^\circ\text{х})$ тикланади.

Тўлин сув даврининг тугаш санасини аниқлашга келадиган бўлсак:

а) ҳаво ҳароратининг ўртача суткалик қийматининг 0° дан манфий қийматга ўтган санаси белгиланади; б) дарё сувларининг тўлқинланиши камайиб, рагон оқимга ўтади ва ҳ.к.

Шуларни ҳисобга олган ҳолда уч йил учун тўлин сув даврининг бошланиши ва тугаши саналари белгиланади (гидрографларга қараб). Сув дарининг ўртача кўп йиллик бошланиши ва тугаши саналарини ва шу билан боғлиқ ҳолда давом этиш муддатини (кунларда) аниқлаймиз (2.2., 2.3. – жадвал).

2.1. – жадвал

Кундалик сув сарфи жадвали Варзоб – қ.Дағана, 1961.

ой кун	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	10,1	11,3	9,50	35,6	66,6	103	83,0	57,9	32,0	18,4	11,4	10,6
2.	9,50	11,3	9,50	45,3	75,5	108	83,0	63,7	32,7	18,4	11,4	11,4
3.	9,50	10,7	10,1	42,5	83,0	108	83,0	74,3	32,7	17,8	11,0	11,4
4.	9,50	9,50	11,3	38,9	90,7	107	81,5	47,3	33,3	16,6	11,0	11,0
5.	9,50	9,50	11,9	35,6	92,2	107	83,0	44,6	29,4	16,6	11,0	11,0
6.	9,50	8,70	10,1	32,4	93,8	107	80,0	41,9	28,1	16,1	11,0	10,6
7.	9,50	8,70	10,1	30,2	90,7	107	75,5	41,9	29,4	16,1	11,0	10,6
8.	9,50	8,70	10,7	30,2	89,2	107	74,0	41,9	29,4	15,5	11,0	10,1
9.	9,50	8,70	11,3	30,2	93,8	93,8	69,5	44,6	29,4	16,5	11,0	10,1
10.	9,50	8,70	13,7	30,7	93,8	77,0	66,6	64,8	28,1	14,9	10,6	10,1
11.	9,50	8,70	13,1	56,4	93,8	72,5	62,2	57,4	28,1	14,3	10,6	10,1
12.	9,10	8,70	13,1	48,0	83,0	69,5	62,2	51,8	27,4	14,3	11,6	9,65

13.	9,10	8,70	13,1	45,3	83,0	68,0	66,6	45,7	26,8	13,7	14,3	9,55
14.	9,10	9,50	18,6	43,9	81,5	68,0	68,0	39,6	26,2	13,7	12,8	9,55
15.	9,10	8,70	27,7	43,9	77,0	69,5	72,5	40,1	26,2	13,7	12,4	10,1
16.	9,50	8,30	27,7	48,0	78,5	72,5	72,5	40,6	25,5	13,7	12,4	11,0
17.	10,1	9,10	31,3	81,0	84,5	75,5	69,5	41,1	24,3	13,2	12,4	10,1
18.	10,1	9,10	27,7	68,0	90,7	80,0	62,5	41,6	22,6	13,2	11,9	9,20
19.	10,1	9,50	27,7	56,4	92,2	81,5	62,2	42,1	23,1	12,8	11,9	9,20
20.	9,50	9,50	25,5	52,2	90,7	78,5	57,9	42,6	23,1	12,8	11,9	10,1
21.	9,10	9,50	20,5	49,4	102	74,0	60,8	41,6	22,0	12,8	11,4	10,1
22.	9,50	9,50	20,5	48,0	92,2	72,85	60,8	42,1	22,6	12,8	11,4	10,1
23.	13,1	9,10	21,2	46,7	86,0	69,5	62,2	44,1	23,1	12,4	11,0	8,36
24.	13,7	9,10	21,8	48,0	80,0	66,6	62,2	46,6	23,1	12,4	11,4	11,4
25.	12,5	9,10	21,8	50,8	77,0	71,0	59,4	41,0	22,6	13,7	13,2	11,9
26.	11,9	9,10	20,0	52,2	81,5	78,5	59,4	42,7	21,4	12,8	13,2	11,4
27.	10,7	9,10	28,5	56,4	80,0	81,5	59,4	38,7	21,4	11,4	11,9	11,0
28.	10,1	9,10	30,2	60,8	84,5	84,5	60,8	43,5	20,8	11,9	11,0	10,9
29.	10,1		35,5	63,7	81,2	84,5	60,8	36,1	20,2	11,4	11,0	10,6
30.	10,7		34,6	63,7	93,8	84,5	59,4	33,8	19,0	11,4	10,6	11,0
31.	10,3		34,6		98,4		60,8	32,9		11,4		11,0
Ўрт.	10,1	9,29	20,2	48,0	86,7	84,3	67,9	45,4	25,8	14,0	11,6	10,4
Max	14,3	11,9	41,1	93,8	114	117	90,7	192	35,7	19,0	16,1	12,4
Min	8,70	8,30	9,10	28,5	60,8	63,7	53,6	32,9	18,4	11,0	10,1	7,50

Ўрт.йил 36,1; Max - 192 2/VIII; Min 7,50 – 22,23/XII

2.2. – жадвал

Кундалик сув сарфи Варзоб – қ. Дағана 1962 й.

Ой Кун	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	11,0	9,65	14,9	30,7	112	65,3	96,5	58,9	33,8	19,7	13,8	13,0
2.	11,0	9,65	17,2	27,4	87,5	60,5	94,2	54,1	34,8	19,1	13,8	13,0
3.	10,6	9,65	18,4	26,8	79,6	62,1	87,5	55,7	34,8	18,4	13,8	13,0
4.	10,1	9,65	17,2	26,2	70,4	65,3	101	51,3	34,8	17,8	13,8	13,0
5.	10,1	10,6	15,5	27,4	65,3	68,5	106	57,3	34,8	17,2	13,8	13,0
6.	10,1	11,0	16,1	26,8	63,7	77,8	101	54,1	33,8	16,6	14,1	13,0
7.	10,1	410,1	14,9	32,9	62,1	89,8	103	52,5	30,7	16,0	13,8	13,0
8.	10,1	12,4	14,9	31,4	62,1	92,0	94,2	52,5	30,0	15,4	13,8	13,0
9.	10,1	12,8	14,9	30,0	66,9	87,5	92,0	52,5	30,0	15,4	13,4	13,2
10.	10,4	12,4	16,1	28,1	93,7	98,5	85,2	51,4	30,0	15,4	13,4	13,4
11.	10,6	12,4	16,1	28,8	93,7	106	83,3	50,2	28,8	15,4	13,8	14,1
12.	10,1	11,4	17,2	28,1	75,9	115	83,3	49,1	28,8	20,4	17,8	14,1
13.	10,1	11,4	24,3	28,1	75,9	103	83,3	49,1	28,8	17,2	16,5	13,4
14.	8,86	11,4	22,6	28,8	63,7	101	87,5	45,7	28,8	15,9	15,0	13,2
15.	8,86	11,9	22,6	26,8	58,9	72,2	99,0	44,6	28,1	15,4	15,4	13,0

16.	11,0	11,9	22,6	26,2	52,5	77,8	92,0	43,6	28,1	15,0	15,4	13,2
17.	10,1	11,8	23,1	26,8	54,1	92,0	87,5	44,6	28,2	15,0	15,0	13,2
18.	10,1	12,8	23,7	32,0	52,5	110	85,2	44,6	27,6	14,6	14,6	13,2
19.	9,65	12,4	25,5	63,7	57,3	115	81,4	42,3	27,0	14,6	14,1	13,2
20.	9,65	11,9	26,2	54,1	63,7	108	77,8	42,3	26,4	14,6	14,1	13,2
21.	8,52	12,8	26,2	43,5	68,5	115	75,9	40,3	25,8	14,6	13,8	13,2
22.	9,10	13,2	26,8	42,3	70,4	115	74,0	38,4	23,1	14,6	13,4	13,4
23.	9,65	19,0	26,2	66,9	70,4	112	75,9	38,4	24,5	14,6	13,4	13,4
24.	9,65	17,2	28,8	75,9	98,8	112	74,0	38,4	23,9	14,6	13,4	13,4
25.	9,20	16,6	26,8	773,8	90,5	110	74,0	39,4	23,3	15,0	13,2	14,1
26.	8,86	16,12	25,5	117	81,4	96,5	74,0	38,4	22,7	15,0	13,2	13,2
27.	8,86	16,5	26,2	79,6	68,5	98,8	74,0	38,4	22,1	14,6	13,2	13,4
28.	9,20	14,9	27,4	72,2	68,5	98,8	63,7	36,6	21,5	14,1	13,0	13,2
29.	9,65		30,0	79,6	66,3	103	63,7	36,6	20,9	14,1	13,0	13,4
30.	9,65		32,9	92,0	63,7	101	60,5	37,5	20,3	14,1	13,0	13,4
31	9,65		31,4		66,9		60,5	34,8		14,1	13,0	13,4
Ўрт	9,86	12,6	22,3	45,9	68,9	94,3	83,2	45,8	28,0	15,8	14,1	13,3
Max	12,4	19,6	35,7	150	137	155	110	66,9	40,3	24,8	24,8	15,4
Min	7,84	8,52	14,9	25,5	49,1	55,7	49,1	34,8	20,3	13,8	12,6	12,6

Ўрт. йил 37,8; Max — 155 12/VI; Min 7,84 — 15/I

2.3. — жадвал

Кундалик сув сарфи Варзоб — қ. Дагана 1963 й.

Ой Кун	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1.	13,4	13,2	26,8	44,6	82,4	157	104	62,1	37,2	18,7	14,3	13,1
2.	13,4	13,2	35,4	54,0	86,0	126	92,0	58,0	37,2	18,7	13,7	13,1
3.	13,4	14,1	30,4	51,7	88,0	115	92,0	58,0	35,2	17,9	18,7	12,6
4.	13,4	14,1	35,4	49,3	93,9	119	86,5	53,9	34,2	17,9	15,0	12,6
5.	13,4	14,6	30,4	43,5	171	126	86,5	53,9	33,2	17,1	17,9	13,1
6.	13,8	13,8	25,9	41,2	92,0	128	113	55,3	32,3	17,1	23,5	15,0
7.	13,4	13,8	25,0	41,2	72,9	131	106	53,9	33,2	17,1	17,9	15,6
8.	13,4	13,8	25,0	42,3	77,6	128	102	53,9	33,2	17,1	15,6	14,3
9.	13,4	13,4	22,6	43,5	77,6	131	102	53,9	32,3	17,1	15,0	14,3
10.	13,4	13,8	21,1	47,0	77,6	131	97,5	55,3	30,4	16,4	13,7	13,7
11.	13,2	13,2	20,4	55,4	72,9	126	92,0	53,9	31,4	15,6	14,3	15,6
12.	13,2	13,0	20,4	62,3	71,4	126	86,5	52,5	29,5	15,6	14,3	15,6
13.	13,2	13,8	19,6	71,0	82,9	126	86,5	52,5	26,0	15,6	14,3	14,3
14.	13,2	16,5	19,6	95,9	119	124	82,9	53,9	23,5	15,6	15,6	13,7
15.	13,0	19,0	19,6	110	92,0	117	79,2	53,9	23,5	15,6	15,0	13,1
16.	13,0	19,0	20,4	84,0	82,9	119	81,0	52,5	22,7	15,6	14,3	13,1
17.	13,0	18,3	22,6	74,3	81,0	124	86,5	51,2	22,7	15,0	15,0	13,1
18.	13,0	17,7	24,2	67,8	76,1	128	90,2	51,2	21,9	15,6	14,3	13,1

19.	13,0	17,7	24,2	65,0	86,5	121	92,0	49,8	21,9	26,8	13,7	12,1
20.	13,0	17,7	25,9	63,7	102	121	88,4	47,5	21,9	17,1	13,1	12,6
21.	13,0	17,7	34,4	65,0	88,4	126	79,2	46,3	21,1	15,6	13,1	13,1
22.	13,0	17,7	31,3	63,7	81,0	128	72,9	45,2	20,3	15,0	12,1	12,6
23.	13,0	17,7	28,6	84,0	79,2	126	69,8	42,8	21,1	14,3	12,1	12,6
24.	13,0	17,7	25,0	69,4	76,1	124	72,9	41,7	21,1	14,3	12,1	12,6
25.	13,0	17,7	24,2	59,5	76,1	124	76,1	40,5	21,9	14,3	11,7	12,6
26.	13,0	18,3	25,9	77,5	74,5	124	76,1	38,2	21,1	14,3	12,6	12,6
27.	13,0	20,4	27,7	114	97,5	128	76,1	37,2	20,3	14,3	15,6	12,6
28.	13,0	23,4	29,5	91,9	92,0	124	74,5	37,2	20,3	14,3	13,1	12,6
29.	13,2		34,4	84,0	88,4	110	71,4	37,2	20,3	16,4	12,1	12,6
30.	13,2		40,0	80,8	97,5	106	69,8	36,2	19,5	15,0	12,1	12,1
31	13,2		42,3		110		66,6	36,2		14,3		12,1
Ўрт	13,2	16,2	27,0	16,6	88,6	125	85,6	48,9	20,3	16,3	14,5	13,3
Max	13,8	25,9	50,5	170	285	242	117	68,2	39,4	33,2	20,8	17,1

ўрт.йил 45,1; max — 285 /V; min. 11,7 — 24,25 .X1

2.4 жадвал.

а) Варзоб (қиш. Дагана) дарёси учун тўлин сув даврининг ўртача кўп йиллик бошланиши санасини аниқлаш.

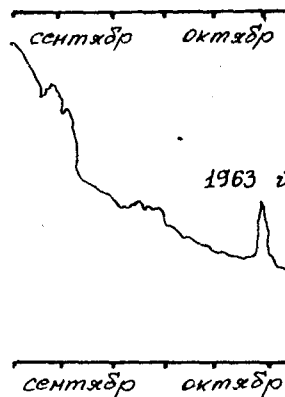
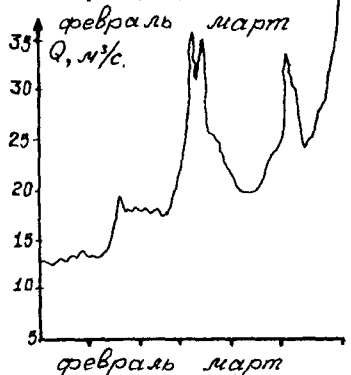
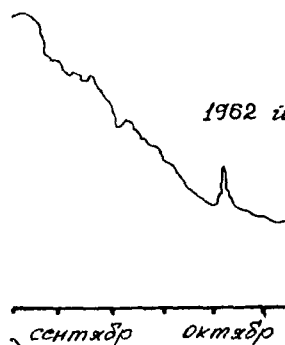
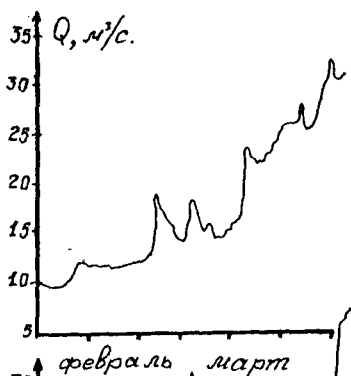
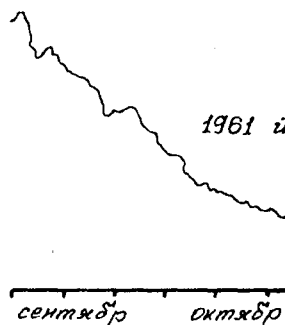
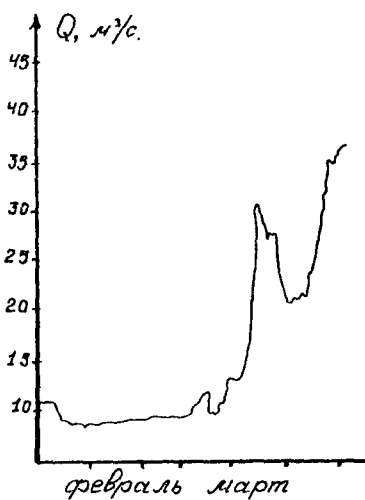
йил	t_6 санаси	Таянч танаси	Δ кунлари	$\overline{t_6}$ сана
1961	13. III		31	
1962	12. III	10. II	32	4. III
1963	14. II		4	
ўрт			22	

2.5 жадвал.

б) Тўлин сув даврининг кўп йил учун ўртача тугаш санасини аниқлаш.

йил	t_m санаси	Таянч танаси	Δ кунлари	$\overline{t_6}$ сана
1961	6. X		9	
1962	8. X	15. X	7	8. X
1963	9. X		6	
ўрт			7	

в) Варзоб (қ. Дагана) дарёси тўлин сув даврининг давом этиш вақти (кунларда) аниқлаш.



2-Рисм. Варзоб дарёсининг Дағана қиш. яқинидаги гидроствор бўйига қўндалик сув сарфлари графиги.

1961 йил учун $t_6 - 13$. III ва $t_m - 6$. X. Шу икки сана орасидаги кунларни санаб чиқамиз март—18 кун; апрель — 30 кун; май—31 кун; июн — 30 кун; июл — 31 кун, август — 31 кун, сентябр — 30 кун; октябр — 6 кун.

$$n = 18 + 30 + 31 + 30 + 31 + 31 + 30 + 6 = 207 \text{ кун, } t_g = 207 \text{ кун.}$$

$$1962 \text{ йил учун } t_6 - 12. \text{ III ва } t_m - 8. \text{ X. } t_g = 210 \text{ кун.}$$

$$1963 \text{ йил учун } t_6 - 14. \text{ III ва } t_m - 9. \text{ X. } t_g = 237 \text{ кун.}$$

г) Варзоб (қ. Дагана) дарёсининг тўлин сув даврининг оқим ҳажмини ҳисоблаш.

Оқим ҳажми қуйидагича ҳисобланади (2.1. — жадвал).

1961 йил учун:

$$|W| = \bar{Q}_{III, IX} \cdot T_{IX} + \bar{Q}_{IV} \cdot T_{IV} + \bar{Q}_V \cdot T_V + \bar{Q}_{VI} \cdot T_{VI} + \bar{Q}_{VII} \cdot T_{VII} + \\ + \bar{Q}_{VIII} \cdot T_{VIII} + \bar{Q}_{IX} \cdot T_{IX} + \bar{Q}_X \cdot T_X + Q_{6X} \cdot T_{6X}$$

$$|W| = 26,6 \cdot 10^6 + 1,56 \cdot 10^6 + 48,0 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 86,7 \cdot 10^6 + 84,3 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 67,9 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 45,4 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 25,8 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 18,3 \cdot 0,52 \cdot 10^6 = \\ 998,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3;$$

1962 йил учун

$$|W| = \bar{Q}_{III, IX} \cdot T_{III, IX} + \bar{Q}_{IV} \cdot T_{IV} + \bar{Q}_V \cdot T_V + \dots + \bar{Q}_{IX} \cdot T_{IX} + Q_{8X} \cdot T_{8X} =$$

$$= 26,2 \cdot 1,64 \cdot 10^6 + 45,9 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 68,9 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 94,3 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + \\ 83,2 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 45,8 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 28,0 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 16,9 \cdot 0,61 \cdot 10^6 = \\ 1019,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3;$$

1963 йил учун

$$|W| = \bar{Q}_{II, II} \cdot T_{II, II} + \bar{Q}_{III} \cdot T_{III} + \dots + \bar{Q}_{IX} \cdot T_{IX} + Q_{9X} \cdot T_{9X} = 18,6 \cdot 1,24 \cdot 10^6 \\ + 27,0 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 16,6 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 88,6 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 125 \cdot 2,59 \cdot 10^6 +$$

$$85,6 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 48,9 \cdot 2,68 \cdot 10^6 + 26,3 \cdot 2,59 \cdot 10^6 + 16,2 \cdot 0,67 \cdot 10^6 = 1139,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3;$$

д) Варзоб (қ. Дагана) дарёси тўлин сув даврида муайян максимал сув сарфи ва кузатилган санаси.

1961 йил $192 \text{ м}^3/\text{с} - 2/\text{VIII}$

1962 йил $155 \text{ м}^3/\text{с} - 12/\text{IV}$

1963 йил $285 \text{ м}^3/\text{с} - 5/\text{V}$

2.2—топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлмаганда тўлин сув даври элементларини аниқлаш

I. Берилган: Текислик дарёси учун дарё ҳавзаси оғирлик марказининг географик координаталари — $\varphi = 55^{\circ} 23'$, $\lambda = 49^{\circ} 12'$, ҳавза майдони $F = 2370 \text{ км}^2$, дарёнинг узунлиги — $\ell = 1323 \text{ км}$

II. Талаб қилинади:

1. Сув йиғиш майдони текислик ҳудудида жойлашган дарёларнинг тўлин сув даври элементларини аниқлаш

2. Сув йиғиш майдони тоғли ҳудудда жойлашган дарёлар учун тўлин сув даври элементларини аниқлаш.

Топшириқни бажариш тартиби.

1. Сув йиғиш майдони текислик ҳудудида жойлашган дарёларнинг тўлин сув даври элементларини аниқлаш

а) Тўлин сув даврининг бошланиш санаси Н.Д.Антонов томонидан текислик дарёлари учун тавсия қилинган харитадан географик координаталарнинг кесишган нуқтасига тўғри келувчи қиймат олинади. Бизнинг мисолимизда тўлин сув даврининг бошланиш санаси 25. III га тўғри келди, яъни бу сана Казанка дарёсида тўлин сув даври бошланишининг кўп йиллар учун ўртача бўлиб ҳисобланади.

б) Тўлин сув даврининг давом этган вақти Б.В.Поляков тавсия қилган ифода ёрдамида аниқланади: $t_g = a \cdot \sqrt[4]{\ell + 1}$; a — географик параметр Россиянинг Европа қисми учун 25 га тенг. ℓ — дарёнинг узунлиги 132 км.

$$t_g = 25 \cdot \sqrt[4]{132+1} = 25 \cdot 133^{0,25} = 25 \cdot 3,396 = 86 \text{ кун}$$

в) Тўлин сув даврининг тутаган санаси унинг бошланган санасидан, яъни 25. III. 85 кун санаб чиқамиз. Шунда март — 6 кун, апрель — 30 кун, май — 31 кун, июннинг 18 чисига тўғри келади. Демак, тўлин сув даврининг тутагш санаси 18. VI га тўғри келди.

г) Тўлин сув даврида оқиб ўтган оқимни аниқлаш учун ДГИ харитасидан фойдаланамиз. Мазкур хариталарда тўлин сув даври оқими қатламда (мм да) берилган.

Казанка дарёси Қозон шаҳри створида тўлин сув даври оқими $h \cdot m \cdot c \cdot g = 110 \text{ мм га}$. Бу қийматни оқим хажмига ўтказсак

$$|W| \bar{m} \cdot c \cdot g = h \cdot \bar{m} \cdot c \cdot g \cdot F_x = 0,11 \text{ м} \cdot 2370 \cdot 10^6 \text{ м}^2 = 260,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

д) Тўлин сув даври оқимининг ўзгарувчанлигини ($C_v \cdot m \cdot c \cdot g$) аниқлаш учун ДГИ томонидан тавсия қилинган изочизиқ кўринишидаги хариталар ишлатилади. Бу чизиқлар бир хил қийматли ўзгарувчанлик коэффициентларини бирлаштиради. Казанка (Қозон шаҳри) дарёси учун йиллик оқимнинг ўзгарувчанлик коэффициенти 0,39 га тенг.

Шундай қилиб, $C_v = 0,39$, $C_g = 2 \cdot C_v$ деб олиб, Фостеррибкин жадвалидан $K 1 \% = 2,123$; $K 0,01 = 3,132$.

Шунда 1 ва 0,01 % таъминланишдаги ёки 100 йилда ва 10000 йилда кузатиладиган тўлин сув давридаги оқим миқдори.

$$|W| \bar{m} \cdot c \cdot g 1\% = 2,123 \cdot 260,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 553,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3,$$

$$|W| \bar{m} \cdot c \cdot g 0,01\% = 3,132 \cdot 260,7 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 816,5 \cdot 10^6 \text{ м}^3 \text{ ни ташкил қилади.}$$

2. Сув йиғиш майдони тоғли ҳудудда жойлашган дарёлар учун тўлин сув даври элементларини аниқлаш.

Ҳисоб Варзоб дарёсининг Гушари қишлоғи створи учун олиб борилади. Юқорида айтиб ўтилгандек, тоғли ўлка дарёларининг тўлин сув даври элементлари, жумладан t_6 , t_n ,

g , $W \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g$, $C_v \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g$, $Q_{\max}$ кабилар биринчи навбатда жойнинг абсолют баландлигига боғлиқдир.

Бу борадаги изланишлар САРНИГМИ гидролог — элимлари томонидан олиб борилган. Олинган натижалар Амударё ҳавзаси дарёлари бўйича «Ресурсы поверхностных вод. Том. III, вып.3» каталогида келтирилган Тўлин сув даврининг бошланиши тугаши саналари ва давом этиш кунлари каталогда берилган номограммадан оламиз. Варзоб дарёси Гушари қишлоғи створи. бўйича дарё ҳазасининг ўртача баландлиги $M_x = 3020 \text{ м}$.

а) тўлин сув даврининг бошланиш санаси (ўртача кўп йиллик) — $t_6 - 25$ мартга, тугаши муддати $t_m - 5$ октябрга гуфри келади. Тўлин сув даврининг давом этиш муддати (кунларда) — $t_{\text{дав}} = 6_{III} + 30_{IV} + 31_V + 30_{VI} + 31_{VII} + 31_{VIII} + 30_{IX} + 5_X = 194 \text{ кун}$.

б) Тўлин сув даврида оқиб ўтган оқим миқдори (мм дан) каталогда келтирилган $\bar{h} \cdot \text{м} \cdot \text{с} \cdot g = f(\bar{h}_{\text{йил}})$ боғланиш графигидан олинади. 4—Амалий машғулотда келтирилган ҳисобга биноан Варзоб дарёсининг Гушари қишлоғи створида $\bar{h}_{\text{йил}} = 1343 \text{ йил}$; бу қийматга графикда тўлин сув давридаги оқимб ўтган оқим қалинлиги $h \cdot \bar{m} \cdot \text{с} \cdot g = 1250 \text{ мм}$.

в). Тўлин сув даврида оқим хажми қуйидагиса аниқланади:

$$\bar{W} \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g = \bar{h} \cdot \text{м} \cdot \text{с} \cdot g \cdot F = 1,25 \text{ м} \cdot 791 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 988,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3;$$

г) Тўлин сув даври оқимининг йилдан — йилга ўзгариллини изоҳловчи ўзгарувчанлик коэффиценти $C_v \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g$ ҳам каталогдаги $C_v \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g = f(H_{\text{ўрт}})$ боғланиш графигидан элиниб, $C_v \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g = 0,2$ га тенг бўлиб, $C_s \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g = 2 \cdot C_v \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g$ деб оламиз ва Фостер Рибкин жадвалидан $K 1 \% = 1,522$; $K 0,01 \% = 1,922$.

$$\text{Шунда } W \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g 1 \% = 1,522 \cdot 988,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 1504,9 \cdot 10^6 \text{ м}^3,$$

$$W \text{ м} \cdot \text{с} \cdot g 0,01 \% = 1,922 \cdot 988,8 \cdot 10^6 \text{ м}^3 = 1900 \cdot 10^6 \text{ м}^3.$$

3– Амалий машғулот

Максимал сув сарфларини ҳисоблаш

Сув сарфларининг максимал қийматларини ҳисоблаш гидротехник иншоотлар лойиҳасини ишлаб чиқишда муҳим ўрин эгаллайди. Жумладан, сув омборлари тўғонининг баландликларини, кўприклар, гидроузеллар қуришда биринчи навбатда сув миқдорларининг фавқудотда катта қийматлари ҳақида маълумотга эга бўлиш зарурати туғилади. Амалиётда сув сарфларининг максимал қийматларини ҳисоблаш қуйидаги уч ҳолат учун олиб борилади.

I. Гидрометрик маълумотлар етарлича узун қатор ($n > 30$) бўлганда $Q_{\max}$, P % ни ҳисоблаш;

II. Гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш;

III. Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш;

Ҳар бир ҳолат учун максимал сув сарфларини ҳисоблаш усуллари ўзига хос бўлиб, улар маърузаларда баён қилинган.

Қуйида уч ҳолат учун максимал сув сарфларини аниқлашни Ўрта Осиё дарёлари мисолида кўриб чиқамиз.

3.1–топшириқ

Гидрометрик маълумотлар етарлича узун қатор бўлганда максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффицентини ҳисоблаш

I. **Берилган:** Варзоб дарёси Дағана қишлоғи яқинидаги гидропостда 1948—1962 йиллар давомида кузатилган максимал сув сарфлари (3.1 – жадвал).

II. Талаб қилинади:

Варзоб дарёси Дағана қишлоғи яқинидаги гидропост маълумотлари бўйича максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффицентини ҳисоблансин.

Топшириқни бажариш тартиби

3.1. Агар йиллик сув сарфларимиз қатори етарлича узун ($n > 30$) бўлса $Q_{\max}$, P % га тегишли элементларни ҳисоблашда худди оқим меъёрини ҳисоблаш каби

Эҳтимоллар назарияси усулларидадан фойдаланилади. Бунда таъминланиш эгри чизигини ҳосил қилишимиз учун зарур бўлган элементларни ($Q_{\max}$, $Cv_{\max}$, $Cs_{\max}$) ҳисоблашимиз керак. Максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблаш 3.1 – жадвалда келтирилган.

3.1 – жадвал

Варзоб – Дагона қ. максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблаш.

Йил	$Q_{\max}$	$Q_{\max}$ камай гарт	$K_{\max}$	$K_{\max}-1$	$(K_{\max}-1)^2$	$P = \frac{m}{n+1} \cdot 100$
1931	224	486	2,14	1,14	1,2996	3,03
1932	384	454	2,00	0,00	1,0000	6,06
1933	179	384	1,69	0,69	0,4761	9,09
1934	174	337	1,48	0,48	0,2304	12,1
1935	162	267	1,18	0,18	0,0324	15,2
1936	142	264	1,16	0,16	0,0256	18,2
1937	182	263	1,16	0,16	0,0169	21,2
1938	184	256	1,13	0,13	0,0069	24,2
1939	159	256	1,13	0,13	0,0064	27,3
1940	153	240	1,08	0,08	0,0025	30,3
1941	263	239	1,05	0,05	0,0025	33,3
1942	240	238	1,05	0,05	0,0001	36,4
1943	165	224	0,99	-0,01	0,0001	39,4
1944	239	224	0,99	-0,01	0,0064	42,4
1945	238	208	0,92	-0,08	0,0144	45,4
1946	337	201	0,88	-0,12	0,0224	48,5
1947	194	194	0,85	-0,15	0,0256	51,5
1948	201	192	0,84	-0,16	0,0361	54,5
1949	264	184	0,81	-0,19	0,0400	57,5
1950	173	182	0,80	-0,20	0,0441	60,6
1951	256	179	0,79	-0,21	0,0484	63,6
1952	454	176	0,77	-0,22	0,0529	66,7
1953	151	174	0,76	-0,23	0,0576	69,7
1954	224	173	0,74	-0,24	0,0676	72,7
1955	256	167	0,73	-0,26	0,0729	75,8
1956	176	165	0,71	-0,27	0,0841	78,8
1957	167	162	0,68	-0,29	0,1024	81,8
1958	486	155	0,68	-0,32	0,1024	84,8
1959	267	154	0,61	-0,32	0,1089	87,9
1960	208	153	0,66	-0,33	0,1156	90,9
1961	192	151	0,66	-0,34	0,1444	93,9
1962	155	142	0,62	-0,38	1,2876	97,0

а) Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги гидропост маълумотлари бўйича ўртача кўп йиллик максимал сув сарфини ҳисоблаймиз.

$$Q_{\max} = \Sigma Q_{\max} / n = 7264 / 32 = 227 \text{ м}^3/\text{с}.$$

б) Максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлигини ифодаловчи вариация коэффициенти қуйидагича ҳисобланади:

$$C_{V, \max} = \sqrt{\frac{\Sigma K_{\max}^2 - n}{n-1}} = 0,37.$$

3.1.2—топшириқ. Максимал сув сарфларининг керакли таъминланишдаги миқдорини аниқлаш.

I. Берилган: Варзоб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги гидропост маълумотлари бўйича ҳисобланган максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициенти $C_{V, \max} = 0,37$ (3.2—жадвал).

II. Талаб қилинади:

1. Максимал сув сарфларининг таъминланиш эгри чизиги параметрлари аниқлансин;

2. Максимал сув сарфларининг таъминланиш эгри чизиги чизилсин;

3. Керакли таъминланишдаги максимал сув сарфлари қиймати аниқлансин.

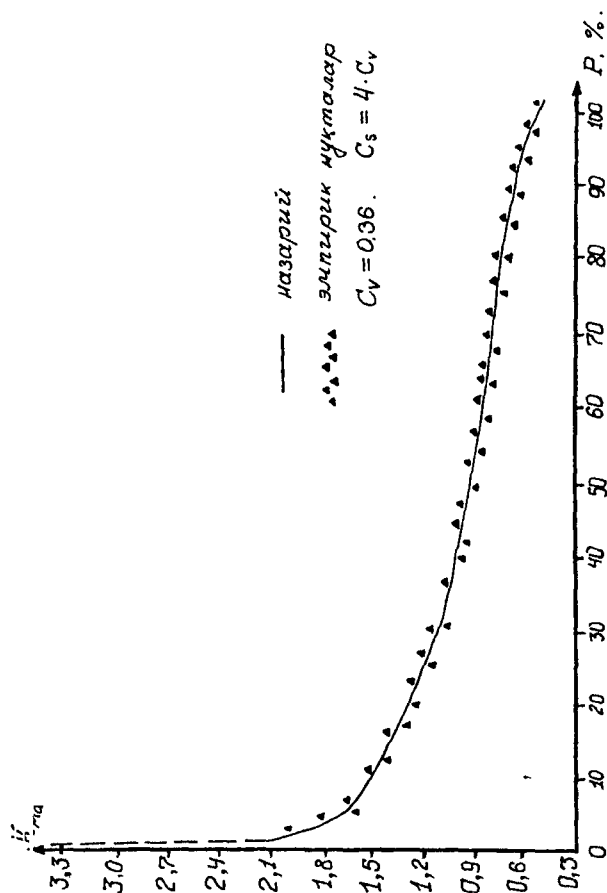
Топшириқни бажариш тартиби

3.1.1.—топшириққа биноан Варзоб дарёси (Дагана қиш.) бўйича максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициенти $C_{V, \max} = 0,37$ га тенг. Ассиметрия коэффициенти $C_S = 4 C_V$ деб қабул қилинади. Фостер—Рибкин жадвалидан C_V , C_S ларнинг қийматларига асосланиб керакли таъминланишдаги модуль коэффициентлари олинади (3.2—жадвал).

Варзоб (дагана қиш.) дарёсининг максимал сув сарфларининг назарий таъминланиш эгри чизиги параметрлари. $C_V = 0,37$

3.2—жадвал.

P %	0,01	0,1	0,5	1	5	10	20	25	30	40	50	60	70	80	90	95	97	99
K	3,93	2,99	2,41	2,18	1,67	1,47	1,25	1,17	1,11	1,01	0,93	0,86	0,82	0,75	0,67	0,61	0,58	0,52



3 - Расм. Варзоб дарёси Дағана қишлоғи яқинидаги гидроствор бўйига
максимал сув сарфларининг таъминланиш зери тизими.

3—расмда Вазроб (Дагана қишл) дарёсининг максимал сув сарфларининг таъминланиши эгри чизиги келтирилган. Расмдан кўриниб турибдики, назарий эгри чизиққа эмпирик нуқталар, яъни кузатилган максимал сув сарфлари қийматлари яқин жойлашган. Бу таъминланиш эгри чизигидан фойдаланиб керакли таъминланишдаги сув сарфларини аниқлаш мумкин. Масалан, минг йилда бир марта кузатиладиган максимал сув сарфини ҳисоблайлик.

$$Q_{\max} 0,1\% = K_{\max} 0,1\% Q_{\max} = 2,99 \cdot 227 = 678,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

3.3—жадвалда турли хил таъминланишдаги максимал сув сарфлари берилган:

3.3—жадвал.

Р %	0.1	1	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	97	99
$Q_{\max}$	678,7	494,9	331	284	252	229	211	195	186	170	152	138	131	118

3.1.3.—топшириқ. Гидротехник иншоотларнинг халқ хўжалигидаги аҳамиятлилигини ҳисобга олган ҳолда максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

I. Берилган: Вазроб дарёсининг Дагана қишлоғи яқинидаги гидроствор маълумотлари бўйича максимал сув сарфларининг ўртача кўп йиллик қиймати $Q_{\text{ўрт.макс}} = 227 \text{ м}^3/\text{с}$.

II. Талаб қилинади:

1. Турли синф иншоотлари учун керакли таъминланишдаги максимал сув сарфларини аниқлаш.

Гидротехник иншоотларнинг халқ хўжалигидаги аҳамиятига ҳамда тўғоннинг сув ўтказиш қобилиятига қараб улар қуйидаги синфларга бўлинади.

I—синф иншооти — $P = 0,01 - 0,1\%$ бўлиб, $N = 10\ 000$ ва $N = 1000$ йилда юир марта кузатиладиган сув сарфлари қиймати ҳисобга олинади.

Бундан ташқари $Q_{\max}$, $P\%$ ҳисоблаганда кафилик тузатма (гарантийная поправка) киритилади, унинг қиймати Ленидеп ифодаси ёрдамида аниқланади.

$$\Delta Q_{\max} P\% = \frac{\alpha \cdot E P\%}{\sqrt{n}} \cdot Q_{\max} P\%,$$

бу ерда $\Delta Q_{\max} P\%$ — кафилик тузатма қиймати; $E P\%$ — таъминланиш эгри чизиги ординатасидаги ўртача квадратик

хатолик, махсус номограммадан C_v ва $p\%$ ларнинг қийматига қараб топилади, a — дарёнинг гидрологик ўрганилганлик даражасини изоҳловчи коэффициент. Етарлича яхши ўрганилган дарё учун $a=1,5$ деб қабул қилинади. Кафиллик тузатма аниқлангандан кейин керакли таъминланишдаги максимал сув сарфлари $Q_{\max}^0\%$ аниқланади:

$$Q_{\max}^0\% = Q_{\max}^I p + \Delta Q_{\max} p\%$$

а) Шундай қилиб, I синф иншоотини лойиҳалаштиришда талаб қилинадиган максимал сув сарфини ҳисоблаймиз (3.2 жадвалдан фойдаланамиз).

$$Q_{\max}^{0,01\%} = Q_{\max}^{I,0,01\%} + \Delta Q_{\max}^{0,01\%}$$

$$Q_{\max}^{I,0,01\%} = K_{\max}^{0,01\%} \cdot \bar{Q}_{\max} = 3,93 \cdot 227 = 892 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max}^{0,01\%} = \frac{0,7 \cdot 0,7}{\sqrt{32}} \cdot 892 = \frac{437,1}{5,7} = 76,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max}^{0,01\%} = 892 \text{ м}^3/\text{с} + 76,7 = 968,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

1000 йилда 1 марта кузатиладиган сув сарфи:

$$Q_{\max}^{I,0,1\%} = K_{\max}^{0,1\%} \cdot \bar{Q}_{\max} = 2,99 \cdot 227 = 678,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max}^{0,1\%} = \frac{0,7 \cdot 0,72}{\sqrt{32}} \cdot 678,9 = \frac{342,1}{5,7} = 60,0 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max}^{0,1\%} = 678,7 \text{ м}^3/\text{с} + 60,0 = 738,7 \text{ м}^3/\text{с}.$$

б) II — синф иншоотининг лойиҳасини тузишда $P=1-2\%$ яъни 100 йилда ва 50 йилда бир марта кузатиладиган максимал сув сарфини аниқлаш талаб қилинади.

$$Q_{\max}^{I,1\%} = Q_{\max}^{I,1\%} + \Delta Q_{\max}^{1\%} :$$

$$Q_{\max}^{I,1\%} = K_{\max}^{1\%} \cdot \bar{Q}_{\max} = 2,18 \cdot 227 = 495 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max}^{1\%} = \frac{0,7 \cdot 0,74}{\sqrt{32}} \cdot 495 = \frac{256,4}{5,7} = 45 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max}^{1\%} = 495 + 45 = 540 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max}^{I,2\%} = Q_{\max}^{I,2\%} + \Delta Q_{\max}^{2\%} :$$

$$Q_{\max}^{I,2\%} = 1,9 \cdot 227 = 431,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max}^{2\%} = \frac{0,7 \cdot 0,6}{\sqrt{32}} \cdot 431,3 = \frac{181,1}{5,7} = 31,8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max} 2 \% = 431,3 + 31,8 = 463 \text{ м}^3/\text{с}.$$

в) III — синф иншооти $P = 3 \%$.

$$Q_{\max} 3 \% = Q^I_{\max} 3 \% + \Delta Q_{\max} 3 \% :$$

$$Q^I_{\max} 3 \% = K_{\max} 3 \% \cdot \bar{Q}_{\max} 1,68 \cdot 227 = 381,4 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max} 3 \% = \frac{0,7 \cdot 0,58}{\sqrt{32}} \cdot 381,4 = \frac{155}{5,7} = 27 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max} 3 \% = 381,4 + 27 = 408 \text{ м}^3/\text{с}.$$

г) IV — синф иншооти $P = 5 \%$.

$$Q_{\max} 5 \% = Q^I_{\max} 5 \% + \Delta Q_{\max} 5 \% :$$

$$Q^I_{\max} 5 \% = K_{\max} 5 \% \cdot \bar{Q}_{\max} 1,66 \cdot 227 = 376,8 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$\Delta Q_{\max} 5 \% = \frac{0,7 \cdot 0,54}{\sqrt{32}} \cdot 376,8 = \frac{142,4}{5,7} = 25 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max} 5 \% = 376,8 + 25 = 402 \text{ м}^3/\text{с}.$$

3.2—**топшириқ.** Гидрологик маълумотлар қисқа қатор бўлганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

II. Берилган: Варзоб дарёси Гушара қишлоғи гидростворида 1948—1962 йиллар давомида кузатилган, қисқа қатор учун максимал сув сарфлари (3.4—жадвал).

Талаб қилинади:

Ухшатма (аналог) усули билан Варзоб дарёси Гушара қишлоғи гидропости бўйича кузатилган қисқа қаторни узайтириш.

Топшириқни бажариш тартиби

Ухшатма усул билан максимал сув сарфларини ҳисоблаш учун, ўрганилаётган дарёга табиий—географик шароити, гидрологик режими жиҳатидан ухшаш бўлган иккинчи дарё танланади. Бундай дарё сифатида Варзоб дарёсининг Дағана қишлоғи яқинидаги сув ўлчаш постини олиш мумкин. Ухшаш дарё тўғри танланганлигини тасдиқлаш учун ҳисолашлар бажарилаётган (Варзоб—Гужари қишлоғи) ва ухшаш (Варзоб—Дағана қишлоғи)

саторларида паралелъ йиллар кузатилян максимал сув сарфлари орасидаги боғланиш графиги чизилади (4—расм). Ушбу $Q_{\max, x} = f(Q_{\max, a})$ боғланиш графиги учун регрессия тенгламасини тузиш учун 8.4—жадвал бўйича ҳисоблашлар олиб борилади. Жадвалда ва кейинги ҳисоблашларда Варзоб дарёси Гужари қишл. бўйича $Q_{\max, a}$ лар —Y деб, ва Варзоб дарёси Дагана қишл. бўйича $Q_{\max, x}$ —X деб олинган.

3.4. — жадвал.

Ҳисоблаш жадвали

№	Йил	$Q_{\max}$ (гушари) Y	$Q_{\max}$ (Дагана) X	Y^2	X^2	$Y \cdot X$
1.	1948	105	201	11025	40401	21105
2.	1949	163	264	26569	69696	43032
3.	1950	104	173	10816	29929	17992
4.	1951	137	256	18169	65536	35072
5.	1952	180	454	32400	206116	81720
6.	1953	114	151	12996	22801	17214
7.	1954	136	224	18496	50176	30464
8.	1955	144	256	20736	65536	36864
9.	1956	89.1	176	7038.8	30976	15682
10.	1957	113	167	12769	27889	18871
11.	1958	165	486	27225	236169	80190
12.	1959	132	267	17424	71289	35244
13.	1960	118	208	13924	43264	24544
Ҳ.т		130.8	252.5	17776	73831.1	35230

3.4—жадвалда олинган натижалар асосида қуйидагилар ҳисобланади:

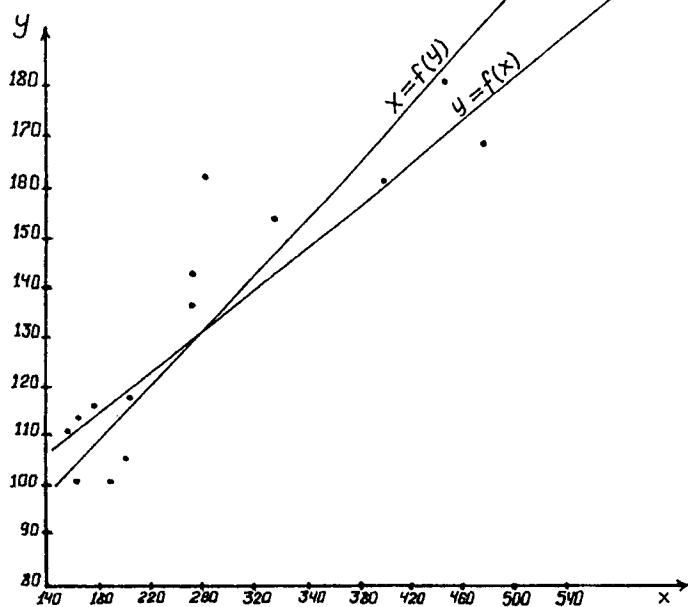
$$1) \mu = \frac{\sum Y \cdot X}{n} - \bar{Y} \cdot \bar{X} = 35230 - 130,8 \cdot 252,5 = 2203;$$

$$2) \tau_Y = \sqrt{\frac{\sum X^2}{n} - \bar{X}^2} = \sqrt{17776 - 130,8^2} = 25,7;$$

$$3) \tau_X = \sqrt{\frac{\sum Y^2}{n} - \bar{Y}^2} = \sqrt{73831,1 - 252,5^2} = 100,2;$$

$$4) \zeta = \frac{\mu}{\tau_Y \cdot \tau_X} = \frac{2203}{25,7 \cdot 100,2} = 0,86$$

$$5) R_{XY} = r \frac{\tau_X}{\tau_Y} = 0,85 \frac{2567}{10062} = 0,22$$



4-Расм. Варзод дарёсининг юқори (Тушари қишл.) ва қуйи (Дағана қ.) бўйида максимал сув сарфларининг боғланиш графиги. y -Варзод-Тушари қ.
 x -Варзод-Дағана қ.

$$6) R_{xy} = r \frac{\tau_x}{\tau_y} = 0,85 \frac{100,2}{25,7} = 3,35$$

$$7) Y_i - \bar{Y} = R_{y/x} (X_i - \bar{X})$$

$$Y_i - 130,8 = 0,22 (X_i - 252,5)$$

$$Y_i = 0,22 \cdot X_i + 75,2$$

Ушбу тенглама ёрдамида Варзоб дарёсининг юқори (гушара қишл.) створи учун максимал сув сарфлари қаторини тиклаб қўйи (Дағана қишл.) створи қаторига келтирамиз. Сўнгра тикланган қатор бўйича таъминланиш эгри чизиғи параметрлари $\bar{Q}_{\max}$, $C_{v\max}$, $C_{s\max}$ лар аниқланади. (3.5 – жадвал).

3.5 – жадвал

Қисқа қаторли (Варзоб – Гушари қ.) максимал сув сарфларини тиклаш

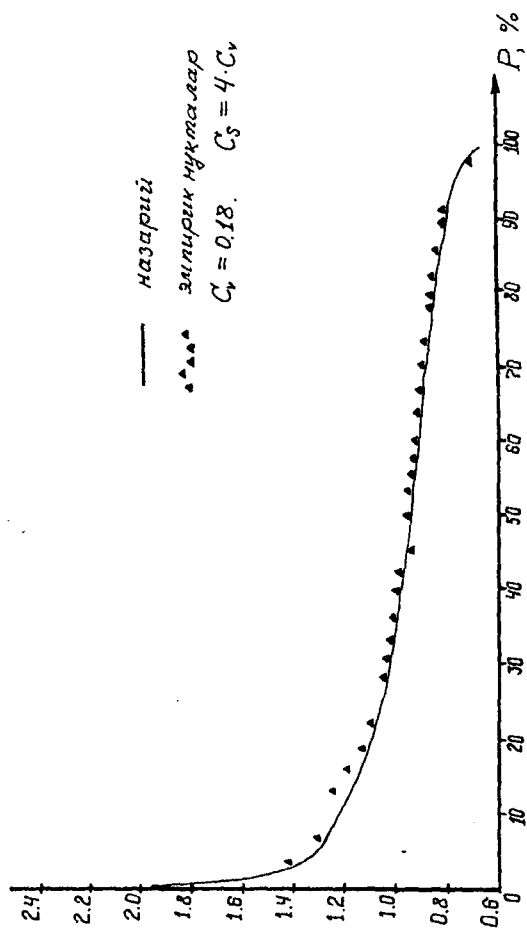
Т.Р.	Йил	Q_a	$Q_x=0,22, Q_a=75,2$
1.	1931	224	131
2.	1932	384	161
3.	1933	179	114
4.	1934	174	113
5.	1935	162	110
6.	1936	142	106
7.	1937	182	115
8.	1938	189	105
9.	1939	159	110
10.	1940	153	108
11.	1941	263	133
12.	1942	240	128
13.	1943	165	111
14.	1944	239	128
15.	1945	238	131
16.	1946	237	151
17.	1947	194	118
18.	1948	140	105
19.	1961	269	117
20.	1962	173	107

Сўнг Варзоб дарёсининг Гушари сув ўлчаш пости бўйича ўзайтирилган қатор учун максимал сув сарфларининг кўп йил учун ўртача қиймати ва ўзгарувчанлик коэффициенти ҳисобланади (3.6 – жадвал).

Варзоб (Гушари қишл.) дарёсининг максимал суз сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблаш

№	Йил	$Q_{\max}$	$Q_{\max}$ камай тарт	$K_{\max}$	$K_{\max}-1$	$(K_{\max}-1)^2$	$P = \frac{m}{n+1} 100$
1.	1931	(131)	180	1,44	0,44	0,1936	3,03
2.	1932	(161)	165	1,32	0,32	0,1024	6,06
3.	1933	(114)	163	1,31	0,31	0,0961	9,09
4.	1934	(113)	161	1,29	0,29	0,0841	1,21
5.	1935	(110)	151	1,21	0,21	0,0441	15,2
6.	1936	(106)	144	1,16	0,16	0,0256	18,2
7.	1937	(115)	137	1,10	0,10	0,0100	21,2
8.	1938	(105)	136	1,09	0,09	0,0081	24,2
9.	1939	(110)	133	1,07	0,07	0,0049	27,2
10.	1940	(108)	132	1,06	0,06	0,0036	32,2
11.	1941	(133)	131	1,05	0,5	0,0025	33,3
12.	1942	(128)	131	1,05	0,5	0,0025	36,4
13.	1943	(111)	128	1,03	0,03	0,0009	39,4
14.	1944	(128)	128	1,03	0,03	0,0009	42,4
15.	1945	(131)	118	0,95	- 0,05	0,0025	45,4
16.	1946	(151)	118	0,95	-0,05	0,0025	48,5
17.	1947	(118)	117	0,94	-0,06	0,0036	53,5
18.	1948	(105)	115	0,92	-0,08	0,0064	54,5
19.	1949	163	115	0,92	-0,08	0,0064	57,6
20.	1950	104	114	0,91	-0,9	0,0081	60,6
21.	1951	137	114	0,91	-0,9	0,0081	63,6
22.	1952	180	114	0,91	-0,09	0,0081	66,7
23.	1953	114	113	0,91	-0,09	0,0081	69,7
24.	1954	136	113	0,91	-0,09	0,0081	72,7
25.	1955	144	111	0,89	-0,11	0,0121	75,8
26.	1956	89,1	110	0,88	-0,12	0,0144	78,8
27.	1957	113	110	0,88	-0,12	0,0144	81,8
28.	1958	165	108	0,87	-0,12	0,0144	84,8
29.	1959	132	106	0,85	-0,13	0,0169	87,8
30.	1960	118	105	0,84	-0,15	0,0225	20,9
31.	1961	(117)	104	0,83	-0,16	0,256	93,9
32.	1962	(107)	89,1	0,72	-0,17	0,0289	96,97
	ўрт	125,4			000	0,8553	

Шундай қилиб, 5 жадвалдаги натижаларга асосланган ҳолда $Cv_{\max}$ ни аниқлаймиз.



5-Рисм. Варзоб дарёси Ҷушари қиш. яқиндаги гидроствор бўйига
максимал сув сарфларининг таъминланиш эри тизиги.

$$Cv_{\max} = \sqrt{\frac{\sum (K_{\max} - 1)^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{0,8553}{31}} = \sqrt{0,0276} = 0,17$$

$Cv_{\max} = 0,17$, $Cs_{\max} = 4 Cv_{\max}$ қийматлари бўйича назарий таъминланган эгри чизиқ параметрларини Фостер – Рибкин жадвалидан оламиз $Q_{\max} = 125, 4 \text{ м}^3/\text{с}$.

3.7 — жадвал.

Варзоб (Гушари қишл.) дарёси бўйича $Q_{\max}$, P қиймати

$P\%$	0,01	0,1	1	5	10	20	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
$K_{\max}$	2,04	1,72	1,51	1,32	1,23	1,14	1,07	1,02	0,98	0,94	0,89	0,87	0,85	0,79	0,74	0,72	0,67
$Q_{\max}$	256	216	189	166	154	143	134	128	123	118	112	109	106	99,1	92,8	90,2	83,0

5 — расмда Варзоб дарёсининг Гушара қишл. Яқинидаги гидропости учун максимал сув сарфларининг таъминланиш эгри чизиги келтирилган.

3.3—топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлмаганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

3.3.1. Ҳавзаси текислик ҳудудда жойлашган дарёларнинг эриган қор ва ёмғир сувлари ҳисобида шакланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

I. Берилган: Казанка дарёсининг Қозон шаҳри яқинидаги гидростворга тегишли қуйидаги морфометрик характеристикалари:

а) географик координаталари (ҳавза оғирлик маркази бўйича), кенглиги $\varphi = 55^{\circ} 23'$ ш.к., узоқлик $-\lambda = 49^{\circ} 12'$ ш.у.

б) ҳавза майдони, $F = 2370 \text{ км}^2$,

в) дарё узунлиги, $l = 132 \text{ км}$,

г) ўртача нишаблиги, $J = 0,056 \text{ ‰}$.

II. Талаб қилинади:

1. Дарёнинг максимал сув сарфи Д.А.Соколовский ифодаси бўйича аниқлансин;

2. Максимал сув сарфлари C_n и $P - 435$ да берилган ифода ёрдамида ҳисоблансин.

Топшириқни бажариш тартиби

1. Д.А.Соколовский максимал сув сарфларининг 0,1 ва 1% ли таъминланишдаги қийматларини аниқлаш учун қуйидаги ифодани тавсия қилади:

$$Q_{\max}, \% = \frac{0,28 \cdot A_p \cdot F}{(F + 1)^n} \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 ;$$

бу ифода: A_p — баҳорги максимал оқимнинг модули, мм/соат; F — дарё ҳавзасининг майдони, км²; n — боғланишнинг кўллилик коэффиценти; δ_1 — дарё ҳавзасининг кўллилик коэффиценти; δ_2 — ўрмон билан қопланганлик даражасини белгиловчи коэффицент.

Казанка (Қозон шаҳри) учун $A_{0,1}$ ва A_1 % нинг қийматларини дарё ҳавзаси оғирлик марказининг географик коэффицентларига тўғри келувчи қийматларни Соколовский томонидан тавсия қилинган изочизиқ кўринишидаги хариталардан олинади.

$$A_{0,1} \% = 12 \text{ мм/соат ва } A_1 \% = 7 \text{ мм/соат.}$$

Бу қийматларни юқоридаги ифодага қўйиб ҳисоблаймиз. Ифодадаги δ_1 ва δ_2 коэффицентларни 1 га тенг деб оламиз.

$$Q_{\max}, 0,1 \% = \frac{0,28 \cdot 12 \cdot 2370}{2371^{0,25}} = \frac{7963,2}{6,97} = 1142 \text{ м}^3/\text{с} ;$$

$$Q_{\max}, 1 \% = \frac{0,28 \cdot 7 \cdot 2370}{2371^{0,25}} = \frac{4645,2}{6,97} = 666,4 \text{ м}^3/\text{с} ;$$

2. Эриган қор сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини C_n и $P - 435$ да берилган ифода ёрдамида ҳисоблаш.

$$Q_{\max}, \% = \frac{Kp \cdot hp \cdot F}{(F + 1)^{0.15}} \cdot \delta \cdot \mu.$$

бу ерда Kp — сув тошқинининг фаоллигини изоҳловчи коэффицент, ҳавзасининг географик ўрнига қараб махсус жадвалдан қиймати олинади, бизнинг мисолимизда — 0,008 га тенг. hp — керакли эҳтимолликдаги (P_1 %) тўлин сув даври оқим қалинлиги — 2 амалий машғулотга биноат $h_{0,1} \% = 407$ мм; $h_1 \% = 238$ мм. F — дарё ҳавзасининг майдони — 2370 км². δ — дарё ҳавзасининг кўллигини изоҳловчи коэффицентни 1 га тенг деб оламиз. μ — оқим қалинлиги ва максимал сув срафларини статистик параметрларининг тенг бўлмаганлигини ҳисобга олувчи коэффицент махсус жадвалга биноан $\mu_{0,1} \% = 1,10$; $\mu_1 \% = 1,00$.

Шундай қилиб, Казанка (Қозон шаҳри) дарёси бўйича $Q_{\max}, P$ ни ҳисоблаймиз.

$$Q_{\max}, 0,1 \% = \frac{0,008 \cdot 438 \cdot 2370}{(2371 + 1)^{0.25}} \cdot 1 \cdot 1,10 = 1311 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$Q_{\max}, 1 \% = \frac{0,008 \cdot 238 \cdot 2370}{(2371 + 1)^{0.25}} \cdot 1 \cdot 1 = 647 \text{ м}^3/\text{с};$$

3.3.2. Ҳавзаси текислик ҳудудида жойлашган дарёнинг ёмғир сувларига шакланган максимал сув сарфларини аниқлаш

I. Берилган: Казанка дарёси Қозон шаҳри яқинидаги гидропост бўйича морфометрик характеристикалари (3.3.1 — топшириқ):

II. Талаб қилинади:

1. Ушбу дарёнинг ёмғир сувлари ҳисобига шакланган максимал сув сарфларини Д.А.Соколовский ифодаси бўйича ҳисоблаш.

Топшириқни бажариш тартиби

Д.А.Соколовский ёмғир сувлари ҳисобига шакланган максимал сув срафларининг 1 ва 2 % таъминланишдаги

қийматларини ҳисоблаш учун қуйидаги ифодани тавсия қилади:

$$Q_{\max, P} \% = \frac{0.28 \cdot H_T \cdot \alpha \cdot F}{t_m} \cdot f \cdot \delta \cdot \delta^1 + Q^1;$$

Казанка (Қозон шаҳри) дарёси учун ифодадаги элементларни аниқлаймиз.

а) $H_T - T$ вақт давомида ёғин миқдори, мм. T ни қуйидагича аниқлаймиз.

$T = \mu \cdot t_m$ t_m — тошқиннинг давом этиш вақти:

$$t_m = \frac{L}{3.6 \cdot V_m} = \frac{132}{3.6 \cdot 1.15} = 42 \text{ соат}$$

$$\mu = 0.52; T = 0.52 \cdot 42 = 22 \text{ соат}$$

H_T ни қуйидаги ифода ёрдамида аниқлаймиз.

$$H_T = S (60 \cdot T)^{0.33}$$

S — ёмғирнинг ёғин жадваллиги бўлиб, жадвалдан қиймати олинади.

$$S1 \% = 13,2 \text{ мм/мин.}$$

$$S2 \% = 11,8 \text{ мм/мин.}$$

1.1.ундай қилиб,

$$H_{T1} \% 13,2 (60 \cdot 22)^{0.33} = 142,6 \text{ мм.}$$

$$H_{T2} \% 11,8 (60 \cdot 22)^{0.33} = 127,4 \text{ мм.}$$

б) α — оқим коэффиценти, қўлланмадаги жадвалдан олинади.

$$\alpha 1 \% = 0,25; \alpha 2 \% = 0,20.$$

в) f — гидрограф шаклини изоҳловчи коэффицент:

$$f = \frac{12}{4 + 3 \cdot \gamma}; \quad \gamma = 3,0,$$

$$f = \frac{12}{4 + 3 \cdot 3} = \frac{12}{13} = 0,92$$

г) δ, δ' — дарё ҳавзасининг кўллилик ва ботқоқликлигини изоҳловчи коэффициент, уни 1 га тенг оламиз.

д) Q' — дарёнинг грунт сувлари билан тўйинган қисми, у тахминан қуйидагича аниқланади.

$$Q' = \frac{M_0 \cdot F}{10^3};$$

M_0 — дарёнинг ўртача кўп йиллик оқим модули, ДГИ харитасидан олинади, $M_0 = 1,5$ л/сек км²

$$Q' = \frac{4,5 \cdot 2370}{10^3} = 10,7 \text{ м}^3/\text{с}$$

Шундай қилиб, максимал сув сарфларини ҳисоблаймиз;

$$Q_{\max, 0,1 \%} = \frac{0,28 \cdot 142,6 \cdot 0,25 \cdot 2370}{42,1} \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 + 10,7 = 527,8 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$Q_{\max, 1 \%} = \frac{0,28 \cdot 127,4 \cdot 0,25 \cdot 2370}{42,1} \cdot 0,92 \cdot 1 \cdot 1 + 10,7 = 472,6 \text{ м}^3/\text{с};$$

3.3.3. Ҳавзаси тоғли ҳудудда жойлашган дарёларнинг қор ва ёмғир сувларидан шаклланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш

I. Берилган: Варзоб дарёси Гушара қишлоғи яқинидаги гидрост бўйича морфометрик характеристикалари.

а) ҳавза майдони — 741 км²,

б) ҳавзанинг ўртача баландлиги — 302 м.

II. Талаб қилинади:

1. Қор сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини 0,1 ва 1 % ли таъминланган қиймати аниқлансин;

2. Қор сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини Ю.М.Денисов ифодаси ёрдамида ҳисоблаш;

3. Ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини Ю.М.Денисов ифодаси ёрдамида ҳисоблаш.

Топпириқни бажариш тартиби

1. СН и П —435 да келтирилган формула ёрдамида максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

Ифода қуйидаги кўринишга эга:

$$Q_{\max}, \text{ р \% } = \frac{K_0 \cdot h_p \cdot \mu}{(F + 1)^{0.15}} \cdot \delta_1 \cdot F.$$

Ифодаги кирувчи элементларни Варзоб дарёси учун изоҳлаб ўтамыз. K_0 – сув тошқинининг фаоллигини изоҳловчи коэффицент, ҳавзасининг географик ўрнига қараб махсус жадвалдан қиймати унинг олинади. $K_0=0,0025$. h_p - керакли таъминланишдаги тўлин сув даври оқим қалинлиги. 7 маълумотдан $h_m, \text{ с} \cdot \text{г} \cdot 0,1 \% = 1992 \text{ мм}$; $h_m, \text{ с} \cdot \text{г} \cdot 1 \% = 1750 \text{ мм}$; F – дарёнинг замловчи створгача (Гушара қ.) сув йиғиш майдони – 741 км^2 . δ_1 – ҳавзанинг кўллигини изоҳловчи коэффицентни 1 га тенг деб оламыз. μ – оқим қалинлиги ва максимал сув сарфларини статистик параметрларининг тенг бўлмаганлигини ҳисобга олувчи коэффицент, қўлланмага жадвалга биноан $\mu_{0.1} \% = 1,05$; $\mu_1 \% = 1,00$.

Юқорида келтирилган қийматларга асосланиб Варзоб дарёси Гушара қишл. створи учун 0,1 ва 1% таъминлашдаги максимал сув сарфларини ҳисоблаймиз.

$$Q_{\max}, 0,1 \% = \frac{0.0025 \cdot 1992 \cdot 1.05}{(741 + 1)^{0.15}} \cdot 1 \cdot 741 = 1473 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$Q_{\max}, 1 \% = \frac{0.0025 \cdot 1750 \cdot 1.00}{(741 + 1)^{0.15}} \cdot 1 \cdot 741 = 1232 \text{ м}^3/\text{с};$$

2. Ю.М.Денисов формуласи ёрдамида эриган қор сувлари ҳисобига шакланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

Бу ифода қуйидаги кўринишга эга:

$$\overline{M}_{\max} = \frac{0,325 \cdot \bar{h}}{1,93 \delta_n + 0,04 \sqrt{\bar{h}}} \text{ л/сек км}^2;$$

бу ерда: $\bar{h}$ – тўлин сув даври оқимининг қалинлиги, мм да варзоб (Гушари қишл.) дарёси учун тўлин сув даври оқимининг қатлами $\bar{h} = 1150 \text{ мм}$.

δ_n – дарё ҳавзаси баландлигининг ўртача квадратик четланиши ("Ресурсы поверхностных вод басс. Амударьи " дан олинган) – $0,86$ га тенг.

Мазкур қийматларни ифодаша қўйиб эриган сувлардан шаклланган максимал сув срафини ($\bar{M}_{\max T}$) ҳисоблаймиз.

$$\bar{M}_{\max} = \frac{0,325 \cdot 1150}{1,93 \cdot 0,86 + 0,04 \sqrt{1150}} = 123,7 \text{ л/сек км}^2;$$

Максимал сув срафларининг йилдан йилга ўзгаришини изоҳловчи ўзгарувчанлик коэффиценти $Cv_{\max}$ ни ҳисоблаш учун Ю.М.Денисов қуйидаги ифодани тавсия қилди:

$$Cv_{\max} = \frac{B}{H_{\text{ут}}^{0,33} \cdot F^{0,10}};$$

бу ерда: $B = 1,87$; $H_{\text{ут}} = 3020 \text{ м}$; $F_x = 741 \text{ км}^2$.

$$Cv_{\max} = \frac{1,87}{3,02^{0,33} \cdot 741^{0,10}} = 0,83.$$

Керакли таъминланишдаги максимал оқимни ҳисоблаш қуйидагича олиб борилади.

$$M_{\max} 1 \% = \bar{M}_{\max} (1 + Cv_{\max} \cdot \Phi 1 \%) = 123,7 (1 + 0,87 \cdot 3,84) = 413 \text{ л/сек км}^2$$

$$Q_{\max, 1 \%} = \frac{M_{\max} \cdot F}{10^3} = \frac{413 \cdot 741}{10^3} = 306 \text{ м}^3/\text{с};$$

$$M_{\max} 0,1 \% = 123,7 (1 + 0,87 \cdot 5,84) = 752 \text{ л/сек км}^2$$

$$Q_{\max, 0,1 \%} = \frac{752 \cdot 741}{10^3} = 557 \text{ м}^3/\text{с}.$$

3. Ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

3.1. СН и П — 435 да келтирилган эмпирик редукцион формула ёрдамида максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

Ифода қуйидаги кўринишга эга:

$$Q_{\max, P} = q_{200} \left(\frac{200}{F} \right)^n \cdot \lambda_p \cdot \delta_1 \cdot \delta_2 \cdot F \text{ м}^3/\text{с}.$$

бунда: q_{200} — 200 км² майдонга келтирилган 1 % сув сарфининг максимал қиймати. Харитадан олинади — Варзоб (Гушари қиш.) дарёси учун 1,0 м³/сек км² га тенг.

n — максимал оқим модулининг редукция кўрсаткичи қиймати қўлланмадан олинади — 0,5 га тенг.

$\lambda_p - 1$ % ли эҳтимолликдан бошқа эҳтимолликка ўтиш коэффициенти, қўлланмадаги жадвалдан олинади.

$$\lambda \ 0,1 \ \% = 1,86, \lambda \ 1 \ \% = 1,00$$

$\delta \cdot \delta_2$ — дарё ҳавзасининг кўллилик ва ботқоқликлигини кўрсатувчи (гушари қиш.) сув йиғиш майдони — 741 км².

$$Q_{\max, 0,1 \ \%} = 1,0 \left(\frac{200}{741} \right)^{0,5} \cdot 1,86 \cdot 741 = 689,1 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max, 1 \ \%} = 1,0 \left(\frac{200}{741} \right)^{0,5} \cdot 1,0 \cdot 741 = 370,5 \text{ м}^3/\text{с}.$$

4. Ю.М.Денисов ифодаси ёрдамида ёмғир сувлари ҳисобига шаклланган максимал сув сарфларини ҳисоблаш.

Бу ифода қуйидаги кўринишга эга:

$$\Delta q = \frac{A}{F^{0,5}};$$

A — дарё ҳавзасининг шаклини белгиловчи параметр бўлиб, махсус номограммадан аниқлаймиз — $A = 2624$.

$$\text{Шундай қилиб, } \overline{\Delta q} = \frac{2624}{741^{0,5}} = \frac{2624}{\sqrt{741}} = \frac{2624}{27,3} = 96,1 \text{ л/сек км}^2$$

$$Cv_{\max} = 0,87$$

$$\Delta q_{1 \ \%} = \overline{\Delta q} (1 + 0,87 \cdot 3,84) = 96,1 \cdot 3,34 = 3209 \text{ л/сек км}^2$$

$$\Delta q_{0,1 \ \%} = 96,1 \cdot 6,08 = 584 \text{ л/сек км}^2$$

$$Q_{\max, 0,1 \ \%} = \frac{320,9 \cdot 741}{10^3} = 238 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_{\max, 1 \ \%} = \frac{584 \cdot 741}{10^3} = 433 \text{ м}^3/\text{с}.$$

3.3.4. — топшириқ. Д.А.Соколовский усули билан гидрографнинг шакли ва хажмини аниқлаш

I. Берилган: Казанка дарёси Қозон шаҳри яқинидаги гидropocтида сув йиғиш майдони $F = 2370 \text{ км}^2$ дарёнинг узунлиги $e = 132$ Д.А.Соколовский усули билан аниқланган максимал сув сарфи $Q_{\max, 1 \ \%} = 660 \text{ м}^3/\text{с}$.

II. Талаб қилинади:

1. Казанка дарёси (Қозон шаҳри) бўйича тўлинсуз даври гидрографинининг шаклини аниқлаш.

Топшириқни бажариш тартиби

Тўлин сув даври гидрографининг шаклини аниқлаш учун Д.Л.Соколовский парабола кўринишидаги эгри чизик билан изоҳлаш учун қуйидаги ифодаларни тавсия қилади:

1) гидрографининг кўтарилиши қисмида:

$$Q_X = Q_{\max} \left(\frac{X}{t_1} \right)^n \text{ м}^3/\text{с}.$$

2) пасайиши учун:

$$Q_Z = Q_{\max} \left(\frac{t_2 - Z}{t_2} \right)^n \text{ м}^3/\text{с}.$$

бу ерда: Q_X —тўлин сув даврининг бошланишидан маълум бир вақтдан кейин кўтарилишидаги сув сарфи; Q_Z —пасайишидаги сув сарфи, t_1 —тўлин сув даври ўсишининг давом этиш вақти (суткада, соат); t_2 —пасайишининг давом этиш вақти (сутка, соатда). m ва n —даража кўрсаткичлари тўлин сув гидрографи учун $m = n = 2,0$ деб олинган.

Баҳорги тўлин сув дарининг давом этиш вақти — t_c С.Н.Боголюбова ифодаси билан аниқланади:

$$t_1 = t_c = \frac{e}{V}, \text{ суткада}$$

бу t_c —қор эришининг давом этиши суткада, e —дарёнинг узунлиги, V —тўлин сув даврининг ўсиш тезлиги, $V = 56$ км/сутка (0,64 м/сек) да деб олинади.

Боголюбова С.Н. t_c нинг қийматини Россиянинг Европа қисми учун 4 сутка деб олишни тавсия қилади.

Тўлин сув дарида оқимнинг тушиши (пасайиши) нинг давом этиш вақти қуйидагича аниқланади:

$$t_2 = \lambda \cdot t_1,$$

Бу ерда Д.Л. Соколовский t_1 ни аниқлаш учун қуйидаги ифодани тавсия қилади:

$$t_1 = \frac{e}{3,6 \cdot V}, \text{ соат},$$

λ – гидрограф шаклини 2 га тенг деб олади.

Масалан: Казанка (Қозон шаҳри) дарёси тўлин сув даврининг 1 % ли таъминланишдаги гидрографи ҳисоблансин ва чизилсин.

Берилган: Казанка дарёсининг Қозон шаҳри пунктигача жамловчи сув йиғиш майдони $F = 2370 \text{ км}^2$ дарёнинг узунлиги $e = 132$; $Q_{\max} 1\% = 660 \text{ м}^3/\text{с}$.

Ҳисоблаш: Q_X ва Q_Z ларни юқорида келтирилган ифодалар ёрдамида аниқлаш учун Д.А.Соколовский тавсия қилган жадвалдан $t_1 = 6,2$ сутка; $t_2 = 20$ суткага тенг.

1) Тўлин сув даврининг кўтарилишида Q_X ни ҳисоблаймиз.

1 кундан кейин:

$$Q_{X 1\%} = 666 \cdot \left(\frac{1}{6,2} \right)^2 = 666 \cdot 0,026 = 17,3 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2 кундан кейин:

$$Q_{X 1\%} = 666 \cdot \left(\frac{2}{6,2} \right)^2 = 666 \cdot 0,104 = 69,0 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$Q_Z = Q_{\max} \cdot \left(\frac{t_2 - Z}{t_1} \right)^n \text{ м}^3/\text{с}.$$

2) Тўлин сув дарининг тушишида Q_Z ни ҳисоблаймиз.

1 кундан кейин:

$$Q_{Z 1\%} = 666 \cdot \left(\frac{20 - 1}{20} \right)^2 = 601 \text{ м}^3/\text{с}.$$

2 кундан кейин:

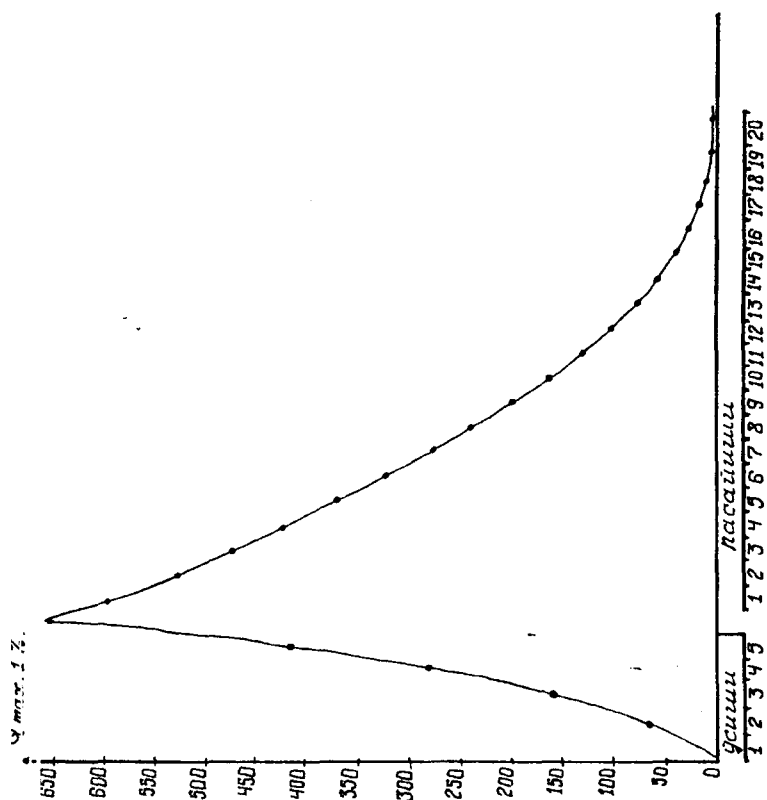
$$Q_{Z 1\%} = 666 \cdot \left(\frac{20 - 2}{20} \right)^2 = 539 \text{ м}^3/\text{с} \text{ ва Ҳ.К.}$$

Ҳисоблаш натижаси жадвалда келтирилган.

	Гидрографнинг ўсиши					
Сутка	1	2	3	4	5	6 пик
$Q \text{ м}^3/\text{с}$	17,3	69,0	156	277	433	660

	Гидрографнинг пасайиши													
Сутка	1	2	3	4	5	6	7	8	10	12	14	16	18	20
$Q_{м^3/с}$	601	539	481	426	375	326	281	240	166	81,2	60,0	26,6	6,66	0

Ушбу жадвалдаги натижалар асосида Казана дарёси (Қозон шаҳри) бўйича тўлин сув даридаги 1% таъминлашдаги сув срафларидан гидрограф келтирилган (6 – расм).



6-Расм. Казанка дарёсининг тујинсув давридаги 1% тамиланишдаги сув сарфларининг гидрографи.

А Д А Б И Ё Т

а) асосий:

1. Андреев В.Г. Внутригодовое распределение речного стока. — Л.: Гидрометеиздат, 1960. — 327 с.
2. Большаков М.Н. Водные ресурсы Тянь-Шаня и методы их расчета. — Фрунзе, 1974. — 305 с.
3. Владимиров А.М. Гидрологические расчеты. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 363 с.
4. Горощков И.Ф. Гидрологические расчеты. — Л.: Гидрометеиздат, 1979. — 431 с.
5. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ. Умумий гидрология. — Тошкент: Университет, 1995. — 175 б.
6. Соколовский Д.А. Речной сток. — Л.: ГМИЗ, 1968. — 539 с.
7. Указание по определению расчетных гидрологических характеристик (СН-435-72). — Л.: Гидрометеиздат, 1972. — 68 с.
8. Указание по расчету испарения с поверхности водоемов. — Л.: Гидрометеиздат, 1960. — 70 с.

б) қўшимча:

1. Воскресенский К.П. Норма и изменчивость стока рек. — Л.: Гидрометеиздат, 1962. — 613 с.
2. Определение расчетных гидрологических характеристик. СН и П 2.01.14-83. — М.: Стройиздат, 1985. — 35 с.
3. Пособие по определению расчетных гидрологических характеристик. — Л.: Гидрометеиздат, 1984. — 441 с.
4. Расулов А.Р., Ҳикматов Ф.Ҳ., Акбаров А.А. Гидрология атамалари ва тушунчаларининг русча-ўзбекча луғати. — Тошкент: Университет, 1993 — 96 б.
5. Статические методы в гидрологии. Под ред. Г.А.Алексеева — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 240 с.
6. Wisler C.O. and Brater F.F. Hydrology. New York, 1959, — 518
7. Linsley R.K., Kohler M.A. and Paulhus L.N. Applied Hydrology. Mc.Grow Hill Book Comp, New-York, 1969.- 218 p.
8. Marjanovic D. Odredivanje maksimalnih proticaja u nasim uslovima oticanja Saopštenja Inst. Za vodoprived u l. Cerni v. 9, N 22, 1962. — 150 p.

М У Н Д А Р И Ж А

Сўз боши	3
I. НАЗАРИЙ МАЪЛУМОТЛАР	
1.1. Фаннинг мақсади, вазифалари ва қисқача ривожланиш тарихи	4
1.2. Дарё оқимининг ҳосил бўлишини белгиловчи омиллар	7
1.3. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини белгиловчи омиллар	14
1.4. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини гидрометрик кузатишлар мавжудлигида ҳисоблаш	16
1.5. Оқимнинг йил ичида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар бўлмаганда ёки етарли бўлмаганда ҳисоблаш усуллари	19
1.6. Тўлин сув даври оқими ва уни ҳисоблаш усуллари	22
1.7. Тўлин сув даврининг асосий кўрсаткичлари ва уларни ҳисоблаш усуллари	23
1.8. Максимал сув сарфларини гидрометрик маълумотлар бўлганда ҳисоблаш	26
1.9. Сув сарфларининг максимал қийматларини гидрометрик маълумотлар бўлмаганда ҳисоблаш усуллари	29
1.10. Ўрта Осиё дарё ҳавзаларида эриган қор сувлари ҳисобига шакланган максимал сув сарфлари	33
1.11. Дарёларда кам сувли давр ва минимал оқим	36
1.12. Кам сувли давр (межен) тавсифлари ва минимал оқимни ҳисоблаш	37
II. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТЛАР	
1—Амалий машғулот. Оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш	39
1.1— <i>топшириқ</i> . Дарё оқимининг йил давомида тақсимланишини гидрометрик маълумотлар бўлганда баҳолаш	39
1.2.— <i>топшириқ</i> . Жойлаштириш (компоновка) усули билан чегарланган давр (X—II) учун оқимнинг йил ичида тақсимланишини ҳисоблаш	42

1.3—топшириқ. Гидрометрик маълумотлар қисқа қатор бўлган ҳолда оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.	45
1.4—топшириқ. Гидрометрик маълумотлар бўлмаганда оқимнинг йил давомида тақсимланишини ҳисоблаш.	47
1.5. топшириқ. Суткали сув сарфларининг абсолют таъминланиш эгри чизиғини чизиш.	50
2 — Амалий машғулот. Тўлин сув даври оқими ва уни ҳисоблаш усуллари.	54
2.1 — топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлганда тўлин сув даври элементларини ҳисоблаш.	55
2.2 — топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлмаганда тўлин сув даври элементларини аниқлаш.	62
3—Амалий машғулот. Максимал сув сарфларини ҳисоблаш.	65
3.1—топшириқ. Гидрометрик маълумотлар етарлича узун қатор бўлганда максимал сув сарфларининг ўзгарувчанлик коэффициентини ҳисоблаш.	65
3.2—топшириқ. Гидрологик маълумотлар қисқа қатор бўлганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш.	71
3.3—топшириқ. Гидрологик маълумотлар бўлмаганда максимал сув сарфларини ҳисоблаш.	77
Адабиёт.	89