

Б.А.КАМОЛОВ, Э.А.СОЛИЕВ,
И.Р.СОЛИЕВ

**ФАРГОНА ВОДИЙСИ ДАРЁЛАРИ СУВИ
ОҚИМИНИ ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ
ШАРОИТИДА БАҲОЛАШ**

НАМАНГАН

УЎК 792.54 (072)

КБК 74.202

П-52

- П-52 **Б.Камолов, Э.Солиев, И.Солиев. Фарғона водийси дарёлари суви оқимини иқлим ўзгариши шароитида баҳолаш. – Н. “Наманган” наширёти. 2017. – 146 бет.**

Мазкур монографияда ҳозирги кундаги иқлим исиши даврида Фарғона водийси дарёлари режимидағи ўзгаришларни тадқик этишга бағишинган бўлиб, унда Фарғона водийси дарёларининг кўп йиллик сув микдорлари тўғрисидаги маълумотларни тўплаш ҳамда уларнинг оқим кўрсаткичларини аниқлаштириш, тўпланган маълумотларни статистик усууллар ёрдамида қайта ишлаш, мавжуд сув ресурсларини ва улардаги ўзгаришларни таҳлил этиш, глобал иқлим исиши даврида Фарғона водийси дарёлари сув сарфидаги ўзгаришларни баҳолаш каби масалалар ўз ифодасини топган.

Монография шу соҳа билан шуғулланувчи мутахассислар ва кенг қамровли китобхонлар учун мўлжалланган.

УЎК 792.54 (072)
КБК 74.202

МАЪСУЛ МУҲАРРИР:

Ш.З.Жумаханов - НамДУ доценти, география фанлари номзоди.

ТАҚРИЗЧИЛАР:

Б.Аденбаев - ЎзМУ доценти, география фанлари номзоди

Х.Мирзаахмедов - НамДУ доценти, география фанлари номзоди

Р.Пирназаров - ФарДУ доценти, география фанлари номзоди

Монография Наманган давлат университети Илмий-техникавий кенгашининг 18 апрель, 2017 йилда бўлиб ўтган йигилиши (баённома № 3) да муҳокама қилинган ва нашр этишга тавсия қилинган.

© “Наманган” наширёти,
Наманган, 2017

ФОЙДАЛАНИЛГАН МИҚДОРИЙ БИРЛИКЛАР, БЕЛГИЛАШЛАР ВА АТАМАЛАР

ккал/см²- суммар қүёш радиациясининг бирлиги;
м/с – шамолнинг ёки дарё оқимининг тезлиги бирлиги;
°С - ўртача йиллик ҳаво ҳарорати бирлиги;
мм - ёғин миқдори бирлиги;
м³/сек - сув сарфи бирлиги;
мг/л - дарё сувининг минераллашиш даражаси бирлиги;
кг/сек - лойқа оқим миқдори бирлиги;
 F – дарё хавзаси майдони;
км² – хавза майдони бирлиги;
 M – оқим модули;
л/сек. км² – оқим модули бирлиги;
 C_v - оқимнинг ўзгарувчанлик коеффициенти;
 C_s – оқимнинг асимметрия коеффициенти;
 $L_{бд}$ – бош дарё узунлиги;
 l_i - ирмоқлар узунлиги;
 n – дарё, ирмоқлар ёки йиллар сони;
 δ - ёзги сув миқдорининг баҳорги сув миқдорига нисбати;
 $W \text{ м}^3$ ёки км^3 - оқим ҳажми;
 D_{\max} – максимал оқим кузатиладиган кун;
 X – дарё ҳавзасида ёғин ҳажми;
 W_n – дарё ҳавзасида йилда тўпланадиган сув ҳажми;
 W_c, W_π, W_d - қор, муз, ёмғир ҳолида тўпланган сув ҳажми.
 $Y \text{ мм}$ – оқим қалинлиги;
 r_{xy} - корреляция коеффициенти;
 σ_{xy} - регрессия тенгламаси хатолиги;
 Q_{\max} – энг кўп дарё оқими;
 Q_{\min} – энг кичик дарё оқими;
 $H_{\text{yr}, m}$ – дарё ҳавзасининг ўртача баландлиги;
 K – оқимнинг модуль коеффициенти
 r_τ - автокорреляция коеффициенти;
 $Q_i - Q_1$ дан $Q_{n-\tau}$ гача қатордаги сонлар;
 σ^2 - қатордаги сонларнинг дисперсияси;

β_1 - оқим ўзгариши тезлигини ифодаловчи коэффициент (тренд);
 β_0 - түгри чизик y ўқида кесадиган қийматта тенг озод ҳад;
 t - вақт (йил).

КИРИШ

Ўрта Осиёда йилдан-йилга сув ресурслари танқислигининг ошиб бориши қўпгина геоэкологик муаммоларни келтириб чиқармоқда. Региондаги вазиятнинг мураккаблиги шундаки, бугунги кунда тикланадиган ер усти сувлари деярли тўлиқ ўзлаштирилган. Бу ердаги сув ресурсларининг асосий истеъмолчиси - суғорма дехқончилиқдир. Аҳоли сонининг жадал суръатларда ўсиши, қишлоқ хўжалиги ва саноатнинг ривожланиши шароитида сувга бўлган талаб янада ортади. Ўрта Осиёда ҳозирги кунда мавжуд бўлган сув етишмаслиги шароитида сув ресурсларининг келажакда, нисбатан жуда оз миқдорда бўлса ҳам, лекин барқарор камайиб бориши жиддий муаммони келтириб чиқаради. Бу ҳол Фарғона водийсида ҳам сув ресурсларидан оқилона фойдаланиш ва уларни муҳофаза қилиш муаммоларини олдинги қаторга қўймоқда. Кейинги йилларда сувга талабчан ерларнинг кенгайиши, турли саноат корхоналарининг ривожланиши ва шаҳар аҳолисининг ортиши натижасида водийда сув танқислиги сезилмоқда.

Айнан, ушбу масала юзасидан Биринчи Президентимиз И.А.Каримов «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари» асарида – «Ўзбекистоннинг экологик хавфсизлиги нуқтаи назаридан қараганда сув заҳираларининг кескин тақчиллиги

ҳамда ифлосланганлиги катта ташвиш туғдирмоқда. Республика ning дарёлари, каналлари, сув омборлари ва ҳатто ер ости сувлари ҳам ҳар тарафлама инсон фаолияти таъсирига учрамоқда. Суғориладиган худудларда сув табиатнинг бебаҳо инъомидир. Бугун ҳаёт сув билан боғлиқ....»¹- деган сўзларни бежиз айтмаган.

Маълумки, кейинги йилларда иқлимининг ўзгариши, тўғрироғи ҳаво ҳароратининг қўтарилаётганлиги ҳақида, бу жараённинг ўз навбатида ёғин миқдорига ва у орқали дарёлар суви миқдорига таъсири тўғрисида фикрлар билдирилмоқда. Бу ҳолатни водий дарёлари мисолида ўрганиб чиқиш ва водий сув ресурсларидан фойдаланиш тизимини бўлғуси иқлим шароитларига мослаб такомиллаштириш жуда муҳимдир. Бажариладиган амалий ишлар 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича ҳаракатлар стратегиясида - “суғориладиган ерларнинг мелиоратив ҳолатини янада яхшилаш, мелиоратив ва ирригация обьектларнинг тармоғини ривожлантириш, қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариш соҳасига интенсив усулларни, энг аввало замоновий сув ва ресурсларни тежайдиган агротехнологияларни жорий этиш, унумдорлиги юқори қишлоқ хўжалиги техникасидан фойдаланиш; глобал иқлим ўзгариши ва Орол денгизи қуриб қолишининг қишлоқ хўжалиги ривожланиши ҳамда аҳолининг ҳаёт фаолиятига салбий таъсирини юмшатиш бўйича тизимли чора-тадбирларни кўриш”²- каби вазифалар билан белгилаб қўйилган.

¹ И.А.Каримов «Ўзбекистон XXI аср бўсағасида: хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари» - Тошкент: “Ўзбекистон”, 1997- 267 б.

² 2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича ҲАРАКАТЛАР СТРАТЕГИЯСИ. Тошкент. 2017 йил 7 февраль.

Дарёлар сув режимини кузатиш Фарғона водийсида XIX аср охиридан бошланган. Дарёлар ва уларнинг гидрологик хусусиятларини ўрганиш борасидаги тадқиқотларнинг натижалари И.А.Ильиннинг «Фарғона водийси сув ресурслари» (1959) китобида, В.Л. Шульцнинг «Ўрта Осиё дарёлари» (1963) китобида, «Сирдарё ҳавзаси» номли монографияда (1969) ҳамда М.Н. Большаковнинг «Тян-Шань» дарёларининг сув ресурслари ва уларни ҳисоблаш усуллари»(1974) китобида умумлаштирилган. Бу йирик тадқиқотлар 1962 йилгача бўлган гидрологик маълумотлар асосида бажарилган.

Булардан ташқари О.П.Щеглова ва Д.Ю.Юсуповалар (1980) Туркистон тизмаси шимолий ёнбағридаги дарёларнинг ўртacha йиллик оқими хусусиятларини 1974 йилгача кузатилган маълумотлар асосида ёритишган. Кейинги йилларда тўпланган маълумотлар бу тадқиқотларда умумлаштирилган хulosаларга анчагина тузатишлар киритиши мумкин ва улар ҳозирги замонда кузатилаётган глобал иқлим исиши даврига тўғри келади.

Шу билан бирга, маълумки, глобал иқлим исиши орқасида юзага келадиган ўзгаришларнинг прогнозида аниқлик кам. Бу соҳадаги ишлар охирги йилларда В.Е.Чуб ва унинг сафдошлари (2006) томонидан умумлаштирилди. Уларнинг хulosаси бўйича Ўзбекистон ва унга туташ тоғли ҳудудларда ёғин миқдорлари Канада иқлим маркази модели (CCCM) бўйича 89-100% (1951-80 йиллардаги кузатишлар бўйича ҳисобланган меъёрга нисбатан), Бирлашган қироллик метеобюроси (UKMO)модели бўйича 90-106%, АҚШ геофизик гидродинамика лабораторияси

(GFDL) модели бўйича 104-114%, АҚШ Годдарт космик тадқиқотлар институти (GISS) модели бўйича 113-140% ни ташкил этади. Прогнозларда аниқликнинг йўқлиги халқ хўжалигини, айниқса қишлоқ ва сув хўжалиги ишларини режалаштиришда маълум қийинчиликлар туғдиради. Яна шуни таъкидлаш лозимки, ҳозирги иқлим исишига Фарғона водийси дарёларининг реакцияси қарийб ўрганилмаган.

Мазкур монографиянинг асосий мақсади иқлим исиши даврида Фарғона водийси дарёлари режимидағи ўзгаришларни ёритиб беришдир.

Фарғона водийси дарёлари сув сарфларининг 2014 йилгача тўла қаторларига эришиш асосида уларнинг меъёрий миқдорлари ва ўзгарувчанлиги ҳисоблаб чиқилди, натижалари таҳлил этилди, кузатиш даври узайиши билан ўртacha йиллик сув сарфлари ўзгарувчанлигининг ошиб борганлиги аниқланди, иқлим исишига Фарғона водийси дарёлари режимиning реакцияси турли усуллар ёрдамида тадқиқ этилди ва иқлим исишига Фарғона водийси дарёларининг реакцияси турличалиги аниқланди. Чотқол тизмаси жануби-шарқий ёнбағри дарёларида сув сарфи иқлим исиши даврида бироз камайганлиги, Фарғона тизмаси жануби-ғарбий ёнбағрининг ўртacha баландликдаги дарёларида ҳамда Олой ва Туркистон тизмаларидан оқиб тушадиган ва музлик-қор сувларидан тўйинадиган дарёларда сув сарфи иқлим исиши даврида бироз қўпайганлиги қайд этилди, глобал исиши даврида аксарият водий дарёлари суви миқдорининг ўзгарувчанлиги совукроқ даврагига қараганда кичикроқ қийматларга эгалиги аниқланди.

Таъкидлаш лозимки, иқлим исиши шароитида Фарғона водийси дарёлари суви режимидаги ўзгаришларни ва улардаги фарқларни баҳолаш илк бор бажарилган.

Иқлим исиши даврида турли хил табиий географик шароитдаги ҳавзаларга эга бўлган Фарғона водийси дарёлари сув режимининг ўзгаришларини тадқиқ этиш ва улар ўртасидаги фарқларни аниқлаш ҳам илмий, ҳам амалий жиҳатдан муҳимдир. Бу халқ хўжалиги асосий тармоқларини водий сув ресурсларида иқлим исиши шароитида кутилиши мумкин бўлган ўзгаришлар тўғрисида огоҳлантириш ва ўз вақтида режаларга тузатиш киритишга имкон беради.

Монографиянинг биринчи бобида Фарғона водийсининг табиий географик хусусиятлари ёритилган ва тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари дарёлар сув йиғадиган худудларни ўз ичига олгани учун, Фарғона водийсининг чегараларини уни ўраб турган сувайирғичлар бўйлаб қабул қилинган.

Иккинчи бобда дарёлар оқимининг ўрганилганлик даражаси, водийда сув миқдорини ўлчаш ишларининг тарихи, дарёлар оқимини кузатишдаги узилишларни тўлдириш, ўртача йиллик оқим ҳамда унинг ўзгарувчанлиги масалалари ёритилган.

Учинчи бобда глобал исишга Ўрта Осиё иқлими ва сув ресурслари реакцияси прогнозларининг таҳлили берилган.

Тўртинчи бобда иқлим исиши даврида дарёларнинг йиллик оқимидағи ўзгаришларни баҳолашлар ёритилиб, бунда хронологик график, сурима n - йилликлар, интеграл фарқлар эгри чизиғи, корреляцион функция, чизиқли тренд усулларидан фойдаланилган.

Хулоса қисмида тадқиқотни бажариш жараёнида олинган натижалар умумлаштирилган, таклиф ва илмий-амалий тавсиялар баён этилган.

I-боб. ФАРГОНА ВОДИЙСИ ТАБИИЙ ГЕОГРАФИК ШАРОИТИНИНГ ЎЗИГА ХОС ХУСУСИЯТЛАРИ

1.1. Фарғона водийси ва чегаралари

Фарғона водийси Тянь-Шань ва Ҳисор-Олой тоғ тизмалари орасида жойлашган. Аммо бу тушунча географик жиҳатдан аниқ ифодаланган деб бўлмайди. Мисол учун, М. Қориев [35] Фарғона водийсини бодом шаклида шарқдан ғарбга 300 км га чўзилганлигини, ўртacha кенглиги 80-100, энг кенгайган шарқий қисми 150 км га боришини кўрсатади. Демак, унинг фикрича, Фарғона водийсига марказий текислик қисми киради. Ўш вилояти энциклопедиясида ҳам шунга яқин фикр берилган.Faқат унинг энг катта кенглиги 170 км гача деб кўрсатилган, денгиз юзидан баландлиги 320-1100 м, умумий майдони 22000 km^2 дейилган. Ўрта Осиё табиий географияси муаллифлари эса Фарғона водийсининг умумий тузилиши эллипс (бодомсимон) кўринишида эканлиги, ғарбдан-шарқقا кенгайиб бориши, узунлиги 370 км, ўртacha кенглиги 60-120 км, энг кенг жойи 190 км га етишини баён этишган. Денгиз юзасидан баландлиги ғарбий қисмида 330 м, шарқий қисмида эса 1000 м ва ундан ҳам баланд деб таъкидлайдилар[6]. Баъзилар эса унинг текислик қисмига ўраб турган тоғолди қисмларини ҳам қўшишади. Баъзи олимлар Фарғона водийсига уни ўраб турган сувайирғичлар орасидаги худудни киритишади [23 ва бошқалар]. Бунинг устига водий атамаси ўрнига ботик,

котловина - «товоқсой» (Х.Ҳасанов таржимаси) [71], депрессия, чўкма атамалари ҳам ишлатилиб келинади. Ушбу монографияда, И.А. Ильин [23] бўйича водий атамасини ишлатдик ва тадқиқотнинг мақсад ва вазифалари дарёлар сув йиғадиган ҳудудларни ўз ичига олгани учун, Фарғона водийсининг чегараларини уни ўраб турган сувайирғичлар бўйлаб қабул қилдик. Шунда унинг чегаралари $69^{\circ}15'$ ва $74^{\circ}55'$ шарқий узунлик ҳамда $39^{\circ}24'$ ва $42^{\circ}00'$ шимолий кенглик орасида бўлиб, водийнинг узунлиги 475 км ни, энг катта кенглиги 260 км ни, майдони эса 78 000 км² ни ташкил этади. Водий шимоли-ғарбдан Қурама ва Чотқол, шимоли – шарқдан Отўйноқ ва Фарғона, жанубдан Олой ва Туркистон тизма тоғларининг сув айирғичлари билан чегараланади.

1.2. Геологик тузилиши ва рельефи

Фарғона водийси ўзининг жуда мураккаб геологик тузилиши билан Ўрта Осиё тоғлиқ ўлкасидаги бошқа водийлардан ажралиб турди. Унинг мураккаб геологик тузилишига эга эканлиги Тянь-Шань ва Помир-Олой тоғ системаларининг оралиғида жойлашганлигидир.

Фарғона водийсининг геологик ва тектоник ривожланиш тарихи жуда қадимий эралар ва даврлар билан узвий боғлиқ. Ҳатто водийни ўраб турган тоғ тизмаларидан бири Чотқол тоғларидағи кембрийдан аввал ҳосил бўлган тоғ жинслари мавжуд.

Фарғона водийси тектоник ботиқ сифатида полеозой эрасида вужудга келган. Полеозой ётқизиқлари асосан водийни ўраб турган тоғ тизимларида учрайди. Улар қумоқ жинслардан, сланецлардан, оҳактошлардан, доломитлардан ва конгломератлардан иборат. Лекин шу давларда ҳам

тектоник ҳаракатлар туфайли денгиз ҳавзаси Фарғона худудини тарқ этади ва бу ерда тоғ тизмалари билан бирга жуда катта майдонни эгаллаб ётган тоғ оралиғи тектоник ботиқ ҳам шаклланган.

Мезозой эраси тектоник ҳаракатларнинг бироз тинчроқ режим ҳолати билан характерланади. Қуи бўр даврининг охирига қадар Фарғона водийси худуди континентал шароитда ривожланади. Шу билан бирга бўр даврида водий юзаси аста-секин пасая боради ва континентал ҳолат ўрнини сув ҳавзаси эгаллайди.

Бўр даврида Фарғона водийси худудида кўл аллювиал текислик, чучук ва шўртоб сувли ҳавзалар, саёз денгиз хукмронлик қилган.

Кайназой эрасининг чиқинди жинслари Фарғона водийсида кенг тарқалган. Бу жинслар асосан икки хил шароитда - денгиз ва континентал шароитларда ҳосил бўлган. Фақатгина энг чекка ғарбий қисмида континентал режим сақланиб қолган. Палеоген ётқизиқлари асосан гил, мергел, доломит, оҳактош, гипс ва кумоқ жинслардан ташкил топган. Уларнинг энг қалин жойи 400 м га етади. Палеоген даври мобайнида Фарғона водийси фақат тебранма ҳаракатни бошдан кечиради. Дастрлабки тектоник кўтарилишлар олигоценнинг охирида бошланади. Ана шу вақтдан бошлаб Фарғона ботиғи ўзининг ҳозирги қиёфасини эгаллай бошлайди ва денгиз ётқизиқлари континентал ётқизиқлар билан алмашинади. Денгиз ётқизиқларини континентал ётқизиқлар билан алмашинишига асосий сабаб, палеоген даврининг охирида рўй берган кучли тектоник ҳаракатлардир. Бу тектоник

жараён натижасида Фарғона водийсининг ўраб турган тоғ тизмалари вужудга келди. Палеогеннинг охирида содир бўлган тектоник жараён бутун неогенда ва тўртламчи (антропоген) даврда давом этиб, у ҳозирга қадар ҳам ўз фаолиятини тугатган эмас. Неоген даврида Фарғона ботифида фақатгина континентал ётқизиқлар шакланади. Марказий Фарғона текисликлари ва адирлар зонаси неогенда тоғларда емирилган ва парчаланган жинсларни аккумуляция килувчи майдонга айланади. Бу даврда тўплаган континентал жинсларнинг қалинлиги 3000-4000 м гача етади. Неоген даврида давом этган тектоник ҳаракатлар натижасида содир бўлаётган бурмаланишлар аста-секин водийнинг баланд тоғ зоналарини ҳам қамраб олади. Натижада адирлар зонаси ва адирлар оралиғидаги, адирлар ортидаги синклинал зоналар ҳам шакланади.

Фарғона водийсининг текислик қисми Фарғона ботифи хисобланади. Фарғона ботифининг узунлиги гардан - шарққа тахминан 300 км, шимолдан жанубга 60-120 км. Ботиқнинг марказий қисми Марказий Фарғонанинг шимол томонидан оқиб ўтувчи Сирдарёning терассаларида ҳосил бўлган текисликлардан иборат. Улар аллювиал ётқизиқлардан ташкил топган. Сирдарёning учинчи қайир усти терассаси Қурама ва Чотқол тизма тоғларидан оқиб тушадиган Ғовасой, Чодаксой, Косонсой, Олой ва Туркистон тоғ тизмаларидан сув оладиган Сўх, Шоҳимардон, Исфайрам ва бошқа кичикроқ дарёларнинг ёйилма конуслари билан қўшилиб кетган. Бу ёйилма конуслар қадимдан дехқончилик учун хизмат қилиб келади.

Марказий Фарғонани деярли барча томондан адирлар ўраб олган. Улар қум, конгломерат, лёсслардан ташкил топган бўлиб, чўл хусусиятларига эга. Адирларнинг океан сатҳидан баландлиги 1000-1200 м гача. Водийнинг шарқий ва жануби-шарқий қисмида адирлар айниқса кўп. Адирларнинг яқин геологик ўтмишда вужудга келганлигини уларни дарё ва сойлар кесиб ўтганлигидан билса бўлади.

Адирлардан тоғ томонда баъзан адирорти ботиқлари жойлашган. Мисол учун, Чотқол тоғи этакларида Олмос-Чуст-Варзик ва Исковот-Заркент-Пишқўрғон ботиқлари, Олой тизмаси этакларида Шоҳимардонсойнинг қуи оқимидағи ботиқ. Баъзан эса адирлар унча баланд бўлмаган тоғларга қўшилиб кетадилар. Бу ҳолат асосан Туркистон ва Олой тизмаларининг шимолий ёнбағирларига хос бўлиб, бундай кичик тоғларнинг жанубида тоғ оралиғи ботиқлари жойлашган. Уларга мисол тариқасида Новқат, Хўжаариқ, Ҳайдаркон, Исфара, Тошработ ботиқларини кўрсатиш мумкин. Фарғона водийсининг шимолида эса бунга Қорабовли ботиғи мисолдир. У Исковот-Заркент-Пишқўрғон адирорти ботигидан шимолда жойлашган бўлиб, уларни унча баланд бўлмаган ва бир-бирининг давоми хисобланадиган Бозбу, Ўнғортепа, Боёстон тоғлари бир-биридан ажратиб туради.

Адирорти ва тогоралиғи ботиқлари ўнлаб, баъзан эса юзлаб метр чуқурликкача тўртламчи даврнинг сувни яхши ўтказувчи конгломератлари, шағаллари, қум ва лёсс қатламларидан тузилган. Ботиқлар юзаси анча текис бўлгани ҳолда водий тубига ва ботиқни кесиб ўтадиган дарё ўзанига йўналган қияликка эга. Улар худудида оқар сувлар жуда кам

холларда юзага келади; баъзан кичик булоқлардан ҳосил бўлган оқар сувлар учраб туради.

Фарғона водийсини шимол ва шимоли – ғарбдан Қурама ва Чотқол тизма тоғлари ўраб туради.

Қурама тизмаси Чотқол тизмасининг жануби – ғарбий тармоғи ҳисобланиб, ундан Оҳангарон, Ғовасой ва Косонсой дарёлари бошланадиган жойда ажралади.

Қурама тоғ тизмасининг ёнбағирлари асимметрик тузилган; шимоли-ғарбий ёнбағри тик, жануби-шарқий ёнбағри ётиқдир. Мазкур тизманинг энг баланд нуқтаси океан сатҳидан 3769 м бўлган Бобоаюб чўққиси бўлиб, Тожикистон ҳудудида жойлашган. Қурама тоғ тизмаси тахминан 170 км га (Ильинда 141 км, [23]) чўзилган. Бу тоғ Оҳангарон водийси билан Фарғона водийси оралиғида сувайирғич вазифасини ўтайди.

Чотқол тизмаси водийни шимол томондан ўраб туради. У Тянь-Шан йирик тоғ тизимиининг ғарбий тармоғи бўлиб, Ғовасой, Кўксерак, Сумсор, Косонсой, Чанач, Подшоотасой, Ўнг Қорасув дарёларининг бошланғич манбаидир. Чотқол тизма тоғи жануби- ғарбдан шимоли- шарқقا 220 км (Ильинда 120 км, [23]) атрофида чўзилиб ётади ва Фарғона ва Чотқол водийларини бир-биридан ажратиб туради. Шимоли-шарқий қисмида Талас- Олатовига Терекбел довонидан ғарброқда қўшилади. Жануби - ғарбда Ангрен шаҳридан шимолроқда тугайди. Баландлиги 3000-3500 м, энг баланд жойи 4503 м. Чотқол тизмасида бир-биридан дарёлар билан ажралган тоғ массивлари бор. Булардан йириклари Суренота, Қизилнурга, Учтош, Арашон, Саргардон, Қумбел ва бошқа тизмалар асимметрик

тузилишга эга. Шимолий ва шимоли-ғарбий ён бағирлари Чотқол дарёси водийсидан тик күтарилиган. Фарғона водийсига тааллуқли жанубий ва жануби-шарқий ён бағирлари эса қияроқ. Сувайирғич қисмларида тик күтарилиган чўққилар кўп. Ён бағирлари зич дарё водийлари билан ўйилган, денудацион юзалар кўплаб учраб туради.

Отўйноқ тизмаси Фарғона водийсини шимоли – шарқдан чегаралаб туради. У Ўнг Қорасув дарёсининг бошланишида Талас Олатовидан тармоқланиб, жануби – шарққа томон 75 км га чўзилган. Унинг денгиз юзидан баландлиги 3300 м атрофида бўлиб, энг юқори нуқтаси 3808 м. Асосан палеозой даврининг оҳактошлари, конгломератлари ва сланецларидан ташкил топган. Фарғона водийси томондаги ғарбий ёнбағрининг кенглиги 26-33 км бўлиб, ўртача 4-6⁰ қияликка эга. Нисбатан юмшоқ тоғ жинсларидан ташкил топганлиги учун текис рельеф шаклларига эга. Тош чўққилар ва тик қоялар кам учрайди.

Фарғона тизмаси Марказий Тянь-Шаннинг ғарбий қисмидаги тоғ тизмаси бўлиб, Фарғона водийсини Ички Тяньшандан ажратиб туради. Шимоли-ғарбда Исфанджойлов-Бовбошота тоғ тугунидан бошланиб, Олой тизмасининг шарқдаги тугаш жойида, Тор дарёси бошланишидаги Тузбел довони (3934 м) атрофида тугайди. Узунлиги 225 км, энг кенг жойи 90 км дан зиёд. Ўртача баландлиги 3620 м. Энг баланд жойи Қорағулжа дарёсининг юқори қисмидаги Учсаид тоғида бўлиб, 4940 м га етади. Кўндаланг профили асимметрик: шимоли-шарқий ён бағри калта ва тик. Фарғона водийсига қарашли жануби-ғарбий ён бағри эса кенг (54-60 км) ва 2-3⁰ қияликка эга. Фарғона

тизмасидан Қорадарёниг Мойлисув, Қораунгир, Кўҳорт, Яssi, Қорағулжа каби ирмоқлари ва Тор дарёсининг бир неча ўнг ирмоқлари оқиб тушади.

Тектоник жиҳатдан Фарғона тизмаси герцин бурмаланиши босқичида шакланган антиклинорийдир. Сланец, конгломерат, қумтош, оҳактош каби метаморфик ва чўкинди ҳамда габбро, диабез каби отқинди тоғ жинсларидан ташкил топган. Жануби-ғарбий ёнбағрининг қуи қисмларида мезо-кайназой отқинди тоғ - жинслари кенг тарқалган.

Фарғона тизмасининг шимоли – ғарбий қисмида ундан Фарғона водийси томон бир неча тоғ тизмалари тарқалган. Уларнинг энг каттаси Бовбошота тоғи бўлиб, унинг энг баланд нуқтаси 4485 м га етади. Айтиш лозимки, бу тоғ тизмаларининг баландлиги кўп холларда асосий тизма – Фарғона тизмаси баландлигидан юқорироқдир.

Олой тизмаси Фарғона водийсини ўраб турган тизма тоғларнинг энг каттаси ҳисобланади. Унинг Тор дарёси бошланишидаги Суяк довонидан Зарафшон дарёси бошланадиган Матчоҳ тоғ тугунигача узунлиги 480 км га teng. Олой тизмаси Туркистон ва Зарафшон тизма тоғларига бўлинади. Олой тизмасининг чўққилари баланд. Кўпчилик чўққилари дengiz юзидан 4000 м дан юқори, кўп жойларда тизма баландлиги 5000 м дан ошади. Энг баланд нуқтаси Сўх дарёси ҳавзасининг ўнг қисмидаги Тилба дарёси бошланадиган жойда 5580 м га teng. Тизма тожининг ўртача баландлиги 4500 атрофидадир.

Олой тизма тоғидан Фарғона водийсининг энг серсув дарёлари – Тор, Куршоб, Оқбура, Араван, Исфайрам,

Шоҳимардон, Сўх дарёлари оқиб тушади. Тизма шимолий ёнбағрининг кенглиги Шоҳимардон атрофида 50 км дан 100 км гача (Сўх мердианида) етади. Олой ёнбағрининг бунчалик кенг бўлишига асосий тизмага параллел бир неча қатор тизмалар борлиги ҳам сабабдир. Бундай тизмаларниң биринчи қаторига Кичик Олой тизмаси кириб, унинг узунлиги 90 км атрофида; баландлиги эса Олой тизмаси баланлигидан қолишмайди, баъзи жойлари эса унданда баланд. Кичик Олой қаторига яна Коллектор, Куруқсой, Қўлтиқтов тоғлари кириб, улар ҳам анча баланд, 4900-5180 м га етадиган тизмалардир.

Кичик Олой тизмалари қаторидан жанубда Ёврингуз, Сандал, Сангибаланд, Қатрантов, Қатронбоши каби тоғлар қатори мавжуд. Уларниң баландлиги 3700 м гача етади. Учинчи қаторда эса Қавзан, Борди, Абдилла, Арпалиқ, Қорабий, Оқтош каби баландлиги 3300 м га етадиган тоғ тизмалри жойлашган. Бу тоғ қаторларининг орасида водийлар, котловиналар, ботиқлар мавжуд. Бошқа тоғ тизмаларига нисбатан Олой тоғларида тик қояли ёнбағирлар, чуқур дара ва водийлар кўп. Дарё водийларининг юқори қисмларида музликлар қўплаб учрайди.

Туркистон тизмаси Олой тизмасининг Матчоҳ тоғ тугунидан кейинги давомидир. У Бекобод шахри мердианигача 130 км масофада Фарғона водийсининг жанубий чегарасини белгилайди. Туркистон тизмасининг баландлиги қарийб ҳамма қисмида 4000 м дан баланд; кўп жойларда 5000 м дан ошади. Исфара дарёси юқори қисмида 5621 м га (Пирамидал чўққиси) етади. Туркистон тизмасидан

Исфара, Хўжабақирғон, Исфана, Оқсув ва бошқа кичик дарёлар оқиб тушади. Туркистон тизмасининг ҳам Олой тизмаси сингари шимолий ёнбағри кенг; 60-80 км га етади. Бу ерда худди Олойнидек, Туркистон тизмасига параллел бир неча қатор тоғ тизмалари жойлашган. Туркистон тизмасининг баландлиги бу ерда анчагина музликлар борлигига асосий сабабдир.

1.3. Иқлим шароити

Фарғона водийсининг умумий иқлим хусусиятлари унинг географик жойлашиши, теварак-атрофнинг баланд тоғ тизмалари билан ўралганлиги, ҳудуднинг субтропик иқлим минтақасининг континентал типига мансуб эканлиги, катта сув ҳавзаларидан узоқлиги ва улкан чўлларга қўшнилиги билан боғлиқ. Булар водий туби иқлимининг ўта континенталлиги ва қуруқлигини белгилайди. Бу ерда қурғоқчили давр узок давом этади, маданий ўсимликларнинг вегетация даврида тупроқ қатламида табиий намланишнинг бўлмаслиги агроландшафтларда сунъий суғоришни талаб этади.

Водийнинг тоғли қисмларида эса ёғингарчилик анча кўп. Бунинг натижасида Фарғона водийсида ўта континентал ва қуруқ чўл минтақаларидан бошлаб, йилига 1500-2000 мм ёғин ёғадиган қарийб дengiz иқлимли ҳудудлар ҳам мавжуд бўлиб, вертикал зоналлик яққол сезилади. Умуман олганда эса водийда иқлим континентал, ёзи иссиқ, баҳор ва кузи салқин ва қиши нисбатан совуқ. Йил давомида қуёш 2550-2800 соат нурини сочиб турари ва бу жиҳатдан водий Тошкент ва Байрамалидан қолишмайди. Суммар қуёш радиацияси йилига 150 ккал/см² бўлиб, юқорига чиққан сари

ошиб боради ва 4000 м баландлиқда 170 ккал/см² атрофида бўлади.

Иқлим ҳосил бўлишида муҳим аҳамият касб этувчи атмосфера циркуляцияси қиши ойларида Сибир антициклони таъсирида бўлиб, кам булатли, баъзан туманли об-ҳавонинг кўп вақт (40-50%) кузатилишига сабаб бўлади. Бунда об-ҳавонинг ўзгариши совуқ ҳаво фронтларида тўлқинли фаолият юзага келиши, баъзи ҳолларда шимолий, шимоли-ғарбий ва ғарбий ҳаво оқимларининг келиши билан боғлиқ бўлади. Баҳор ойларида фронтал жараёнларнинг такрорийлиги катта бўлиб, булатли, ёғинли ва туманли об-ҳаво кўп кузатилади. Ёз ойларида Ўрта Осиё худудида кичик градиентли барик майдон кўп кузатилиб, фронтал жараёнлар, айниқса секин силжувчи юқори циклон учун шароит кўп бўлади; аммо трансформацион жараёнларнинг кучлилиги сабабли улар об-ҳавода сезиларли ўзгаришлар чиқара олмайди. Кузда ҳам кичик градиентли майдоннинг такрорийлиги катта (30-40%), аммо совуқ ҳавонинг келиши об-ҳавода анча сезиларли ўзгаришлар беради, ҳавонинг кескин совуши, кучли шамоллар кузатилади.

Водийда шамоллар йўналишининг сутка давомидаги ўзгариши асосий хусусиятлардан биридир. Кечаси тоғдан водийга, кундузи водийдан тоғ томонга йўналган тоғ-водий шамоллари ривожланган. Шамолнинг ўртacha ойлик тезлиги катта эмас, 1,5-3 м/с. Кучли шамоллар совуқ ҳавонинг келиши ва тўп-ёмғирли булатлар билан боғлиқ. Тезлиги ≥ 15 м/с бўлган шамолли қунлар сони унчалик кўп эмас - йилига 4-7 кун, баъзан тоғ олди худудларда 10-12 кун. Аммо Олой

тоғи довонларида бундай шамоллар йилига 20-50 марта кузатилиши мумкин.

Ўртача йиллик ҳаво ҳарорати Марказий Фарғонада 13-14⁰C, баланд тоғ ҳудудларида - 7⁰ C гача бўлиши мумкин. Ҳарорат июль ойида энг баланд- водий тубида 26-27⁰C, баланд тоғларда эса 9⁰C, баъзи жойларда 3-4⁰C ни ташкил этади. Минимал ойлик ҳарорат январда кузатилиб, Марказий Фарғонада -2 ÷ -3⁰C, баланд тоғларда -19⁰C гача бўлади. Ҳароратнинг 0⁰C дан юқорига ўтиши водий марказида феврал ойи бошларида, 2000-2500 м баландлиқда март охири - апрель бошида, 3500 м да май ойи ўрталарида кузатилади. Баландлик ҳар 500 м га қўтарилганда ёзниг бошланиши ўрта ҳисобда 10 кунга кечикади.

Фарғона водийси иқлимининг асосий хусусиятларидан бири унинг марказий текислик қисмининг ғарбида ғоят қуруқлигидир. Бу ерда, метеорологик маълумотларга қараганда йиллик ёғин миқдори 80-90 мм ни ташкил қиласди. Бу миқдор бутун Ўзбекистон бўйича энг кам йиллик ёғин миқдоридир. Бу жойдан ҳамма томонга – ғарбга, шимолга, шарқقا ва жанубга борганингиз сари ёғин миқдори қўпайиб боради. И.А. Ильин [23] таъкидлашича, бу жойдан 50 км ғарбда ва 100 км шарқда, яъни марказий текислик қисмидаёқ ёғин миқдори 2 баробар кўп ва буни метеокузатувлар тасдиқлайди (1.1 - жадвал).

Тоғ этакларида ёғин янада қўпроқ ёғади ва 300 - 400 мм дан ошади. Тоқقا чиқиб борган сари ёғин миқдори ҳам ошиб боради. Бу қоида атрофи тоғлар билан уралган тоғ оралиғи водийлари ва чўкмаларида бузилади. Бундай жойларда ёғин миқдори нисбатан оз бўлади. Бунга

1.1-жадвал

Марказий Фарғонада ўртача ойлик ва йиллик ёғин миқдори [38,39].

Метеостанция	Ойлар													Йил	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XI-III	IV-X	
Косонсой	27	30	52	47	40	28	16	5	5	22	27	26	162	166	328
Наманган	23	21	30	22	21	9	6	2	3	15	18	19	111	78	189
Андижон	31	33	45	28	23	13	8	3	3	21	28	25	162	99	261
Пойтуғ	35	38	54	34	26	13	7	4	4	27	35	28	190	115	305
Федченко	24	28	33	22	18	10	6	3	2	16	23	21	129	77	206
Фарғона	19	23	30	20	17	9	5	2	3	13	22	19	113	69	182

Ғовасой, Косонсой, Тор, Қуршоб, Оқбура дарёлари сув йиғгич ҳавзаларининг ўрта қисмлари мисол бўла олади. Шундай қилиб, ёғиннинг водий тоғлари ёнбағирларида тақсимланиши асосан 2 омил – жойнинг денгиз юзидан баландлиги ва тоғ тизмасининг намлик олиб келувчи ҳаво массаларига нисбатан йўналганлигига боғлиқ. Бу жиҳатдан Фарғона тизмасининг жануби-ғарбий ёнбағри жуда қулай жойлашган. Унинг тоғолди қисмларидаёқ ёғин миқдори 600-800 мм ни ташкил этади.

Е.С.Сикиба [53] маълумотларига қараганда Фарғона тизмасининг юқори қисмларида йилига 1500-2000 мм ёғин ёғади. Бутун Фарғона тизмасининг водийга қараган ёнбағирларида ўртacha йиллик ёғин миқдори 1000 мм дан кўп [23].

Шундай ёғин кўп ёғадиган ҳудудлардан бири Чотқол тизмасининг шарқий қисми, унинг Отўйноқ тизмаси билан кўшилган жойи ҳисобланади. Бу ерда Подшоотасой ва Ўнг Корасув дарёлари сув йиғадиган ҳудудларда ёғин миқдори 800-1000 мм бўлиб, тоғнинг баланд қисмларида 1500 мм дан ошади. Чотқол тизмасининг ғарбий қисмида эса ёғинлар анча кам, 500-800 мм дан ошмайди.

Қурама тизмасининг жанубий ёнбағри ўзининг анча қуруқлиги билан ажралиб турди. Чунки у ҳаво массаларига терс жойлашган. Тизманинг ғарбий қисмларида ёғин миқдори 200-300 мм; шарқий қисмларида эса баланд жойларда 500-600 мм га этиши мумкин.

Олой тизмасининг шимолий ёнбағрида ўрта ва баланд тоғ минтақаларда 600-800 мм ёғин ёғади. Атрофи ўралган

водий ва чўқмалар бундан мустасно, албатта. Булар қаторига Қуршоб, Оқбура, ва Исфайрам водийлари киради. Энг кўп ёғин тоғ баландлиги 5000 м дан ошиқ бўлган ва Олой тизмаси жануб томонга бироз бурилган жойда, Сўх дарёси ҳавзасида кузатилиб, 1000-1200 мм га етади. Бундан ғарброқда, Туркистон тизмаси шарқий қисмининг шимолий ёнбағирларида ёғин миқдори камайиб, Исфара ҳавзасида 200-600 мм ни ташкил этади. Сўнг ғарбга томон кўпайиб боради ва Хўжабақирғон ҳамда Оқсув дарёлари ҳавзаларида 300-800 мм га етади [23].

Ёғиннинг йил давомидаги тақсимланиши ҳам Фарғона водийсининг турли жойларида бироз турличадир ва асосан баландликка боғлиқ. Кўпчилик метеокузатув пунктлари кўрсатишича баҳор ва кузда ёғин кўп, ёз ва қишида эса кам кузатилади. Водийнинг марказий қисми, Қурама ва Чотқол тизмаларининг тоғолди ва қисман ўртача баланд қисмларида энг кўп ёғин мартга тўғри келади, баланд қисмларида эса март-май ойларида ёғин энг кўп. Фарғона тизмасининг жануби-ғарбий, Олой ва Туркистон тизмаларининг шимолий ёнбағирларида энг кўп ёғинли ой апрель, май ёки июнь ҳисобланади. Олой ва Туркистон тизмаларининг баланд тоғ қисмларида 60 % ёғин апрель-июнь ойларида ёғади. Бундай баланд тоғли ҳудудларда май-июнь ойларида йиллик ёғиннинг 35% и атрофида ёғади.

Энг кам ёғинли ой водийнинг кўп қисмида август ёки сентябрдир. Бу ойларда йиллик ёғин миқдорининг 2-3% и кузатилади. Фақат Туркистон ва Олой тизма тоғларининг баланд тоғ қисмларида энг кам ёғин қиши ойларида – декабрь,

январ ёки февралда қайд әтилиб, йиллик ёғиннинг 3 - 4% ни ташкил этади.

Баланд тоғли районларда ёғин асосан қор шаклида ёғади. 2500 м баландликда қор ва ёмғир нисбати бир хил [23], ундан қуида эса ёмғир күпроқ ёғади. Тоғларда қорнинг тўпланиши ва унинг баҳор ва ёзда эриб, дарёларни тўйинтириши суғорма дехқончилик учун ўта аҳамиятлидир.

1.4. Гидрографияси ва унинг қисқача тавсифи

Фарғона водийсининг асосий энг катта дарёси Сирдарё бўлиб, у Норин ва Қорадарёларнинг қўшилишидан ҳосил бўлади.

Водий чегараларида Сирдарёнинг қўпгина ирмоқлари жойлашган. Уларнинг энг катта ўнг томондан қуиилувчи ирмоқлари - Подшоотасой, Косонсой, Ғовасой, Чодаксой, чапдан - Исфайрамсой, Шохимардон, Сўх, Исфара, Хўжабақирғон, Оқсув дарёларидир. Аммо улардан бирортаси ҳам Сирдарёга қуиилмасдан, тўла-тўкис суғоришга ишлатилади (1.1-расм).

Норин дарёси - Қирғизистон худудидаги Оқшироқ тоғида жойлашган Петров музлидан бошланади. Бу музлиқдан оқиб чиқадиган дарёнинг номи Қумтор деб аталиб, унга Орабел дарёси қуиилгандан сўнг, аввал Тарағай, сўнгра Яҳтош номи билан оқади. Қорасой ирмоғи қўшилгандан сўнг эса, у катта Норин номини олади.

Катта Норинга кичик Норин дарёси қўшилиб, Норин дарёсини ҳосил қиласди. Сўнгра унга Унарча, Отбоши, Олабуқа, Кўкирим, Кўкўмерен, Узунахмат ва бошқа кичикрек ирмоқлар қўшилиб, Норин дарёси Отўйноқ ва Фарғона

тоғлари ўртасидаги оралиқтардан ўтиб, Фарғона водийсига кириб келади. Фарғона водийси ҳудудида унга фақат битта каттагина ирмоқ Қорасув ва бир неча майда ирмоқчалар ўз сувини қуяди.

Тоғларнинг анча ичкарисида жойлашганлиги сабабли Норин дарёси ҳавзасида ёғинлар анча кам. Дарё ҳавзасиннинг юқори қисмларида ва Тян-Шан сиртларида 2000-3700 метр баландликда ёғин миқдори йилига 300-400 мм ни ташкил қилади. Ғарб томонга келган сари ёғин кўпайиб, баъзи жойларда 600-650 мм га етади.

Норин дарёсининг водийси Фарғона водийсига кираверишида анчагина торайиб, дара тусини олади ва шу ҳолда Фарғона водийсига кириб келади.

Фарғона водийсига кираверишда Норин дарёси сувининг ўртача кўп йиллик миқдори $508 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил этади. Энг кўп сув сарфи 1969 йилда қузатилган бўлиб, ўртача $709 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил қилган. Энг кам сувли 1965 йилда эса бу миқдор $351 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлган холос. Энг кўп сувли ой июн ойи, энг кам сувли ой - январ ойидир. Норинда энг катта сув 1966 йил 21 июнда қузатилган бўлиб, $2990 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни бўлган. Баъзи кунларда еув жуда оз бўлиб. $100 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ва ундан озроқни ташкил этиши мумкин.

Норин сувнинг ҳарорати 0° дан 23° гача ўзгариб туради. Сувнинг энг юқори ҳарорати - 23° 1961 йилнинг 14, 15 нюлида қузатилган.

Норин дарёсида, унинг Фарғона водийсига кираверишида музлаш ҳодисалари асосан шовуш оқиши ва қирғоқ музлашидан иборат. Бу ҳодисалар ўртача хисобда бир йилда

55 кун, энг кўпи билан 110 кун, энг ками билан 37 кун давом этади. Баъзи йилларда сувнинг усти тўла муз билан қопланади ва бу ҳолат 34 кунгача давом этиши мумкин. Музлаш ҳодисаларининг энг эрта бошланиши 25 ноябрга, энг кеч тугаши 3 апрелгача тўғри келади.

Норин сувининг лойқалик даражаси ҳам анча катта. Ўртacha йиллик лойқалик даражаси 1 кубометр сувда 1,5 кгни ташкил этиб, баъзида 25 кг гача етади. Норин суви билан Фарғона водийсига ўртacha бир йилда 25 миллион тонна лойқа оқиб келади.

Норин дарёсининг суви анчагина минераллашган. Суви таркибида HCO_3 153,1 мг/л гача, SO_4 84,8 мг/л гача, Ca 62,7 мг/л гача, Mg 16,3 мг/л гача, $\text{Na} + \text{K}$ 30,8 мг/л гача, Cl 28,8 мг/л гача учраши мумкин.

Қорадарё ўз сувини Фарғона водийсининг шарқдан тўсиб турувчи Фарғона тоғ тизмасининг жанубий-ғарбий ёнбағирларидан ҳамда Олой тоғ тизмаси шарқий қисмининг шимолий ёнбағирларидан йиғади. Фарғона тизмасининг баландлиги унинг шимоли-ғарбий қисмида нисбатан паст бўлиб, 4000 м дан ошмайди ва жануби-шарқ томон баландлашиб боради. Бу ерларда Фарғона тизмасининг довонлари 4000 м дан ортиқ бўлиб, чўққилари 5000 м га яқинлашади.

Олой тизмасининг Қорадарё ҳавзаси чегараларида баландлиги 4500 м дан пастга тушмайди. Кўп жойларда 5000 м дан баланд бўлиб, Тер дарёси хавчаснда 5306 м га етади. Қуршоб дарёси ҳавзаси чегараларида Олой тизмаси бир оз

пасайиб, бу ерда энг баланд чўққининг баландлиги 4697 метрга тенг.

Қорадарё Тер ва Қорағулжа дарёларининг қўшилишидан ҳосил бўлади. Шундан сўнг унга фақат иккита йирик ирмоқ - ўнгдан Яssi ва чапдан Қуршоб дарёлари ўз сувини қуяди. Қорадарённинг бундан кейинги ирмоқлари бўлган ўнгдан Кўгорт, Қораўнгир, Мойлисув ва чапдан Оқбура ҳамда Аравон дарёларининг суви суғоришига ишлатилиши сабабли Қорадарёга кўп вақт етиб келмайди. Фақат сув кўп бўлган йиллари суғорищдан ортган сувларгина Қорадарёга қуйилади.

Маълумки, Фарғона водийсига нам ҳаво оқимлари асосан ғарб томондан келади. Қорадарённинг сув йиғиш ҳавзаси бўлган Фарғона тизмаси бу оқимларга кўндаланг жойдашганлиги сабабли ёғин 500-1000 мм ни ташкил этади. Баъзи йиллари бундан ҳам кўп бўлади. Шунинг учун ҳам Қорадарённинг сув йиғиш ҳавзасиннинг ҳар 1 км² майдонида секундига ўртacha 10 л дан кўпроқ сув ҳосил бўлади.

Кампирравот гидропости кузатув маълумотларига кўра Қорадарё сувининг ўртacha кўп йиллик миқдори 122 м³/сек бўлиб, бу йиллик миқдор 50,4 м³/сек дан 213 м³/сек гача ўзгариб туради. Кўп сувли ойлар май-июл ойлари бўлиб, қолган ойларда сув миқдори анча кам. Энг кам сувли ой феврал оидидир.

Қорадарёда тўлинсувликнинг бошланиши ўртacha 18 марта, энг кўп сув 2 июнгача, тугаши 18 сентябрга тўғри келади. Тўлиб оқиши даври 106 кундан 236 кунгача давом этиши, ўртacha 185 кун бўлиши мумкин. Бу даврга дарёдан йил давомида оқиб ўтган сувнинг 50-95 фоизи тўғри келади.

Қорадарё сувининг каналлар ёрдамида суғоришга олиниши натижасида Куйганёрдан ўтгандан сўнг, унинг ўзани экинлар энг кўп сув талаб қиласиган даврда баъзан тамомила қуриб қолади. Аммо шунга қарамасдан, Қорадарёning Норин билан қўшилиш жойида анчагина сув оқади ва бу сувлар ер остидан дарёга келадиган ҳамда ташлама сувлардан иборат бўлади. Уларнинг ўртача кўп йиллик миқдори секундига 110 м³ ни ташкил этади.

Қорадарё сувининг ҳарорати қиши ойларида 1-7 градус, ёзда 15-20 градус етади. Сув энг иссиқ бўладиган ой июл-август ойларидир.

Қорадарёда, Кампирровот постида музлаш ҳодисалари ўртача 24 декабрдан 2 февраль оралиғида 42 кун кузатилиши мумкин. Баъзи йиллари бундай ҳодисалар 32 кун бўлиши мумкин. Кузатиш олиб борилган йилларнинг 15 фоизида музлаш ҳодисалари бу постда кузатилмаган.

Қорадарёда ойлик лойқа оқими секундига 4 кг дан 4,8 тоннагача кузатилиши мумкин. Лойқа кўп оқадиган ойлар апрел-август ойлари. Ўртача йиллик лойқа оқими 250 кг/сек ни ташкил этади. Ўртача бир йил давомида 7 миллион 800 минг тонна лойқа оқиб ўтади. Баъзи йиллари ушбу миқдор 25 миллион тоннани гашкил этиши мумкин.

Қорадарё сувининг бир литрида 200 мг гача НСО₃, 120,3 мг гача SO₄, 76,2 мг гача Ca, 25,4 гача Mg, 18,2 мг гача Na+K, 12,7 мг гача Cl бўлади. Нитратлар 5 мг гача, нитритлар эса 0,029 мг гача учраши мумкин.

Ўртача олганда бир йилда Қорадарё суви билан 2,27 млн. тонна ионлар оқиб ўтади. Сувнинг ўртача минераллашганлиги 0,52 г/л ни ташкил этади.

Мойлисув. Мойлисув дарёси Қорадарё ҳавзасидаги иирик ирмоқлардан бири бўлиб, Фарғона тизма тоғларнинг шимоли-ғарбий чеккасидан оқиб тушади ва Избоскан яқинида Фарғона водийсга чиқади кўпдан-кўп иирик каналларга бўлинниб кетади. Мойлисув дарёси сув йиғиш майдони унга Қайрағоч дарёси қуйилган жойгача 530 km^3 сув йиғиш ҳавзасииинг ўртача баландлиги 2400 метрни ташкил этади.

Мойлисув дарёси ҳавзасини ўраб турувчи тоғлар унча баланд эмас. Энг баланд нуқта Бовурбошота тоғида бўлиб, 4423 метрга етади. Шунинг учун ҳам бу дарё ҳавзасида музликлар унча кўп эмас. Улар 13 та бўлиб, уларнинг умумий майдони $3,2 \text{ km}^2$ ни ташкил этади Музликларнинг қуи чегараси 3500 метргача тушади, фирн чизиги эса ўртача хисобда 3710 метрга етади. Дарё ҳавзасининг фирн чизигидан юқорида жойлашган қисми 12 km^2 га teng.

Мойлисув ҳавзасида 4 та қўл бўлиб, уларнинг энг каттаси Кўлиқурбондир. Унинг сув юзаси $0,45 \text{ km}^2$ га, сув йиғиш ҳавзаси $36,5 \text{ km}^2$ га, сувнинг ҳажми эса $4,05 \text{ млн. m}^3$ га teng. Кўлнинг узунлиги 1,5 км га етади. Ўртача чуқурлиги 9 м га, энг чуқур жойи эса 20 м га teng.

Мойлисув дарёси сувининг ўртача кўп йиллик миқдори $9,4 \text{ m}^3/\text{сек}$, $4,58 \text{ m}^3/\text{сек}$ дан $19 \text{ m}^3/\text{сек}$ гача ўзгариб туради. Дарёning энг кўп сувли даври апрел-май-июн ойларига тўғри келиб, қолган ойларда сув миқдори анча кам. Энг кам сувли даври эса январ-феврал ойларига тўғри келади.

Мойлисув дарёсидан бир йил давомида оқиб ўтган сувнинг умумий ҳажмини уннинг сув йиғадиган ҳавзаси майдонига бўлсак 576 мм ни ташкил этади. Бу ҳар бир ҳавза майдонида $0,576 \text{ м}^3$ сув ҳосил бўлиб, дарёга келиб қуйлган демақдир. Бу катталик энг серсув йилда Мойлисув ҳавзасида $1,13 \text{ м}^3$ ни, энг кам сув йилда эса $0,272 \text{ м}^3$ ни ташкил этади.

Мойлисувда энг катта сув 1969 йилнинг 10 майида кузатилган ва $103 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил этган. Энг кам сув зса 1930 йил 24 ноябрда қайд этилган ва бор-йўғи $0,76 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлган. Мойлисув дарёсида тўлинсувлук даврининг бошланиши ўртacha 2 апрелга, энг қўп сув 13 майга, тугаши 30 августга тўғри келади. Тўлинсувлук даври 145 кундан 221 кунгача давом этиши мумкин ва ўргача 181 кунни ташкил этади. Тўлиб оқиш даврида оқиб ўтган сув дарёдан йил давомида оқиб ўтган сув миқдорининг 50-86 фоизини, ўртacha эса 78 фоизини ташкил қиласди.

Мойлисувда сув ҳарорати қиши ойларида 1-8 градус, ёзда 15-20 градус бўлади. Сув энг иссиқ бўладиган ой август ойи бўлиб, бу ойда Мойлисув сувининг ҳарорати ўртacha 15,4 градус, максимал ўртacha ойлик ҳарорати эса 19,6 градус бўлиши мумкин.

Мойлисув дарёси сувининг энг юқори ҳарорати 1965 йилнинг 18 августида кузатилган бўлиб, 24,2 градусга етган.

Мойлисув сувининг бир литрида $161,5 \text{ мг гача } \text{HCO}_3$, $76,8 \text{ мг гача } \text{SO}_4$, $43 \text{ мг гача } \text{Ca}$, $31,8 \text{ мг гача } \text{Na} + \text{K}$, $15,7 \text{ мг гача } \text{Mg}$, $15,5 \text{ мг гача } \text{Cl}$, $5 \text{ мг гача } \text{нитратлар}$, $0,029 \text{ мг гача } \text{нитритлар}$ бўлиши мумкин.

Тентаксой. Қорадаё ҳавзасидаги яна бир йирик ирмоқлардан бири Тентаксойдир. Бу дарё ҳам Фарғона тизма тоғларининг шимолий - ғарбий чеккасида Мойлисувдан шарқроқда жойлашган. Дарёнинг бошланиш жойидан то Бозорқўргонгача Қораунгир деб аталади ва Бозорқурғондан кейин Тентаксой номини олади. Шу қишлоқдан кейин Тентаксой сувн кўпдан-кўп ариқ ва каналларга бўлиниши сабабли ёз ойларида ўзани қуриб қолади. Урганжи қишлоғи ёнида ташлама ва сизот сувлари яна Тентаксойга йиғилиб Қорадарёга қўшилади.

Тентаксой ҳавзаси шимолий-шарқ томондан 50-60 км масофада Фарғона тизмаси билан ўралган бўлиб, бу ерда тизма баландлиги 3100-3600 м ни ташкил этади. Ҳавзадаги энг баланд нуқта 3893 м га етади.

Тентаксойнинг сув йиғиш ҳавзаси 1300 km^2 га teng бўлиб, ҳавзанинг ўртacha баландлиги 2190 м ни ташкил этади. Ҳавзанинг учдан бир қисм майдонини ёнғоқзорлар, мевли дарахtlар ва бутазорлар, қарийб 40 фоизини эса қалин ўтлоқлар қоплайди.

Тентаксой ҳавзасида 15 музлик бўлиб, уларнинг умумий майдони $3,4 \text{ km}^2$ га teng. Уларнинг ўртacha қути чегараси 3020 м, ўртacha фирн чизиги эса 3570 м баландликдан ўтади. Бу жиҳатдаи Фарғона водийси худудида энг паст жойлашганлардан ҳисобланади.

Тентаксой ҳавзасида 6 кўл бўлиб, уларнинг умумий майдони $0,2 \text{ km}^2$ ни ташкил этади холос.

Тентаксой дарёсииинг Чорвоқ қишлоғи ёнида ўртача кўп ийллик миқдори секундига $29,3 \text{ м}^3$ бўлиб, $16,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ дан $59,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ гача ўзгариб туради.

Энг кўп сувли ой май оий бўлиб, унда сув миқдори $196 \text{ м}^3/\text{сек}$ гача бўлиши мумкин. Кам сув эса январ-феврал ойларида кузатилади. Энг кам сув 1940 йилнинг 18 январида кузатилиб, бор-йўғи $3,6 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлган. Тентаксойда энг катта сув 1969 йилнинг 18-22 майида кузатилиб, $350 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил этган. Тентаксой ҳавзасидан йиғилдиган сувнинг ўртача қалинлиги 710 мм ни ташкил этиб, йил давомида 403 мм дан 1443 мм гача ўзгариб туради.

Тўлин сув даврининг бошланиши 2 марта тугаши 31 марта тўғри келиб, 184 кун давом этади. Айрим йилларда тўлинсувликнинг давом этиши 151 кундан 211 кунгacha бўлиши мумкин. Бу даврда Тентаксойда оқиб ўтган сув йил давомида оқиб ўтган сувнинг 57-89 фоизига, ўртача эса 80 фоизига тўғри келади.

Тентаксойда сув ҳароратиқ ойларида $0,2\text{-}4,1$ градус, ёзда $10\text{-}16$ градус, сув энг иссиқ бўлган авустда эса $13\text{-}16$ градус атрофида бўлади. Тентаксой сувида 1962 йилнинг 16 июнида энг юқори ҳарорат кузатилган. Дарё суивнинг музлаш ҳодисалари Чорвоқ постида 6 декабрдан 25 февралгача 36 кун кузатилган. Энг эрта музлаш ҳодисаси 2 ноябрга, энг кечи эса 14 январга тўғри келадиб, баъзида март ойининг охиригача давом этиши мумкин.

Март-август ойларида дарё сувида 60 граммдан 560 кг гача лойқа бўлади. Лойқа оқиб ўтиши йилдан-йилга катта фарқ қилиб, $2,8 \text{ кг}/\text{сек}$ дан $97 \text{ кг}/\text{сек}$ га ча ўзгариб туради.

Тентаксой дарёси ҳавзасининг ҳар бир км² майдонидан бир йилда ювилиш натижасида ҳосил бўлган лойқа оғирлиги 68 тоннадан 2400 тоннагача бўлиб, ўртacha 420 тоннага тенг. Энг кўп лойқа оқими 1959 йилнинг 8 апрелида кузатилиб, 2800 кг/сек ни ташкил қилган.

Тентаксой дарёси сувининг ҳар бир литрида 200-290 мг миқдорда минераллар учрайди. Сувнинг минералланиш даражаси тўлин сув даврида юқорироқ, межень даврида паст даражада бўлади. Дарё сувнинг 1 литрида 216 мг гача НСО₃, 29 мг гача SO₄, 8,4 мг гача Cl, 64 мг гача Ca, 15,4 мг гача Mg, 28 мг гача N+K учрайди.

Исфайрамсой дарёси Фарғона водийси тоғларидан оқиб тушадиган йирик дарёлардан бири. У Олой тизма тоғининг шимолий ёнбағридан оқиб тушади. Бу тизма тоғ 95 км масофада Исфайрам дарёси ҳавзасини жанубдан ўраб турди. Ҳавзанинг юқори қисмига бундан ташқари Кичик Олон тизмасинииг ғарбий қисми ҳам киради. Шундай қилиб, Исфайрам ҳавзасининг юқори қисми баланд тоғли худуд бўлиб, тизмаларнинг баландлиги 3800-5200 м га етади ва уларнинг ўртacha баландлиги 4000 м атрофида.

Учқўрғон қишлоғидан бироз юқорироқдан бошлаб Исфайрамсойдан суғоришга сув олина бошланади. Палмон қишлоғи яқинида ўнг томонда Исфайрамсойдан Қувасой канали сув олади. Исфайрамсой шимол томонга оқиб, Фарғона шаҳрининг шарқий томонидан ўтиб Қапчиғай адирларини кесиб, Марғилондан 7 км жануби-шарқда Фарғона водийсининг текис қисмига чиқади ва ўзининг

иккинчи чиқиши конусини ҳосил қиласи. Бу ерда Исфайрамсой канал ва ариқларга бўлиниб кетади.

Исфайрамсой ҳавзаси ўсимлик дунёсига анча камбағал. Фақат 7 фоиз майдонигина дарахт ва бутазорларга эга, 15 фоизи қалин ўт билап копланган, 75 фоиздан кўп қисм майдонида эса ўт ва ўсимликлар жуда сийрак. Исфайрам нодийсида музликлар сони 190 та бўлиб, уларнинг умумий майдони 102 km^2 . Улар анчагина баландда жойлашган. Музликлар қуи чегарасининг ўртача баландлиги 4080 м, фирн чегарасининг ўртача баландлиги эса 4270 м.

Исфайрам ҳавзасида майда кўллар анчагина бўлиб, улар асосан музликлар остида, ҳозирги замон ва қадимги мореналар билан боғлиқ ҳолда жойлашган. Уларнинг $0,01 \text{ km}^2$ дан кўп майдонни эгаллаганлари 26 та бўлиб, умумий майдони $1,6 \text{ km}^2$ ни ташкил қиласи. Бу кўлларнинг сув йиғиш майдонлари 192 km^2 га teng бўлиб, Исфайрамсой Учқўрғон постигача бўлган сув йиғиш ҳавзасининг 9 % ни ташкил этади. Исфайрамсой ҳавзасининг майдони Учқўрғон постигача 2220 km^2 , сув йиғиш ҳавзасининг ўртача баландилиги 3240 м.

Дарёда энг кўп сув сарфи 1966 йилнинг 18 июнида кузатилиб, $1770 \text{ m}^3/\text{сек}$ га етган. Бу миқдор Исфайрамсойнинг ўртача кўп йиллик сувидан 62 баробар, энг катта ўртача ойлик сувидан 20 баробар, шу 1966 йилнинг 18 июн кунидаги ўртача суткалик сувдан 8 баробар кўп бўлган. Энг кам сув сарфи эса 1915 йилнинг 16 марта кузатилиб, бор-йўғи $6,8 \text{ m}^3/\text{сек}$ бўлган.

Исфайрамсой дарёси ҳавзасидан бир йилда шакилланадиган оқим қалинлиги ўртача 311 мм, энг кўпи 406

мм, энг ози 241 мм га тенг. Исфайрамсойда тўла сувлик даври ўртача 26 апрелда бошланиб, 1 октябргача давом этади. Тўласувлик даврининг бошланиши 1 октябрдан 27 октябргача қайд этилади. Исфайрамсойда йил давомида оқиб ўтган сувнинг 56-78 фоизи, ўртача 68 фоизи тўласувлик даврига тўғри келади. Исфайрамсой суви (Учқўрғон постида) бошқа дарёлар сувига қараганда анча иссиқ, сув энг совуқ бўлган ой январ бўлиб, сув ҳарорати бу ойда ўртача 5 градус, энг совуқ даврда 35 градусга етади. Сув ҳарорати июл ойида энг юқори бўлади ва ўртача ойлик ҳарорат 14,2 гадусга тенг бўлиши мумкин. Исфайрамсой сувининг илиқлиги унда музлаш ҳодисаларинипг кам бўлишига олиб келади.

Исфайрамсой суви ҳам анча тиниқ. Унда энг кўп ўртача ойлик лойқа 110 кг/сек бўлган. Ўртача кўп йиллик лойқа миқдори 5 кг/сек га тенг. Энг кўп суткалик лойқа оқимн 900 кг/сек бўлиб, 1946 йилнинг 4 июлида кузатилган. Исфайрамсойдан бир йилда оқиб ўтган лойқа ўрта ҳисобда 160 минг тоннани, энг кўпи 500000 тоннани, энг ками 27000 тоннани ташкил этган. Ҳар бир км² ҳавза майдонидан бир йилда ўртача 72 тонна, энг кўп бўлган йилда 250 тонна, энг оз бўлган йилда 12 тонна лойқа оқиб келган.

Сўх дарёси серсувилиги жиҳатидан Фарғона водийси тоғларидан оқиб тушадиган дарёлар ичида Қорадарёдан кейин иккинчи ўринда туради. У Туркистон ва Зарафшон тизма тоғлари бошланган Матчоҳ тоғ тугуни ёнидан бошланади. У бошланиш қисмида Қорасув, бир неча клометрдан кейин Матчоҳсув, Тутоксув ирмоғи қўшилгандан

сўнг Оқтераксув деб аталиб, Хўжаочган ирмоғи қўшилган кейин Сўх номини олади.

Сўх ўзининг бошланиш жойидан бошлаб музликлардан оқиб тушадиган типик тоғ дарёси сифатида оқади. Сўнг 11 км масофада майда тошлардан иборат кенг водийда бир неча ўзанларга бўлиниб, сокин оқади. Бундан кейин 60 км масофада ҳақиқий тоғ дарёси сифатида тез ва ҳайқириб оқади. Кейинги 38 км масофани Сўх дарйси кенглиги бир километрик майда тошли водийда босиб ўтиб, Сариқўрғон қишлоғи ёнида текисликка чиқади. Бу жойларда дарё суви кўплаб ариқ ва каналларга олинади.

Дарё ҳавзасининг юқори қисми музликлар учрайдиган Олой тизма тоғларининг шимолий ёнбағирларини эгаллаган. Бу ерда Олой тизма тоғининг баландлиги 5880 м га етади.

Сўх ҳавзаси бошқа Фарғона водийси дарёларининг ҳавзасига қараганда анчагина чуқур ўйилган. Водийларнинг чуқурлиги ўртacha 1120 м, ёнбағирларининг қиялиги 27° ни ташкил қилади. Ҳавзанинг кўп қисмларида водийлар ўзини ўраб турган тоғлардан 1,8-2 км пастда жойлашган.

Дарё ҳавзасида 276 та катта ва кичик музликлар бўлиб, уларнинг умумий майдони 258 km^2 ни ташкил қилади. Музликлар қуи чегарасининг ўртacha баландлиги 3900 м, фирн чегарасининг ўртacha баландлиги 4100 м, музликлар сатҳининг ўртacha баландлиги 4120 м га етади.

Дарёнинг сув йиғиши ҳавзасининг майдони 2480 km^2 , денгиз сатҳидан ўртacha баландлиги 3480 м ҳисобланади. Ҳавзада ҳосил бўладиган оқимнинг йиллик ўртacha қалинлиги 535 мм бўлиб, айрим вақtlарда 7500 мм га, энг ками эса 362

мм га етади. Тўлинсувлик даври ўрта ҳисобда 24 апрелдан бошланиб, 2 октябргача - 181 кун давом этади. Бу даврда дарё сувининг 73-89 фоизи оқиб ўтади.

Сўх дарёси сувининг ҳарорати қиши ойларида 2-6 градус, айрим даврларда 1 градус ва ундан паст бўлиши мумкин. Ёз ойларида эса сувнинг ҳарорати 10-12,5 градус атрофида бўлади. Музлаш ҳодисалари дарёning юқори оқимларида кузатилиб, жуда қисқа, яъни 9 кунгача давом этади. Кузатиш олиб борилган йилларнинг 33 фоизида сувнинг музлаши деярли кузатилмаган.

Кунлик энг қўп лойқа оқими 1400 кг/сек, ўртacha ойлик лойқа оқими 640 кг/сек га, ўртacha йиллик лойқа оқими эса 51 кг/сек га тенг. Дарёдан оқиб ўтган лойқа мқидори бир йилда ўрта ҳисобда 1600 минг тонна, энг кўпи 2700 минг тонна, энг ками 570 минг тонна бўлган. Дарё ҳавзасининг ҳар бир km^2 юзасидан ўртacha бир йилда 630 тонна, оқим қўп бўлган йилда 1100 тонна, кам бўлган йилда эса 230 тонна лойқа ҳосил бўлган.

Сўх дарёси сувининг 1 литрида 247 мг гача HCO_3 , 91,1 мг гача SO_4 , 86,5 мг гача Ca , 13 мг гача Mg , 18,8 мг гача N+K , 7,7 мг гача Cl , 0,82 гача нитратлар ва 0,034 мг гача нитритлар учраши мумкин.

Шохимардонсой. Дарё манбаи Олой тизмасининг шимолий ёнбағрида жойлашган тоғ музликларига тўғри келади. Шохимардонсойнинг умумий узунлиги 112 км бўлиб, ҳозирда Сирдарёгача этиб бормайди. Ҳавза майдони 1300 km^2 ни ташкил этади.

Дарё ҳавзасининг ўртacha баландлиги 2710 бўлиб, Паулъган қишлоғи яқинида ўртacha йиллик сув сарфи 9,79 м³/сек. Унинг ўртacha йиллик оқим модули 6,9 л/сек. км² ни, ўртacha оқим қалинлиги 217 мм ни, ўртacha ёғин қалинлиги эса 588 мм ни ташкил қилиб, оқим коеффициенти 0,37 га teng.

Ўзгарувчанлик оқим коеффициенти (вариация) – 0,11 бўлиб, дарё йиллик оқимининг 65 фоизи грунт сувлари ҳисобига ҳосил бўлади. Ҳавзага йиллик ёғиннинг 40 % и суюқ ҳолда тушади. Дарёнинг бошланиш қисмини ўртacha баландлиги 3680 м га этади.

Шохимардонсој дарёсининг энг иирик ирмоқларидан бири -Эккидавон дарёси бўлиб, узунлиги 20 км етади. Мансабига чап томондан келиб қуилади. Бу ирмоқнинг ҳам 10 км дан қисқа бўлган тўртда та 2 чи тартиб ирмоқлари мавжуд. Уларнинг умумий узунлиги 14 км ни ташкил қиласди.

Кўксув дарёси Шохимардон дарёсининг ўнг ирмоғи ҳисобланади. Дарёнинг мансабигача бўлган масофаси 67 км бўлиб, узунлиги 22 км ни ташкил этади. Унинг 10 км дан қисқа 44 та кичик ирмоқлари бўлиб, умумий узунликлари 84 км га этади. Иирик тармоқларидан Уларсој, Шоит, Бурсун кабилар ҳисобланади.

Музликлари. Шохимардон дарёси ҳавзасида жами 74 та музликлар бўлиб, ҳавза майдонининг 8,6 % (47,7 км²) ни эгаллаган. Музликларнинг ўртacha майдони 0,6 км² ташкил этади.

Ҳавзасида музликларнинг ва қор чизигининг энг қуий баландлиги 3420 метрни, юқори баландлиги 5260 метрни

ташкил этади. Фирн чегарасининг ўртача баландлиги 4230 м га етади.

Шохимардонсой дарёсининг ирмоқлари

Номи	Қайси	Мансабигача бўлган масофа	Узунлиги	Ҳавза майдони, км ²	10 км дан қисқа ирмоқлари	
					сони	узунлиги, км
Экидавон	чап	95	20		4	14
Иничка	ўнг	89	17		3	8
Дугова	ўнг	71	20		17	51
Кўксув	ўнг	67	22	175	44	84
Қизилбулоқ	ўнг	57	19		5	14
Охна	чап	54	24	488	-	-
Кайнди	чап	-	4		17	48
Тошбулоқ	чап	-	11		19	21
Анхор	чап	48	12		1	0,3
Хонариқ канали	чап	-	130		-	-

Ёпик ҳолдаги морена жинслари билан қопланган музликлар майдони 12,4 км² бўлиб, улар музликларнинг умумий майдонига нисбатан 26,0 % ни ташкил қиласди.

Шохимардон дарёси ҳавзасида 3400-3600 метр баландликлардаги музликлар - 1,01 км² ни, 3600-3800 метр баландликларда 2,87 км² ни, 3800-4000 метр баландликларда 8,24 км² ни, 4000-4200 4000 метр баландликларда 12,22 км² ни, 4200-4400 метр баландликларда 11,98 км² ни, 4400-4600 метр

баландликларда 6,83 км² ни, 4600-4800 метр баландликларда 2,72 км² ни, 4800-5000 метр баландликларда 0,77 км² ни, 5000-5200 метр баландликларда 0,62 км² ни, 5200-5400 метр баландликларда 0,42 км² ни эгаллаган.

Шохимардон дарёсининг Эккидавон ирмоғи ҳавзасида 15 та музлик бўлиб, уларнинг майдони 10,7 км² ни ташкил этади. Бу ҳавзада музликларнинг ўртacha қуи чегараси 3710 метрга этади. Бундан ташқари, Арчабоши (14 та), Гаджир (15 та) ва Кўксув (14 та) дарёлари ҳавзаларида ҳам музликлар сони кўп бўлиб, уларнинг майдони 28,3 км² ни ташкил этади.

Шохимардон дарёси музликлари

Дарё	Музликлар		Музликларнинг қуи чегараси			Юқори чегараси		
	Сони	майдони, км ²	ўрт.	мак.	мин.	ўрт.	мак.	мин.
Эккидавон	15	10.7	3710	4140	3430	4150	4280	4070
Арчабоши	14	13.9	3870	4460	3800	4600	4970	4350
Оқбек	1	0.5	-	3580	-	-	4400	-
Гаджир	15	8.9	4100	5000	3550	4800	5260	4400
Машалян	2	0.5	3825	3830	3820	4260	4360	4100
Дугова	13	7.7	3930	4220	3800	4640	4800	4100
Ко`ксув	14	5.5	3700	3900	3620	4250	4500	4110

Кўллари. Дарё ҳавзасида ягона тоғ қулама кўли – Қурбонкўл кўли мавжуд. Кўлнинг узунлиги 0,7 км, эни 0,2 км ташкил этади. Кўл юзасининг майдони 0,13 км² бўлиб, ҳавза майдони 127 км² га teng. Кўл денгиз сатҳидан 1724 м баландликда жойлашган. Унга Кўксув дарёси қуилади ва шу дарёни ўзини сув билан таъминлайди.

Кўксув дарёси Шохимардонсой дарёсининг ўнг ирмоғи ҳисобланади. Дарё ҳавзаси 4300-4900 м. га этадиган Коллектор тизмасининг шимолий қисмини эгаллагайди. Ҳавзанинг бу қисмини муз билан қопланган чуқур тоғ водийлари ва уларнинг кўтарилилмалари эгаллаган.

Дарё ҳавзасининг умумий майдони – 171 км² бўлиб, унинг ўртача баландлиги – 3010 м га тенг.

Дарёning мансабигача бўлган масофаси 67 км бўлиб, узунлги 22 км ни ташкил этади. Унинг 10 км дан қисқа 44 та кичик ирмоқлари бўлиб, умумий узунликлари 84 км га этади. Йирик тармоқларидан Уларсой, Шоит, Бурсун кабилар ҳисобланади.

Ҳавзадаги музликлар дарёning асосий ирмоқларини, яъни Уларсой, Шоит, Бурсун каби ирмоқларининг бошланиш қисмида жойлашган. Бу ердаги музликлар морфологик хусусиятларига қўра кара, водий ҳамда сурилма-кара кўринишларидаидир. Улар асосан ШШқ, Ш, ШF экспозицияга эга.

Дарё ҳавзасининг 58 фоизи палеозой даври оҳактошлари билан қопланган. Ҳавзанинг деярли ярми (41%и) кулранг ҳамда қўнғиртусли тоғ-ўрмон тупроқлари билан қопланган. 27 % майдони сийрак арчазорлар ва ел-пихтали, арчали ва баргли ўрмонлар ҳамда тошли-қояли баланд тизмалар, қорли даралар ва музликлар билан эгаллаган.

Ёғин микдори ҳавзада 300-800 мм га этаиб, энг кўп ёғинли ой апрель, май ёки июн ҳисобланади. Баланд тоғ қисмларида 60 % ёғин апрел-июн ойларида ёғади. Бундай

баланд тоғли худудларда май-июнъ ойларида йиллик ёғиннинг 35% и атрофида ёғади.

Тоғларининг баланд тоғ қисмларида энг кам ёғин қиши ойларида – декабр, январ ёки февралда қайд этилиб, йиллик ёғиннинг 3 - 4% ни ташкил этади.

Ўртача йиллик харорат $10,0^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этиб, $16,7$ да $0,5^{\circ}\text{C}$ гача ўзгариб туради.

Кўксув дарёси ҳавзасининг 41 фоизи қўнғир тусли ўрмон тупроқлари билан қопланган. Бундан ташқари кулранг, ювилган ва қоратусли тоғ-ўрмон тупроқлар 8 фоизни, қумоқ ва майда шағалли ерлар 28 фоизни, қоя тошли ерлар 31 фоизни ташкил қиласди.

Кўксув дарёси ҳавзасининг ўсимлик қопламида сийрак арчазорлар 27 %, эл-пихтали, арчали ва баргли ўрмонлар 23 %, бутазор ва тўқайлар 5%, дашт, чўл типли ўсимликлар ҳамда кесилган ўрмонлар 8%, субалъп ва алъп ўтлоқлари 5 % ни ташкил қиласди. Ҳавзанинг 31 % майдони эса тошли-қояли баланд тизмалар, қорли даралардан иборат.

Чодаксой. Дарё ҳавзасининг юқори қисми 3200 метрдан баланд бўлмаган Ангрен плотосининг жанубий ёнбағрини ўзи чига олади. Бу ердан дарё ўйилган кенг ясси водий орқали паст ва унча баланд бўлмаган тоғ ва тоғ олди полосасидан оқиб, Фарғона водийсининг тексилик қисмига чикади. Ғрумсарой ва Пунгон қишлоқлари оралиғида бир неча тармоқларга бўлинниб, Сирдарёга қуйилади.

Дарё ҳавзасининг $3/4$ қисм майдони гранит ва грандиоритлардан, қолган қисми бир хилдаги тоғ жинсларидан ташкил топган. Дарё ҳавзасида тектоник

ҳаракатларнинг ҳосилалари кўп бўлиб, бунга мос равища яланғоч қоялар ва майда тоғ жинслари уюмлари кам учрайди.

Дарё ҳавзасининг катта қисми майда донали, тўқ тусли тоғ-ўтлоқ тупроқлари билан қопланган. Ҳавза майдонининг кўп қисмида сийрак арчазорлар ва баъзан бутазорлар ҳам учрайди. Дарё ҳавзасининг қути қисми нотекис, паст-баланд тоғолдидан иборат бўлиб, ёзда қуриб қоладиган ўсимликлар билан қопланган.

Чодаксой дарёсининг узунлиги 27 км, ҳавзасининг майдони 352 km^2 , ўртача баландлиги 2900 м, сув сарфи $3,70 \text{ m}^3/\text{сек}$, вегетация даври ўртача сув оқими $7,24 \text{ m}^3/\text{сек}$.

Чодаксой дарёси ҳавзасида бир йилда йигиладиган сувнинг қалинлиги ўртача 272 мм ни ташкил этади. Бу ҳар бир m^2 ҳавза майдонидан дарёга $0,272 \text{ m}^3$ сув келиб қуилади демакдир. Чодаксойда тўласувлик даври ўртача 20 мартаңдан бошланиб, 5 августгача давом этиши мумкин. Бу тўласувлик даврининг умумий давом этиш вақти 138 кунни ташкил этади. Тўласувлик даврида энг кўп сув сарфи $20,6 \text{ m}^3 / \text{сек}$ бўлиб, 23 майга тўғри келади ва бу сана 30 мартаңдан 10 майгача ўзгариб туради.

Чодаксой дарёсида тўласувлик даври 86 кундан 158 кунгача ўзгариб туради ва бу даврда дарёдан оқиб ўтган сув 65 фоиздан 92 фоизгача бўлиши мумкин.

Дарёда йил давомида кузатилаётган йилда иккита тошқин давр кузатилади.

Биринчи тошқин давр 27 апрелдан 3 майгача давом этган. Умумий давом этиш куни 6 кун бўлиб, энг катта сув сарфи 30 апрелга тўғри келиб, $12,9 \text{ m}^3 / \text{сек}$ ни ташкил этади,

Энг кичик сув сарфи $10,4 \text{ м}^3 / \text{сек}$ 27 апрел ва 3 майга түғри келган. Биринчи тошқин давридаги ўртача сув сарфи $11,7 \text{ м}^3$ сек ни ташкил этган.

Иккинчи тошқин сув давр, 19 майдан 1 июнгача давом этган бўлиб, давом этиш вақти 14 кун кузатилган. Энг кўп сув сарфи $20,6 \text{ м}^3 / \text{сек}$ бўлган ва 23 майда кузатилган. Энг кам сув сарфлари кетма-кет 26-27 майда кузатилган $13,6 \text{ м}^3/\text{секунд}$. Иккинчи тошқин давридаги ўртача сув сарфи $16,2 \text{ м}^3 / \text{сек}$ бўлган.

Чодаксой сувининг химик таркиби ранг-баранг. Дарё суви химик таркибининг шаклланиши атмосферадаёқ дарё ҳавзасига ёғадиган ёғинларнинг минераллашувидан бошланиб, ер устида давом этади. Дарё ҳавзасига ёқсан қорнинг ва ёмғирнинг таркибида $28-112 \text{ м}^2$ минераллар учрайди. Сув тиниқлиги 4^0 Pt-Co га teng. Айниқса кузги – қишки ва баҳорги-ёзги оқимлар суви таркибида хилмахиллик ажралиб туради.

Масалан, куз ва қишки оқимидағи дарё суви таркибида кальций (Ca) – $28,9 \text{ мг / л}$, магний (Mg) – $4,6 \text{ мг/л}$, натрий (Na) ва калий (K) – $14,8 \text{ мг / л}$, олтингугурт оксиди (SO_4) – $9,9$, хлор (Cl) – $15,9 \text{ мг/л}$, NO_3 – $3,0 \text{ мг/л}$, NO_2 – 9001 , HCO_3 - $103,7 \text{ мг/л}$.

Баҳорги ва ёзги оқимидағи дарё суви таркибида эса Ca – $10,2 \text{ мг/л}$, Na ва K – $2,8 \text{ мг/ л}$, кўмир кислотаси ионлари (HCO_3) $29,3 \text{ мг/л}$, SO_4 – $5,1 \text{ мг/ л}$, NO_3 – $2,93 \text{ мг/ л}$, NO_2 - $0,0001 \text{ мг/л}$ химик элементлар учрайди.

Булардан ташқари кузги – қишки сув оқими тартибида фосфат $0,0006 \text{ мг/л}$, кремний – $4,6 \text{ мг/л}$, темир – $0,03 \text{ мг/л}$ бўлиб, бу даврдаги сувнинг тиниқлиги 4^0 Pt-Co .

Чодаксой дарёсида лойқа оқизиқлар апрель ойида 0,025 га, май ойида 918 га, июнь ойида 0,009 га тенг.

Ғовасой. Чотқол тизма тоғиннинг жануби-шарқий ёнбағирларидан оқиб тушадиган сой ва жилғалар орасида энг серсувлари Ғовасой, Косонсой ва Подшоотасойлардир. Ғовасой Ангрен платосининг - жануби-шарқий қисмидан бошланади. Шу сабабли құшни Оҳангарон, Чотқол, Косонсой ва Ғовасойлар орасидаги сувайирғич чегараси қиялиги паст дүнгилердаи үтади. Уларнинг денгизлардан баландлиги 3400 м дан ошмайды. Шу сабабли Ғовасой ҳавзасиининг юқори қисми ғарбдан келадиган нам ҳаво массаларига очиқ. Аммо Ғовайсойнинг ирмоқлари платони 500 м гача үйиб кириб боради.

Ғовасой Ғова қишлоғи ёнида тоғлардан чиқади ва анчагина канал ва ариқларга бўлинади. Ғовасой ҳавзасида иккита қўл бўлиб, улариинг бири 2606 м баландликда, иккинчиси 2720 м баландликда жойлашган.

Биринчи қўл, Кугала қўли бўлиб, узунлiği 2 км, эни 430 м, энг кенг жойи 1000 м, ўртacha чуқурлиги 43,1 м, энг чуқур жойи эса 84 м. Кўл сувнинг ҳажми 37,3 млн. м³. Кўлнииг сув йиғиши ҳавзаси 22,5 км.

Иккинчи қўл Бештошота водийсида бўлиб, унинг узунлиги 300 м, эни 200 м, майдони 0,06 км², сув йиғиши ҳавзасининг майдони 5 км².

Ғовасойнинг сув йиғиши ҳавзаси Ғова қишлоғигача 657 км² бўлиб, ҳавзасининг ўртacha баландлиги 2460 м га тенг. Ҳавзанинг 30 фоиз майдони сийрак арчазорлар, 26 фоиз майдони ўтлоқлар билан қопланган.

Ғовасой сувининг ўртacha кўп йиллик миқдори $6,25 \text{ м}^3/\text{сек}$ бўлиб, энг кўп сувли йилда $15,7 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил этган. Йил давомида энг кўп сувли давр май-июнь ойларига тўғри келиб, бу даврда ўртacha $20-23 \text{ м}^3/\text{сек}$ сув кузатилади. Сув кам бўлган йилларда эса бу ойларда ўртacha ойлик сув миқдорп $4-7 \text{ м}^3/\text{сек}$ атрофида бўлади.

Ғовасойда энг кўп оқим 1966 йилнинг 19 августида кузатилиб, $171 \text{ м}^3/\text{сек}$ га teng бўлган.

Ғовасой ҳавзасида бир йилда ҳосил бўладиган оқим қалинлиги ўртacha 300 мм ни ташкил этиб, 140 мм дан 751 мм гача ўзгариб туради. Ғовасойда тўлин сув даври ўртacha 25 марта бошланиб, 13 августгача (142 кун) давом этади. Энг кўп сув ўртacha 28 майга тўғри келиб, бу сана 27 апрелдан 21 июнгача ўзгариб туради. Тўлинсувилик 92 кундан 184 кунгача давом этиши мумкин. Бу даврда дарёдан оқиб ўтган сув йил давомида оқиб ўтган сувнинг 68 фоиздан 91 фоизигача ташкил этиши мумкин.

Ғовасой сувининг ҳарорати қиши ойларида $0,9-6,0$ градус ёзда, $10-17$ градус, сув энг иссиқ бўлган августда $13-17$ градус бўлади. Дарё сувининг энг баланд ҳарорати айrim йилларда 22 градусга етган.

Ғовасойда сув музлаш ҳодисалари 29 декабрдан 3 февралгача бўлган давр оралиғида Ғова қишлоғи атрофида 19 кун кузатилиши мумкин. Сув музлашининг бошланиши 22 ноябрдан - 1 февралгача, тугаши эса 14 декабрдан - 19 марта бўлган вақт оралиғини ўз ичига олади. Кузатиш олиб борилган йилларнинг 26 фоизида дарёда музлаш ҳодисалари кузатилмаган.

Ғовасойда сув анча тиник бўлиб, унда оқим энг кўп бўлганда ҳам ўртacha ойлик лойқа миқдори 36 кг/сек бўлган. Лойқанииг ўртacha йиллик миқдори 5,5 кг/сек дан ошмаган. Энг кўп ўртacha суткалик лойқа оқими 420 кг/сек бўлган. Дарёдан бир йилда оқиб ўтган энг кўп лойқа миқдори 170 минг тонна бўлиб, одатда эса 50-60 минг тоннадан ошмаган.

Ғовасой суви ўзининг нисбатан кам минераллашганлиги билан ажралиб туради. Сувнинг 1 литрида 120 мг гача HCO_3 , 36 мг гача Ca , 25 мг гача SO_4 , 12 мг гача $\text{Na} + \text{K}$, 8 мг гача Cl , 6-7 мг гача Mg , 4 мг гача нитратлар, 0,01 мг гача нитритлар учрайди.

Резаксой (Сумсарсой) Кучала тизмасидан (3700 м) бошланади. Узунлиги 32 км, ҳавзасиинг майдони 92,5 кв. км. Юқори оқимида Кучаласой номи билан оқади. Айирмасой қўшилгандан кейин Сумсарсой номини олади. Сой водийси асосан майда шағал ва тош билан қопланган. Йиллик ўртacha сув сарфи 97 м³/сек. Оқим модули 10,5 л/сек.км².

Косонсой. Косонсой дарёси Қурама ва Чотқол тизма тоғларининг жанубий ёнбағридаги энг катта дарёдир. У ҳам Ғовасой бошланадиган жойдан, яъни Ангрен платосидан бошланади. Лекин бошқа дарёлардан фарқи шундаки, Косонсой тоғдан чиққунга қадар шарққа ҳамда жануби-шарққа оқади. Косонсой водийсида 1947 йилдан бери Олабуқа ва Ўрикли ирмоқларининг қуилиши жойлари ўртасида Ўртатўқай сув омбори мавжуд бўлиб, у Косонсой сув оқимини тартибга солиб туради. Косонсой шахри ёнида Косонсой адирлар орасидан котловинага чиқиб, сувнинг катта қисми суғориш учун ариқлар ва каналларга олинади.

Косонсой сув йиғилиш ҳавзаси майдонининг 32 фоизи куюқ ўт, бутазорлар ва ўрмон билан қопланган. Косонсой ҳавзасини ўраб турган тоғлар унча баланд бўлмай, баландлиги 3200-3500 метр атрофида. Фақат Терек дарёсининг юқори қисмида 4300 м гача етади. Косонсойнинг ирмоғи бўлган Олабуқа дарёси ҳавзасида Оқболтиргон номли ягона кўл мавжуд. Кўлнинг бўйи 500 м, эни 200 м, сувли майдон юзаси $0,1 \text{ км}^2$ бўлиб, денгиз сатҳидан 1962 м баландликда жойлашган. Кўл ўз сувини $12,5 \text{ км}^2$ майдондан йиғади. Кўлдан сув очиқ йўл билан чиқиб кетмайди. 1,3 км масофада ер остидан чиқади. Косонсойнинг сув йиғилиш ҳавзасининг майдони 1240 км^2 бўлиб, унинг ўртача баландлиги 2480 м дир.

Дарёда энг кўп сув сарфи 1969 йилнинг 1 июнида кузатилган бўлиб, $88,5 \text{ м}^3/\text{сек}$ ни ташкил этган. Энг кам сув сарфи эса кузатиш даврида қиши ойларида ўлчаниб, $0,9 \text{ м}^3/\text{сек}$ га teng бўлган.

Дарё ҳавзасидан бир йил давомида шакилланадиган оқимнинг ўртача қалинлиги 220 мм. Тўлинсув даври 165 кун давом этиб, ўртача 30 марта 8 сентябргача кузатилади. Бу даврда дарё оқимининг ўртача 80 фоизи оқиб ўтади.

Косонсой дарёси сувининг ўртача ҳарорати Ўрикли кузатув постида қиши ойларида $0,02 - 3,0$ градус, ёзда эса 10-17 граусга етади. Сувнинг музлаш ҳодисаси ўрта ҳисобда 1 декабрдан 18 февралгача бўлган давр оралиғида 52 кунгача давом этиши мумкин. Музлаш ҳодисасининг энг эрта бошланиши 10 ноябрга, энг кеч бошланиши 29 декабрга, тугаши эса 19 январдан 13 марта ҷўзилиши мумкин. Дарёда сувнинг музлаши ҳар йили кузатилади.

Дарё суви тиник. Энг кўп ўртacha ойлик лойқалик сув оқимида 29 кг/сек бўлган холос. Лойқанинг ўртacha йиллик миқдори 4,8 кг/сек дан кўп бўлмаган. Йиллик лойқа миқдори 150 минг тоннадан ошмаган, одатда 40-50 минг тонна атрофида бўлган.

Сувининг минераллашиш даражаси Ғовасой дарёсиникига нисбатан кўпроқ. Дарё сувининг бир литрида 150 мг гача HCO_3 , 85 мг гача SO_4 , 52 мг гача Ca , 17 мг гача Mg , 37,5 мг гача $\text{Na} + \text{K}$, 10 мг гача Cl , 2 мг гача нитритлар учрайди.

Подшоотасой. Дарё ҳавзаси ғарб ва шарқ томондан Чотқол тизмасининг жанубий-шарқий тармоқлари билан шимолда эса, тизманинг ўзи билан чегараланган. Ўнг томон сув айриғичларининг ўртacha баландлиги 3078 метр, чап томон сув айриғичлариники 3151 метрга, шимолдаги сув айриғичничи 4132 метрга етади. Ҳавзада дарё ва унинг ирмоқларининг умумий узунлиги 956 км. бўлиб, умумий ҳавза майдони 1530 km^2 . Ҳар бир кв.километр ҳавза майдонига 0,62 км. дарё ўзанлари тўғри келади.

Подшоотасой бошланишида чукур даралар ҳосил қилади. Нанай қишлоғи ёнида тоғдан чиқиб, Қорабош қишлоғидан оқади ва катта ёйилма ҳосил қилади. Асосан қор, булоқлар ва қисман музликлардан тўйинади. Ҳавзасида умумий узунлиги 4 км дан ортиқ 6 та музлик бор (майдони 1,9 кв. км.), йиллик ўртacha сув сарфи $6,1 \text{ m}^3/\text{сек}$, оқим модули $15,7 \text{ л/сек km}^2$. Март-август ойларида йиллик сув сарфининг 80 фоизидан ортиғи оқади.

Ҳавзанинг иқлими, унинг жойлашган ўрни, денгиз сатҳидан баландлиги ва нам ҳаво олиб келувчи оқимларга

бироз тескари жойлашганлиги билан белгиланади. Қүёш радиациясининг миқдори жанубий қисмида йилига 135-136 ккал/см², тоғли қисмида 2075 метр баландликда жойлашган Қизилча метеостанцияси маълумоти бўйича 153 ккал/см².

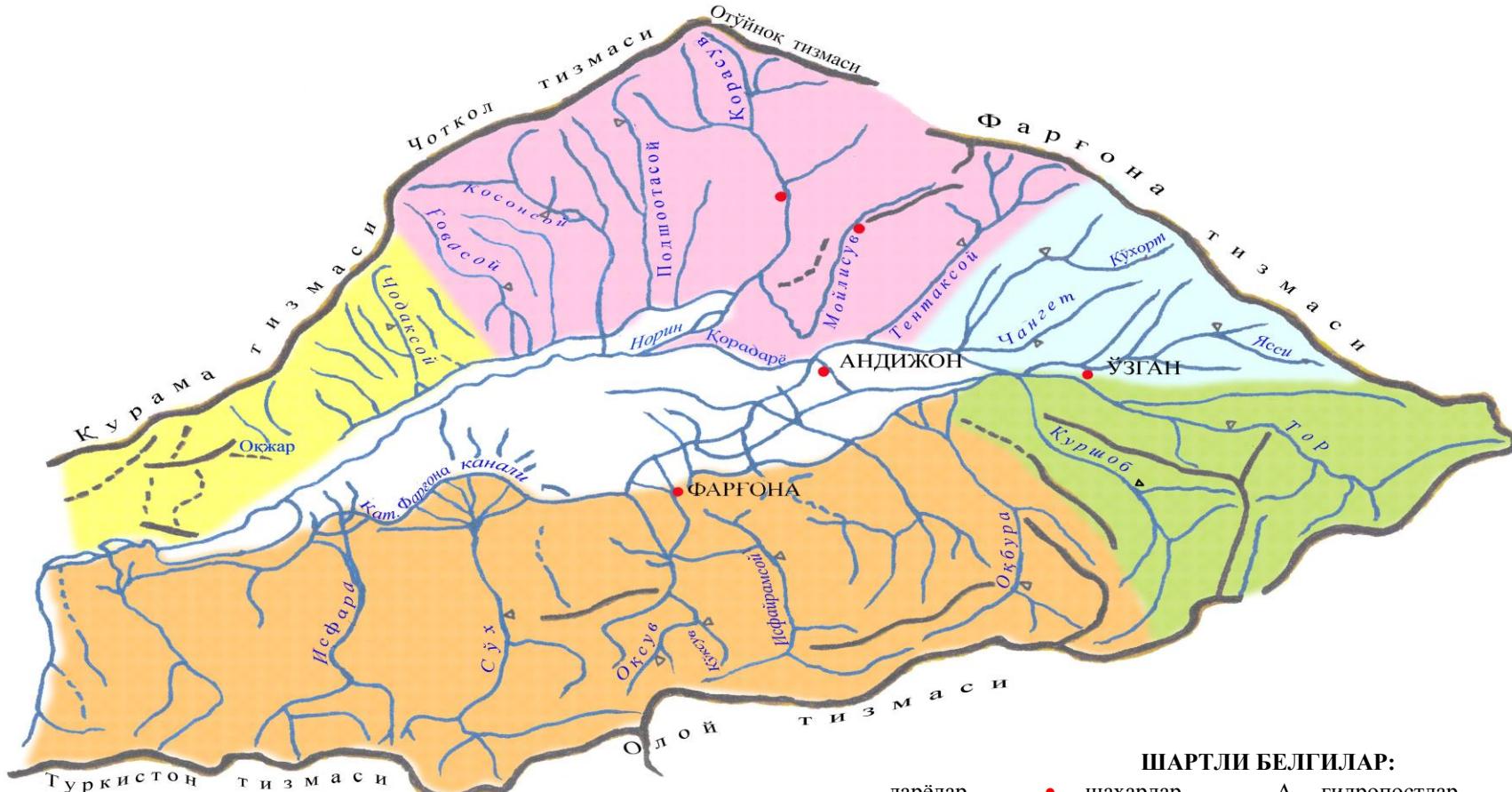
Подшаотасой дарё ҳавзасининг 67% майдони полеозой оҳактошлари ташкил этади. 16% ини полеозой қумлари ва конгломератлари, 7 % ини тўртламчи давр конгломератлари, 5% ини мезокайназой конгломератлари эгаллаган. Ҳавзада сланец ва гранодиоритлар ҳам учрайди.

Подшаотасой дарё ҳавзасининг геологик ва ер тузилиши, иқлимига боғлиқ ҳолда унда баландлик минтақаларига хос тупроқлар тарқалган. Майдоннинг ярмидан кўпроқ қисми тупроқ қопламига эга, қолган қисми қоятошлар ва тош тўпламларидан иборат. Қоялар, тош уюмлари ҳамда музликлар 43 %, қўнғир ўрмон тупроқлари 32 %, бўз тупроқ ва лёсслар 13%, қумлоқ-тошлоқ тупроқлар 12 % майдонларни эгаллайди.

Ҳавзанинг ўсимликлар қоплами ҳам ўзига хос бўлиб умумий майдоннинг 16 % ини ўрмон, шунча майдонни қалин ўтлоқлар, 15 % ини сийрак ўтлоқлар ва чўллар, 10 % ини арчазорлар ташкил этади. Ана шу ўсимликлар қоплами дарё оқимини ҳосил бўлишида транспирация орқали сув буғлатиши, юза оқимни сусайтириб, тупроқ эррозиясини олдини олишга, ёғин сувларини тупроққа яхши шимилишига, қор тўпланишига ва уни тез эриб кетишдан сақлашга ёрдам беради.

Умуман, Фарғона водийсини ўраб турувчи тоғлардан ҳаммаси бўлиб 3817 дарё оқиб тушиб, уларнинг умумий

Фарғона водийси гидрографияси



1.1-расм.

ШАРТЛИ БЕЛГИЛАР:

- | | | |
|--|---|---|
| — дарёлар | ● — шаҳарлар | Δ — гидропостлар |
| ■ — 1-район. Олой ва Туркистон тоғлари шимолий ён бағрининг Толдик дарёси ҳавзасидан гарбдаги дарёлар; | ■ — 2-район. Олой тизмасининг шимолий ён бағри шарқий кисми ва Фарғона тизмаси жануби – гарбий ён бағрининг жанубий кисмидаги дарёлар; | ■ — 3-район. Фарғона тизмаси жануби – гарбий ён бағрининг Ўзган тизмасидан шимолдаги дарёлар; |
| | ■ — 4-район. Фарғона тизмасининг шимолий кисми – Бовбошота тог тутуни, Отойноқ ва Чотқол тизмасидан Фарғона водийсига оқиб тушадиган дарёлар; | ■ — 5-район. Қурама тизмаси жануби – шарқий ён бағридан оқиб тушадиган дарёлар ҳавзалари. |

1.2-жадвал

Фарғона водийси тоғларининг гидрографик кўрсаткичлари*

Тоғ ёнбағирлари ва уларнинг майдони, км ²	Дарёлар сони	Дарёларнинг умумий узунлиги, км	10 км дан узун дарёлар сони	10 км дан узун дарёларнинг умумий узунлиги, км	Дарёлар тўри зичлиги, км/км ²
Қурама, 6150	246	1404	17	539	0,23
Чотқол, 10750	522	3527	69	1709	0,33
Фарғона, 10850	1033	4717	79	2002	0,44
Олой, 25630	1774	8889	159	4049	0,35
Туркистон, 10840	242	2104	32	926	0,19
Жаъми, 64220	3817	20621	356	1768	0,32

* И.А.Ильин [23] маълумотлари асосида ҳисобланган.

узунлиги 20621 км ни ташкил этади. Шулардан 356 тасининг узунлиги 10 км дан ортиқ; 16 таси 100-200 км, 14 таси 50-100 км га, 326 таси 10-50 км узунликка эга. Бу дарёларнинг водий тоғлари бўйлаб тарқалганиниг 1.2-жадвалда, водийнинг гидрографик схемаси 1.1-расмда берилган.

1.2-жадвал маълумотлари И.А. Ильин [23] келтирган маълумотлардан фарқ қиласи. Унда доимий (доим сув оқиб турадиган) дарёлар тўғрисидаги маълумотлар жамланган. Кўриниб турибдики, дарё тўрининг зичлиги Фарғона тизмасининг жануби-ғарбий ёнбағрида энг катта, Туркистон ва Қурама тоғларида эса энг кичик. Бу ҳолат ёғин миқдорига мос бўлиб, дарё тўри зичлигини доимий ва даврий дарёларни кўшиб ҳисоблаганде ҳам [23] ўз нисбатини сақлаб қолади. Фақат Туркистон ва Қурама тоғлари ёнбағирларида даврий дарёлар билан бирга дарё тўри зичлиги бир хил – 0,36 га тенг [23], доимий дарёлар бўйича ҳисобланганда эса улар фарқ қиласи – Қурама тоғи учун – 0,23, Туркистон тизмаси учун - 0,19 (1.2-жадвал), яъни дарё тўри зичлигининг асосан ёғинга боғлиқлиги бу ерда бузилади. Чунки И.А. Ильин маълумотларига қараганда, Туркистон тизмасида Қурама тизмасига қараганда ёғин кўпроқ ёғади [23]. Балки бунинг сабабчиси бу тизмалардаги дарё ҳавзаларининг геологик тузилишидир. Қурама тизмасида дарё сув йиғгич ҳавзалари умумий майдонининг 95 фоизидан кўпроғи интрузив ва эфузив жинслардан ташкил топган бўлиб, оҳактошлар йўқ ҳисоби. Туркистон тизмасида эса дарё сув йиғгич ҳавзаларининг 33% и оҳактошлар билан банд ва улар ёғиннинг

кatta қисми ер остига сингиб кетишига сабабчи бўлса керак. Натижада Туркистон тизмасида доимий дарёлар тўрининг зичлиги Курама тоғларига қараганда бироз кичик. Фарғона водийсини унинг гидрографик хусусиятлари ва дарёлар сув режимининг кўрсаткичлари бўйича қуидаги районларга ажратиш мумкин:

1. Олой ва Туркистон тоғлари шимолий ёнбағрининг Толдиқ дарёси ҳавзасидан ғарбдаги дарёлар;
2. Олой тизмасининг шимолий ёнбағри шарқий қисми ва Фарғона тизмаси жануби-ғарбий ёнбағрининг жанубий қисмидаги дарёлар;
3. Фарғона тизмаси жануби-ғарбий ёнбағрининг Ўзган тизмасидан шимолдаги дарёлар;
4. Бовбошота тоғ тугуни, Отўйноқ ва Чотқол тизмасидан Фарғона водийсига оқиб тушадиган дарёлар;
5. Курама тизмаси жануби-шарқий ёнбағрининг дарёлари.

1-район дарёлари асосан Оқбура, Араван, Исфайрам, Шоҳимардон, Сўх, Исфара, Хўжабақирғон, Оқсув дарёларидан иборат бўлиб, уларнинг сув йиғгич ҳавзалари 4500-5000 м дан баланд тоғлардан бошланади. Бу дарёларнинг июль-сентябрь ойларидаги суви миқдорининг март-июнь ойлардаги миқдорига нисбати (δ) [79] 1,0 дан катта бўлиб, уларга баланд тоғлардаги қор ва музликларнинг эришидан ҳосил бўлувчи ёзги тўласувлик хос. Бу дарё ҳавзаларининг ёғин олиб келувчи ҳаво оқимларига нисбатан ноқулай жойлашганлиги сабабли, уларнинг нисбий сувлилиги анча паст ($5-10 \text{ л/с.км}^2$). Бундан шарқий қисми Коллектор тизмаси билан ўралган Сўх

дарёси ҳавзаси мустасно бўлиб, унинг оқим модули 17 л/с.км^2 га етади. Бу дарёларнинг мутлоқ серсувилигида эса Олой ва Туркистон тизмалари шимолий ёнбағирлари узунлигининг ҳам аҳамияти катта. Бу район дарёлари музлик-қор эришидан тўйинадиган дарёлар қаторига киради.

2-район Қуршоб, Тор ва Қорағулжа ҳавзаларини ўз ичига олади. Уларда $\delta = 0,78 \div 0,84$ бўлиб, В.А.Шульц таснифи бўйича қор-музликлардан тўйинадиган дарёлардир. Тор ва Қуршоб дарёларининг ҳавзалари 1-район дарёлари каби ёғинли ҳаво массаларига нокулайлиги сабабли паст нисбий сувлиликка ($8\text{--}12 \text{ л/с.км}^2$) эга. Қорағулжа дарёсининг оқим модули эса буларга қараганда 2 баробар кўп ($23,4 \text{ л/с.км}^2$). Чунки унинг ҳавзаси ёғинли оқимларга нисбатан жуда қулай жойлашган. Бу район дарёларида баҳор ва ёз ойларида тўла сувлилик кузатилади. Энг серсув ой июнdir.

3-район Яssi, Чангет ва Кўҳорт дарёлари ҳавзаларини ўз ичига олиб, асосан қор сувларидан тўйинадиган дарёлардир ($\delta = 0,18 \div 0,25$). Тўласувлилик даври асосан баҳор ойларига тўғри келиб, март-июнь ойларида йиллик оқимнинг 70% и оқиб ўтади. Энг серсув ой апрель ёки май. Дарё ҳавзаларининг унчалик баланд ($< 4000 \text{ м}$) эмаслигига қарамасдан, уларнинг нам ҳаво оқимларига нисбатан қулай жойлашганлиги сабаб, нисбий оқим анча юқори: оқим модули $14 \div 23 \text{ л/с.км}^2$.

4-район Фарғона тизмасининг шимолий қисми, Бовбошота, Отўйноқ ва Чотқол тизмасидан Фарғона водийсига оқиб тушадиган Қораунгир (Тентаксой), Шайдонсой, Мойлисув, Ўнг Корасув, Подшоотасой, Косонсой, Сумсор ва Ғовасой дарёлари ҳавзаларини ўз ичига олади. Бу дарёларда

$\delta = 0,27 \div 0,66$, яъни улар В.А. Шульц таснифи бўйича қор ва музликлардан тўйинадиган дарёлар турига киради. Аммо шуни тъкидлаш лозимки, бу турдаги баъзи дарёлар, масалан, Шайдонсой, Сумсорсой ва Ғовасой ҳавзаларида музликлар йўқ бўлса-да, уларнинг сув режими ҳавзасида музликлар бор дарёларникоға ўхшашир (1.3-жадвал).

Районнинг шарқий қисми нам ҳаво оқимларига қулай жойлашганлиги учун бу ердаги дарёларнинг нисбий сувлилиги юқори – оқим модули $13\text{-}23 \text{ л/с.км}^2$ бўлиб, 3-район дарёлариникоға ўхшаш, аммо улардан тўйиниши

1.3-жадвал

Фарғона водийси дарёларининг гидрологик хусусиятлари
([50] материаллари асосида)

Дарёлар	δ	Q_{\max} кузатиладиган ой	W_{VII-IX} нинг йиллик оқимдаги ҳиссаси, %	W_{III-VI} нинг йиллик оқимдаги ҳиссаси, %
Тектаксой	0,30	V	20	65
Шайдан	0,33	V	20	60
Мойлисув	0,31	V	20	63
Ўнг Қорасув	0,39	V	22	60
Подшоотасой	0,66	VI	32	50
Косонсой	0,41	VI	25	50
Сумсор	0,50	V	24	50
Ғовасой	0,27	V	19	71

тури бўйича фарқ қилади. Ғарбий қисми, яъни Косонсой, Сумсорсой ва Ғовасой ҳавзалари эса бундай қулайликка эга эмаслиги сабабли, улардаги оқим модули $8\text{-}9 \text{ л/с.км}^2$ ни ташкил этади. Дарё сувининг асосий қисми - 50-70 % и март-июнь ойларида оқиб ўтади; июль-сентябрь ойларига эса 20 – 30 % и тўғри келади. Энг серсув ой май ойи бўлиб, фақат Косонсой ва Подшоотасойда июнь ойига тўғри келади.

5 – район дарёлари қор ва ёмғир сувларидан тўйинадиган дарёлар бўлиб, уларда $\delta < 0,2$, июль-август ойларидағи сув оқими йиллик оқимнинг 15 % идан кам қисмини ташкил этади; энг серсув ой апрель ёки май ойларидир. Оқим модули $5\text{-}7 \text{ л/с.км}^2$, шарққа томон бироз кўпайиб боради ва Чодаксой ҳавзасида 10 л/с.км^2 га етади.

1-боб бўйича асосий хulosалар

1. Мазкур иш дарёлар режими масалаларига бағишлиланганлиги, улар эса Фарғона водийсини ўраб турган тоғлардан бошланиши сабабли, бу водийга уни ўраб турган - шимоли-ғарбда Қурама ва Чотқол, шимоли - шарқда Отўйноқ ва Фарғона, жанубда Олой ва Туркистон тизма тоғларининг сувайирғичлари орасидаги ҳудуднинг барча майдони киритилди.

2. Фарғона водийси иқлимининг асосий хусусиятларидан бири унинг марказий текислик қисмининг ғарбида ғоят куруқлиги ва ғарбга, шимолга, шарққа ва жанубга борган сари ёғин миқдори кўпайиб боришидир;

3. Фарғона водийси гидрографик хусусиятлари ва дарёлар сув режимининг кўрсаткичлари бўйича қуйидаги районларга ажратилди:

3.1. Олой ва Туркистон тоғлари шимолий ёнбағрининг Толдиқ дарёси ҳавзасидан ғарбдаги музлик-қор сувларидан тўйинадиган Оқбура, Араван, Исфайрам, Шоҳимардон, Сўх, Исфара, Хўжабақирғон, Оқсув дарёларининг ҳавзалари;

3.2. Олой тизмасининг шимолий ёнбағри шарқий қисми ва Фарғона тизмаси жануби-ғарбий ёнбағрининг жанубий қисмидаги қор ва музлик сувларидан туйинадиган Қуршоб, Тор ва Қорағулжа ҳавзалари;

3.3. Фарғона тизмаси жануби-ғарбий ёнбағрининг Ўзган тизмасидан шимолдаги қор сувларидан тўйинадиган Яssi, Чангет ва Кўҳорт дарёлари ҳавзалари;

3.4. Бовбошота тоғ тугуни, Отўйноқ ва Чотқол тизмасидан Фарғона водийсига оқиб тушадиган, ҳавзаларида музликлар йўқ ҳисоби бўлгани ҳолда, сув режими қор ва музликлардан тўйинадиган дарёларга ўхшаш бўлган Тентаксой, Шайдонсой, Мойлисув, Ўнг Қорасув, Подшоотасой, Косонсой, Сумсор ва Ғовасой дарёлари ҳавзалари;

3.5. Қурама тизмаси жануби-шарқий ёнбағрининг қор ва ёмғир сувларидан тўйинадиган дарёлари (Чодаксой) ҳавзалари.

II-боб. ГИДРОЛОГИК МАЪЛУМОТЛАР ВА УЛАРНИНГ ТАҲЛИЛИ

2.1. Дарёлар оқимининг ўрганилганлик даражаси

Фарғона водийси дарёларига таърифлар IX асрларда ёзилган асарларда учрайди. Масалан, “Худуд ул олам” асарида Сайхун (Сирдарё), Хатлом (Норин), Ўзганд (Қорадарё), Қуршоб, Ўш (Оқбура) каби дарёлар тўғрисида маълумотлар бор. Бу китобда дарёларнинг тўйиниши тўғрисида фикрлар билдирилиб, улар асосан қор эришидан ҳосил бўлиши, булоқ ва чашмалардан бошланиши таъкидланади [72].

Фарғона водийси дарёларига бағишлиланган фикрлар Абу Райхон Беруний, Маҳмуд Кошғарий, Захириддин Муҳаммад Бобур ва бошқа буюк аждодларимиз асарларида ҳам баён этилган.

Дарёлар суви миқдорини ўлчаш ишлари водийда 19 - асрнинг иккинчи ярмидан бошланди. 1869 йилда Хўжабақирғон дарёсида водийда биринчи гидрологик пост ташкил этилди. 1881 йилда Оқбура дарёсида (Ўш шаҳрида), 1893 йилда Қорадарёда Куйганёр қишлоғида, 1895 йилда Сирдарёда Хўжанд қишлоғи яқинида, 1896 йилда Норин дарёсида Учқўрғон ёнида сув ўлчагич постлар ташкил этилди. 1904 йилда Кўҳорт, Шоҳимардон, 1905 йилда Исфара ва Сўх дарёларининг суви ўлчана бошланди [23,25].

1909-1914 йилларда водий дарёларида яна 13 та гидрологик постлар ташкил этилди. 1955 йилда водийнинг 55 дарёсида 73 та гидропост бўлган [23]. Сирдарё ҳавзасининг сув

ресурсларига бағишлиланган монографияда 1962 йилгача бўлган маълумотлар Фарғона водийсидаги 86 та гидропостга тегишли бўлган.

Бу гидропостларнинг 1950 йилгача бўлган маълумотлари асосида анчагина илмий асарлар нашр этилди. Улар асосан В.Л. Шульцнинг ва қисман М.Н.Большаковнинг Ўрта Осиё гидрологиясига бағишлиланган асарлари бўлиб, Фарғона водийси дарёлари бўйича маълумотларни ўз ичига олган эди [23]. Бу илмий нашрларда дарё оқимининг ҳосил бўлиши ва худудий тақсимланишининг хусусиятлари, ўрганилмаган дарёларнинг асосий гидрологик белгилари (оқим меъёри ва ўзгарувчанлиги)ни ҳисоблаш усуллари баён этилганди; кўпгина катталиклар асосан дарё ҳавзаларининг денгиз юзидан баландлигига боғлиқ эканлиги кўрсатилган.

Ўрта Осиё гидропостларида кузатилган кўп йиллик маълумотлар асосида дарёлар оқимини биринчи бор ўрганиш В.Л. Шульц томонидан 1941 йилда Ўзбекистон Фанлар Академияси энергетика институтида 7 йиллик (1933-1939) кузатишлар асосида бажарилган бўлиб, Фарғона водийси дарёлари бўйича маълумотларни ҳам қамраб олган [78]. У бундай ишни Ўзбекистон Фанлар академияси иншоотлар институтида 1949 йилда яна такрорлаб, олдинги тузилган дарёларнинг ўртacha йиллик оқими хариталарига анча тузатишлар киритди [78]. 1954 йилда эса В.Л.Шульц Л.С.Абдураҳимова ва бошқалар билан биргаликда ЎзФА сув муаммолари ва гидротехника институтида гидропостларнинг 1952 йилгача маълумотлари асосида “Ўрта Осиё шароитида дарё оқимини ҳисоблаш бўйича кўрсатмалар” китобини

ёзишиб, унда Фарғона водийсининг 59 дарёси бўйича ҳисоблаш натижаларини келтирган [66].

В.Л. Шульц раҳбарлигида бажарилган бу ишдан сўнг, 1955 йилгача бўлган маълумотлар асосида И.А.Ильин Фарғона водийсининг ҳамма гидропостлари бўйича дарёларнинг ўртacha йиллик оқими ва оқимнинг йил ичида тақсимотининг ўртacha кўп йиллик миқдорларини ҳисоблаб чиқди [23]. Шундай иш 1955 йилгача бўлган давр учун М.Н.Большаков ва В.Г.Шпак томонидан ҳам бажарилиб, ўртacha йиллик оқим модули харитаси тузилди. Бу иш бутун Қирғизистон ҳудуди учун бажарилган бўлиб, Фарғона водийсини ҳам қамраб олган [9].

Кейинги ҳисоблашлар К.П.Воскресенский раҳбарлигида амалга оширилиб, 1958 йилгача бўлган маълумотларни ўз ичига олган. Унда Фарғона водийсининг 44 дарёсидаги 62 та гидропост бўйича ўртacha кўпийиллик сув сарфлари ва уларнинг ўзгарувчанлик коэффициентлари берилган [12].

Фарғона водийси дарёларининг гидрологик ҳусусиятларини кейинги тадқиқ этиш 1962 йилгача бўлган маълумотлар асосида МДҲ мамлакатлари ҳудудининг юзаки сув ресурсларини ўрганиш билан боғлиқ бўлиб, унинг натижалари И.А.Ильин таҳририда чоп этилган “Сирдарё ҳавзаси” монографиясида [50] ва М.Н.Большаковнинг китобида [8] таҳлил этилди. Дарёларнинг сув юзаси, сув сарфи, музлаши, ҳарорати, лойқалиги, кимёвий таркиби тўғрисидаги ойлик ва йиллик маълумотлар водийнинг 54 дарёсидаги 107 та гидропост бўйича 1962 йилгача тўла нашр этилди [48]. Кейин бу маълумотлар 1970 йилгача тўлдирилди

[49]. Булардан ташқари А.П.Щеглова ва Д.Ю.Юсуповаларнинг Туркистон тизмасининг шимолий ёнбағридан оқиб тушадиган дарёларнинг ўртача йиллик оқимини ўрганишга бағишлиланган мақолаларини қайд этиш лозим [76]. Унда Фарғона водийсига тааллуқли Исфара, унинг ирмоқлари Жиптиқ ва Кишмиш, Хўжабақирғон, Оқсув ва Исфана дарёларининг сув сарфи, оқим модули ва қатлами 1974 йилгача бўлган маълумотлар асосида ҳисобланган ва таҳлил қилинган.

Кейинги маълумотлар юқорида зикр этилган тадқиқотларда умумлаштирилган хуносаларга анчагина тузатиш киритиши мумкин. Бунга қўшимча охирги ўн йилликларда кузатилаётган иқлим исишининг дарёлар режимига таъсири ҳам бўлиши мумкин ва уни ҳисобга олиш зарурлиги исбот талаб қилмайдиган ҳол.

2.2. Дарёлар оқимини кузатишдаги узилишларни тўлдириш

Ушбу тадқиқот ишида Фарғона водийси дарёлари суви миқдорлари тўғрисидаги гидрологик постлар ташкил этилгандан бошлаб, то 2014 йилгача бўлган маълумотлар жалб қилинди. Сув миқдорлари тўғрисидаги маълумотлар гидрологик йилномалардан олинди. Аммо кейинги йилларда айрим водий дарёларида ташкил этилган гидрологик кузатув постлари Республикамиз ҳудудидан четда бўлганлиги сабабли, у дарёлар бўйича маълумотлар Ўзбекистонда нашр этилган йилномаларда тўлалигича берилмаган. Кузатиш натижалари Ўзбекистонда чоп этилган нашрларда берилган маълумотлар таҳлил учун

тўла қабул қилинди. Аммо бир мунча ойлар ва йиллар бўйича маълумотлар ҳар хил сабабларга кўра йилномаларда йўқ. Ўзбекистонда нашр этилган йилномаларда келтирилган Фарғона водийси дарёларининг суви миқдорлари тўғрисидаги маълумотларнинг етишмаслиги 2.1-жадвалда жамланган.

Жадвалда гидропостларда кузатиш бошланган йил кўрсатилган. Аммо баъзи сабабларга кўра, мунтазам кузатиш айrim дарёларда, масалан Сўх дарёсида 1927 йилдан, Шоҳимардон ва Исфайрам дарёларида 1925 йилдан бошланган.

Маълумотлар йўқ йилларни тўлдириш мақсадида дарёлар сув сарфи ўртасидаги статистик боғлиқликни текшириб кўрдик. Натижалари 2.1-расмда келтирилган.

Кўриниб турибдики, бу дарёлар суви миқдорлари ўртасида боғлиқлик анча юқори. Шунинг учун улар ўртасидаги боғлиқликни корреляция коэффициентини хисоблаш орқали ойдинлаштирилди. Корреляция коэффициенти

$$r_{xy} = \frac{\sum(x - x')(y - y')}{\sqrt{\sum(x - x')^2 \sum(y - y')^2}}$$

ибораси бўйича ҳисобланди.

Бунда, x ва y - боғланувчи дарёларнинг йиллик сув сарфлари, $\text{м}^3/\text{сек}$.

x' ва y' - уларнинг кўп йиллик ўртacha суv сарфлари, $\text{м}^3/\text{сек}$.

ибораси ёрдамида аниқланди (2.2 -жадвал).

Корреляция коэффициентлари дарёлар суви миқдорлари ўртасидаги боғлиқликнинг анча юқори эканлигини ва улар учун регрессия тенгламаларини тузиш мумкинлигини кўрсатиб турибди. Регрессия тенгламалари 2.2 – жадвалнинг охирги графаларида берилган.

Регрессия тенгламаларининг хатолиги

$$\sigma_{xy} = \sigma_x \sqrt{1 - r^2} \quad \text{ва} \quad \sigma_{yx} = \sigma_y \sqrt{1 - r^2}$$

иборалари ёрдамида ҳисобланди.

Дарёлар суви миқдоридаги ўлчашдаги узилишлар асосан 2.2-жадвалда келтирилган регрессия тенгламалари асосида тўлдирилди.

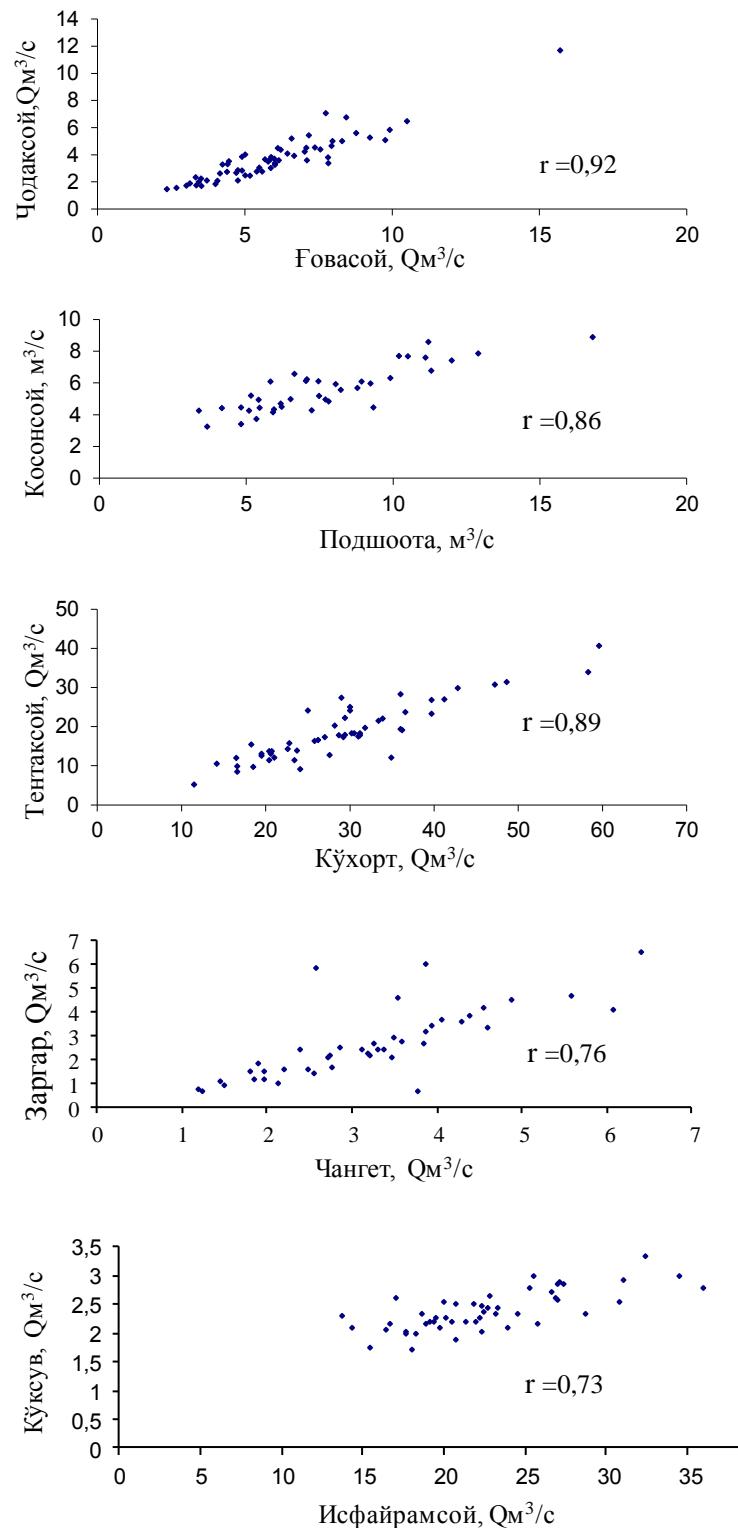
2.1-жадвал

Дарёлар оқимини кузатишдаги узилишлар

Дарё-гидропост	Кузатиш бошланган йил	Маълумотсиз йиллар ва ойлар	
Чодаксой – Жулайсой қуилиши	1938	1941	IV, V.
		1943	VI, VIII
		1944	I, II, III
		1947	I, II, III, IV, V
Ғовасой – Ғова қишлоғи	1925	1925	I, II, III, IV, V
		1927	III, IV, V,
		1930	IV, V, VI, VII
		1962	VIII
		1966	VIII

		1999	III, V - XII
		2000	I, II, III, IV, V
Косонсой - Үриклисой қүйилиши Косонсой - Кизилтүқай	1945	1945	I - IX
		1950	X - XII
		1967	I - VI
	1967	1994-2001	I - XII
		1934	VI - VII
		1937	IV - VII
Подшоотасой - Тосту қүйилиши	1934	1939	V
		1946	XI - XII
		1949	IV - VII
		1950	XII
		1981	I - XII
		1982	I - XII
		1983	I - XII
		1992	I - XII
		1981	I - XII
		1982	I - XII
Чангет – Чангет қишлоғи	1956	1983	I - XII
		1989	I - XII
		2000	XI - XII
		2001	I, II, III
		1937	V
		1981	I - XII
Күхорт - Михайловское қишлоғи	1925	1982	I - XII
		1983	I - XII
		1994	IV
		1995	X
		1996	I - VI

		1998	V - XII
		1999	I - XII
Тентаксой - Чорвоқ қишлоғи	1925	1930	VII - XII
		1934	VI
		1954	IV - V
		1981	I - XII
		1982	I - XII
		1983	I - XII
		1994	VIII - XII
		1997	I - XII
		1981	I - XII
		1994	III - V
Заргар - Тоссой қишлоғи	1938	2000	I - XII
		1931	VI
		1942	VII
Исфайрам - Учқұрғон қишлоғи	1910	1925	I - VII
		1966	VI - VII
		1981	I - XII
		1982	I - XII
		1983	I - XII
		1992	I - XII
Күксув (Курбонқұл) - мансаби	1947	1947	I - VI
		1966	VIII - IX
		1992	I - XII
		1995	I - XII
		1996	I - XII



2.1-расм. Фарғона водийси дарёлари суви микдорлари ўртасидаги боғланиш графиклари.

2.2 - жадвал

Фарғона водийси дарёлари йиллик сув сарфлари орасидаги корреляцион боғланиш ва регрессия тенгламалари

Дарё номлари		r_{xy}	Σr_{xy}	σ_x	σ_y	$R_{x/y}$	$R_{y/x}$	σ_{xy}	σ_{yx}	Регрессия тенгламаси		Регрессия тенгламасининг хатолиги			
										x	y	x	y	$\check{y}_{\text{урт}}$	$\check{y}_{\text{мак}}$
y	x														
Чодаксой	Ғовасой	0,92	± 0.01	2,28	1,70	1,23	0,69	0,89	0,66	$x=1,23y+1,44$	$y=0,69x-0,44$	0,12	0,39	0,13	0,58
Заргар	Чангет	0,76	± 0.04	1,47	1,23	0,91	0,64	0,94	0,79	$x=0,91y-0,27$	$y=0,64x+1,51$	0,14	0,37	0,11	0,44
Тентаксой	Кўҳорт	0,89	± 0.02	7,25	10,1	0,64	1,24	3,33	4,64	$x=0,64y-0,1$	$y=1,24x+6,14$	0,12	0,55	0,11	0,47
Косонсой	Подшоотасой	0,86	± 0.03	1,43	2,82	0,44	1,70	0,73	1,43	$x=0,44y+2,2$	$y=1,7x-1,79$	0,11	0,41	0,63	0,51
Исфайрам	Кўксув	0,73	± 0.04	0,34	5,1	0,05	10,9	0,24	3,48	$x=0,05y+1,27$	$y=10,5x-2,4$	0,13	0,36	0,12	0,49

Корреляция коэффициентининг хатолиги

$$E_{r_{xy}} = \pm 0.674 \times \frac{1 - r^2}{\sqrt{n}}$$

Баъзи ҳолларда бошқачароқ йўл ҳам тутилди. Мисол учун, Сўх дарёси суви режимидаги ўзгаришларни тадқик этишда Сариқанд гидропостининг 1927-2014 йиллардаги маълумотларидан фойдаланилди. Шу давр орасида, бу гидропост бўйича фақат 1931 ва 1942 йиллар учун йиллик сув сарфи йилномаларда берилмаган. Бунинг сабаби 1931 йилда июнь ойи учун, 1942 йилда июль ойи учун гидрологик маълумотларининг йўқлигидир. Уларни топиш мақсадида ойлик сув сарфини қўшни ойлар сув сарфи билан ва қўшни дарёларнинг шу ойдаги сув сарфлари билан боғлиқлигини текшириб кўрдик. Лекин бу йўл яхши натижа бермади.

Юқоридаги йилларда фақат бир ой учунгина маълумотнинг йўқлиги сабабли, ойлик сув сарфини унинг кўп йиллик миқдорига teng қилиб олиш мумкинлигини текшириб кўрилди. Шундай қилинганда йиллик сув сарфини ҳисоблаш хатоси ўртacha 3,6 % ни, максимал хато эса июль ойи учун маълумот бўлмаганда 13 % ни, июнь ойи учун маълумот бўлмаганда 9 % ни ташкил этар экан. Шу асосда 1931 йил июнь ва 1942 йил июль ойларидағи ойлик сув сарфи ўртacha кўп йиллик сув сарфига teng қилиб олинди ва шу йиллардаги йиллик сув сарфи ҳисоблаб чиқилиб, 1927-2014 йиллар учун тўла қаторларга эга бўлинди.

2.3. Ўртача йиллик оқим ва унинг ўзгарувчанлиги

Дарёларни кузатишдаги узилишларни олдинги бўлимда ёритилган йўллар билан 2014 йилгача тўлдириб, улар асосида ўртача кўп йиллик сув сарфлари ҳисоблаб чиқилди. Натижалар 2.3-жадвалнинг охирги 3-қаторида берилган. Уларни солишириш мақсадида водий дарёлари ўртача кўп йиллик сув сарфининг 1962 ва 1970 йилгача олинган маълумотлар асосида ҳисобланган [48,49,50] қийматлари ҳам шу жадвалда берилди. Ана шу даврларда кузатилган йиллик сув сарфининг максимал Q_{\max} ва минимал Q_{\min} қийматлари ҳам жадвалда берилган.

Жадвал маълумотлари шуни кўрсатадики, Сўх, Чангет, Заргар ва Исфайрамсойларда бизнинг 2004 йилгача бўлган малъумотлар асосида ҳисоблашимиз бўйича сув сарфлари олдинги ҳисобларга қараганда бироз кўпайган, Косонсой, Подшоотасой, Фовасой, Чодаксой ва Норин дарёларида камайган, Тентаксой, Кўҳорт ва Кўксув дарёларида эса ўзгариш йўқ ҳисоби. Сўх ва Исфайрамсойда кейинги даврда сувнинг бироз кўпайишини глобал исиш натижасида музликларнинг эриши билан боғлаш мумкин. Аммо Кўксув дарёсида, унинг ҳавзасида ҳам музликлар кўп бўлишига (ҳавза майдонининг 3% идан кўпроғини музликлар ташкил этади) қарамай сув сарфи кўпаймаган.

Суви кейинги йилларда кўпайган Чангет ва Заргар ҳавзаларида эса музликлар йўқ. Демак, уларнинг ҳавзаларида ёғин миқдори кўпайган дейиш мумкин.

2.3-жадвал

**Фарғона водийси дарёлари сув сарғининг ўртача-йиллик, максимал ва минимал
қийматлари**

1970 йилгача			1962 йилгача			Йиллар								
2014 йилгача	Q'	Чодаксой	Говасой	Косонсой	Подшоотасой	Норин	Кўҳорт	Чангет	Тентаксой	Исфайрам	Кўксув	Сўх	Заргар	
	Q _{mak}	7,06	10,5	12,9	8,59	540	31,4	4,15	48,6	28,7	2,99	58,9	4,89	
	Q _{min}	1,71	2,93	4,82	3,42	270	9,18	0,89	16,6	17,0	1,9	28,6	1,33	
1970 йилгача			Q'	6,25	8,72	6,18	398	18,6	2,29	29,3	21,9	2,36	42,0	2,95
1962 йилгача			Q _{mak}	15,7	16,8	8,89	628	40,6	6,50	59,6	28,9	2,99	58,9	6,40
2014 йилгача			Q _{min}	2,93	4,82	3,42	252	8,45	0,65	16,6	17,0	1,72	28,6	1,23
1970 йилгача			Q'	5,95	7,83	5,61	376	18,6	2,67	29,02	22,6	2,41	43,3	3,04
1962 йилгача			Q _{mak}	15,7	16,8	8,89	628	40,6	6,50	59,6	36,0	3,32	58,9	6,40
2014 йилгача			Q _{min}	2,36	3,39	3,25	205	5,17	0,65	11,5	13,8	1,72	28,6	1,19

2.4 - жадвал

Дарёлар сув сарфининг статистик кўрсаткичлари

1	Дарёлар номи	Чодаксой	Говасой	Косонсой	Подшоота-сой	Норин	Тентаксой	Күхорт	Заргар	Чангет	Исфайрам	Кўксув	Сўх
2	Кузатув ииллари	1938-2014	1931-2014	1945-2014	1934-2014	1925-2014	1926-2013	1937-2013	1938-2014	1956-2014	1926-2014	1947-2014	1927-2014
3	$F, \text{км}^2$	350	657	1240	366	58400	1300	1010	216	381	2220	174	2480
4	$H_{\text{ўр}}, \text{м}$	2370	2460	2480	2830	2775	2190	2110	2010	1640	3240	3030	3480
5	$F_{\lambda, \text{км}^2}$	-	-	1,5	4,7	1365	3,4	0,2	-	-	86,5	5,5	198
6	$F_{\lambda} / \%$	-	-	0,1	1,3	2,3	0,2	0,01	-	-	3,8	3,2	8,0
7	Q'	3,69	5,95	7,83	5,61	376	29,02	18,6	3,04	2,67	22,6	2,41	43,3
8	σ	1,65	2,16	2,45	1,19	84,9	9,04	6,81	1,14	1,43	5,17	0,34	5,42
9	C_v	0,45	0,36	0,31	0,22	0,23	0,31	0,37	0,37	0,53	0,23	0,14	0,13
10	$C_{v 1962}$	0,40	0,31	0,26	0,20	0,19	0,27	0,31	0,30	0,43	0,18	0,13	0,12

Чотқол тизмасининг жануби-шарқий ёнбағридан тушадиган дарёлар сувининг озайиши эса уларнинг ҳавзаларида ёғин миқдорининг кейинги йилларда бироз камайганлигидан далолатдир.

Норин дарёсининг Учқўрғон гидропостида сувнинг камайиши ундан юқорида Катта Фарғона, Катта Наманганд ва бошқа каналларга сув олиниши билан боғлиқ бўлса керак.

Кўпчилик дарёларда энг катта сув оқими 1969 йилда кузатилган. Бундан фақат музлиқдан тўйиниши салмоқли дарёлар мустасно. Сўх ва Кўксувда энг катта сув 1988 йилда, Исфайрамда 1994 йилда қайд этилган. Энг камсувлилик 1974 йилда рўй берган ва бу кўпчилик дарёларга хос. Бунда ҳам ҳавзасида музликлар кўп дарёлар ажралиб туради. Сўхда 1957 йил, Кўксувда 1965 йил, Исфайрамда 1976 йил камсув бўлган. Шуни таъкидлаш лозимки, энг камсув йиллар ҳам, энг кўпсув йиллар ҳам иқлим исиши даврига тўғри келмайди. Музликлари кўп дарёлар бу қоидадан четда, албатта.

Дарёлар сув сарфининг 2014 йилгача бўлган маълумотлар асосида ҳисобланган статистик қўрсаткичлари 2.4-жадвалда берилган. Унда солиштириш учун 1962 йилгача маълумотлар асосида аниқланган сув сарфининг ўзгарувчанлик коэффициентлари C_{v1962} ҳам келтирилган. Кўриниб турибдики, кузатиш даврининг узайиши билан дарёлар сув сарфининг ўзгарувчанлиги ошган. Бу ҳол В.Г.Коновалов ва М.В.Вильямслар [33] томонидан Ўрта Осиёning баъзи дарёлари бўйича 1932-1961 йиллардаги оқим ўзгарувчанлиги 1962-1991 йиллардаги оқим ўзгарувчанлиги билан солиштирилганда ҳам қайд этилган эди. Уларнинг

хисобларига қараганда бу ўзгариш ўртача 22-24 % ни ташкил этган. Бизнинг хисобларимизда C_{v1962}/C_v 7,7-27,8 % бўлиб, бу нисбатнинг ўртача миқдори уларникига қараганда анча паст.

2-боб бўйича асосий хulosалар

1. Дарёлар суви миқдорини ўлчаш ишлари водийда 19 асрнинг иккинчи ярмидан бошланган бўлиб, олдинги тадиқотлардаги хulosалар 1962 йилгача бўлган маълумотларга асосланган. Ушбу ишда Фарғона водийси дарёлари суви миқдорлари тўғрисидаги хисоблар гидрологик постлар ташкил этилгандан бошлаб то 2014 йилгача бўлган маълумотлар асосида бажарилди.

2. Маълумотлар йўқ йилларни тўлдириш мақсадида дарёлар сув сарфи ўртасидаги статистик боғлиқлик текшириб кўрилди; корреляция коэффициентлари дарёлар суви миқдорлари ўртасидаги боғлиқликнинг анча юқори эканлигини кўрсатди. Регрессия тенгламалари ёрдамида дарёларни кузатишдаги узилишлар 2014 йилгача тўлдирилиб, улар асосида ўртача кўп йиллик сув сарфлари хисоблаб чиқилди.

3. 2014 йилгача бўлган малъумотлар асосида хисоблашимиз бўйича Сўх, Чангет, Заргар ва Исфайрамсой дарёларида сув сарфлари олдинги хисобларга қараганда бироз кўпайган, Косонсой, Подшоотасой, Ғовасой, Чодаксой ва Норин дарёларида камайган, Тентаксой, Кўҳорт ва Кўксув дарёларида эса ўзгариш йўқ ҳисоби. Бироқ, кузатиш даврининг узайиши билан дарёлар сув сарфининг ўзгарувчанлиги ошган.

III-боб. ИҚЛИМ ЎЗГАРИШИ ВА УНИНГ ДАРЁЛАР ОҚИМИГА ТАЪСИРИ

3.1. Глобал исишга Ўрта Осиё иқлими ва сув ресурслари реакцияси сценарияларининг таҳлили

Иқлим исиши қай йўсинда бориши тўғрисида олимлар ўртасида яқдиллик йўқ. Мисол учун, Г.Е.Глазирин ҳамкаслари билан [16] 1986 йил ҳолатига таъкидлашларича, бу масалада иқлимшунослар орасида 5 хил фикр мавжуд: 1) қаттиқ исиш; 2) ўртача исиш; 3) 80-йиллар ҳолатининг сақлангани ҳолда об-ҳавонинг кескинроқ тебранишлари; 4) ўртача совиш ва 5) кучлироқ совиш. Ҳозирги даврда ҳам бу ҳолат ўзгаргани йўқ; факат совиш тўғрисида гаплар камайди.

Мисол тариқасида, Канада иқлим маркази (CCCM), Бирлашган қироллик метеобюроси (UKMO), Геофизик гидродинамика лабораторияси (CFDL) ва АҚШ Годдарт космик тадқиқотлар институти (GISS) томонидан яратилган атмосферанинг умумий циркуляцияси моделлари ёрдамида CO₂ нинг ҳозирги концентрациясида Ўзбекистоннинг текислик ҳудуди бўйича 1951-1980 йиллар учун ҳисобланган мавсумий ҳароратлар ҳақиқий кузатилган ҳароратдан плюс 1,1°C дан минус 9,9°C гача хатолик берган [61,73]. Ёғин миқдори бўйича ҳам бу фарқ 57% дан 200% гача етади [73]. Бу жиҳатдан Ўзбекистон олимларининг баҳолари иқлим ўзгариши бўйича Давлатлараро эксперталар гурӯҳи баҳоларидан жуда катта фарқ қиласди. Уларнинг З-ҳисоботида Осиёнинг арид ва яримарид ҳудудларида келгуси 2 ўнийилликда ёғинларда сезиларли ўзгариш бўлмаслиги, 2050 йилдан эса қишки

ёғиннинг 7% га кўпайиши, ёзги ёғиннинг эса 4% га камайиши айтилган [83].

Иқлим исиши натижасида Ўзбекистон сув ресурсларидағи ўзгаришлар ҳам бирёқлама баҳоланмаган. Ҳаво ҳароратининг кўтарилиши билан ёғинларнинг катта қисми ёмғир кўринишида ёғади, оқимнинг буғланиш ҳисобига йўқотилиши кўпаяди, тоғларда қишки қор тўпланиши камаяди, музликларнинг қисқариши давом этади [42]. Мисол учун, турли сценарийлар бўйича Сирдарё ва Амударёнинг сув ресурсларидағи ўзгаришлар меъёр атрофида тебранишлардан то мос равища 28 ва 40% га камайишгacha башорат қилинмоқда [73]. Баъзи ҳисоблар бўйича регионнинг сув ресурслари 40% гача камаяди деб уқтирилмоқда [2]. Ёғинларнинг ёғиши режимининг турличалигини назарда тутадиган сценарийларидан фойдаланиш билан боғлиқ ҳолда дарёлар оқимининг ўртacha миқдори ҳозирги меъёрга нисбатан 90-110% атрофида, ўзгарувчанлик коэффициенти эса кўп сувли йилларни қамраб олган ҳисоб давридаги каби ортиши таъкидланмоқда [42]. Алоҳида дарёлар бўйича бундай таҳлил ва башоратлар Амударёнинг Вахш ва Панж ирмоқлари, Зарафшон дарёси, Фарбий Тянь-Шандаги Оҳангарон, Чотқол ва Пском дарёлари учун амалга оширилган. Мисол учун, В.Г.Коновалов ва Л.М.Карандаева [34] ўз прогнозларида 1997-2000 йилларда Вахш ва Панж дарёларининг оқим ҳажми уларнинг 1935-1994 йиллардаги ўртacha кўп йиллик меъёрига яқин бўлишини айтишган.

Н.А.Агальцева ва Л.Н.Боровикова [1] атмосфера умумий циркуляциясининг турли моделлари асосида 2050 йилларда

Оҳангарон, Чотқол, Пском, Кўҳорт, Зарафшон, Вахш дарёлари суви миқдоридаги ўзгаришларни ҳисоблаб чиқишиган. Уларнинг фикрича Канада иқлим марказининг модели бўйича вегетацион даврдаги оқим кичик дарёларда 40-50% гача, катта дарёларда 20-30% гача камайиши мумкин. Бирлашган қироллик метеорология бюроси модели бу дарёлар сув ресурсларининг 10-20% га камайишини қўрсатди. Қолган икки модел бўйича эса дарё оқимлари 5-10% га кўпаяди деб, башорат қилинади.

Ўзбекистон иқлимидаги ўзгаришларга бағищланган асарлардан бири [41]да қайд этилишича, иқлим сценарийларининг кўпчилигида сув ресурсларининг ҳажми ҳозирги даврдагидек бўлади. Бироқ экстремал сценарий амалга ошадиган бўлса, Амударё оқими 1/3, Сирдарё оқими 1/5 қисмга камаяди. Қор ҳисобига дарёларнинг тўйиниши камайиши сабабли тўласувлик даври бир ой олдинга суриласди.

Фарғона водийсининг дарёлари ўз сувини асосан тоғлардан йиғиши сабабли юқорида қайд этилган иқлим ўзгариши моделларининг тоғли ҳудудларга адаптацияси орқали ГМИТИ ходимлари XXI аср ўрталари учун ҳисоблаб чиқсан ҳарорат ва ёғинларнинг ўзгариши 3.1-жадвалда келтирилди.

Булардан ташқари иқлим ўзгаришининг тарихий аналогияга асосланган сценарийлари ҳам мавжуд бўлиб, IIcd сценарийси бўйича 2015-2030 йилларда 1960-1990 йилларга нисбатан тоғли ҳудудларда ёғин миқдори 100-105%, ҳарорат

3.1 – жадвал

Турли умумий циркуляция моделлари бўйича тоғли ҳудудлар учун ҳаво ҳарорати ($\Delta T, ^\circ C$) ва ёғин миқдорининг ($x, \%$) ўзгариши [73]

Модель	Киш		Баҳор		Ёз		Куз		Йил	
	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x	ΔT	x
CCCM	6,7	-2	7,7	-7	6,5	-4,3	5,2	+4	6,5	-11
UKMO	4,3	+17	5,2	-7	6,4	+28	5,1	+3	5,2	+6
GFDL	3,1	+22	3,1	+5	3,7	+40	3,7	+29	3,4	+14
GISS	5,3	+28	4,0	+17	4,7	+8	4,8	-9	4,7	+13

Эса $0,5^\circ C$ га юқорироқ бўлиши, $++f$ сценарийси бўйича эса ёғин 110-115%, ҳарорат эса $1^\circ C$ га юқорироқ бўлиши кутилади. Иқлим ўзгаришининг Ойгаинг дарёси режимига таъсирини баҳолаш юқоридаги моделлар асосида М.Г.Глазирина [13] томонидан бажарилиб, ўзининг тўлалиги билан ажралиб турди. Унинг ҳисоблашлари қўрсатишича, йил ичида максимал оқим кузатиладиган ўртача кун СССМ ва UKMO моделларидан бошқа моделлар бўйича ўзгармай 30 ёки 31 майга тўғри келади; СССМ модели бўйича 13 майга, UKMO бўйича 25 майга сурилади. Ойгаинг ҳавzasига ёғадиган ёғин ҳажми СССМ моделидан ташқари қолган 5 модел бўйича қўпайиши кутилади. Ҳамма моделлар бўйича ёмғир ҳажмининг қўпайиши, қор ҳолидаги ёғин ҳажмининг бироз камайиши кутилади. Музлик сувларининг дарё оқимиидаги ҳиссаси $Iicd$ ва $++f$ моделлари бўйича бироз қўпайиши, қолган моделлар бўйича эса кескин камайиши

башорат қилинган. Июль-сентябрь ойларидағи оқимнинг март-апрель ойларидағи оқимга нисбати δ IIcd ва IIef бүйича қарийб ўзгармаслиги ва 0,73 – 0,78 атрофида бўлиши, қолган моделлар бүйича 0,09-0,43 га тушиб қолиши мумкин (3.2-жадвал) [13].

3.2 – жадвал

Ойгаинг дарёсининг гидрологик хусусиятлари ва уларнинг иқлим исиши натижасида ўзгаришлари [13]

Гидрологик хусусиятлар	1961-1990	Сценарий					
		IIcd	IIef	СССМ	UKMO	GFDL	GISS
D _{mak}	31 май	31 май	31 май	13 май	25 май	30 май	30 май
X,	0,044	0,044	0,049	0,040	0,047	0,053	0,049
W _n	0,041	0,044	0,048	0,034	0,040	0,049	0,043
W,	0,028	0,028	0,031	0,020	0,025	0,030	0,027
W _c /W _n	0,704	0,660	0,679	0,700	0,671	0,652	0,696
W _π /W _n	0,138	0,172	0,149	0,000	0,000	0,079	0,020
W _δ /W _n	0,157	0,168	0,171	0,300	0,329	0,269	0,284
W/W _n	0,786	0,785	0,752	0,585	0,621	0,666	0,643
δ	0,77	0,73	0,78	0,09	0,21	0,43	0,25

D_{mak} – максимал оқим кузатиладиган кун;

X – дарё ҳавзасида ёғин ҳажми;

W_n – дарё ҳавзасида йилда тўпланадиган сув ҳажми;

W – дарё оқимининг ҳажми;

W_c, W_π, W_δ - қор, муз, ёмғир ҳолида тўпланган сув ҳажми.

Юқоридаги обзордан кўриниб турибдики, иқлим исиши даврида дарёлар суви режимидағи ўзгаришларни тадқиқ этиш Фарғона водийси дарёларини бироз четлаб ўтган. Н.А.Ағальцева ва Л.Н.Боровиковаларнинг мақолаларида [1] биргина Кўхорт дарёси бүйича бироз маълумотлар берилган. Уларга қараганда бу дарёning ўртача йиллик сув сарфи СССМ

модели бўйича 27%, UKMO модели бўйича 11 % камайиши, GFDL модели бўйича 2%, GISS модели бўйича 4% кўпайиши, вегетация даври сув сарфи эса 7-48 % камайиши мумкин. Фақат 2007 йилда нашр этилган В.Е.Чуб қаламига мансуб китобда [74] Чодаксой, Ғовасой, Подшоотасой, Қорағулжа, Яssi, Тор ва Қуршоб дарёлари бўйича 2030, 2050, 2080 йилларга оқим прогнозлари берилган. Улар турли сценарийлар бўйича берилган. Ҳарорат ва ёғин сценарийлар бўйича ўзгарса Қорағулжа, Яssi ва Тор дарёларида вегетацион оқим бу йилларда меъёр атрофига (95-108 %), Қуршобда 84-96 фоиз орасида, Подшоотасойда 74-80%, Ғовасой ва Чодаксойда 55-62% бўлиши башорат қилинган. Агар ҳарорат сценарий бўйича ўзгариб, ёғин 1961-1990 йиллар меъёрида бўлса Қорағулжа, Яssi ва Тор дарёларида 2030, 2050 ва 2080 йилларда вегетацион оқим 91-99%, Қуршобда 77-85%, Подшоотасойда 70-72%, Ғовасой ва Чодаксойларда 50-56% бўлади деб прогноз берилган.

3.2. Глобал иқлим, Ўзбекистон иқлими ва дарёлари оқимида кузатилган ўзгаришлар

XX асрда бошланган глобал исиш кейинги 1000 йил ичида кузатилган бундай ҳодисалар орасида ўхшаши йўқ деб, тан олинган. Ҳавонинг ўртача йиллик глобал ҳарорати 100 йил ичида $0,6 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ га кўтарилиган. Аммо ҳавонинг бундай исishi 100 йиллик ичида бирдай кечмади ва XX асри уч қисмга бўлишади: 1) 1910-1945 йиллардаги исиш; 2) 1946-1975 йилларда кузатилган бир оз совуш ва 3) 1976 йилдан кейинги нисбатан кескин исиш даври. Натижада 1990 йиллардаги ўн

йиллик ўтган асрнинг энг иссиқ ўн йиллиги, 1996 йил эса энг иссиқ йил бўлди. Бу асрда қузатилган энг иссиқ 10та йил 1983 йилдан кейин, 8 таси эса 1990 йилдан кейин қузатилди. 2000 йил 1961-1990 йиллар учун ҳисобланган ўртача ҳарорат меъёридан юқори ҳароратли бўлган ва орқама-орқа келган йилларнинг 22 - си бўлди [17].

Республикамиз худудига келсак, унинг текислик қисмида Т.Р.Спекторман ва С.П. Никулиналарнинг [63] маълумотлари бўйича, 2000 йилда 1961-1990 йиллардаги меъёрга нисбатан $1,13^{\circ}\text{C}$ га иссиқроқ бўлди. 2000 йил 1941 йил билан бирга ўтган асрнинг энг иссиқ йили бўлишди. Ҳарорат аномалияси 1°C дан катта бўлган 6 йилдан 4 таси (1995, 1997, 1999 ва 2000 йиллар) ўтган асрнинг охирги ўн йиллигига тўғри келди. Шу билан бир қаторда ёз ойларида қўпчилик метеостанцияларда максимал ҳароратнинг пасайиши қайд этилди. Ҳарорат кўтарилишининг энг катта қийматлари эса қиши ойларига тўғри келди. Охирги ўнйилликда (1991-2000) ўртача йиллик ҳарорат қиши мавсумида бутун Ўзбекистон худудида меъёрдан юқори бўлди, баъзи худудларда бу фарқ $1,2-1,5^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этди; баҳор ва ёзда эса ҳароратнинг бир оз пасайиши қайд этилди [63].

Ёғин миқдоридаги ўзгаришларга келсак, Л.И.Молоснова, О.И.Субботина ва С.Г.Чанышеваларнинг [37,63] ҳисоблаш натижалари бўйича, 1941-1950 йиллар энг кам ёғинли ўн йиллик бўлган; намга бой ўнйилликлар эса 1951-1960 ва 1981-1990 йиллардир. Умуман олганда 1961-1990 йилларда Ўзбекистоннинг текислик қисмида ёғин қўпайиб борганлиги

қайд әтилган. 1991-2000 йилларда эса тоғ ва тоғолди районларида ҳам ёғин миқдори меъёридан кўп бўлди.

Ёғин бўйича яна шуни таъкидлаш лозимки, унинг йиллик миқдорида тренд борлиги ҳам илмий адабиётларда баҳсли. Масалан, В.Е.Чуб [73] таъкидлашича метеостанцияларни алоҳида-алоҳида қараганда, уларнинг ёғин миқдорида тренд яққол әмас. Т.О.Ососкова, Т.Ю.Спекторман ва В.Е.Чублар қаламига мансуб “Иқлим ўзгариши” китобида охирги 100 йил давомида Тошкентда ёғинлар миқдорида кўпайиш ёки камайиш кузатилмаганини қайд әтилади [41]. Г.Е.Глазирин эса бундай тренд мавжудлигини кўрсатиб ўтган ва унинг ишончлилигини қиши ойлари (Х-III) учун 99% ли даражада эканлигини қайд этган [14,15]. Ёғин миқдорида мусбат тренд борлигини бир неча метеостанциялар бўйича З.Н.Фатхуллаева ва С.Х. Юлдашевалар [67] тасдиқлашади. Л.А.Карандаева ва Б.К. Царев тоғли ҳудудлардаги бир неча метеорологик станциялар маълумотлари бўйича ёғин миқдори тренди мусбат ва анча катта эканлигини таъкидлашган[27]. В.Е.Чуб ҳам кейинги китобида ёғин миқдорининг Республика ҳудудида ошиб бораётганигини қайд этди[74]. Ёғин миқдорида тренд борлиги ва унинг миқдори 1мм/йил га яқин эканлиги Наманган метеостанцияси маълумотлари бўйича ҳам ҳисобланган. Мавсумлар бўйича ёғин миқдоридаги тренд куйидаги формуласалар билан белгиланади: қиши (XII-II) – $y = 0,32t + 54,9$, баҳор (III-V) – $y = 0,14t + 69,1$, ёз (VI-VIII) – $y = 0,16t + 16,6$, куз (IX-XI) – $y = 0,34t + 28,3$, йил $y = 1,0t + 168,3$. Бу иборалардаги коэффициентларнинг фасллар бўйича миқдорларининг йиғиндиси йиллик коэффициентларга teng

Эканлиги ҳисоблашнинг тўғри бажарилганигини тасдиқлайди. Ёғин миқдоридаги тренд қишиш ва кузда каттароқ, баҳор ва ёзда кичикроқ қийматларга эга, яъни қишиш ва кузда 0,32-0,34 мм/й, баҳор ва ёзда 0,14-0,16 мм/й, йилига эса 1,0 мм га яқин. Демак, бу ҳолат ҳозирги ҳаво ҳароратининг кўтарилиб бораётганлиги билан юз бермоқда ва юқоридаги жараён ҳамма арид ҳудудлари учун хос бўлса, бугунги кундаги иқлим исишига терс бўлган қарашларни қайта таҳлил этиш лозим. Буни палеогеографик маълумотлар ҳам тасдиқлайди.

Ўзбекистон, тўғрироғи Ўрта Осиёning асосий дарёлари - Амударё ва Сирдарё оқимидаги тебранишларда А.В.Шнитников [77] қуидаги даврларни белгилаган:

Камсув	Серсув
1910 – 1920	11
1925 - 1927	3
1937 – 1940	4
1946 – 1947	2
1950 – 1951	2
1955 – 1962	8
жами	30
	1921 – 1924 4
	1928 – 1936 9
	1941 - 1945 5
	1948 - 1949 2
	1952 - 1954 3
	жами 23

Н.В. Хамъянова [69] эса А.В.Шнитниковдан фарқли қилиб, 1925-1951 йилларни битта камсув даврга қўшади; таҳлил учун қабул қилинган охирги 1952-1956 йилларни серсув давр деб ҳисоблайди. Таъкидлаш лозимки, А.В. Шнитников даврларни ажратишни хронологик графиклар асосида бажарган. В.Н.Хамъянова эса интеграл фарқлар усулидан фойдаланган. У Норин дарёсида 1882-1910 йиллардаги серсув

даврни, 1911-1951 йиллардаги камсув даврни ана шу усул ёрдамида ажратган; серсув давр орасида 1883-1885, 1893-1894, 1899, 1906 йилларда камсувлик, камсув давр орасида 1921-1924, 1931, 1934, 1942 йилларда серсувлик кузатилган.

1986 йилгача бўлган маълумотлар асосида интеграл фарқлар усули ёрдамида Е.Г.Иванов ва Г.Х. Исмайиловлар Сирдарёда 1920 йилдан бошлаб икки серсув – 1920-1924 ва 1952-1973 йилларни ҳамда икки камсув – 1925-1951 ва 1974-1986 йилларни ўз ичига олган даврларни ажратишиган [22]. Демак, интеграл фарқлар усули катта серсув ёки камсув даврни аниқлаш имконини берар экан.

Кейинги йиллар маълумотлари асосида бажарилган В.Г.Коновалов ва М.В.Вильямсларнинг [33] мақолаларида 1962-1991 йилларда 1932-1961 йилларга нисбатан оқим миқдори Норин, Қуршоб, Исфайрам, Исфара, Тентаксойда 3,9-12,9 % га камайганлиги, Сўх ва Мойлисувда 6 фоиз атрофида кўпайганлиги қайд этилган. Бунда тўйинишида музлик сувлари ҳиссаси катта бўлган дарёлардан Сўхда иссиқроқ 1962-1991 йилларда олдинги 30 йилликка нисбатан оқимнинг кўпайиши, Исфарада эса камайиши диққатни ўзига жалб этади. Шунингдек, музлик дарёларидан бири ҳисобланган Зарафшонда ҳам унинг водийсида ҳароратнинг 1961-1991 йилларда сезиларли 1,5-2,5⁰га баланд бўлганлигига қарамасдан сув сарфи камайган. Водий дарёлари бўйича бошқа бундай маълумотлар топилмади. Умуман, олганда музлик сувларининг дарё оқимидағи иштироки иқлим исиши даврида қандай бўлиши тўғрисида фикрлар ҳам турличадир. Г.Е. Глазирин ҳамкаслари билан музликлар майдони

камайишининг катта дарёлар оқимиға таъсири кам сезилишини ўтган аср 80-йилларининг ўрталарида кўрсатиб ўтишганди [16]. Жумладан, музланиш зонасида ёз даврларида ҳаво ҳароратининг ўртача $0,5^{\circ}\text{C}$ га кўтарилиши, келажакда музлик сувлари ҳисобига ҳосил бўладиган оқимнинг 12 % га камайишини кўрсатади [42].

90-йилларнинг бошларида А.С.Шетинников ва Л.И. Лихачевлар [80] 2005 йилга келиб музликлар сони, умумий майдони ва ҳажмининг кўпайишини ҳамда улардан оқиб тушадиган сувлар миқдорининг 20% га кўпайишини башпорат қилгандилар. В.Г. Коновалов ва Л.М. Карандаевалар 2000 йилга Амударё музликларидан оқиб тушадиган сувларнинг 10-50 %га кўпайишини таъкидлашган [34]. В.Г.Коновалов ҳароратнинг глобал ҳамда локал исиб бориши натижасида Панж дарёси суви миқдори камаймагани ҳолда музлик сувларининг ҳиссаси камайганини қайд этди [84].

Л.М.Карандаева ва Б.К.Царев [27] Панж, Вахш ва Зарафшон дарёлари суви оқимидағи трендларни ҳисоблаб, сув сарфининг камайиб бориш тенденцияси борлигини, муз эриши ҳисобига дарё тўйиниши камайиши, қор ҳисобига тўйиниши эса кўпайиш тенденциясига эга эканлигини аниқлашди. Бир неча метеорологик станциялар маълумотлари бўйича ҳам ёғин миқдори тренди мусбат ва анча каттадир[27].

Буларга қўшимча равища яна шуни таъкидлаш лозимки, Б.К.Царев, Р.Б. Пятова ва Е.А.Абросимоваларнинг аниқлашларича, тоғларнинг баланд жойларида ҳарорат режимига иқлим ўзгаришлари таъсири кам сезилади[70]. Бу

Эса музликларнинг эришини бироз бўлса ҳам камайтирувчи омилдир. Аммо Олойдаги Абрамов музлигида олиб борилган кўп йиллик кузатишлар (1968-1998) кўрсатишича, 31 йилда бу музлик 18% ўзининг массасини йўқотган [43]. Бу эса анча хавотирли бўлиб, дарё сув сарфининг июль-сентябрь ойларида камайишига ҳамда кўп йиллик ўзгарувчанигининг кучайишига олиб келиши мумкин.

З-боб бўйича асосий хулослар

Юқоридагилар асосида қуйидаги хулосаларга келишимиз мумкин.

1. Иқлим исиши қай йўсинда бориши тўғрисида олимлар ўртасида яқдиллик йўқ. Канада иқлим маркази (СССМ), Бирлашган қироллик метеобюроси (UKMO), Геофизик гидродинамика лабораторияси (CFDL) ва АҚШ Годдарт космик тадқиқотлар институти (GISS) томонидан яратилган атмосферанинг умумий циркуляцияси моделлари ёрдамида берилган башпоратларнинг хатолиги катта: CO₂ нинг ҳозирги концентрациясида Ўзбекистоннинг текислик ҳудуди бўйича 1951-1980 йиллар учун ҳисобланган мавсумий ҳароратлар ҳақиқий кузатилган ҳароратдан плюс 1,1°C дан минус 9,9°C гача хатолик берган. Ёғин миқдори бўйича ҳам бу фарқ 57% дан 200% гача етади.

2. Бунинг натижасида турли сценарийлар бўйича Сирдарё ва Амударёнинг сув ресурсларидағи ўзгаришлар меъёр атрофида тебранишлардан то мос равища 28 ва 40% га камайиши, вегетацион даврдаги оқим кичик дарёларда 40-50% гача, катта дарёларда 20-30% гача камайиши билан бир

қаторда 5-10% га кўпайиши мумкинлиги ҳам башорат қилинмоқда.

3. Фарғона водийси дарёлари бўйича берилган башоратлар ҳам жуда катта қўламга эга ва бунинг орқасида улардан фойдаланиш қийин. Мисол учун Кўҳорт дарёсида ўртacha йиллик сув сарфи 4% га кўпайишдан 27% га камайишигача, вегетация даври оқими эса 50% гача камайишигача башорат қилинган. Ғовасой ва Чодаксойларда дарё оқими 2 баробар камайиши мумкинлиги таъкидланади.

4. Юқоридаги башоратлар иқлим исиши қузатилаётган давр – 20 асрнинг тўртинчи чорагида метеорологик станция ва постлар қайд этган ҳолатларга мос келмайди. Бу даврда Ўзбекистон текисликларида ёғин миқдори ошиб борган. Охирги 10 йилликда ёғин миқдори тоғ ва тоғолди худудларда ҳам кўп бўлди.

5. Ҳаво ҳароратининг қўтарилиши билан ёғинларнинг ёмғир кўринишида ёғиши ва буғланишининг бироз кўпайиши, тоғларда қишки қор тўпланишининг камайиши, музликлар майдонининг қисқариши мумкин.

6. Ҳарорат қўтарилишининг энг катта қийматлари эса қиши ойларига тўғри келди. Охирги ўнйилликда (1991-2000) ўртacha йиллик ҳарорат қиши мавсумида бутун Ўзбекистон худудида меъёрдан юқори бўлди, баъзи худудларда бу фарқ $1,2-1,5^{\circ}\text{C}$ ни ташкил этди; баҳор ва ёзда эса ҳароратнинг бир оз пасайиши қайд этилди.

IV-боб. ИҚЛИМ ИСИШИ ДАВРИДА ДАРЁЛАРНИНГ ЎРТАЧА ЙИЛЛИК ОҚИМИ

4.1. Дарё оқими ўзгаришларини баҳолаш

Маълумки, гидрометеорологик элементларнинг ўзгарувчанлиги ва тебранишини баҳолашда қуийдаги усуллар кўлланилади: хронологик график, суримма n – йилликлар, интеграл фарқлар эгри чизиғи, гармоник таҳлил, корреляцион функция ва бошқалар.

4.1.1. Хронологик график

Даврий ўзгарувчанликни хронологик график асосида ўрганиш асосан серсувили ва камсувили даврларни аниқлаш, бу даврларнинг узунлиги ва сувлилиги бўйича тақсимотини тадқиқ этишдан иборат. Аммо Л.К.Давидов [18] ва В.Г Андреянов [4] ларнинг таъкидлашларича хронологик график ёрдамида циклик ва даврий тебранишларни, максимум ва минимум қийматларнинг давларини ҳамда уларнинг ўзгаришларидаги тенденцияни аниқлаш қийин. Аммо бунга қарамасдан ушбу усулдан илмий тадқиқотларда кенг фойдаланиб келинмоқда[73].

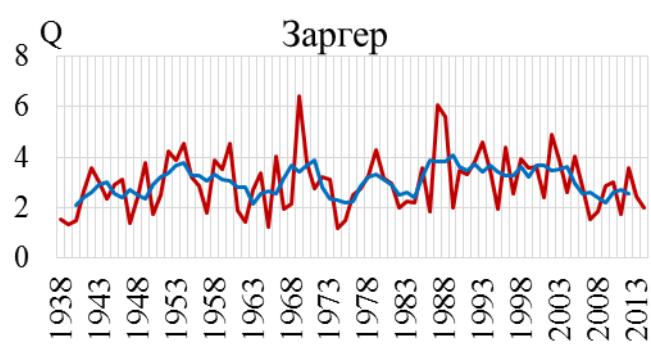
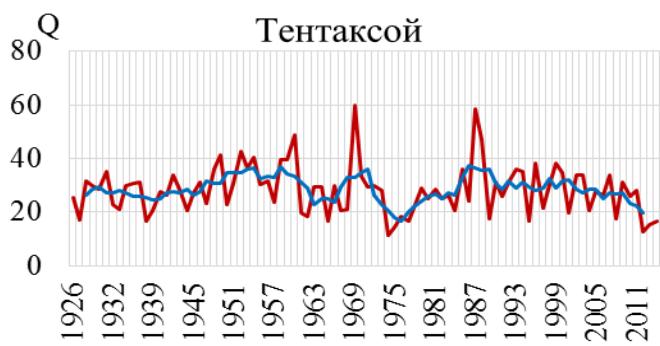
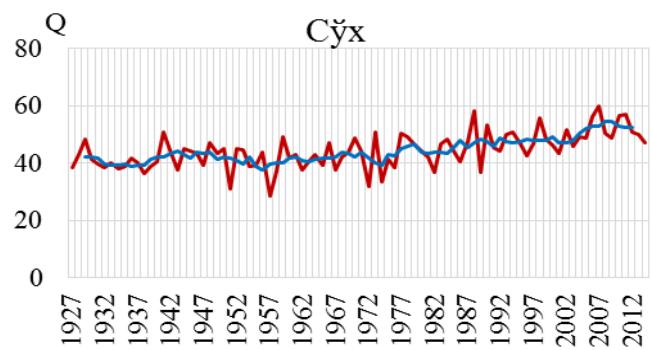
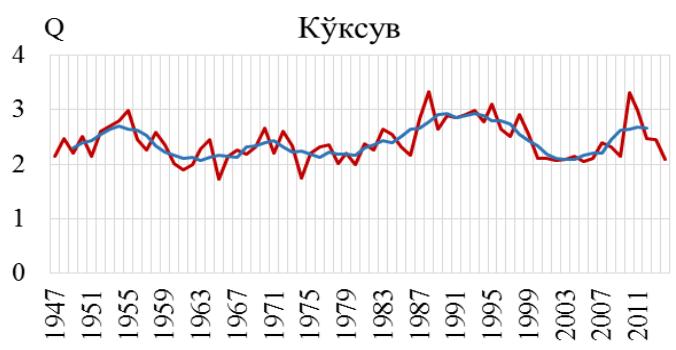
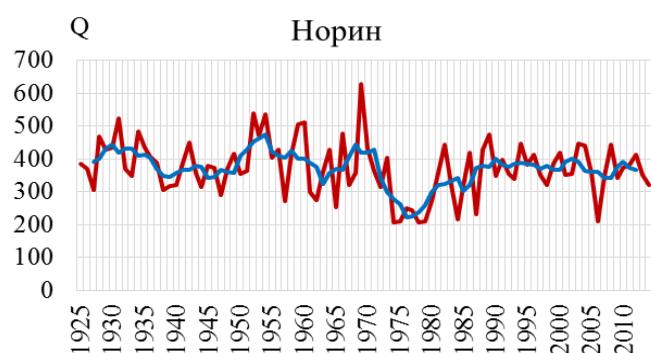
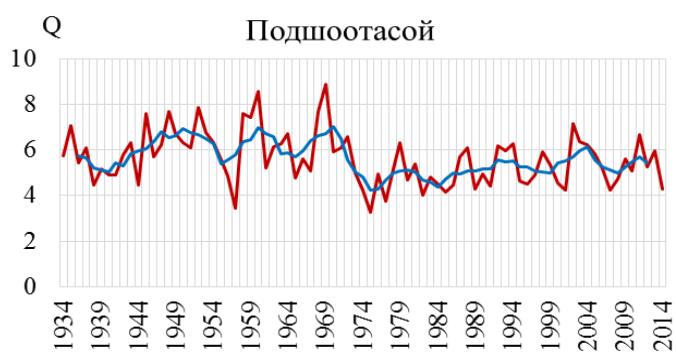
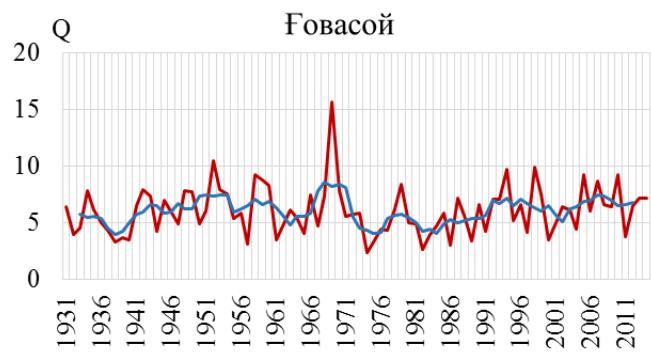
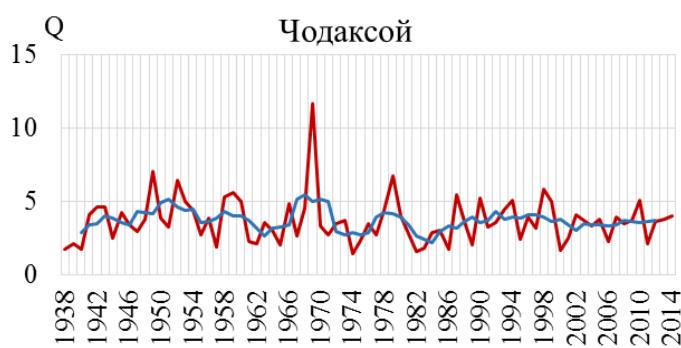
Гидрологик элементлар ўртача йиллик қийматларининг ўзгариши ва ундаги даврийликларни ўрганиш учун Фарғона водийсининг баъзи дарёлари бўйича сув сарфининг оддий хронологик графиклари (4.1-расм) чизилди. Улардан фойдаланиб, кузатилган йиллар ичida айрим дарёлар сувининг ўртача кўп йиллик миқдордан юқори ёки паст

бўлганлигини, бу йилларнинг кетма-кетлигини, неча марта якка йил такрорланганлигини мумкин. Бу графиклар асосида камсув ва серсув йиллар сериялари ва уларнинг давомийлигини ҳисоблаб чиқдик (4.1-жадвал).

Жадвал маълумотларини таҳлил қилиб, қуидаги хуносаларга келиш мумкин.

1. Аксарият дарёларда меъёрдан (нормадан) оз, яъни камсув йиллар сони серсув йиллар сонидан кўп. Айниқса, Чодаксой, Ғовасой, Кўҳорт, Чангетсой, Исфайрамсой, Кўксув ва Норинда фарқ катта. Серсув йиллар сонининг камсув йиллар сонидан кўплиги фақат Сўх ва Тентаксойга хос. Бунинг асосий сабаби, серсув йилларда оқим миқдорининг меъёрдан мусбат фарқининг камсувлиқдаги сув сарфининг меъёрдан манфий фарқига нисбатан катталигидadir. Сўх ва Тентаксойда бунинг аксиdir.

2. Дарёларнинг кўпчилигида серсувлик ҳам, камсувлик ҳам алоҳида бир йилда рўй бериш ҳоллари кўп. 2-3 йил давомида кузатиладиган серсувлик ва камсувлик даврлари ҳам анчагина. 4-8 йил давомида кузатиладиган камсув даврларнинг такрорланиши ҳам сезиларли бўлгани ҳолда, бундай серсув даврлар такрорланиши кам. Энг кўп чўзилган серсув давр 13 йилни, камсув давр эса 11 йилни ташкил этган. Бундай чўзилган серсув йиллар сериялари кўпроқ 1990 йилдан кейинги даврга хос, камсув йиллар сериялари эса ундан одинги даврларда учрайди.



4.1-расм. Фарғона водийси дарёларининг хронологик ва сурилма 5 йилликлар графиги

4.1-жадвал.

Камсув ва серсув йиллар серияларининг тақрорийлиги

Дарё	Кузатиш йиллари сони	Камсув йиллар сони	Камсув йиллар серияларининг давомийлиги (йил)											Серсув йиллар сони	Серсув йиллар серияларининг давомийлиги (йил)											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Чодаксой	67	39	7	5	1	-	1	1	-	1	-	-	-	28	7	3	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ғовасой	74	40	10	5	-	-	-	1	2	-	-	-	-	34	8	5	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Косонсой	56	27	1	2	2	-	-	-	1	-	1	-	-	29	2	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Подшоотасой	72	36	5	-	4	-	-	2	1	-	-	-	-	35	4	2	4	-	1	-	-	-	-	1	-	-
Тентаксой	76	36	11	4	2	-	1	1	-	-	-	-	-	40	7	5	3	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Кўҳорт	68	38	5	3	3	2	2	-	-	-	-	-	-	30	6	6	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Чангет	49	29	4	4	-	1	1	-	-	1	-	-	-	20	4	5	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заргар	67	33	8	5	1	3	-	-	-	-	-	-	-	34	6	5	3	1	1	-	-	-	-	-	-	-
Исфайрам	79	47	1	1	3	3	2	1	1	-	-	-	-	32	4	4	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-
Кўксув	59	32	5	1	-	-	3	-	-	-	-	1	-	27	5	2	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Сўх	77	37	7	5	1	-	-	1	-	-	-	-	1	40	4	3	4	1	-	1	1	-	-	-	-	-
Норин	82	44	4	8	4	1	-	-	-	1	-	-	-	38	9	5	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-

3. Баъзи дарёларда, масалан, Косонсой ва Исфайрамсойда алоҳида бир йилда кузатилган камсувлик жуда кам - фақат 1 мартадан рўй берган. Умуман олганда бир йиллик камсув ёки серсув сериялар кузатиш йилларининг оз қисмини (< 30%) ташкил этади.

4. Хронологик графикларни бир-бирига солиштириш шуни кўрсатадики, дарёлар оқимидаги тебранишлар синхронлиқдан анча йироқ. Икки дарё сув сарфлари ўртасида корреляция коэффициентлари юқори бўлган тақдирда ҳам етарли даражада асинхронлик мавжуд. Мисол учун Ғовасой ва Чодаксойларнинг йиллик сув сарфлари орасидаги боғлиқликнинг корреляция коэффициенти $0,90 \pm 0,03$ бўлса ҳам, улардаги серсув ва камсув йиллар ҳамма вақт мос келавермайди.

5. Турли даражадаги тадқиқотларда аниқланишича дарё оқимининг тебранишлари 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 йиллик цикларга эга [20,46]. Водий дарёлари бўйича йиллик сув сарфи тебранишлари бунга анчагина қўшимча қилиши мумкин. Мисол учун, Чодаксой бўйича 4 йиллик цикл (2+2, 1+3) ни, Ғовасой бўйича 8-9 йиллик циклни, Сўх бўйича 13 йиллик циклни қўшиш мумкин. Бу мисоллар дарёлар сув оқими тебранишларидағи цикларни аниқлаш қанчалик қийин эканлигини кўрсатади.

4.1.2. Сурилма n – йилликлар

Сурилма n – йилликлар графиги усули энг кўп фойдаланиладиган усул бўлиб, унда сонлар қатори

$$Q_n = \frac{1}{n} \sum_{i=\frac{n}{2}}^{i+\frac{n}{2}} Q_i$$

шаклидаги сонлар қаторига айлантирилади. Бу усулни қўллаш кўп такрорланувчан қисқа даврли тебранишлар амплитудасини камайтириб, кам такрорланувчан – узокроқ даврли тебранишларни яққолроқ кўринишига имкон яратади. Аммо В.Г. Андреянов [4] нинг 1749-1960 йиллардаги қуёш активлиги (Вольф сонлари) бўйича маълумотлар асосида сурилма n – йилликларни текшириб кўриши натижасида бу усул циклик тебраниш фазаларининг сурилиб кетиши, баъзан эса серсув цикл ўрнига камсув циклни (ёки бунинг тескарисини) кўрсатиши мумкинлиги аниқланди. Ушбу ҳол кейинчалик бошқалар томонидан ҳам тасдиқланди. Мисол учун, А.Я. Безрукова [7] сурилма 10 – йилликлар қуёш активлигининг 11 йиллик даврийлигини бутунлай бузиб ташлаганигини қайд этди. Лекин бундай салбий баҳолашларга қарамай, бу усулдан кенг фойдаланиб келинмоқда [14,73].

Дарёлар оқими тебранишларини ўрганишда хронологик графикларга қўшимча равишда сурилма n – йилликлардан фойдаланиш мумкин. Аммо бу усул анча камчиликларга эга эканлигини, серсув ва камсув фазаларни суриб юбориши мумкинлигини, буни кўпчилик тадқиқотчилар кўрсатиб ўтганлигини эсдан чиқармаслик керак. 4.1-расмда хронологик графикларга сурилма 5 йилликлар графиклари ҳам туширилди. Улар юқоридаги фикрнинг тўғрилигини тасдиқлади. Мисол учун, 1967 ва 1968 йиллар Тентаксой,

Кўҳорт, Чангет, Заргар ва бошқа дарёларда камсув давр бўлган, аммо сурилма 5 йилликлар бу йилларни серсув давр қилиб қўрсатади. Сурилма беш йилликлар графиклари асосида Фарғона водийси дарёларида серсув ва камсув даврлар аниқланди. Улар 4.2-жадвалда берилган.

4.2 - жадвал

Сув миқдорининг йиллик ўзгаришидаги даврийликни сурилма 5 йилликлар усулда баҳолаш.

Кўп сувлик даври		Кам сувлик даври	
Йиллар	сони	Йиллар	сони
Чодак			
1933-36	3	1937-40	4
1941-54	14	1955	1
1956-61	6	1962-66	5
1967-71	5	1972-76	5
1977-80	4	1981	1
Ғовасой			
1945-46	2	1931-44	10
1949-63	15	1947-48	1
1969-73	5	1963-68	5
1999-2012	2	1974-98	19
Косонсой			
1940-56	13	1953-58	2
1955-72	14	1969-93	21
1990-2012	8		
Подшоотасой			
1940-44	1	1941-56	12
1953-58	2	1955-74	16
1971-2002	27		
Норин			
1933-36	4	1937-40	4
1941-44	4	1945	1

1946-72	27	1973-86	14
1987-99	13		
Тентаксой			
1931-35	1	1932-47	12
1944-62	15	1959-69	7
1966-73	4	1970-83	13
1983-92	6	1989-1993	1
1990-2002	8		
Чангет			
1942-47	1	1931-45	11
1949-63	11	1944-52	5
1966-74	5	1960-69	6
1977-83	3	1970-80	7
1985-2002	13	1980-88	5
Күхорт			
1931-48	14	1945-49	1
1946-51	1	1948-64	13
1961-68	4	1965-73	5
1970-79	6	1976-82	3
1979-87	5	1984-92	5
1989-93	1	1990-2000	7
1997-2002	1		
Исфайрам			
1934-38	1	1931-37	3
1941-48	4	1935-44	6
1949-62	10	1945-52	4
1963-70	4	1959-66	4
1985-2002	13	1967-88	18

4.1.3. Интеграл фарқлар усули

Интеграл фарқлар эгри чизиғи усули сурилма п-ийилликлар усулига қараганда серсув ва камсув даврларни аниқ белгилаб беради. Унда $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ сонлар қатори

$$q_1 = (Q_1 / \bar{Q} - 1), q_2 = \sum_{i=1}^2 (Q_2 / \bar{Q} - 1), \dots, q_n = \sum_{i=1}^n (Q_n / \bar{Q} - 1)$$

қаторига айлантирилади. Интеграл фарқлар эгри чизиғининг пастга йўналган қисми камсув даврни, юқорига йўналган қисми серсув даврни белгилайди. Бу усулда узоқ давом этадиган камсув давр, орасида умумий тенденцияни буза олмайдиган 1-2 серсув йиллар бўлишига қарамасдан, яққол кўриниб туради; серсув давр орасидаги 1-2 камсув йиллар ҳам серсувлик кўринишини буза олмайди. Интеграл фарқлар усули айниқса дарё оқимининг бирор омил (мисол учун, инсоннинг хўжалик фаолияти, иқлим исиши) таъсирида бир томонга йўналган ўзгаришларни аниқлашда жуда фойдалидир. Чунки бу усулда бирламчи $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ сонлар қаторининг чизиқли тренди квадратик трендга айланади. Яна интеграл фарқлар усули турли омилларнинг ўзаро боғлиқлигини аниқлашда уларнинг кўп йиллик тебранишларини солишириш учун қулайдир. В.Г.Андреянов интеграл фарқлар усулини 1754-1955 йиллардаги Вольф сонларининг ўзгаришлари бўйича текшириб, бу усулнинг циклик тебранишларни бузмаслигини, бу тебранишларни яққол кўрсатишини таъкидлаган [4]. Интеграл фарқлар чизиғининг камчилиги шундаки, у сонлар қатори ўртача қийматининг ўзгариши натижасида ўзгариши мумкин.

Яна шуни таъкидлаш лозимки, интеграл фарқлар усулида зарур бўлганда бошланғич сонлар қаторига қайтиш имконияти бор [11]. Сурилма n - йилликлар эса бундай имкониятга эга эмас.

Баъзи тадқиқотларда [12,36] интеграл фарқлар усули модуль коэффициенти $K = Q/\bar{Q}$ асосида эмас, балки унинг нормаллашган кўриниши $\Phi = (Q - \bar{Q})/\sigma = (K - 1)/C_v$ асосида кўлланади (C_v - ўзгарувчанлик коэффициенти). Маълумки, Φ нинг ўртacha қиймати 0 га, дисперсияси 1 га тенг. Одатда йиллик оқим учун асимметрия коэффициенти $C_s = 2 C_v$. Натижада ҳамма сон қаторларини уларнинг ўртacha қиймати, дисперсияси ва асимметриклиги бўйича бир хил қилиб қўйилади.

Интеграл фарқлар эгри чизиғига ўхшаш усулни А.Н.Афанасьев [5] таклиф этган бўлиб, унда $Q_1, Q_2, Q_3, \dots, Q_n$ сонлар қатори $Q_1, (Q_1+Q_2)/2, (Q_1+Q_2+Q_3)/3, \dots, (Q_1+Q_2+\dots+Q_n)/n$, яъни $\sum Q_i/n$ кўринишига келтирилади. Бу усулни “ўртacha қийматлар усули” деб номлаш мумкин. Ўртacha қийматларни $\sum (K-1)/n$ билан алмаштириш ҳам мумкин.

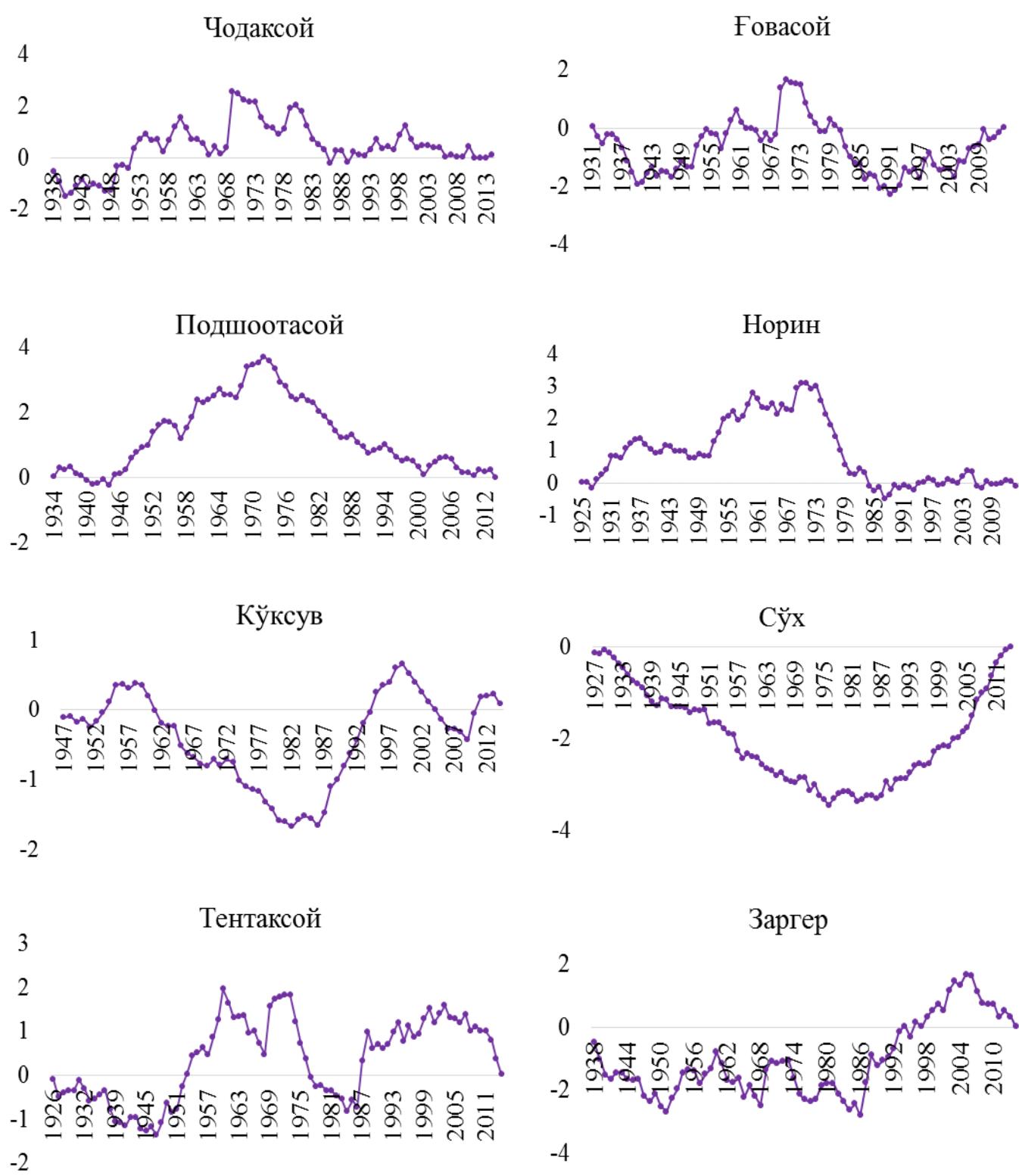
Тадқиқот ишига асос қилиб олинган Фарғона водийси дарёларининг сув миқдоридаги даврий ўзгаришларни аниқроқ ифодалаш учун интеграл фарқлар усулидан хам фойдаландик. Бу усулнинг ижобий томонлари тўғрисида биз юқорида тўхталиб ўтдик. Таҳлил учун қабул қилинган дарёлар бўйича интеграл фарқлар эгри чизиқлари 4.2- расмда келтирилган. Улар асосида водий дарёларининг камсувли ва серсувли даврлари аниқланди (4.3 - жадвал). Интеграл фарқлар эгри чизиқларининг тузилиши бўйича Фарғона

водийси дарёлари суви миқдоридаги даврий ўзгаришларни 5 турга ажратиш мумкин.

1. Чотқол тизмаси ғарбий қисмининг жануби-шарқий ёнбағридаги дарёлар тури. Бу тур Чодаксой ва Ғовасой дарёлари йиллик сув сарфининг тебранишларига хос бўлиб, 1931-1940 йилларда камсув, 1941-1960 йилларда серсув, 1961-1967 йилларда камсув, 1968-1970 йиларда серсув, 1971-1990 йилларда камсув, 1991-1999 йилларда серсув даврларга эга. 2000 йилдан 2004 йилгача камсувлар кузатилган. 2005 йилдан эса сезиларли суви кўпайган, лекин бу қисқа даврли бўлиши мумкин.

2. Чотқол тизмаси шарқий қисми дарёларига хос сув миқдоридаги тебранишлар тури. Унга Косонсой ва Подшоотасой дарёларини киритиш мумкин. Бу тур 1944 йилгача камсув, сўнг 1973 йилгача серсув, ундан сўнг кам сув даврларга эга. 2002 йилдан суви кўпаяётганга ўхшайди. Бу турга Норин дарёсини ҳам қўшиш мумкин. Унда 1937 йилгача серсувлик, 1938-1980 йиллар орасида камсувлар, сўнг 1973 йилгача серсув, 1974-2000 йилларда камсув давр, 2001 йилдан 2007 йилгача кўп сувли давр, ундан кейин эса камсувлар кузатилмоқда.

3. Фарғона тизмаси жанубий ёнбағирларидағи дарёлар суви миқдоридаги тебранишлар тури. Бу турда 1940 йиллар охиригача кам сув, сўнг 1960 йилгача серсув, 1961-1968 йилларда кам сув, 1969-1974 йилларда серсув, 1974-1984 йилларда камсув, 1987-2005 йилларда яна серсув даврларни, 2006 йилдан эса камсуви давр бошланганлигини қайд этиш мумкин.



4.2-расм. Фаргона водийси дарёларнинг интеграл фарқлар
эгри чизиги графиклари

4.3-жадвал

**Фарғона водийси дарёларидағи серсув ва камсув даврларни
интеграл фарқлар усули ёрдамида белгилаш**

Чотқол тизмаси ғарбий қисмининг жануби - ғарбий ёнбағри				
Дарёлар номи	Кўп сувли даври		Кам сувли даври	
	Йиллар	Сони	Йиллар	сони
Чодаксой	1941-1960	20	1938-1940	3
	1968-1970	3	1961-1967	7
	1986-1999	14	1970-1985	6
			2000-2014	15
Ғовасой	1941-1960	20	1931-1940	10
	1968-1970	3	1961-1967	7
	1992-1999	8	1971-1991	21
	2005-2014	9	2000-2004	15
Фарғона тизмаси жануби - ғарбий ёнбағри				
Дарёлар номи	Кўп сувли даври		Кам сувли даври	
	Йиллар	сони	Йиллар	сони
Тентаксой	1948-60	13	1926-1947	21
	1969-73	4	1961-1968	8
	1985-2004	20	1974-1984	11
			2005-2014	9
Қўҳорт	1948-60	13	1937-47	11
	1969-73	5	1961-68	8
	1985-2004	20	1974-84	11
			2005-2014	9
Чангет	1956-60	5	1961-86	26
	1987-2004	22	2005-2014	9
Заргар	1952-1960	9	1938-1951	14
	1969-1973	5	1961-1968	9
	1987-2004	22	1974-1986	13
			2005-2014	9
Олой тизмаси шимолий ёнбағри				
Дарёлар номи	Кўп сувли даври		Кам сувли даври	
	Йиллар	сони	Йиллар	сони

Исфайрам	1952-60 1987-2000 2008-2014	9 14 7	1926-51 1961-86 2001-2007	26 26 6
Кўксув	1952-1958 1983-1999 2009-2014	8 17 6	1947-1951 1959-1982 2000-2008	5 24 9
Олой-Туркистон тизмаси шимолий ёнбағри				
Дарёлар номи	Кўп сувли даври		Кам сувли даври	
	Йиллар	сони	Йиллар	сони
Сўх	1977-2014	38	1926-76	51
Фарғона водийси шимоли - шарқий қисми				
Дарёлар номи	Кўп сувли даври		Кам сувли даври	
	Йиллар	сони	Йиллар	сони
Подшоотасой	1945-1973	29	1934-1944	11
	2002-2004	3	1974-2001 2005-2014	28 10
Норин	1925-1937	13	1937-1951	15
	1952-1970	19	1971-1987	17
	1988-2004	17	2005-2014	10

4. Олой тизмаси шимолий ёнбағридаги дарёлар сувимиқдоридаги тебранишлар тури. Бу турга 1950 йиллар охиридан бошлаб, 1986 йилгача давом этган узоқ камсувли давр хос. 1987 йилдан кейин эса серсув давр кузатилган. 2000 йилдан 2008 йилгача яна камсувли, 2009 йилдан бошлаб эса бу дарёларда сезиларли кўпсувлик юз бермоқда.

5. Олой тизмасининг ғарбий қисми, Туркистон тизмасининг шарқий қисмидаги дарёларга хос сувимиқдоридаги тебранишлар тури. Бу турга Сўх дарёси киради. Унда фақат 2 даврни кўриш мумкин. 1931 йилдан 1975 йилгача давом этган кам сув давр ва ундан кейинги серсув давр.

Шуни эслатиб ўтиш лозимки, кейинги серсув даврининг юзага келишида, унинг ҳавзасидаги музликларнинг эриши асосий сабабчиидир.

Юқоридаги мисоллардан кўриниб турибдики, кейинги бир неча ўн йилликларда Ер шарида иқлимнинг исиши кузатилаётган бир вақтда Фарғона водийси дарёларининг бунга реакцияси ҳар хил. Лекин шуни таъкидлаш лозимки, Фарғона водийси дарёларининг кўпчилиги бу исиш даврида сер сувроқ даврни бошидан кечиради, бундан Қурама ва Чотқол тизмаларининг жануби-шарқий ёнбағридаги дарёлар ҳамда Норин дарёси мустасно бўлиши мумкин.

4.1.4. Автокорреляцион функция

Автокорреляцион функция гидрологик қаторларни таҳлил қилишда биринчи марта П.А. Ефимович [21] томонидан қўлланган бўлиб, у йиллик оқим қатори ва шу қаторнинг 1,2,3 йилга сурилгандаги ҳолати ўртасида корреляцион боғлиқлик борлигини қўрсатди.

Автокорреляцион функция ординаталарини ҳисоблаш қуйидаги ибора асосида бажарилади:

$$r_{\tau} = \frac{\sum_{i=1}^{n-\tau} (Q_i - \bar{Q})(Q_{i+\tau} - \bar{Q})}{\sigma^2(n-\tau-1)}$$

Бунда, n – кузатиш қаторидаги сонлар сони;

τ - корреляция коэффициентини ҳисоблашда қаторнинг сурилиши;

Q_i - Q_1 дан $Q_{n-\tau}$ гача қатордаги сонлар;

$Q_{i+\tau}$ - $Q_{i+\tau}$ дан Q_n гача қатордаги сонлар;

\bar{Q} - қатордаги сонларнинг ўртача қиймати,

σ^2 - дисперсияси.

Автокорреляцион функция $r(\tau)$ нинг ўртача квадратик хатолиги

$$\sigma_{r(\tau)} = \frac{1 - \tau^2}{\sqrt{n - \tau - 1}}$$

Тадқиқотлар кўрсатишича [51], бу ўртача квадратик хатолик $\tau > 1$ дан бўлганда автокорреляцион функцияning ўзига тенг бўлиб қолади ва шунинг учун $\tau > 1$ бўлганда автокорреляцион функцияга ишониш қийин. Демак, автокорреляцион функцияни экстраполяция қилиш, яъни прогноз тизимида қўллаш имконияти йўқ. Лекин ундан гидрологик элементларнинг кўп йиллик циклик тебранишларини аниқлашда фойдаланиш мумкин.

Сонлар қаторининг тузилишини тадқиқ этишда корреляцион функция билан бирга кўп ҳолларда спектрал таҳлилга мурожат этилади. Унинг ёрдамида қайси тебраниш такрорийлиги умумий такрорийликка энг катта ҳисса қўшишини аниқлаш мумкин. Гидрологик катталикларда кўп ҳолларда, албатта, кичик даврли тебранишлар энг кўп такрорланади. Аммо геофизик катталиклар, шу жумладан гидрологик катталикларнинг йиллараро ўзгаришида ҳақиқий гармоник тебранишларни топишнинг иложи йўқ. Шу сабабли, илмий тадқиқотларда бунга интилиш натижаларигагина эришиш мумкин. Шу сабабли ҳам дарё оқимини гармоник қатор сифатида кўриш асосида прогнозлар бериш масаласи мавхумдир.

Яна шуни таъкидлаш лозимки, спектрал таҳлил текширилаётган сонлар қатори нормал тақсимланган, стационар ва ўртача қиймати 0 га тенг бўлгандагина қаторнинг

тузилиши түғрисида аниқ ва тұла маълумот бериши мүмкін [45]. Үртача қийматнинг 0 га тенглигига сонлар қаторини

$$\Delta x_i = x_i - \bar{x}$$

күринишига келтириш билан осон эришилади. Қатор стационар бўлиши учун эса унда тренд бўлмаслиги, яъни үртача қиймати қаторнинг узунлиги ошиши билан ўзгармаслиги керак. Акс ҳолда тренд таъсирини йўқотиш зарур.

Илк бор йиллик сув сарфлари қаторларида ички боғлиқликлар борлигини 1936 йилда П.А.Ефимович [21] қайд этиб, қатор сонлари билан шу қаторнинг 1, 2, 3 йилга сурилгандағи сонлар орасидаги корреляция коэффициентларини ҳисоблаб чиқкан ва қўшни йиллардаги оқим миқдорлари ўртасидаги корреляция коэффициентларигина моҳиятли эканлигини таъкидлаган. Кейинчалик, Ю.М.Алёхин [3] геофизик ҳодисаларни узоқ муддатга башорат қилишда, И.П.Дружинин ва бошқалар [20] дарё оқимидағи циклик тебранишларни аниқлашда корреляцион функциядан фойдаланишган.

Бу усулни водий дарёлари мисолида кўриб чиқиш мақсадида 5 та дарёning йиллик сув сарфлари қаторларининг корреляцион функцияларини ҳисоблаб, уларни график шаклида 4.3-расмда келтирдик.

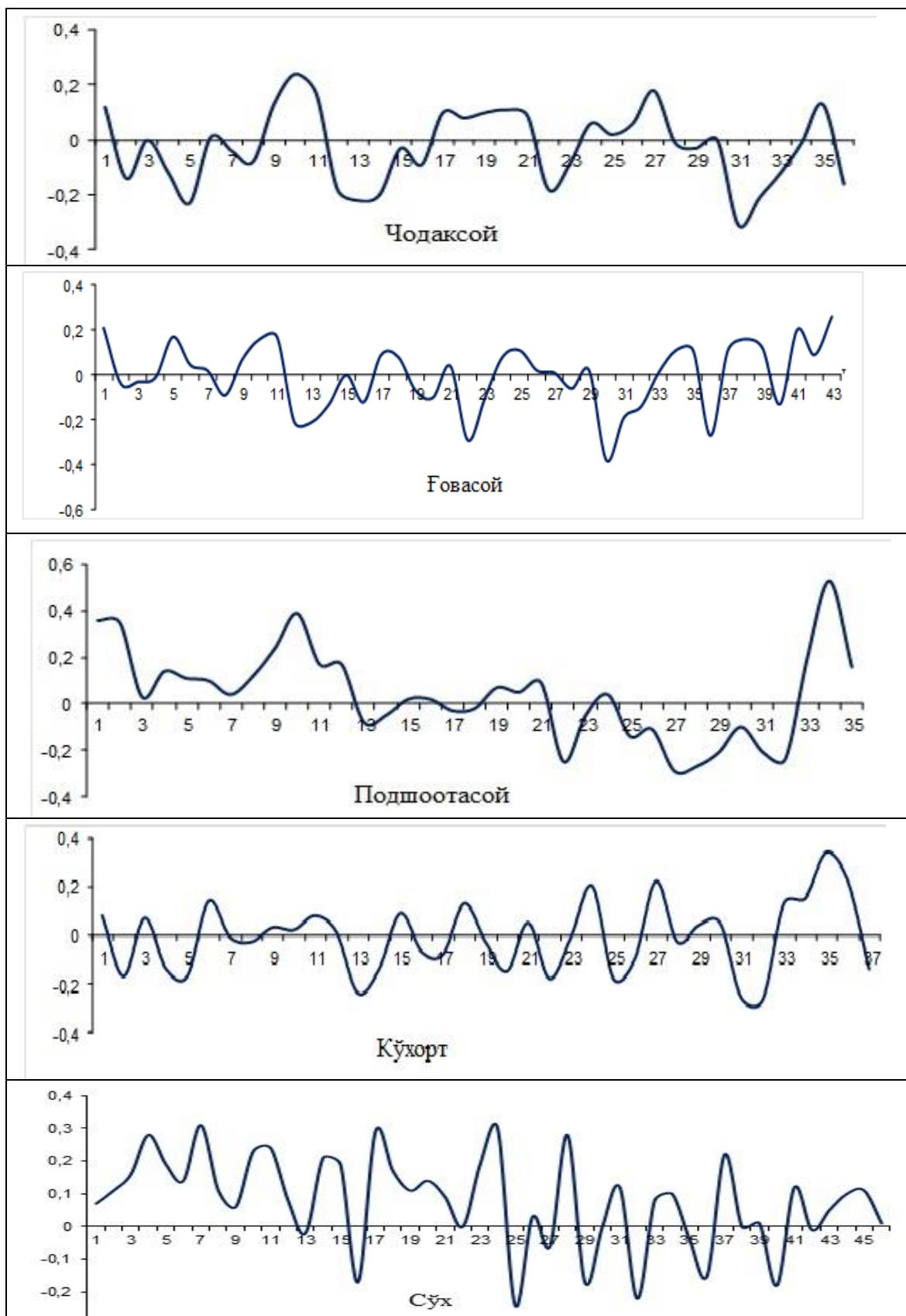
Одатда иқлим ва гидрологик параметрларнинг қўшни йиллардаги миқдорлари ўртасидаги алоқа сезиларли бўлиб, корреляция коэффициентлари $0,3 \div 0,5$ ни ташкил этади. Бунинг сабаби қилиб, бу параметрлардаги инертликни кўрсатилади. Гидрологик мисолларда бу инертликни, яъни

қўшни йиллар сув сарфлари ўртасида корреляцион боғланиш борлигини тушунтириш мумкин. Бу асосан ер ости сувлари билан боғлиқ. Чунки гидрологик йилнинг қишига баҳорида ёқсан ёғиннинг кўп қисми келгуси йил оқимини ташкил этишда қатнашади.

Фарғона водийси дарёларининг йиллик сув сарфи мисолида ҳам бу бироз тасдиқланади. Масалан, Подшоотасой дарёсининг қўшни йиллардаги йиллик сув сарфлари орасидаги боғлиқликнинг корреляция коэффициенти $0,4$ га яқин. Аммо Чодаксой, Кўҳорт, ва Сўх дарёларида бундай дейишга асос йўқ; бу дарёларда $r < 0,1$.

Иккинчидан, кўпчилик тадқиқотларда автокорреляцион функция йиллар орасидаги сурилиш ортиши билан сўниб боради. Фарғона водийси дарёларида эса ҳамма ҳолларда ҳам бундай эмас. Подшоотасой дарёсида қўшни йиллар йиллик оқимлари ўртасидаги боғлиқлик билан 10 йил кейинги оқимлари ўртасидаги боғлиқлик бир хил - $r = 0,4, 34$ йил кейинги оқим билан боғлиқликнинг корреляция коэффициенти $0,5$. Кўҳорт дарёсида эса энг катта корреляция 35 йил кейинги оқим билан боғлиқликка хос ($r = 0,34$).

Корреляцион функция асосида цикларни аниқлашга келсак, энг кўп учрайдиган циклар $8-12$ йилликлардир. 6-йиллик циклар асосан Кўҳорт дарёсида кузатилади. Сўх дарёсида кўп ҳолларда $2-3$ йиллик циклар қайд этилади. Подшоотасой ва Кўҳорт дарёларининг йиллик оқими корреляцион функциясида $34-35$ йиллик катта даврлар яққол кўзга ташланади. Лекин шуни назарда тутиш керакки, сурилиш даври тининг ошиши билан корреляция



4.3-расм. Дарёлар йиллик оқимининг автокорреляцион функцияси

коэффициенти $r(\tau)$ нинг хатолиги ҳам ошиб боради. Автокорреляцион функция ўртача квадратик хатолигини аниқлаш формуласидан (102-бет) кўриниб турибдики, фойдаланилаётган кузатиш маълумотлари ҳажми камайиб борган сари $\sigma_{r(\tau)}$ кўпайиб боради. Бу эса автокорреляцион функцияning охирги қийматларини ҳисоблашда рўй беради.

Юқоридагилардан кўриниб турибдики, Фарғона водийси дарёлари йиллик оқимининг тебранишларида қандайдир ҳақиқий даврийлик йўқ. Дарё оқимининг йилдан йилга ўзгаришлари циклик хусусиятга эга бўлиб, серсувли алоҳида йил ёки бир неча йиллар кам сувли алоҳида йил ёки бир неча йиллар билан алмасиб туради.

Йиллик сув сарфи миқдорлари уларнинг ўртача кўп йиллик миқдори атрофида тартибсиз равища тебраниб туради. Бу тебранишларнинг циклик хусусиятларини ўрганишда интеграл фарқлар усули энг қулай усул эканлигини қўрдик ва шу асосда Фарғона водийси дарёларини исиш даврида оқим ўзгариши хусусиятлари бўйича турларга ажратдик.

4.1.4. Чизиқли тренд

Гидрометеорологик элементларнинг иқлимий тебранишлари жадаллигини тадқиқ этиш усулларининг самарадорлари қаторида яна чизиқли трендни таҳлил қилиш усули бор. Унинг параметлари маълум даврда олиб борилган кузатиш, ўлчаш натижалари асосида ҳисобланади. Чизиқли тренд параметларини ва уларнинг статистик кўрсаткичларини олиб борилган кузатиш натижалари асосида

ҳисоблаш ишлари энг кичик квадратлар усули ёрдамида бажарилади. Қуйида чизиқли тренд таҳлили ёрдамида глобал исиш даврида Фарғона водийси дарёлари режимидағи ўзгаришларни кўриб чиқамиз.

Дарё оқими ўзгаришларидаги чизиқли трендни аниқлаш учун чизиқли тенглама иборасидан фойдаланилади:

$$q = \beta_0 + \beta_1 t$$

Бунда, β_1 - оқим ўзгариши тезлигини ифодаловчи коэффициент (тренд); β_0 - түғри чизик y ўқида кесадиган қийматта тенг озод ҳад; t - вақт (йил)

Чизиқли тренд параметрларини баҳолаш t ($k - 1$) критерийси ёрдамида аниқланади. У

$$t(k-1) = \frac{|\beta_1|}{\sigma_{\beta_1}}$$

Бунда k – қатордаги сонлар сони; σ_{β_1} - β_1 коэффициенти дисперсияси.

$t(k-1)$ ёрдамида сонлар қаторидаги чизиқли тренднинг моҳиятлилигини аниқлаш амалга оширилади. Бизнинг шартларда 95% моҳиятлилик даражасида $t(k - 1) > 1,98$ тенгсизлиги бажарилиши зарур. Буларга қўшимча равища қаторнинг умумий дисперсиясида тренднинг нисбий ҳиссаси α ҳам ҳисобланади. Ҳисоблаш натижалари 4.4-жадвалда келтирилган.

Чизиқли тренд параметрларини таҳлил қилиш натижасида қайд этиш мумкинки, қаторларнинг узунлиги қанча бўлишидан қатъий назар, β_1 қийматлари статистик

жихатдан моҳиятли эмас. Тренднинг қатор умумий дисперсиясидаги нисбий ҳиссаси жуда паст.

Жадвал маълумотлари кўрсатишича дарёларда сув сарфининг кузатиш бошланганидан то 2014 йилгача тренди жуда кичик бўлса ҳам, Чотқол тизмаси дарёлари ҳамда Норин дарёсида манфий, қолган дарёларда мусбат қийматларга эга. Аммо Чотқол тизмаси дарёларида ва Норинда кузатиш бошланганидан то 1970 йилгача, Ғовасойда 1980 йилгача тренд мусбат бўлиб, кейинги ўн йилликлар қўшилганда манфийга айланган. Фарғона тизмасидаги дарёлар аксарият ҳолларда мусбат трендга эга. Бу қоидага Тентаксойда 1926-1980 йиллар тренди мос тушмайди холос.

Музликлардан кўп сув оладиган Сўх дарёсида фақат кузатишнинг дастлабки даврларида (1927-1960 йилларда) тренд манфий бўлиб, кейинги ўн йилликлар қўшилиб борганда ҳамма вақт мусбат бўлган. Бундан фақатгина 1945-1975 йиллар орасидаги глобал совуқроқ давр мустасно. Ҳавзаларида музликлар кўп бўлган Исфайрамсой ва Кўксувда бироз бошқачароқ ҳолатни кўрамиз. Исфайрамсойда 70 – йилгача, Кўксувда 60 – йилгача тренд мусбат, 80 – йилларгача маълумотлар қўшилганда манфий, кейинги йиллардаги маълумотлар қўшилганда эса яна мусбат кўринишга эга.

4.2. Сўх ва Чодаксой дарёларида йиллик сув сарфининг тебранишлари

Сўх дарёси ўзининг серсувилиги жиҳатидан Фарғона водийси дарёлари ичида юқори ўринда туради. Унинг ҳавзасида музликлар кўп бўлиб, дарё В.А.Шульц таснифи

бўйича музлик - қор сувларидан тўйинадиган дарёлар турига киради. Кейинги ўн йилликларда қузатилаётган иқлим исиши даврида бундай дарё режимидағи ўзгаришларнинг хусусиятларини аниқлаш ҳам илмий, ҳам амалий жиҳатдан муҳимдир.

Сўх дарёси суви режимидағи ўзгаришларни тадқиқ этишда Сариқандаги гидропостилининг 1927-2004 йиллардаги маълумотларидан фойдаланилди. Шу давр орасида, бу гидропост бўйича фақат 1931 ва 1942 йиллар учун йиллик сув сарфи йилномаларда берилмаган. Бунинг сабаби 1931 йил июнь ойи учун, 1942 йилда июль ойи учун гидрологик маълумотларининг йўқлигидир. Уларни топиш мақсадида ойлик сув сарфини қўшни ойлар сув сарфи билан ва қўшни дарёларнинг шу ойдаги сув сарфлари билан боғлиқлигини текшириб кўрдик. Лекин бу йўл яхши натижа бермади. Юқоридаги йилларда фақат бир ой учунгина маълумотнинг йўқлиги сабабли, ойлик сув сарфини унинг кўп йиллик миқдорига teng қилиб олиш мумкинлигини текшириб кўрдик. Шундай қилинганда йиллик сув сарфини ҳисоблаш хатоси ўртacha 3.6 % ни, максимал хато эса июль ойи учун маълумот бўлмагандага 13 % ни, июнь ойи учун маълумот бўлмагандага 9 % ни ташкил этар экан. Шу асосда 1931 йил июнь ва 1942 йил июль ойларидағи ойлик сув сарфи ўртacha кўп йиллик сув сарфига teng қилиб олинди ва шу йиллардаги йиллик сув сарфи ҳисоблаб чиқилиб, 1927-2014 йиллар учун тўла қаторларга эга бўлинди.

4.4 - жадвал

Фарғона водийси дарёларида йиллик оқим трендининг параметрларини баҳолаш

Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α	Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α
Ғовасой									
1931-1960	30	0,09	0,33	0,169	1955-2004	50	-0,01	0,004	0,004
1931-1970	40	0,06	0,02	0,002	1965-2004	40	-0,011	0,002	0,003
1931-1980	50	0,01	0,005	0,004	1975-2004	30	0,056	0,12	0,068
1931-1990	60	-0,01	0,006	0,006	1985-2004	20	0,06	0,014	0,034
1931-2014	83	-0,002			1995-2014	19	-0,109	0,062	0,029
Чодаксой									
1938-1960	23	0,09	0,18	0,176	1955-2014	50	-0,004	0,001	0,001
1938-1970	33	0,048	0,059	0,057	1965-2014	40	-0,011	0,006	0,005
1938-1980	43	-0,014	0,003	0,009	1975-2014	30	0,014	0,01	0,009
1938-1990	53	-0,005	0,007	0,003	1985-2014	20	0,01	0,0004	0,002
1938-2014	76	-0,003	0,004	0,003	1995-2014	19	-0,02	0,0005	0,002

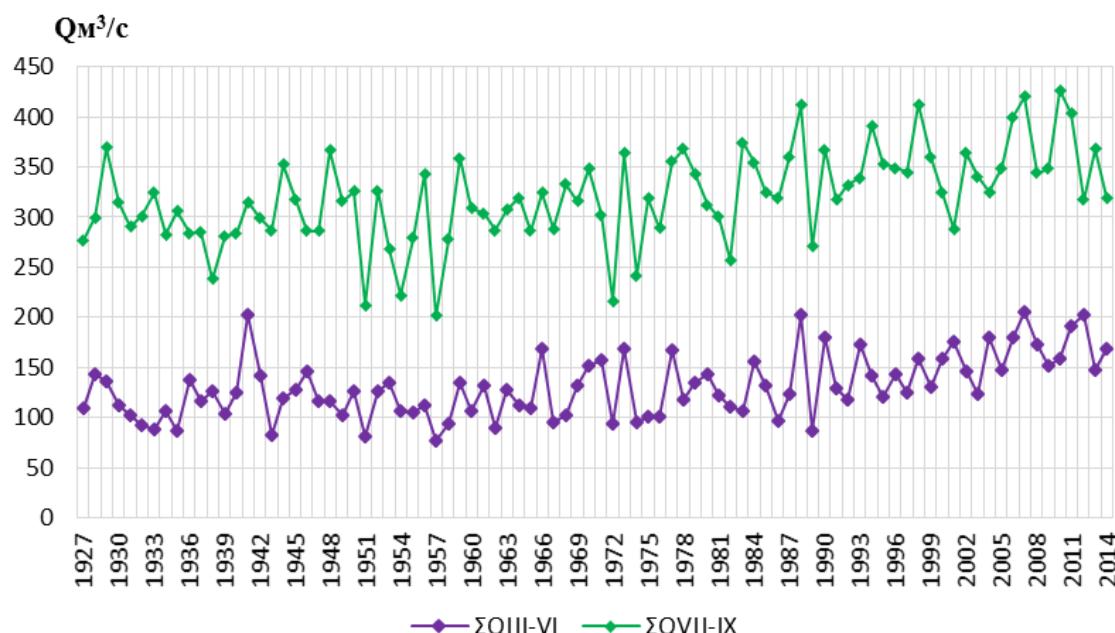
Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α	Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α
Подшоотасой									
1934-1960	27	0,049	0,209	0,086	1955-2014	50	-0,018	0,034	0,045
1934-1970	37	0,026	0,097	0,047	1965-2014	40	-0,006	0,003	0,004
1934-1980	47	-0,012	0,001	0,016	1975-2014	30	0,047	0,227	0,201
1934-1990	57	-0,02	0,052	0,067	1985-2014	20	0,06	0,168	0,155
1934-2014	80	-0,015	0,022	0,067	1995-2014	19	0,2	0,893	0,381
Косонсой									
1945-1960	16	0,05	0,023	0,012	1955-2014	50	-0,02	0,019	0,015
1945-1970	26	0,02	0,006	0,003	1965-2014	40	0,011	0,004	0,003
1945-1980	36	-0,12	0,575	0,206	1975-2014	30	0,084	0,321	0,175
1945-1990	46	-0,12	1,19	0,363	1985-2014	20	0,08	0,128	0,076
1945-2014	69	-0,05	0,176	0,110	1995-2014	19	0,34	1,52	0,379
Күхорт									
1937-1960	24	0,55	4,54	0,401	1955-2003	49	-0,01	0,0014	0,0004
1937-1970	34	0,20	1,19	0,077	1965-2003	39	0,03	0,009	0,002
1937-1980	44	0,06	0,047	0,012	1975-2003	29	0,08	0,05	0,011
1937-1990	54	0,03	0,015	0,004	1985-2003	19	-0,13	0,06	0,01
1937-2014	77	0,02	0,01	0,003	1995-2003	18	0,52	0,46	0,063

Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α	Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α
Тентаксой									
1926-1960	34	0,41	2,44	0,269	1955-2014	50	0,04	0,017	0,003
1926-1970	44	0,16	0,310	0,053	1965-2014	40	0,18	0,126	0,04
1926-1980	54	-0,04	0,006	0,005	1975-2014	30	0,38	2,37	0,11
1926-1990	64	0,02	0,006	0,015	1985-2014	20	-0,36	0,589	0,06
1926-2014	88	0,03	0,02	0,016	1995-2014	19	0,97	0,667	0,02
Заргар									
1938-1960	23	0,08	0,528	0,32	1955-2014	50	0,02	0,027	0,039
1938-1970	33	0,04	0,089	0,092	1965-2014	40	0,02	0,035	0,044
1938-1980	43	0,02	0,023	0,033	1975-2014	30	0,03	0,049	0,056
1938-1990	53	0,02	0,026	0,038	1985-2014	20	-0,02	0,009	0,01
1938-2014	76	0,02	0,048	0,074	1995-2014	19	0,05	0,026	0,03
Чангет									
1956-1960	5	0,465	2.49	0,58	1956-2014	49	0,04	0,176	0,157
1956-1970	14	-0,01	0,001	0,001	1965-2014	40	0,06	0,311	0,208
1956-1980	24	-0,02	0,012	0,012	1975-2014	30	0,08	0,43	0,25
1956-1990	34	0,01	0,005	0,007	1985-2014	20	0,11	0,35	0,185
1956-2014	58	0,04	0,176	0,157	1995-2014	19	0,39	2,51	0,47

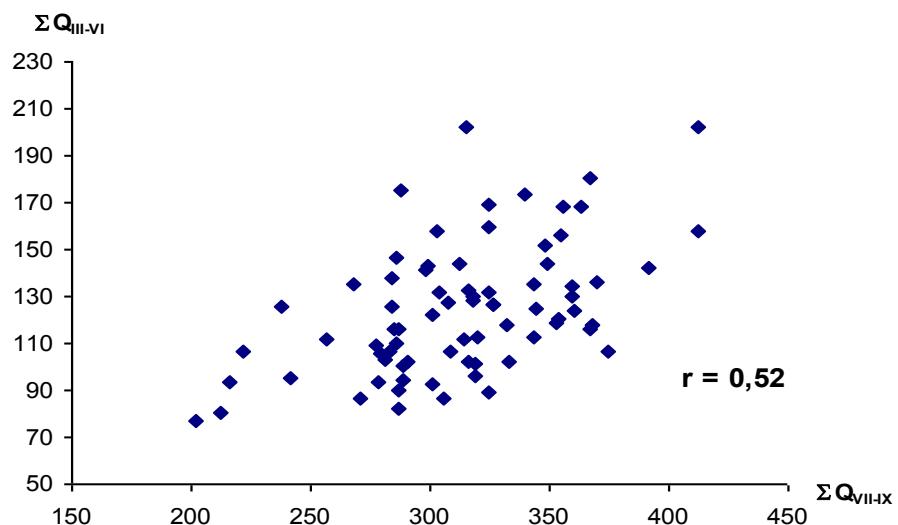
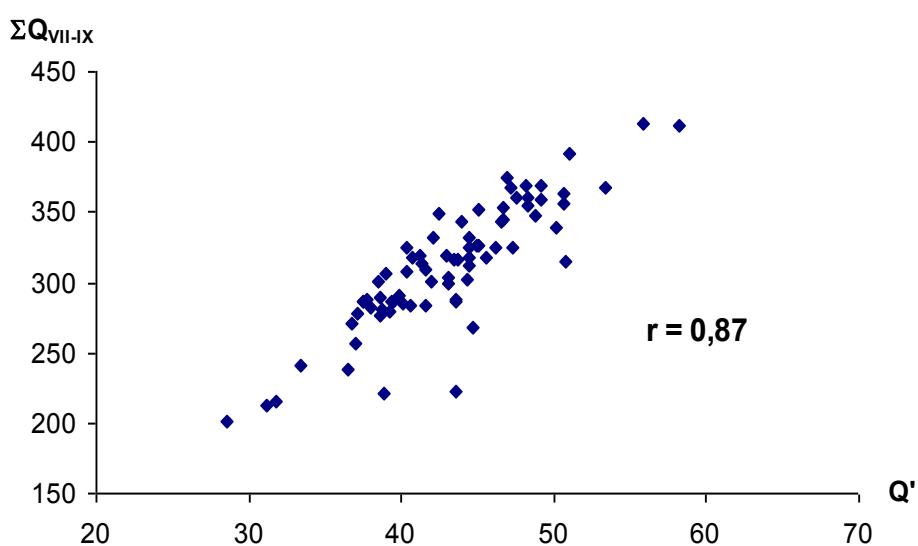
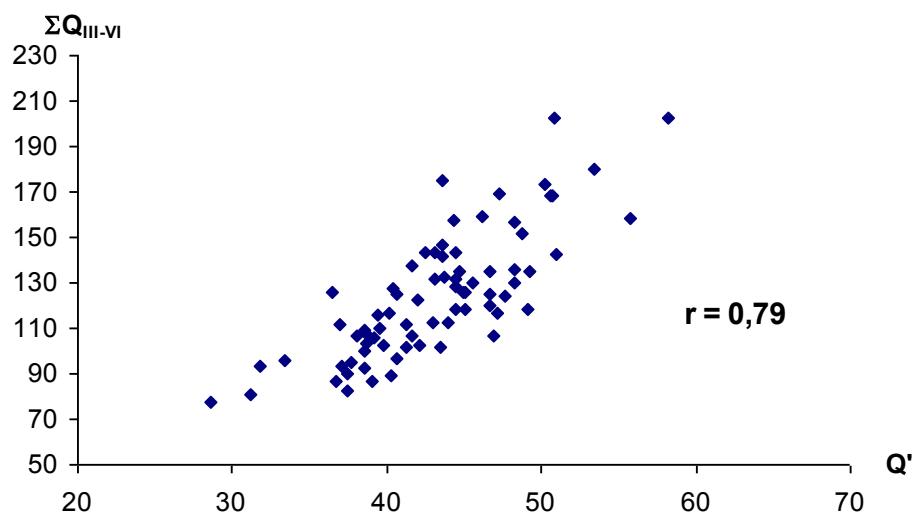
Йиллар	Йиллар	β_1	t(k-1)	α	Йиллар	Йиллар	β_1	t(k-1)	α
Исфайрам									
1926-1960	35	0,15	0,07	0,005	1955-2014	50	0,104	0,346	0,065
1926-1970	45	0,05	0,08	0,044	1965-2014	40	0,198	0,616	0,129
1926-1980	55	-0,02	0,016	0,009	1975-2014	30	0,23	0,219	0,087
1926-1990	65	0,02	0,115	0,066	1985-2014	20	-0,23	0,237	0,038
1926-2014	88	0,06	0,273	0,085	1995-2014	19	-1,20	3,78	0,278
Кўксув									
1947-1960	14	0,004	0,001	0,004	1955-2014	50	0,007	0,014	0,081
1947-1970	24	-0,011	0,012	0,069	1965-2014	40	0,01	0,126	0,459
1947-1980	34	-0,01	0,023	0,126	1975-2014	30	0,005	0,003	0,015
1947-1990	44	0,003	0,002	0,014	1985-2014	20	-0,03	0,108	0,208
1947-2014	67	0,004	0,007	0,039	1995-2014	19	-0,106	1,495	0,707
Сўх									
1927-1960	34	-0,005	0,0006	0,0001	1955-2014	50	0,2	1,347	0,242
1927-1970	44	0,02	0,019	0,007	1965-2014	40	0,19	0,75	0,15
1927-1980	54	0,05	0,069	0,025	1975-2014	30	0,17	0,38	0,08
1927-1990	64	0,08	0,24	0,077	1985-2014	20	0,12	0,08	0,02
1927-2014	87	0,10	0,617	0,172	1995-2014	19	0,2	0,103	0,02

Сўх дарёси йиллик сув сарфи (Q m^3/c) нинг хронологик ва сурилма беш йилликлар графиги ҳамда интеграл фарқлар эгри чизиги 4.1 – 4.2 расмларда берилган. Уларнинг таҳлили шуни кўрсатадики, Сўх дарёсида 1976 йилгача нисбатан камсув давр, 1977 йилдан бошлиб эса серсуврок давр кузатилган.

Дарё сув режимининг йил давомида тақсимланишини В.Л.Шульц июль-сентябрь ойлари сув сарфининг йифиндиси ΣQ_{VII-IX} нинг март-июнь ойлари сув сарфининг йифиндиси ΣQ_{III-VI} га нисбати билан баҳолашни таклиф этган эди. ΣQ_{III-VI} ҳам ΣQ_{VII-IX} ҳам кейинги ўн йилликларда бироз ўсган (4.4-расм).



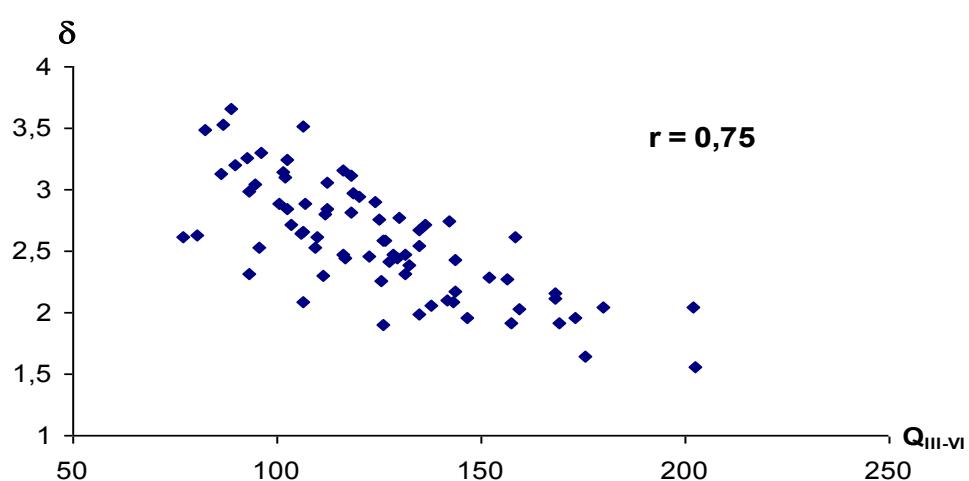
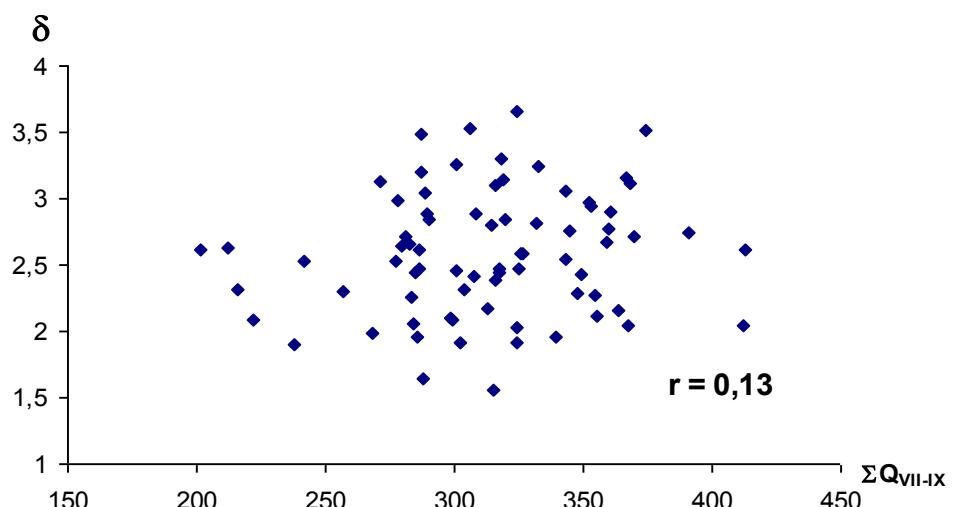
4.4-расм. Сўх дарёси сув сарфи ΣQ_{III-VI} ва ΣQ_{VII-IX} нинг хронологик графиги



4.5- расм. Сүх дарёси йиллик сув сарфи Q , $\Sigma Q_{\text{III-VI}}$ ва $\Sigma Q_{\text{VII-IX}}$ ўртасидаги боғланишлар

Аммо улар орасидаги корреляция коэффиценти r унчалик юқори даражада эмас ($r = 0,49$). Q билан ΣQ_{VII-IX} орасидаги боғлиқлик анча катта – $r = 0,87$. Бу июль-сентябрь ойларида Сўх дарёсининг энг кўп суви оқиб ўтиши билан боғлиқ. Шу билан бир вақтда Q билан ΣQ_{III-VI} орасидаги боғлиқлик ҳам кучли - $r = 0,79$ (4.5-расм).

$\delta = \Sigma Q_{VII-IX} / \Sigma Q_{III-VI}$ иборасидан кўриниб турибдики, δ ΣQ_{VII-IX} га тўғри, ΣQ_{III-VI} га тескари пропорционал. Аммо δ нинг ΣQ_{VII-IX} билан боғликлиги йўқ ҳисоби ($r = 0,13$), ΣQ_{III-VI} билан эса анча кучли ($r = -0,75$) (4.6-расм).



4.6-расм. Сўх дарёсининг III-VI ва VII-IX ойларидаги оқими билан δ орасидаги боғланишлар

Маълумки, д нинг ўртача кўп йиллик қиймати дарёning тўйинишида музлик сувларининг ҳиссаси билан белгиланади. Унинг йилдан йилга ўзгариши эса, бизнинг ушбу тадқиқотимиз кўрсатишича, асосан тегишли гидрологик йилдаги ёғин миқдори таъсирида юз беради; ёғин кўп бўлса д кичик, оз бўлса д катта бўлади.

Сўх дарёси ҳавзасидаги музликларнинг майдони биринчи марта 1948 йил топографик карталари асосида уларга экспедицион тадқиқотлар ёрдамида тузатишлар киритиб, И.А.Ильин аниқлаган ва 170 km^2 деб ҳисоблаган [23].

Сўх музликларининг 1968 йилгача бўлган ҳолати уларнинг каталогини тузиш даврида А.С.Щетинников томонидан топокарталар, аэрофотосуратлар ва экспедицион тадқиқотлар ёрдамида аниқланган [29].

Сўнг А.С.Щетинников 1975 йилгача бўлган аэросуратлар ёрдамида Сўх музликлари майдонини яна бир марта ҳисоблаб чиқди [81].

Шу муаллифнинг ўзи 1980 йил ҳолатига Сўх музликлари майдонини космик суратлар асосида аниқлади [82]. 2001 йилдаги музликлар майдони Р.С.Ботиров ва А.В.Яковлевлар томонидан TERRA орбитал платформасига ўрнатилган ASTER сенсори суратларидан ҳисоблаб чиқилди [10]. Натижалар 4.5- жадвалда келтирилган.

Жадвалдан кўриниб турибдики, 1975 йилгача музликлар майдони кўпайиб борган. Адабиётларда бу музликлар майдонини аниқлашдаги камчиликлар натижаси ҳисобланади. Лекин бундай дейишга асос борми? Бу билан топокарталар тузганларни, улар асосида музлик

майдонларини ҳисоблаганларни ноҳақ айблаб қўймаймизми?

4.5-жадвал

Сўх дарёси ҳавзаси музликларининг йиллар давомида ўзгариши

Йиллар	Музликлар майдони, км. ²	Улар орасидаги фарқ, км. ²	Музлик майдони-нинг йиллик ўзгариши, км. ²
1948	170		
1968	258,7	+88,7	4,44
1975	282,7	+24,0	3,43
1980	244,1	-38,6	-6,44
2001	198,3	-45,8	-2,20

А.С.Щетинников ўзининг экспедицион тадқиқотлари асосида чиқарган хуносаси бўйича карталарда ҳамма музликлар кўрсатилади, аммо улар тасвирининг аниқлиги ҳар хил [29]. Шундай экан, кўп сонли музликлар майдонини қўшиб ҳисоблагандა хатолик кескин камайиши керак

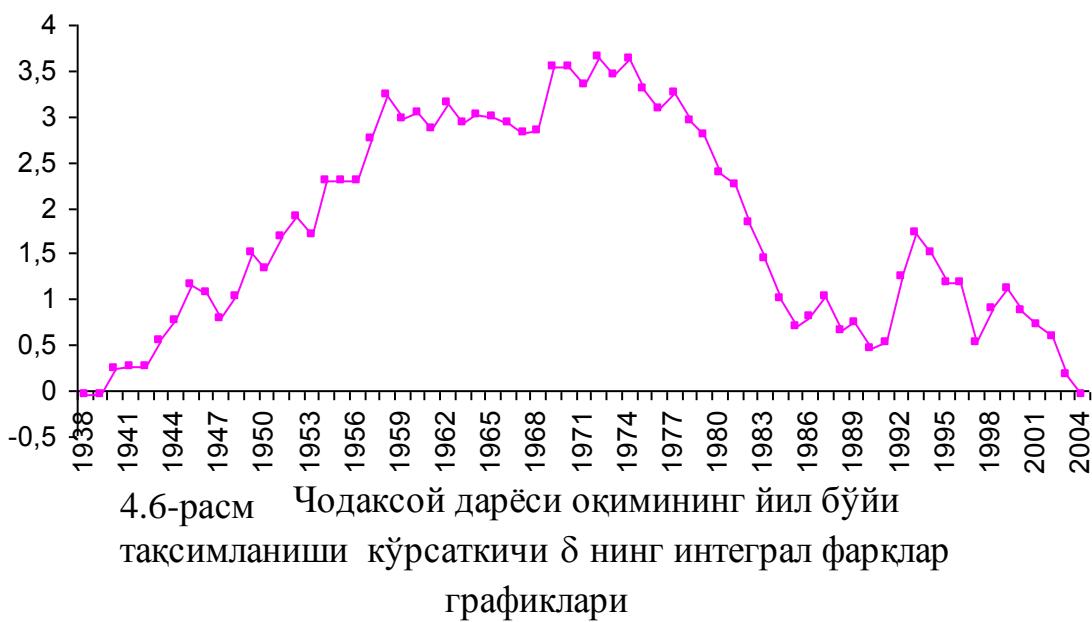
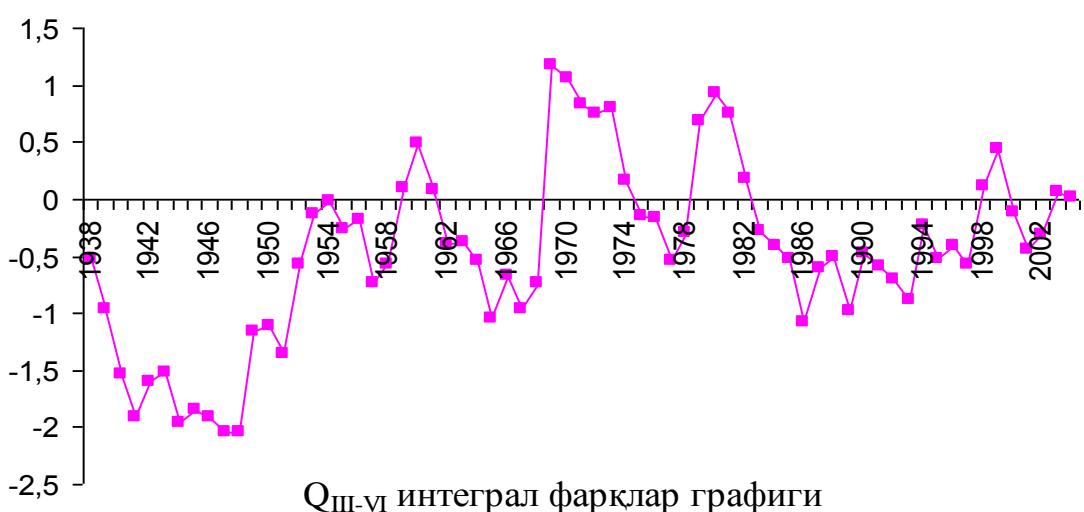
Уларни ҳисобга олганда 1975 йилгача музликлар майдонининг кўпайиб борганилиги ҳақиқатта яқин. 1975 йилдан кейин Сўх музликларининг майдони камайиб борган. Демак, Сўх дарёси музликлари майдонининг кўпайиб бориши кам сувлик даврига, озайиб бориши эса сер сувлик даврига тўғри келишини қайд этиш мумкин. Бунинг асосий сабабчиси эса ҳароратdir. Кейинги йилларда Сўхда музликлар майдонининг камайиши анча сусайган. Бу холат бошқа худудларда ҳам қайд этилган [10].

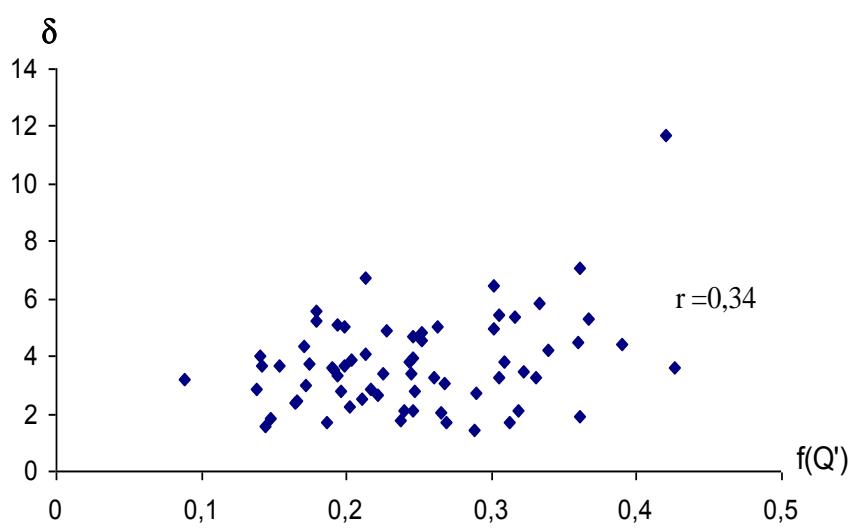
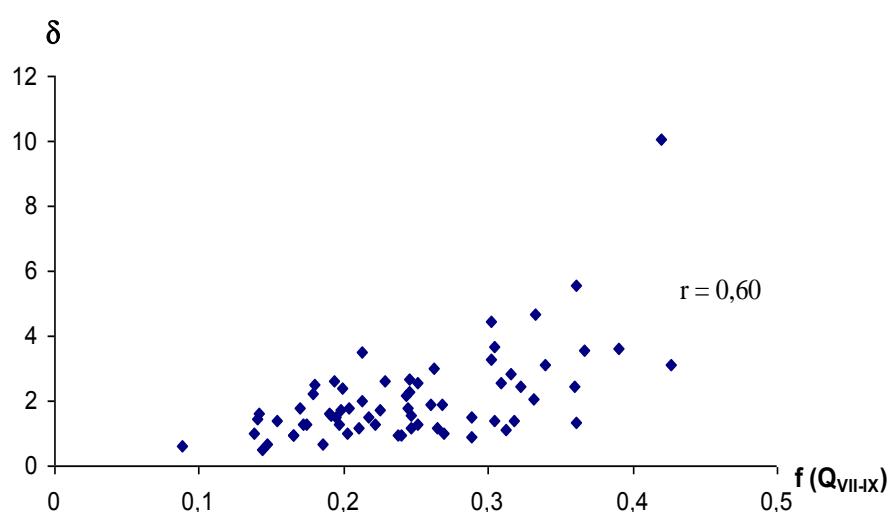
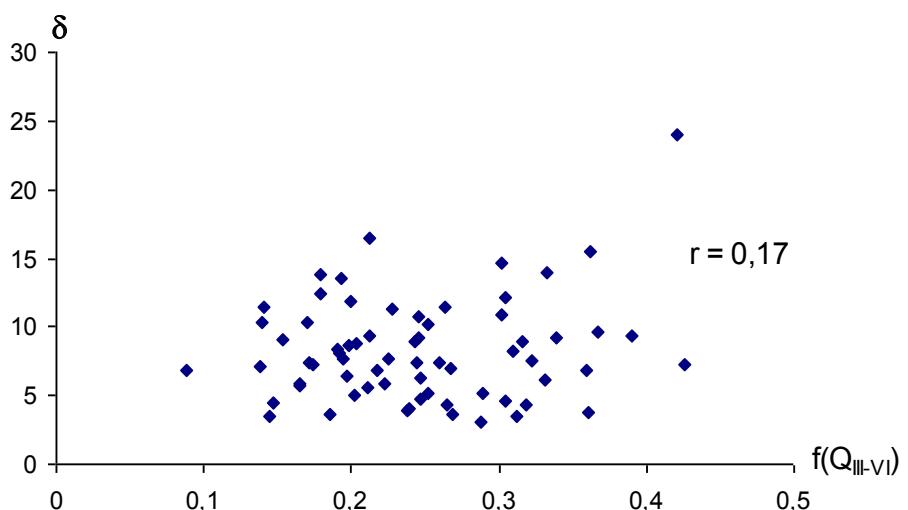
Чодаксой дарёси, маълумки, қор ва ёмғир сувларидан тўйинади. Унинг δ кўрсаткичи 0,25 бўлиб, музлик-қор

сувларидан түйинадиган Сүх дарёсига қараганда 10 баробар кичик. Бу дарё оқимининг йил ичида тақсимланиши (δ)нинг интеграл фарқлар графиги (4.6-расм) кўрсатишича у 1938 йилдан 1975 йилгача ўртачадан катта бўлган. Ундан кейин, 2014 йилгача, яъни иқлим исиши даврида ўртачадан кичик бўлиб келмоқда. Яна шуни таъкидлаш лозимки, δ нинг энг катта қиймати 0,43 (1992 йилда кузатилган) ҳам, энг кичик қиймати 0,09 (1997 йилда кузатилган) ҳам иқлим исиши даврига тўғри келади. Бу йилларда Чодаксойнинг сув сарфи ўртача кўпийиллик сув сарфи $3,75 \text{ м}^3/\text{s}$ га яқин бўлиб, 1992 йилда $3,69 \text{ м}^3/\text{s}$ ни, 1997 йилда $3,22 \text{ м}^3/\text{s}$ ни ташкил этган. Шуниси қизиқки, Чодаксойда δ нинг сув кўп бўладиган баҳор ойларидағи оқими билан корреляцион боғлиқлиги суст ($r = 0,17$), июль-сентябрь ойлари оқими билан юқори ($r = 0,60$), ўртача йиллик сув сарфи билан боғлиқлигининг корреляция коэффициенти эса $r = 0,34$ (4.7-расм).

Кўриниб турибдики, Чодаксой шароитида δ нинг $Q_{\text{III-VI}}$ га тескари пропорционаллиги қоидаси бажарилмайди; улар орасидаги боғлиқлик ўта суст ($r = 0,17$) бўлса ҳам, мусбат характерга эга. δ нинг қиймати эса кўпроқ VII-IX ойлар миқдорига боғлиқ ва бу хусусда Сүх дарёси режимиға тескари. Бу ҳолат 4.6-расмда ҳам кўзга ташланади. Чодаксойда δ нинг интеграл фарқлар графиги $Q_{\text{VII-IX}}$ никига кўпроқ ўхшашдир.

Яна шуниси ажабланарлики, Чодаксойда Q билан $Q_{\text{III-VI}}$ орасидаги боғлиқлик ҳам ($r = 0,95$), Q билан $Q_{\text{VII-IX}}$ орасидаги боғлиқлик ҳам ($r = 0,95$) кучли. Шу билан бир вақтда $Q_{\text{III-VI}}$ ва $Q_{\text{VII-IX}}$ лар ҳам бир-бири билан кучли ($r = 0,85$) боғланган ва Сўхдаги бундай корреляция коэффициентига нисбатан





4.7-расм. Чодаксой дарёсининг III-VI ва VII-IX ойларидаги ва ўртача йиллик оқими билан δ орасидаги боғланишлар

қарийб 2 баробар юқори. Лекин бунга қарамасдан Чодаксойда Сўхдагига тескари равища ծ нинг Q_{III-VI} билан боғлиқлиги қарийб йўқ ҳисоби, Q_{VII-IX} билан анча юқори.

Маълумки июль-сентябрь ойларида Чодаксой оқими асосан ер ости сувларидан ҳосил бўлади. Бу даврда унинг ҳавзасида қорлар қарийб эриб тугаган бўлади, ёғингарчилик эса деярли кузатилмайди. Ер ости сувларидан тўйинишни, одатда, йилдан йилга энг кам ўзгарувчан манба деб ҳисобланади. Аммо Чодаксойда ծ нинг Q_{VII-IX} билан боғлиқлиги бу фикрни шубҳа остига олади. Шунинг учун Q_{III-VI} ва Q_{VII-IX} ларнинг ўзгарувчанилик коэффициентларини ҳисоблаб чиқдик; Q_{III-VI} учун $C_v = 0,45$, Q_{VII-IX} учун $C_v = 0,68$. Яъни Чодаксойнинг июль-сентябрь ойларидаги суви сарфининг йилдан йилга ўзгарувчанилиги каттароқ бўлиб, бу дарё ҳавзасининг оқимни тартибга солищдаги роли сурроқ эканлигини кўрсатади.

4.3. Экстремал гидрометеорологик шароитларда дарёларнинг ўртacha йиллик оқими

Биз юқорида 1946-1975 йилларда глобал миқёсда бироз совуқ давр бўлганлигини, 1975 йилдан бошлаб эса нисбатан жадал исиш кузатилаётганлигини айтиб ўтган эдик. Фарғона водийси дарёлари йиллик оқимини ана шу дарвлар учун алоҳида-алоҳида ҳисобладик.

Ҳисоблаш натижалари асосида олинган асосий статистик катталиклар 4.6-жадвалда келтирилган. Жадвал маълумотлари кўрсатиб турибдики, асосан қор сувларидан туйинадиган дарёларнинг йиллик сув миқдори исиш

даврида бироз озайган. Лекин ўртача баландликдаги сув ийғич ҳавзаларига эга Чанget ва Заргар дарёларининг суви кўпайган.

Музликлардан тўйиниш даражаси юқори дарёлар – Сўх, Исфайрам ва Кўксувларнинг йиллик оқими кўпайган. Серсувили ва камсувли йиллар сони бўйича нисбатлар ҳам бу икки даврда қарама-қарши томонга ўзгарган. Норин дарёси бўйича фикр билдирамадик.

Чунки Норин дарёсидан анчагина миқдордаги сув каналларга олинади. Йиллик оқимнинг ўзгарувчанилиги ҳам иқлим исиши даврида олдинги даврга нисбатан фарқ қилиб, ўзгарувчанлик коэффициенти Исфайрам ва Кўксувдан ташқари барча дарёларда анча кичиклашган. Бу В.Г.Коновалов ва М.В.Вильямсларнинг [33] 1962-1991 йилларда йиллик оқим ўзгарувчанлик коэффициентининг олдинги 30 йилликка нисбатан ўртача 22-24 % га ошганлиги тўғрисидаги фикрларига мос тушмайди. Биз таҳлил учун қабул қилган дарёларда йиллик оқимнинг ўзгарувчанлик коэффициенти 9-30 % га камайган, Исфайрамсой ва Кўксувда мос равища 79 ва 15 фоизга кўпайган

Дарёлар оқимининг бироз совуқ 1945-1975 ва иссиқ 1975-2014 йиллар учун ҳисобланган тренди ҳам 4.7-жадвалда келтирилган.

Жадвал маълумотларидан қўриш мумкинки, 1945-1975 йилларда қарийб ҳамма дарёларда тренд манфий бўлиб, - 0,007 дан – 0,29 м³/с. йил гача бўлган (Нориндан ташқари; унда тренд – 2,15 м³/с. йил). Фақат Кўҳорт дарёсида тренд мусбат (0,56 м³/с. йил) бўлган. 1976-2014 йилларда, яъни глобал исиш даврида ҳамма дарёларда тренд мусбат белгига

4.6-жадвал

Фарғона водийси дарёлари оқимининг 1945-1975 ва 1976-2014 йиллардаги
асосий статистик кўрсаткичлари

Дарё	1945-1975				1976-2014				
	Q ўрт	C _v ўрт 1	Серсувли йиллар	Кам сувли йиллар	Q ўрт	C _v ўрт2	$\frac{C_{v \text{ ўрт 2}} - C_{v \text{ ўрт 1}}}{C_{v \text{ ўрт 1}}}$	Серсувли йиллар	Кам сувли йиллар
Чодаксой	3,96	0,50	12	18	3,58	0,36	-28%	9	20
Ғовасой	6,5	0,40	16	14	5,65	0,32	-20%	12	17
Косонсой	8,56	0,34	13	12	7,06	0,24	-29%	10	19
Подшоотасой	6,19	0,22	20	10	5,17	0,17	-23%	10	19
Тентаксой	30,2	0,35	19	11	29,3	0,32	-9%	14	14
Кўҳорт	19,4	0,40	15	15	18,7	0,35	-12%	12	16
Чангет	2,18	0,65	4	16	3,01	0,46	-29%	15	14
Заргар	2,94	0,40	15	15	3,34	0,33	-18%	17	12
Исфайрам	22,1	0,14	12	18	24,2	0,25	+79%	15	14
Кўксув	2,32	0,13	9	20	2,50	0,15	+15%	16	13
Сўх	41,5	0,13	13	17	46,6	0,11	-15%	23	6
Норин	386	0,26	16	14	349,6	0,22	-15%	12	17

4.7-жадвал

Фарғона водийси дарёларида 1945-1975 ва 1976-2014 йиллардаги оқим тренди
параметрларини баҳолаш

Дарёлар	Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α	Йиллар	Йиллар сони	β_1	t(k-1)	α
Ғовасой	1945-1975	31	-0,04	0,036	0,02	1975-2014	30	0,056	0,12	0,068
Чодаксой	1945-1975	31	-0,01	0,026	0,019	1975-2014	30	0,014	0,01	0,009
Подшоотасой	1945-1975	31	-0,04	0,088	0,072	1975-2014	30	0,047	0,227	0,201
Косонсой	1945-1975	31	0,02	0,006	0,003	1975-2014	30	0,084	0,321	0,175
Кўҳорт	1945-1975	31	0,56	0,36	0,011	1975-2003	29	0,08	0,05	0,011
Тентаксой	1945-1975	31	-0,29	0,531	0,062	1975-2014	30	0,38	2,37	0,11
Заргар	1945-1975	31	-0,007	0,002	0,03	1975-2014	30	0,03	0,049	0,056
Чангет	1956-1975	19	-0,01	0,001	0,001	1975-2014	30	0,08	0,43	0,25
Исфайрам	1945-1975	31	-0,14	0,417	0,128	1975-2014	30	0,23	0,219	0,087
Кўксув	1947-1975	29	-0,009	0,018	0,093	1975-2014	30	0,005	0,003	0,015
Сўх	1945-1975	31	-0,03	0,009	0,003	1975-2014	30	0,17	0,38	0,08
Норин	1945-1975	31	-2,15	0,61	0,111	1975-2014	30	5,92	0,872	0,02

эга. Лекин глобал исиш даврининг кейинги йилларида баъзи дарёларда тренд манфий бўлиб қолмоқда. Мисол учун, 1985-2014 йилларда Кўҳорт, Тентаксой, Заргар, Исфайрам ва Кўксувда, 1995-2014 йилларда эса Чодаксой, Ғовасой, Исфайрам ва Кўксув дарёларида тренд манфий бўлди.

4-боб бўйича асосий хuloslar

Юқоридаги таҳлиллар асосида қуидаги хulosаларга келишимиз мумкин.

1. Фарғона водийсининг аксарият дарёларида меъёрдан (нормадан) оз, яъни камсув йиллар сони серсув йиллар сонидан кўп. Айниқса, Чодаксой, Ғовасой, Кўҳорт, Чангетсой, Исфайрамсой, Кўксув ва Норинда фарқ катта. Бунинг асосий сабаби, серсув йилларда оқим миқдорининг меъёрдан мусбат фарқининг камсувлиқдаги сув сарфининг меъёрдан манфий фарқига нисбатан катталигидадир. Серсув йиллар сонининг камсув йиллар сонидан кўплиги фақат Сўх ва Тентаксойга хос.

2. Дарёларнинг кўпчилигига серсувлик ҳам, камсувлик ҳам алоҳида бир йилда рўй бериш ҳоллари кўп. 2 - 3 йил давомида кузатиладиган серсувлик ва камсувлик даврлари ҳам анчагина. 4 - 8 йил давомида кузатиладиган камсув даврларнинг такрорланиши ҳам сезиларли бўлгани ҳолда, бундай серсув даврлар такрорланиши кам. Энг кўп чўзилган серсув давр 13 йилни, камсув давр эса 11 йилни ташкил этган. Бундай чўзилган серсув йиллар сериялари кўпроқ 1990 йилдан кейинги даврга хос, камсув йиллар сериялари эса ундан одинги даврларда учрайди.

3. Баъзи дарёларда, масалан, Косонсой ва Исфайрамсойда

алоҳида бир йилда кузатилган камсувлик жуда кам - фақат 1 мартадан рўй берган. Умуман олганда бир йиллик камсув ёки серсув сериялар кузатиш йилларининг оз қисмини (< 30%) ташкил этади.

4. Хронологик графикларни бир-бирига солишириш шуни кўрсатадики, дарёлар оқимидаги тебранишлар синхронликдан анча йироқ. Икки дарё сув сарфлари ўртасида корреляция коэффициентлари юқори бўлган тақдирда ҳам етарли даражада асинхронлик мавжуд. Мисол учун Ғовасой ва Чодаксойларнинг йиллик сув сарфлари орасидаги боғлиқликнинг корреляция коэффициенти $0,90 \pm 0,03$ бўлса ҳам, улардаги серсув ва камсув йиллар ҳамма вақт мос келавермайди.

5. Турли даражадаги тадқиқотларда аниқланишича дарё оқимининг тебранишлари 2-3, 5-7, 10-12, 22-28 йиллик цикларга эга [46]. Водий дарёлари бўйича йиллик сув сарфи тебранишлари бунга анчагина қўшимча қилиши мумкин. Мисол учун, Чодаксой бўйича 4 йиллик цикл (2+2, 1+3) ни, Ғовасой бўйича 8-9 йиллик циклни, Сўх бўйича 13 йиллик циклни қўшиш мумкин. Бу мисоллар дарёлар сув оқими тебранишларидаги цикларни аниқлаш қанчалик қийин эканлигини кўрсатади.

6. Йиллик сув сарфи миқдорлари уларнинг ўртача кўп йиллик миқдори атрофига тартибсиз равища тебраниб туради. Бу тебранишларнинг циклик хусусиятларини ўрганишда интеграл фарқлар усули энг қулай усул эканлигини кўрдик ва шу асосда Фарғона водийси дарёларини

исиши даврида оқим үзгариши хусусиятлари бўйича 5 турга ажратиш мумкин.

6.1. Чотқол тизмаси ғарбий қисмининг жануби-шарқий ёнбағридаги дарёлар тури. Бу тур Чодаксой ва Ғовасой дарёлари йиллик сув сарфининг тебранишларига хос бўлиб, 1931-1940 йилларда камсув, 1941-1960 йилларда серсув, 1961-1967 йилларда камсув, 1968-1970 йиларда серсув, 1971-1990 йилларда камсув, 1991-1999 йилларда серсув даврларга эга. 2000 йилдан эса камсувлар кузатилмоқда, лекин бу қисқа даврли бўлиши мумкин.

6.2. Чотқол тизмаси шарқий қисми дарёларига хос сув миқдоридаги тебранишлар тури. Унга Косонсой ва Подшоотасой дарёларини киритиш мумкин. Бу тур 1944 йилгача камсув, сўнг 1973 йилгача серсув, ундан сўнг кам сув даврларга эга. 2002 йилдан суви кўпаяётганга ўхшайди. Бу турга Норин дарёсини ҳам қўшиш мумкин. Унда 1937 йилгача серсувлик, 1938-1980 йиллар орасида камсувлар, сўнг 1973 йилгача серсув, 1974-1987 йилларда камсув давр, ундан кейин эса серсувлик кузатилмоқда.

6.3. Фарғона тизмаси жанубий ёнбағирларидаги дарёлар суви миқдоридаги тебранишлар тури. Бу турда 1940 йиллар охиригача кам сув, сўнг 1960 йилгача серсув, 1961-1968 йилларда кам сув, 1969-1974 йилларда серсув, 1974-1984 йилларда камсув, 1987-2003 йилларда яна серсув даврларни қайд этиши мумкин.

6.4. Олой тизмаси шимолий ёнбағридаги дарёлар суви миқдоридаги тебранишлар тури. Бу турга 1950 йиллар охиридан бошлиб, 1986 йилгача давом этган узоқ камсувлар

давр хос. 1987 йилдан кейинн эса серсув давр кузатилган. 2000 йилдан бошлаб бу дарёларда камсувлук юз бермоқда.

6.5. Олой тизмасининг шарқий қисми, Туркистон тизмасининг ғарбий қисмидаги дарёларга хос сув миқдоридаги тебранишлар тури. Бу турга Сўх дарёси киради. Унда фақат 2 даврни кўриш мумкин. 1931 йилдан 1975 йилгача давом этган кам сув давр ва ундан кейинги серсув давр.

7. Сўх ва Чодаксойда сув миқдорларининг йил ичида тақсимотини кўрсатувчи $\delta = \Sigma Q_{VII-IX} / \Sigma Q_{III-VI}$ нинг йилдан-йилга ўзгаришининг тадқиқоти шуни кўрсатадики, бу ўзгариш VII-IX ва III-VI ойларда оқиб ўтган сув миқдорига эмас, балки уларнинг ўзгарувчанлигига боғлиқ экан.

8. Аксарият тадқиқотлар кўрсатишича қўшни йиллардаги ўртача йиллик сув сарфлари ўртасида боғлиқлик одатда сезиларли бўлиб, $0,3 \div 0,5$ ни ташкил этади. Аммо Фарғона водийси дарёларида кўп ҳолларда бундай эмас. Ҳатто Кўҳорт ва Подшоотасой дарёларида энг катта корреляция 35 йил кейинги оқимлар боғланишига хос.

9. Йиллик оқимнинг ўзгарувчанлиги ҳам иқлим исиши даврида олдинги даврга нисбатан фарқ қилиб, ўзгарувчанлик коэффициенти Исфайрам ва Кўксувдан ташқари барча дарёларда анча кичиклашган. Исфайрамсой ва Кўксувда эса мос равища 79 ва 15 фоизга кўпайган.

УМУМИЙ ХУЛОСАЛАР

Ҳозирги замон иқлим исишига Фаргона водийси дарёлари режимининг реакциясини турли усуллар ёрдамида тадқиқ этиш қуидаги хулосаларга асос бўлди.

-2014 йилгача бўлган малъумотлар асосида ҳисоблашимиз бўйича Сўх, Чангет, Заргар ва Исфайрамсойларда бизнинг сув сарфлари олдинги ҳисобларга қарaganда бироз кўпайган, Косонсой, Подшоотасой, Ғовасой, Чодаксой ва Норин дарёларида камайган, Тентаксой, Кўҳорт ва Кўксув дарёларида эса ўзгариш йўқ ҳисоби. Сўх ва Исфайрамсойда кейинги даврда сувнинг бироз кўпайишини глобал исиш натижасида музликларнинг эриши билан боғлаш мумкин. Аммо, Кўксув дарёсида, унинг ҳавзасида ҳам музликлар кўп бўлишига (ҳавза майдонининг 3% идан кўпроғини музликлар ташкил этади) қарамай сув сарфи кўпаймаган. Суви кейинги йилларда кўпайган Чангет ва Заргар ҳавзаларида эса музликлар йўқ. Демак, уларнинг ҳавзаларида ёғин миқдори кўпайган дейиш мумкин.

-Интеграл фарқлар эгри чизиқларининг тузилиши асосида водий дарёларининг камсувли ва серсуви давлари аниқланди ҳамда дарёлар суви миқдоридаги даврий ўзгаришларга кўра 5 турга ажратилди:

1. Чотқол тизмаси ғарбий қисмининг жануби-шарқий ёнбағридаги дарёлар тури.
2. Чотқол тизмаси шарқий қисми дарёларига хос сув миқдоридаги тебранишлар тури.

3. Фарғона тизмаси жанубий ёнбағирларидағи дарёлар суви миқдоридаги тебранишлар тури.

4. Олой тизмаси шимолий ёнбағридағи дарёлар суви миқдоридаги тебранишлар тури.

5. Олой тизмасининг шарқий қисми, Туркистан тизмасининг ғарбий қисмидаги дарёларга хос сув миқдоридаги тебранишлар тури.

-Иқлим исишига Фарғона водийси дарёларининг реакцияси турлича бўлиб, бу дарёларнинг тўйиниши, жойлашган жойи, нам олиб келувчи ҳаво массаларига очиқлигидаги фарқларга боғлиқ.

Биринчи навбатда қайд этиш керакки, музлик-қордан тўйинадиган дарёларда иқлим исиши даврида сув сарфлари сезиларли даражада кўпайган. Бу холат улар ҳавзасидаги музликлар эришининг кучайганлиги орқасида юзага келмоқда ва шу тарзда давом этса музлик майдонининг камайишига олиб келиши мумкин. Бу асосан июль-сентябрь ойларидағи сув миқдорининг камайишига сабаб бўлади.

Кейинги йилларда, яъни 1980 -йиллардан бошлаб, нам ҳаво оқимларига очиқ бўлган Фарғона тизмасининг жанубий-ғарбий ёнбағридағи дарёлар суви миқдори ҳам кўпайиб бормоқда. Бу хулоса айниқса ўртача баландликлардан тўйинадиган дарёларга (Заргар, Чангет) тааллуқли. Бу ердаги каттароқ дарёларнинг суви оқимида иқлим исиши даврида, умуман олганда, ўзгариш кам, 1975 йилдан 1985 йилгacha камсувлук бўлиб, кейинги йилларда кўпайиш юз бермоқда. Чотқол тоғининг шарқий қисмидаги дарёларда иқлим исиши даврида, яъни 1975 йилдан бошлаб камсувлук қузатилмоқда.

Умуман олганда, биринчидан Чотқол тоғлари жануби-шарқий ёнбағридан сув йиғадиган дарёлар сувининг миқдори глобал исиш даврида камайиши мумкин ва буни сувдан фойдаланишда ҳисобга олиш зарур.

Иккинчидан, музликлардан тўйина диган дарёларда сув миқдори кўпайиб бормоқда. Аммо бу вақтинчалик ҳолат бўлиши мумкин. Музликлар майдонининг камайиши кейинчалик бу дарёлар сувининг озайишига олиб келиши мумкин.

Моногоафияда учрайдиган айрим сўзларнинг ИЗОҲЛИ ЛУҒАТИ

Иқлим – кўп йиллик об-ҳавонинг ўзгариш.

Гидрографик тўр – маълум бир ҳудуддаги дарёлар, уларнинг ирмоқлари, булоқлар, кўллар, ботқоқликлар, музликлар, доимий қорликлар.

Гляциология - гидрологиянинг музликларни ўрганадиган бўлими.

Стационар усул - сув объектларининг гидрологик режими элементларини кўп йиллар давомида куннинг маълум белгиланган соатларида мунтазам равишда кузатиб борилади.

Гидрография - маълум ҳудуддаги сув обектларининг ўзига хос хусусиятларини жойнинг табиий географик шароити билан боғлиқ ҳолда ўрганиб, уларга гидрологик ва ҳалқ хўжалигидаги аҳамияти нуқтайи назаридан ёндашган ҳолда, ёзма тавсиф беради.

Ёғин градиенти - ёғин миқдорининг ҳар 100 м баландлиқда ўзгариши.

Ёғин меъёри - маълум метеорологик станцияда узоқ йиллар давомида олиб борилган кузатишлар асосида ўртacha арифметик қиймат сифатида аниқланадиган катталик.

Қор қоплами -ҳаво ҳарорати 0-5 °C дан бошлиб ёғинлар қор кўринишида ёғади ва ер сиртида тўпланади.

Буғланиш - суюқ ёки қаттиқ ҳолатдаги сувнинг газ(буғ) ҳолатига ўтиши.

Ер ости сувлари- Ер пўсти-литосферани ташкил қилган тоғ жинслари, тупроқ грунт қатламлари ичидағи

бўшлиқларда суюқ, қаттиқ (муз) ва буг ҳолатда учрайдиган барча сувлар.

Дарё - ҳавзага ёқсан ёғинлардан ҳосил бўлган ер усти ва ер ости сувлари ҳисобига тўйиниб, табиий ўзанда оқувчи сув массалари.

Ирмоқлар - бош дарёга қуийладиган дарёлар.

Дарё системаси - бош дарё ва унинг ирмоқлари.

Дарё сувайирғичлари дарёлар сув тўплайдиган ҳавзаларни бирбиридан ажралиб туришини таъминлайди.

Дарё ҳавзаси - ер сиртининг дарё системаси жойлашган ва сувайирғич чизиқлари билан чегараланган қисми.

Сув сарфи - дарёning маълум жонли кесмасидан вақт бирлиги ичida оқиб ўтадиган сув миқдори.

Дарё оқими (оқим ҳажми) - дарёning кўндаланг қирқимидан маълум вақт оралиғида оқиб ўтадиган сув миқдори.

Оқим модули - дарё ҳавзасининг бирлик, яъни 1 km^2 юзасидан бирлик вақт ичida литрлар ҳисобида ҳосил бўладиган сув миқдори.

Оқим қатлами - ҳавзада маълум вақт оралиғида ҳосил бўладиган оқим ҳажмининг шу ҳавза майдонига бўлган нисбати.

Оқим коэффициенти - дарё ҳавзасида ҳосил бўлган оқим қатламини шу ҳавзага ёқсан ёғин миқдорига бўлган нисбати.

Кўл - Ер сиртидаги ботиқнинг сувга тўлиши натижасида ҳосил бўлиб, сув алмашиниши секин борадиган сув ҳавзасига айтилади.

Кўл ботиги - Ер сиртида турли жараёнлар натижасида ҳосил бўлган ва сув тўпланган чуқурлик.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТЛАР РЎЙХАТИ

Каримов И.А. Ўзбекистон XXI аср бўсағасида, хавфсизликка таҳдид, барқарорлик шартлари ва тараққиёт кафолатлари. – Тошкент: Ўзбекистон, 1997. – 267 б.

2017-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини ривожлантиришнинг бешта устувор йўналишлари бўйича ҲАРАКАТЛАР СТРАТЕГИЯСИ. Тошкент. 2017 йил 7 февраль.

1. Агальцева А.Н., Боровикова Л.Н. Оценка уязвимости стока рек бассейна Аральского моря от возможных воздействий изменения климата // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – С. 36-45.
2. Агальцева А.Н., Боровикова Л.Н. Комплексный подход к оценке уязвимости водных ресурсов в условиях изменения климата // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 5. -Ташкент: САНИГМИ, 2002. – С. 26-35.
3. Алексин Ю.М. Статистические прогнозы в геофизике. - Л: Изд. ЛГУ. -1963.-86 с.
4. Андреянов В.Г. Циклические колебания годового стока и их учет при гидрологических расчетах // Тр. ГГИ. -1959.- вып.68.-С.3-49.

5. Афанасьев А.Н. Колебания гидрологического режима на территории СССР. – М.: Наука, 1967. – 1967.-231 с.
6. Баратов П.Х., Маматқұлов М.М., Рафиқов А.А. Ўрта Осиё табиий географияси. Тошкент. 2002. -336 б.
7. Безрукова А.Я. Характер циркуляции земной атмосферы и солнечная активность// Бюллетень комиссии по исследованию Солнца. -1950.- №5-6.
8. Большаков М.Н. Водные ресурсы рек советского Тянь-Шаня и методы их расчета. – Фрунзе: Илим, 1974.-305 с.
9. Большаков М.Н., Шпак В.Г. Водноэнергетические ресурсы Киргизии. – Фрунзе: Изд. АН Кирг. -1960. -137с.
- 10.Ботиров Р.С., Яковлев А.В. Мониторинг горных ледников Гиссаро-Алая с использованием космических снимков ASTER TERRA//Тр. НИГМИ. -2014.- выпуск 3(248). - с. 22-27.
- 11.Ворончук М.М. Оценка и учет искажений цикличности, возникающих при анализе колебаний стока методами скользящих средних и интегрально-разностных кривых// Тр. IV Всесоюзного гидрологического съезда, Т. 3. - Л.: Гидрометеоиздат.-1963.-302 с.
- 12.Воскресенский К.П. Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза. – Л.: Гидрометеоиздат. - 1962. - 546 с.
- 13.Глазырина М.Г. Расчет изменения характеристик стока высокогорной реки // МГИ. -2000. - вып.89. -с182-186.
- 14.Глазырин Г.Е., Домашева Н.А., Морозюк Ж.В., Яковлев А.В. Вековой ход климата Ташкента// Изв. Узб.географ.общ. - т.17. -1991. - с. 18-24.

- 15.Глазырин Г.Е. Климат Ташкента за период регулярных метеорологических наблюдений// Тр. САНИИ.-в. 94(175). - 1982. - с. 86-93.
- 16.Глазырин Г.Е., Рацек И.В., Щетинников А.С.. Изменение ледникового стока рек Средней Азии в связи с возможными изменениями климата // Тр. САРНИГМИ. - в. 117(198). – 1986.- С.59-70.
- 17.Груза Г.В., Ранькова Э.Я. Обнаружение изменений климата: состояние, изменчивость и экстремальность климата// Метеорология и. гидрология. - № 4.- 2014.- С. 50-66.
- 18.Давыдов Л.К. Водоносность рек СССР, её колебания и влияния на нее физико-географических факторов.- Гидрометеоиздат.-1947. -162 с.
- 19.Дроздов О.А., Еременко К.В., Малкова И.В., Тезикова О.В. Обзор материалов по характеристике изменений увлажнения Средней Азии с изменением глобальной температуры. – Труды ГГИ, 1990, вып.348, с. 79-83.
- 20.Дружинин И.П. и др. Речной сток и геофизические процессы. – М.: Наука. - 1966. - 292 с.
- 21.Ефимович П.А. Вопросы водохозяйственных расчетов в гидрологии. – М. -Л: ОНТИ НКТП, 1936.-146 с.
- 22.Иванов Е.Г., Исмайылов Г.Х. К оценке влияния изменений климата на формирование водных ресурсов и ирригационного водопотребления в бассейне р. Сырдарьи //Водные ресурсы. – 1942. - № 5. – С. 18 -31.
- 23.Ильин И.А Водные ресурсы Ферганской долины. Л.- Гидрометеоиздат. 1959.-247 с.

- 24.Ильясов А.Т. Сток и водный баланс речных бассейнов Киргизии// Тр. САНИГМИ. – в. 43(58). 1969. – 296 с.
- 25.Камолов Б., Халилов Ж. Ўзбекистонда гидрология.- Андижон. 2000.-25 б.
- 26.Камолов Б.А., Солиев Э.А. Иқлим ўзгариши даврида Сўх дарёси сув режимидағи ўзгаришлар тўғрисида // Ҳозирги замон географияси- назария ва амалиёт: халқаро илмий-амалий конференция материаллари. – Тошкент: ЎзМУ, 2006. – Б. 320-322.
- 27.Карандеева Л.М.. Царев Б.К. Изменчивость и изменение ледниковой и снеговой составляющих стока рек Пяндж, Вахш, Зеравшан // Тр. НИГМИ.-в.5(250). – 2005.-с.68-77.
- 28.Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 3. Бассейны правых притоков р.Нарына ниже устья р.Кекемерена. – Л.: Гидрометеоиздат, 1978. – 56 с.
- 29.Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 7. Бассейны левых притоков р. Нарына от устья р. Атбashi до устья р. Карадары. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 56 с.
- 30.Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 8. Бассейн р.Карадары. – Л.: Гидрометеоиздат, 1979. – 56 с.
- 31.Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 9. Бассейны левых притоков р. Сирдарьи от устья р. Карадары до устья р. Аксу. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 56 с.
- 32.Каталог ледников. т.14 Средняя Азии. в. 1. ч. 10. Бассейны левых притоков р. Сирдарьи от устья р. Аксу и ниже. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 56 с.
- 33.Коновалов В.Г., Вильямс М.В. Многолетние колебания оледения и стока рек Центральной Азии в современных

- климатических условиях // Метеорология и климатология. - № 9. – 2005. – с. 69-83.
34. Коновалов В.Г., Карапеева Л.М. Методы и опыт прогнозирования до 2000 года стока по основным рекам Центральной Азии//Тр. САНИГМИ. -1998. –в.157(238). - с.37-48.
35. Қориев М. Ўрта Осиё табиий географияси. – Тошкент: Ўқитувчи, 1968. – 334 б.
36. Кузин П.С. Циклические колебания стока рек северного полушария. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 179 с.
37. Молоснова Т.И., Субботина О.И., Чанышева С.Г. Климатические последствия хозяйственной деятельности в эоне Аральского Моря. – М.: Гидрометеоиздат, 1987. - 119 с.
38. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Части 1-6. в. 19. Узбекская ССР. кн. 1. –Л. Гидрометеоиздат. -1989. - с. 279.
39. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Сер. 3. Многолетние данные. Части 1-6. в. 19. Узбекская ССР. кн. 2. –Л. Гидрометеоиздат. -1989. - с. 349.
40. Никулина С.Н. Влияние изменения климата на аридность территории Узбекистана // Тр. НИГМИ. -2000. – в.1(146). – 81-85.
41. Осоксова Т.А., Спекторман Т.Ю., Чуб В.Е. Иқлим ўзгариши. – Тошкент. ЎзГИМЕТ.-2006.-54 с.
42. Осоксова Т.А., Ҳикматов. Ф.Ҳ., Чуб В.Е. Иқлим ўзгариши. – Тошкент. ЎзГИМЕТ.-2005.- 40 с.

- 43.Перцигер Ф.И. Водные ресурсы ледникового бассейна: реакция на изменение климата// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – с. 31-35.
- 44.Петров Н.В., Щетинников А.С. Каталог ледников СССР, т.14.в 1,2,10. - Л.-Гидрометеоиздат.-1974.-88 с.
- 45.Раткович Д.Я. Многолетние колебания речного стока. - Л.: Гидрометеоиздат, 1976. – 255 с.
- 46.Расулов А.Р., Ҳикматов. Умумий гидрология. - Тошкент. - Университет. - 1995. - 175 б.
- 47.Расулов А.Р., Ҳикматов, Айтбоев Д.П. Гидрология асослари. – Тошкент. –Университет. –2003. 327 б.
- 48.Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики. –Л.: Гидрометеоиздат, 1967, т. 14, вып. 1.- 478 с.
- 49.Ресурсы поверхностных вод. Основные гидрологические характеристики. –Л.: Гидрометеоиздат, 19---, т. 14, вып. 1.---- с.
- 50.Ресурсы поверхностных вод, Т. 14, вып. 1, Бассейин рек. Сырдарьи. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969.-439 с.
- 51.Рождественский А.В., Чеботарев А.И. Статистические методы в гидрологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1971. – 166 с.
- 52.Саруханян Э.И., Смирнов Н.П. Многолетние колебания стока Волга. – Л.: Гидрометеоиздат. 1971. – 166 с.
- 53.Скиба Е.С. Климат // В кн. Ошская область. Энциклопедия, Фрунзе. – 1987. – с. 22-24.

54. Солиев Э.А. Шимолий Фарғона дарёлари сув ресурсларини баҳолаш // Нам.ДУ илмий ахбороти. – Наманган, 2005. - № 2. – Б.34-37.
55. Солиев Э.А. Ғовасой дарёси сув сарфининг ўзгарувчанлиги // География тарихи - хотира ва қадриятлар: Республика илмий-амалий анжумани материаллари. – Наманган: НамДУ, 2005. - Б.43-45.
56. Солиев Э.А. Дарёлар сув режимига таъсир этувчи омиллар таҳлили // Географиянинг долзарб муаммолари: илмий-амалий анжуман материаллари. – Самарқанд: СамДУ, 2006. - Б. 61-63.
57. Солиев Э.А. Иқлим исиши даврида Фарғона водийси сув ресурсларини ўрганишнинг долзарблиги // Ўзбекистон география жамияти ахборотномаси. – Тошкент, 2006. - № 27. - Б. 56-57.
58. Солиев Э.А. Тентаксой ва Кўҳорт дарёлари сув сарфидағи даврий ўзгаришлар // Ҳозирги замон географиясининг долзарб муаммолари: халқаро илмий конференция материаллари. – Андижон: АндДУ, 2007. – Б. 317-318.
59. Солиев Э.А., Умаров Ҳ. Наманган вилояти сув ресурсларини баҳолаш // Ўзбекистон география жамияти ахборотномаси. – Тошкент, 2006. - № 27. - Б. 46-47.
60. Солиев Э.А., Ҳайдаров А.С. Иқлим ўзгаришининг дарёлар оқим миқдорига таъсири // Географиянинг долзарб муаммолари: илмий-амалий анжуман материаллари. – Самарқанд: СамДУ, 2006. - Б. 57-59.
61. Спектерман Т.Ю Оценка возможных экстремальных значений температуры воздуха и осадков по территории

- Узбекистана для условий климатического сценария// Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 5. – Ташкент: САНИГМИ, 2002. с.75-82.
62. Спекторман Т.Ю, С.П.Никулина. Сценарии возможных изменений климата Узбекистана и прилегающей горной территории на основе выходных результатов моделей общей циркуляции // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень №1. – Ташкент: САНИГМИ, 1999. – с. 41-53.
63. Спекторман Т.Ю., Никулина С.П. Мониторинг климата, оценка климатических изменений по территории Республики Узбекистан // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по рамочной конвенции ООН об изменении климата, Бюллетень № 5. – Ташкент: САНИГМИ, 2002. – с 17-25.
64. Сперанская Н.А. Закономерности изменения годового стока рек Советского Союза при изменении глобального термического режима. - Труды ГГИ, 1988, вып.330, с. 120-125.
65. Томашевская И.Г. Структура изменения ледникового стока в условиях дегляциации. Афтореферат диссертации на соиск. уч. ст. канд. геог. наук. – Ташкент: САНИГМИ. 2002. – 24 с.
66. Указания к производству расчетов речного стока в условиях Средней Азии. – Ташкент: Изд АН Уз ССР, 1959. – 89 с

- 67.Фатхуллаева З.Н., Юлдашева С.Х. Климатические колебания осадков в Узбекистане//Тр. НИГМИ.-в. 7(252). – 2006. –с.115-122.
- 68.Халилов Ж., Камолов Б. Фарғона водийсининг дарёлари. – Андижон, 1999. -33 б.
- 69.Хамъянова Н.В. Асинхронность стока крупных рек Средней Азии. – Фрунзе: Изд. АН Кирг. -1961. – 83 с.
- 70.Царев Б.К., Пятова Р.Б., Абросимова Е.А. Продолжительность холодного периода в горах при возможном изменении климата // Тр. САНИГМИ. – в.157(238). -1998. –с. 98-108.
- 71.Ҳасанов Ҳ. География терминлари лугати. –Тошкент: Фан, 1964.-122 б.
- 72.Ҳасанов Ҳ. Сайёҳ олимлар. – Тошкент: «Ўзбекистон», -1981.- 262 б.
- 73.Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние на природно-ресурсный потенциал Республики Узбекистан. – Ташкент: САНИГМИ, 2000. -252 с.
- 74.Чуб В.Е. Изменение климата и его влияние гидрометеорологические процессы, агроклиматические и водные ресурсы республики Узбекистан. – Ташкент: САНИГМИ, 2007. -252 с
- 75.Чуб В.Е., Ососкова Т.А. Изменение климата и поверхностные водные ресурсы бассейна Аральского моря // Информация об исполнении Узбекистаном своих обязательств по Рамочной Конвенции ООН об изменении климата. Бюллетень № 3.-Ташкент: САНИГМИ, 1999.- с.5-14.

- 76.Шеглова О.П., Юсупова Д.А. Средний годовой сток водотоков северного склона Туркестанского хребта // Тр. САРНИГМИ. - в. 74(155). – 1980. с.69-77.
- 77.Шнитников А.В. Внутриековая изменчивость компонентов общей увлажненности. – Л.: «Наука», 1969. – 245 с.
- 78.Шульц В.Л. Средний сток рек Средней Азии // Сб. «Метеорология и гидрология в Узбекистане». –Ташкент: Изд.АН Узб., 1955. – С. 231- 246.
- 79.Шульц В.Л. Реки Средней Азии. – Л.: Гидрометеоиздат.- 1963.-302 с.
- 80.Щетинников А.С., Лихачева Л.И. Изменение оледенения и стока с ледниками Средней Азии в связи с изменением климата к 2005 году// Тр. САНИГМИ им В.А. Бугаева. - в.147(228). -1994.- с.63-77.
- 81.Щетинников А.С. Морфология и режим ледников Памира Алая.-Ташкент.-САНИГМИ.-1998.-219 с.
- 82.Щетинников А.С. Оледенение Гиссаро-Алая. – Л.- Гидрометеоиздат.-1981. - 119 с.
- 83.Climate Change 2001. Impacts Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group 2 to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change// Edited by James J. McCarthy, Osvaldo F. Canziani, Neil A. Leary, David J. Dokken, Kasey S. White. – Cambridge: University Press, 2001.-1032 p.
- 84.Konavalov V.G. Formation and utilization of the Pamirs rivers flow // Материалы гляциологических исследований. 2002.- в. 92. - с.158 - 163.

МУНДАРИЖА

Кириш.....	3
1-боб. Фарғона водийси табиий географик шароитининг ўзига хос хусусиятлари	
1.1.Фарғона водийси ва унинг чегаралари.....	8
1.2. Геологик тузилиши ва рельефи.....	9
1.3.Иқлим шароити.....	17
1.4.Гидрографияси ва унинг қисқача тавсифи	23
2-боб. Гидрологик маълумотлар ва уларнинг таҳлили	
2.1.Дарёлар оқимининг ўрганилганлик даражаси.....	58
2.2.Дарёлар оқимини кузатишдаги узилишларни тўлдириш.....	61
2.3.Ўртacha йиллик оқим ва унинг ўзгарувчанлиги.....	69
3-боб. Иқлим ўзгариши ва унинг дарёлар оқимига таъсири	
3.1. Глобал исишга Ўрта Осиё иқлими ва сув ресурслари реакцияси сценарияларининг таҳлили.....	74
3.2.Глобал иқлим, Ўзбекистон иқлими ва дарёлар оқимида кузатилган ўзгаришлар	79
4-боб. Иқлим исиши даврида дарёларнинг ўртacha йиллик оқими	

4.1. Дарёлар оқими ўзгаришларини баҳолаш.....	87
4.2. Хронологик график.....	87
4.3. Сурилма n – йилликлар.....	93
4.4. Интеграл фарқлар усули.....	97
4.5. Автокорреляцион функция.....	105
4.6. Чизиқли тренд.....	110
4.7. Сўх ва Чодаксой дарёларида йиллик сув сарфининг тебранишлари.....	113
4.8. Экстремал гидрометеорологик шароитларда дарёларнинг ўртача йиллик оқими.....	126
Хулоса.....	134
Фойдаланилган адабиётлар рўйхати.....	137

**БАХОДИР КАМОЛОВ,
ЭЛМУРОД СОЛИЕВ,
ИҚБОЛЖОН СОЛИЕВ**

**ФАРГОНА ВОДИЙСИ ДАРЁЛАРИ СУВИ ОҚИМИНИ ИҚЛИМ
ЎЗГАРИШИ ШАРОИТИДА БАҲОЛАШ**

Мухаррир:

Ш.Жумаханов

Тақризчилар:

Б.Аденбоев

Х.Мирзаахмедов

Р.Пирназаров

Техник мухаррир:

Б.Абдурахманов

Компьютер оператори:

Ж.Макулов

Теришга берилди: 15.04. 2017 йил, босишга рухсат этилди: 26.04.2017
йил. Бичими 60x84, 1/16. Оқ қоғоз. Нусха кўчириш усули. Ҳажми 8,5 б.т.
Адади 500 нусха. – буюртма. Баҳоси шартнома асосида.

«Тошкент - «ФАН ва технология» -2017

