

## СУВ ОМБОРЛАРИ ГИДРОБИОЛОГИК РЕЖИМИНИ БАҲОЛАШ

**Ф. А. Гаппаров**

*т.ф.д., в.б.профессор*

**А. Р. Ҳайдаров**

*докторант, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети*

**Л. В. Козуленко**

*PhD, доцент, Козогистон – Германия университети*

**М. Ф. Ғаффорова**

*ассистент, “Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти” Миллий тадқиқот университети*

**Аннотация:** Тадқиқотлар Қашқадарё вилоятининг шимолий қисмида жойлашган Шўртан сув омборида олиб борилган. Тадқиқотнинг мақсади сув омборларини гидрокимёвий ва гидробиологик режимлари ўзгаришига сув омборининг гидрологик ва морфометрик кўрсаткичлари таъсирини баҳолашдан иборат. Сув омборини гидрокимёвий ва гидробиологик режимига таъсир кўрсатувчи гидрологик ва морфометрик кўрсаткичлари аниқланган. Сув омбори гидрокимёвий режими ўзгариши бўйича Шўртан сув омбори косасининг чўзиқлиги  $K_{чўз} = 2,62$ , ундаги сув алмашилиш коэффициенти 0,93 йилга тенглиги сабабли сув омбори II синфга мансублиги асосланди. Сув омборининг ишлаши давомида йиллар давомида сув ўтлар билан сув омбор косасидаги ўт билан қопланган майдонлар йилдан-йилга кўпайиб бормокда. Масалан, 2007 йил маълумотларига кўра, сув омбори ҳавзасининг 0,386 км<sup>2</sup> қисми сув ўтлари билан қопланган бўлса, 2021 йилга келиб бу кўрсаткич 0,677 км<sup>2</sup> ни ташкил этди. Сув омбори эвтрофикация жараёнларининг интенсивлиги биоген элементларнинг кўпайишига олиб келиши ва яқин келажакда ҳавзанинг сув сифатини ўзгартириши мумкин. Кузатилган вазиятнинг олдини олиш учун сув омборидаги сув ўтлари миқдорини камайтириш ва сув алмашинувини ошириш бўйича тадбирларни амалга ошириш талаб этилади.

**Таянч сўзлар:** Сув омбори, сув сифати, гидрокимёвий ва гидробиологик режимлар, морфометрик кўрсаткичлар, сув алмашинуви, минерализация, асосий ионлар.

### **Кириш ва муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳлили ва манбааларга ҳаволалар.**

Сув омборларини эксплуатация қилиш жараёнида гидрологик ва экологик омилларга кам эътибор берилиши, сув манбалари ҳисобланган дарёларга антропоген таъсирлар ва сув омбори сув алмашинув жараёнларини секинлашуви сув сифатини ёмонлашувига, натижасида юзага келувчи камчиликлар сув омборларининг сув таъминоти йўлидаги ишончлилигини пасайишига хусусан унинг минерализациясини ортишига сабаб бўламоқда.

Марказий Осиё минтақаси сув омборларида ушбу йўналишлар бўйича илмий изланишлар олиб борган тадқиқотчилар А.М.Никитин, Н.Е.Горелкин, В.А.Николаенко, Ф.Хикматов, В.Е.Чуб, И.А. Ахмедходжаева, Х.И. Исмагилов, О.Ф. Васильев, О.Бланпаин, О.А. Алекин, С.А. Маматов, А.А. Резников, С.А. Маматов, Л.А. Медведева, Ф.Х. Ҳикматов, Ғ.Х.



Юнусов, Б.Т. Курбанов [1, 2, 3, 4,] ва бошқа кўплаб олимлар ўз асарларида асосий эътиборни сув омборларининг гидрологик режими [6, 7, 8, 13, 14,] жумладан, гидрокимёвий ва гидробиологик режими ва улар элементларининг ўзига хосликларига эътибор қаратган [15, 16, 17, 18,19,20].

Тадқиқотчилар А.М.Никитин, Н.Е.Горелкин, В.А.Николаенко ўз тадқиқотларида дарёлар гидрохимиявий режимини йил давомида ва йилларора ўзгаришини, сув омборлари сув-туз балансига таъсирини ҳар бир дарё бўйича таҳлил қилишиб, мазкур дарёлар сув муҳофазаси зоналарини ташкил қилиш бўйича ўз таклифларини илгари сурганлар [14,15,16], Р. Разаков ва Л. Ярошенколар ўз тадқиқотларини дарёлар сув ресурсларининг сифатини яхшиловчи инженерлик ва биотехник тадбирларини ишлаб чиқиш йўналишида олиб борганлар [10], А. Крутовнинг тадқиқотлари доирасида дарёлар сув ресурсларини ва уларнинг сифатини бошқаришнинг имитацион моделларини ишлаб чиқишга ҳаракат қилинган [12], О.А. Каюмов, Ф.Гаппаров ва С. Маматовлар томонидан олиб борилган тадқиқотларда [3,4,5] сув омбори экологик ҳолатини баҳолаш учун сувнинг минераллашганлик даражаси ва сув омборининг гидроэкологик ҳолатлари баҳолаш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган [6, 11].

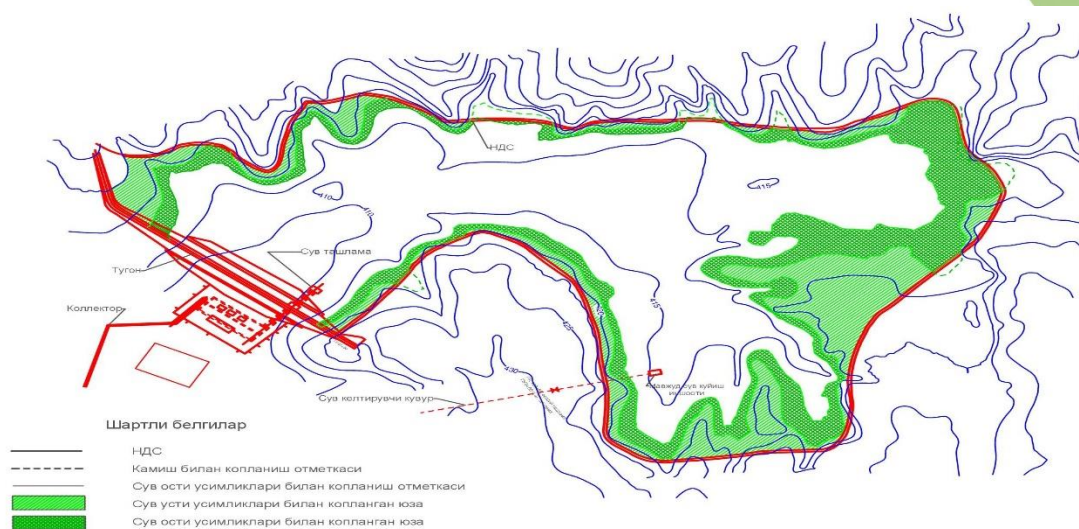
Қайд этилган ҳолатлар Ўзбекистоннинг ўзига хос шароитида мавсумий бошқарилувчи сув омборларини ишончилигини гидрологик ва гидроэкологик омилларни ҳисобга олган ҳолда ошириш зарурлигини асослайди ва ушбу йўналишда тадқиқотлар олиб бориш мамлакат иқтисодиёти учун муҳим аҳамиятга эга эканлигини тасдиқлайди.

**Тадқиқотнинг мақсади** сув омборларини гидрокимёвий ва гидробиологик режимлари ўзгаришига сув омборининг гидрологик ва морфометрик кўрсаткичлари таъсирини баҳолашдан иборат.

**Тадқиқот объекти** сифатида Қашқадарё вилоятидаги Шўртан сув омбори олинган. Шўртан сув омборидан 10 йилдан ортиқ вақт давомида фойдаланиб келинмоқда. Сув омборидан фойдаланиш давридаги кузатувлар маълумотларини кўрсатишича, сув омборида йиғиладиган сувнинг ҳажми йил давомида  $7,8 \div 10,9$  млн. м<sup>3</sup>, абсолют сатҳи эса  $420 \div 422$  м ораликда ўзгариб туради. Шўртан сув омборининг лойиҳавий тўла ҳажми  $13,4$  млн. м<sup>3</sup> ташкил этади.

**Маълумотлар ва усуллар.** Сув омборини қирғоқлари ва қирғоқ бўйларининг туби турли сув ўтлари билан қопланган. Агар сув омборининг қирғоқлари асосан қамиш ва қисман рогоз (*Typha spp.*) билан қопланган бўлса, сув омбори ҳавзасининг қирғоққа яқин ҳудудларида хара (*Chara spp.*) вардест (*Potamogeton*) каби сув ўтлари кучли ривожланган. Сув ва сув устида ўсувчи ўсимликларининг қопланиш кенглиги 10-15 метрдан 100 метргача масофани ташкил этади ва улар асосан  $418 \div 422$  м оралигидаги абсолют баландликда ўсади. Сув ости ўтлари эса, абсолют сатҳи 418,5 м дан паст бўлган зонада кенг тарқалган. Ўсимликлар қоплаган ҳудудлар асосан сув омбори ҳавзасининг чуқурлиги саёз бўлган жанубий ва жанубий-шарқий қисмларида кўп кузатилади. Ўсимликлар билан қопланиш ҳолати сув омборининг шимолий қисмида камроқ кузатилади (1-расм)





**1-расм. Сув омборини сув ўтлари билан қопланиш ҳолати**

Сув омборининг шимолий қисмига учта кичик сойлар суви келиб қуйилади. Сойлардан сув оқиши асосан ёмғир ёққан, айниқса сел ҳосил бўлган даврларда кучаяди, ёзги қурғоқчил ва куз даврларида уларнинг ўзани қуриб қолади. Кузатишлар маълумотларини далолат беришича мазкур сойлардан сув омборига сел келадиган пайтларида кўплаб ўсимлик қолдиқлари ва лойқа келиб тушади.

Сув омборининг гидрохимик ва гидробиологик режимларини таҳлил ва башорат қилиш учун сув омборининг гидрологик ва морфометрик кўрсаткичлари асос бўлиб хизмат қилади (1-жадвал).

**1-жадвал. Шўртан сув омборининг асосий морфометрик кўрсаткичлари**

| $S_{\text{МДС}}, \text{км}^2$ | $S_{\text{саёз}}, \text{км}^2$ | $h_{\text{нис}}$ | $K_{\text{очик}}$ | $K_{\text{сол. сув таш}}$ | $K_{\text{чўзик}}$ | $K_{\text{қир оқим}}$<br>(тўлиқ ҳажмда) |
|-------------------------------|--------------------------------|------------------|-------------------|---------------------------|--------------------|---|
| 2,17                          | 0,67                           | 3,24             | 0,29              | 5,99                      | 2,62               | 1,08                                    |

Бу ерда:

$S_{\text{МДС}}$  – сув омборининг меъерий димланган сатҳ (МДС) даги сув юзаси майдони,  $\text{км}^2$ ;

$S_{\text{саёз}}$  – сув омборининг чуқурлиги 2 метргача бўлган саёз қисмининг майдони,  $\text{км}^2$ ;

$h_{\text{нис}}$  – нисбий чуқурлик коэффиценти;

$K_{\text{очик}}$  – очиклик коэффиценти;

$K_{\text{сол. сув таш}}$  – солиштирма сув ташлаш коэффиценти;

$K_{\text{чўзик}}$  – чўзиклилик коэффиценти;

$K_{\text{қир оқим}}$  – сув омборига йил давомида оқиб келган сув миқдорини сув омборидаги сув ҳажмига нисбати. Унинг тескари катталиги ( $1/K_{\text{қир оқим}}$ ) сув омборидаги сувнинг йилни қанча қисмида тўлиқ алмашилишини кўрсатади.

Сув омборининг нисбий чуқурлик коэффиценти ( $h_{\text{нис}}$ ) ҳавзанинг саёз қисми майдонини баҳолаш имконини беради. Шўртан сув омбори ҳолатида нисбий чуқурлик коэффиценти  $h_{\text{нис}}=3,24$  ва бу ҳолат меъерий даражада ҳисобланади.

Сув омбори юзасининг очиклик коэффиценти ёрдамида сув юзаси орқали сув омбори режимига таъсир қилувчи физик-географик ва иқлим омилларининг сув массасига



таъсири баҳоланади. Шўртан сув омборининг очиклик коэффиценти  $K=0,29$  га тенг ва бу кўрсаткич 1 дан кичик ( $K=0,29 < 1$ ) бўлганлиги учун сув омбори юзасининг очиклик даражаси паст деб баҳоланади.

Сув омборидаги жараёнларга ландшафтнинг таъсири солиштирма сув ташлаш коэффиценти ( $K_{\text{сол сув таш}}$ ) асосида баҳоланади. Шўртан сув омбори ҳолатида солиштирма сув ташлаш коэффиценти  $K_{\text{сол сув таш}} = 5,99$  ни ташкил қилади ва бу кўрсаткич 10 дан кичик ( $K_{\text{сол сув таш}} = 5,99 < 10$ ) бўлганлиги сабабли сув омбори кичик солиштирма сув ташламали сув ҳавзалари қаторига киритилади.

Шўртан сув омборининг чўзиқлилик коэффиценти  $K_{\text{чўзик}} = 2,62$  га тенг ва бу кўрсаткич сув омбори ҳавзасини доирага (кўллар шаклидаги) яқинроқ шаклда эканлигини кўрсатади. Доира шаклидаги кўлларда эса сув ресурсларининг аралашishi одатда тўлиқ содир бўлади. Бу ҳолат сув омбори ҳавзасида нохуш гидрохимик ҳолатлар юзага келишини олдини олади.

Сув омборига йил давомида оқиб кирадиган сув миқдорини сув омборидаги сув ҳажмига нисбати сув омборидаги сув алмашинишини кўрсатади. Шўртан сув омбори ҳолатида кирувчи оқим коэффиценти –  $K_{\text{кир оқим}} = 1,08$  ни ташкил қилади, демак сув омборида сувнинг алмашиниши ўртача даражада баҳоланади. Бу кўрсаткичнинг тескари катталиги ( $1/K_{\text{кир оқим}}$ ) сув омборидаги сувнинг йилни қанча қисмида тўлиқ алмашинишини кўрсатиб беради. Шундай қилиб, Шўртан сув омборидаги сув 0,93 йилда ёки 11,3 ойда тўлиқ янгилашиб туради.

Сув омбори сувининг алмашинишида худуддаги шамоллар муҳим рол ўйнайди. Шўртан сув омбори жойлашган худудда йилнинг сентябрдан майгача бўлган даврида шарқий шамоллар, йилнинг июн - август ойларида шимолий ва шимолий-ғарбий шамоллар кўплаб эсади ва уларнинг тезлиги ўртача 4,4 м/с ни ташкил қилади. Айрим даврларда эса шамолнинг тезлиги 20-22 м/с гача етади. Сувни шамол таъсирида алмашинишини йилнинг иссиқ ойлари даврида юз беради, бунда шамол сув омбори бўйлама профилига мос равишда ҳаракатланади. Ёз ойларида сувнинг шамол таъсирида алмашиниши сув омборининг кенгайган қисмидаги саёз қисмларини кўпроқ камраб олади. Бу даврда сув омборининг сувини саёз қисм (чуқурлиги 1 – 2 м, майдони 11 – 20 % ни ташкил қилади) суви тубидан кўтарилган лойқа ҳисобига лойқаланиши юз беради.

### Натижалар

**Сув омбори сувининг тиниқлиги:** Шўртан сув омборининг нисбий чуқурлиги ( $h_{\text{нис}}$ ) ва саёз қисмларининг нисбатан катталиги сабабли ундаги сувнинг тиниқлиги Таллимаржон сув омборидагиган нисбатан пастроқ. Сув омборининг чуқур қисмида тиниқлик 3-4 м, саёз қисмларида эса 0,5- 1,0 м ни ташкил қилади. Сувнинг тиниқлиги ёз ойларидаги тўйиниш даврида айниқса камаяди. Бу ҳолат турли сув ўтлари ва фитопланктоннинг ривожланишини олдини олишга хизмат қилади.

Сув омбори фавқулодда режимда ишлайдиган вазиятларда тўғон олди қисмида лойқалик ва биоге́н элементларнинг ортиши юз бермайди. Чунки жанубий қисмдан ҳаракатланадиган лойқалар ҳам сув сатҳини камайишига мос равишда камайиб кетади.

**Сув омбори сувининг ҳароратини ўзгариши:** Шўртан сув омбори косасининг шакли туфайли ёзги мавсумда юзага келадиган вақтинчалик термобара омборнинг шимолий чуқур қисми ва жанубий саёз қисмлари ўртасида сув алмашинувини чеклайди ва тўғон олди қисмида биоге́н элементларнинг ортишини ва сув ўтлари кўпайишини чеклайди, яъни уларга тўсқинлик қилади.



**Сув омбори суви таркибидаги эриган кислород:** Шўртан сув омбори жойлашган ҳудудда шамол омилининг кучли таъсирида сув алмашинуви жараёнини жадаллиги сув омбор косасида кислородсиз зоналар пайдо бўлишига йўл қўймайди ва сув омборида мақбул гидрокимёвий режим бўлишини таъминлайди.

**Сув омбори сувининг минерализацияси ва таркибидаги асосий ионлар:** Одатда сув омборлари гидрокимёвий режимининг ўзгариши сув минерализацияси ва асосий ионларнинг ўзгариши, шунингдек сув омбори косасидаги сув алмашинуви ва косасининг чўзиқлиги каби омиллар бўйича синфлаштирилади. Шўртан сув омбори косасининг чўзиқлиги  $K_{чўзик}=2,62$ , ундаги сув алмашинуви коэффициентлари 0,93 йилга тенглиги сабабли сув омбори II синфга мансуб.

Сув омборида сувнинг минерализациясини энг катта қийматлари дарё суви келиб қўшилишидан олдин юзага келади, бироқ у унча сезиларли даражада ортиб кетмайди.

Сув омборидан сув тўхтовсиз равишда чиқиб туриши ва сувни шамол таъсирида доимо (чуқурлик, узунлик ва кенлик бўйича) аралашиб туриши туфайли сув омборидаги сувнинг минерализацияси ва унинг таркибидаги асосий ионлар кўрсаткичларининг ўзгариши сезиларли бўлмайди ёки доим бир хил кўрсаткичларда бўлади. Сувнинг минерализациясини ортиши жуда кам миқдорда сувнинг юза ва туб қисмларига яқин жойларда кузатилади, лекин бу ўзгаришлар ичимлик суви мақсадида ишлатиладиган сув хавзалари учун белгиланган мўърий кўрсаткичлардан юқори бўлмайди.

**Сув омбори суви таркибидаги биоген элементлар:** Сув омбори суви таркибидаги биоген элементларнинг миқдори сувдаги биологик жараёнлар фаоллигини ва гидробиологик режимнинг ўзига хос жиҳатларини белгилаб беради. Сув таркибидаги азот ва фосфор бирكمалари биоген элементларнинг асосини ташкил қилади. Сув омбори суви таркибида сув ўтлари сув таркибидаги фосфатларнинг миқдорига боғлиқ равишда пайдо бўлади. Сув таркибида сув ўтларининг кўпайиши сувни физик ва кимёвий хоссаларини ёмонлашувига, биологик тўсиқларни юзага келишига сабаб бўлади. Сув сифатини ёмонлашувига сув таркибидаги планктон, перифитон, сув-хавода ўсувчи турли хил ўтлар (макрофит) салбий таъсир кўрсатади, яъни биологик мавжудотлар ва ўтлар ўз ҳаёт циклини ўтаб бўлгач нобуд бўладилар ва сувни иккиламчи ифлосланишига сабаб бўлади.

Сув омборини биоген элементлар билан таъминловчи сифатида ёмғир ва сел сувларини кўрсатиш мумкин. Бу сувлар оқими шаклланадиган майдонлар қишлоқ хўжалиги экинзорлари, саноат ва аҳоли яшайдиган ҳудудлар бўлган ҳолларда сув омборига биоген элементларни келиб қўшилиши кучлироқ тарзда рўй беради.

Шўртан сув омборига сув келиб тушадиган майдонларнинг унча катта эмаслиги ( $K=5,99$ ) ва мазкур майдонларнинг ўзлаштирилмаганлиги, ёғингарчилик миқдорини кўп эмаслиги (225 мм) сабабли биоген элементлар ёмғир сувлари билан кириб келиш хавфи Шўртан сув омборининг умумий баланси учун сезиларли эмас ( $<5\%$ ). Бундай шароитда сув омборининг эвтрофикациялашув хавфини баҳолашнинг энг оддий усули –биоген элементларнинг мавжуд миқдорини рухсат этиладиган миқдорларга нисбатан қандай даражада эканлигини аниқлашдан иборат бўлади.

Бажарилган ҳисоблашлар натижалари сув омбори суви таркибидаги фосфатларнинг ўртача йиллик миқдори 0,0012 мг/л ни ташкил қилиши ва бу кўрсаткич йўл қўйиладиган миқдорлардан анча паст эканлигини кўрсатди. Натижада Шўртан сув омборининг ҳолатини экологик жиҳатдан ишончли деб баҳолаш мумкин.



## ХУЛОСА ВА ТАКЛИФЛАР

Олиб борилган тадқиқот ва фонд маълумотларини таҳлиллари натижаларига кўра, охириги йилларда сувнинг гидрохимик ва гидробиологик параметрлари ичимлик суви сақланадиган очиқ ҳавзалар учун белгиланган меъёр чегаралари доирасида бўлган.

Сув омборини эксплуатация қилиш давомида сув омбори косасини сув ўтлари билан қопланишини йиллар давомида ўзгаришини кузатиш натижалари сув омбори косасидаги ўт билан қопланган майдонлар йилдан-йилга ошиб бораётганлигини кўрсатмоқда. Жумладан, 2007 йил маълумотларига кўра сув омбори косасини 0,386 км<sup>2</sup> майдони сув ўтлари билан қопланган бўлса, 2021 йилга келиб бу кўрсаткич 0,677 км<sup>2</sup> ни ташкил қилган.

Сув ҳавзасидаги эвтрофикация жараёнларининг кучлилиги биоген элементлар миқдорини ошиб кетишига сабаб бўлиши ва яқин даврларда ҳавза суви сифатини ўзгаришига олиб келиши мумкин.

Кузатилган ҳолатни олдини олиш учун сув ҳавзадаги сув ўтлари миқдорини камайтириш ва сув алмашинувини кучайтириш тадбирларини амалга ошириш талаб қилинади.

Қайд этилган ҳолатлар Ўзбекистоннинг ўзига хос шароитида мавсумий бошқариловчи сув омборларини ишончлилигини гидрологик ва гидроэкологик омилларни ҳисобга олган ҳолда ошириш зарурлигини асослайди ва ушбу йўналишда тадқиқотлар олиб бориш мамлакат иқтисодиёти учун муҳим аҳамиятга эга эканлигини тасдиқлайди.

## Фойдаланилган адабиётлар

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Гидрометеиздат, Л.: 1970, 443 с.
2. Ахмедходжаева И.А., Қодиров С.М., Гаффорова М.Ф. Изменение гидрологического режима предгорных малых рек. Журнал Гидротехника. Санк-Петербург, 4(57)2019. С.22-26.
3. Гаппаров Ф.А. Декларация безопасности гидротехнических сооружений Шуртанского водохранилища. НТО, Архив НИИИВП, 2017. 66 с.
4. Гаппаров Ф.А. Шуртан сув омбори эксплуатацияси тартиб-қоидалари. НТО, Архив НИИИВП, 2016. 115 с.
5. Гаппаров Ф.А., Маматов С.А. Сув омборлари эксплуатацияси ишончлилигига таъсир этувчи омиллар. Фарғона Давлат Университети - Фарғона, 2010.- Б. 108-109.
6. Гаппаров Ф.А., Маматов С.А. Сув омборлари эксплуатацияси ишончлилигига таъсир этувчи экологик омиллар. САНИИРИ, - Тошкент. 2009. – Б. 13-16.
7. Маматов С.А., Медведева Л.А. Изменение гидроэкологического состояния ирригационно-сбросовых озер под воздействием антропогенных факторов (на примере Арнасайской системы озер). // Проблемы и пути формирования экономических взаимоотношений водного и сельского хозяйства в условиях развития рыночных реформ. Сборник тез. докл. САНИИРИ, Ташкент, 2004, с. 84-85.
8. Маматов С.А. Современные тенденции изменения качества воды реки Сырдарья. Сборник научных трудов САНИИРИ, Ташкент, 2006, с. 251-258.
9. Орлова А.П. Провести комплексные исследования и разработать рекомендации по рациональному использованию и охране малых рек в основных экономических регионах страны. НТО, Архив НИИИВП, 1983.82 с.



10. Разаков Р.М., Ярошенко Л.В. Разработать комплекс инженерных и биотехнических мероприятий по улучшению качества малых рек. НТО, Архив НИИИВП, 1987. 115 с.
11. Каюмов О.А. Оценка и прогноз экологического состояния Капараского водохранилища с целью разработки водоохранных мероприятий и определения обоснованных требований к режиму работы ТМГУ по обеспечению качества питьевой воды в низовьях р. Амударьи. НПО “САНИИРИ”, - Ташкент. 2002.-С. 60-74. (12111.
12. Крутов А. Разработать имитационную модель стока реки и его качества для условий бассейнов малых рек республики. НТО, Архив НИИИВП, 1992. 94 с.
13. Курбанов Б.Т. Некоторые проблемы оценки качества поверхностных вод на территории Узбекистана. Ученые записи РГГМУ № 55.- Москва,2019.-С.129-136.
14. Николаенко В.А., Маматов С.А. Особенности и методология гидроэкологической оценки воздействия водохозяйственной деятельности на состояние гидроэкосистем бассейна Аральского моря. //Водные ресурсы ЦА. Алматы, 2002, С. 358-364.
15. Николаенко В.А. Содержание биогенных элементов и органического вещества в водах Чарвакского водохранилища. –Труды САРНИГМИ, 1975. Вып. 2(83), С. 17-29.
16. Николаенко В.А., Никитин А.М. Гидрохимическая характеристика притоков Чарвакского водохранилища. –Труды САРНИГМИ, 1976. Вып. 39(120), С. 94-101.
17. Резников А.А., Муликовская Е.П., Соколов И.Ю. Методы анализа природных вод. – Москва, “Недра”, 1970, с. 488.
18. Ҳикматов Ф.Х., Юнусов Ғ.Х. Орол ҳавзаси сув ресурслари сарфланишининг аналитик модели ва уни микдорий баҳолаш муаммолари ҳақида // ЎзМУ хабарлари, Ташкент, 2000. -№ 2. -Б. 23-27.
19. Чуб В.Е. Проблемы изменения климата и его влияние на водные ресурсы Узбекистана /Материалы Республиканской научно-практической конференции. - Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2008. – С. 4-6.
20. Akmalov Sh.B., Blanpain O., Masson E. (2017). Study of ecological changes in Syrdarya province by using the Remote Sensing GEOBIA analysis method. Irrigatsiya va melioratsiya jurnali, Vol N02 (8). TIQXMMI. Tashkent. Pp-15-19.

