

УЎТ: 556.182:551.583

ТОГОЛДИ КИЧИК ДАРЁЛАР ҲАВЗАЛАРИДАГИ СУВ РЕСУРСЛАРИДАН САМАРАЛИ ФОЙДАЛАНИШ

**Ф.А. Гаппаров - т.ф.д., доцент, Тошкент ирригация ва қишилоқ хўжалигини механизациялаши муҳандислари институти
М.Ф. Гаффорова - докторант, Ирригация ва сув муаммолари илмий - тадқиқот институти**

Аннотация

Мақолада тоголди кичик дарёлар ҳавзаларида сув ресурсларини оқилона бошқариш ва улардан самарали фойдаланиш бўйича таклифлар келтирилган. Тадқиқотлар Фаргона водийсининг шимолий қисмида жойлашган Говасой дарёси ҳавзаси мисолида олиб борилган. Дарё ҳавзаси сув ресурсларини бошқариш учун хизмат қилувчи барча иншоотларнинг ҳозирги кундаги техник ҳолати баҳоланган ва сугориш тизими каналлари фойдали иш коэффициентлари аниқланган, каналларнинг ФИК 65-75 фоизни ташкил этади. Говасой дарёси ҳавзасида сув истеъмолчиларнинг худудий бўлинишининг ГИС харитаси ва дарё ҳавзасидаги мавжуд сув ресурсларининг тезкор бошқарувини амалга ошириши таъминловчи дастур ишлаб чиқилган.

Таянч сўзлар: дарё ҳавзаси, сув ресурслари, тошқин, иншоот, канал, техник ҳолат, дастур, сув тақсимоти, тезкор бошқарув, истеъмолчулар.

ЭФФЕКТИВНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В БАССЕЙНАХ ПРЕДГОРНЫХ МАЛЫХ РЕК

**Ф.А. Гаппаров - д.т.н., доцент, Ташкентский институт инженеров ирригации в механизации сельского хозяйства
М.Ф. Гаффорова - докторант, Научно-исследовательский институт ирригации и водных проблем**

Аннотация

В статье приведены рекомендации по эффективному использованию водных ресурсов в бассейнах предгорных малых рек. Исследования проведены на примере бассейна реки Говасой, расположенной в северной части Ферганской долины. Определен коэффициент полезного действия канала и дана техническая оценка по управлению водными ресурсами бассейна рек, КПД канала составляет 65-75%. Создана программа для оперативного управления водными ресурсами бассейна рек и карта ГИС водопотребителей в бассейне реки Говасой.

Ключевые слова: бассейн рек, водные ресурсы, паводок, сооружения, канал, программа, распределение воды, оперативное управление, водопотребитель.

EFFICIENT USE OF WATER RESOURCES IN THE BASINS OF SMALL RIVERS

**F. Gapparov - d.t.s, associate professor, Tashkent Institute of Irrigation Engineers in Agricultural Mechanization
M.F. Gafforova - doctoral student, Research Institute of Irrigation and Water Problems**

Abstract

The article provides a recommendation for the efficient use of water resources in the basins of small foothill rivers. The research was carried out on the example of the Govasay river basin located in the northern part of the Fergana Valley. The efficiency factor of the canal has been determined and a technical assessment has been given for the management of water resources in the river basin; the efficiency of the canal is 65-75%. A program for the operational management of water resources in The Govasay river basin and a GIS map of water consumers in the Govasay river basin have been created.

Key words: river basin, water resources, flood, structures, irrigational canal, water distribution, operational management, water consumers.



Кириш ва муаммонинг ҳозирги ҳолатининг таҳчили. Ер юзидағи дарёларнинг кўпчилиги кичик дарёлардир. Улар катта дарёларни тўйиниш манбалари бўлиб хизмат қиласидар ва катта дарёлар бутун тизимларининг таркибий қисмлари саналади. Марказий Осиё минтақаси дарёларида илмий изланишлар олиб борган тадқиқотчилар В.Шульц, И.Ильин, Ф.Хикматов, В.Е.Чуб ва бошқа кўплаб олимлар ўз асарларида асосий эътиборни дарёларнинг географик жойлашуви, уларда сув оқими режими ва оқизиклар оқимининг ўзига хосликларига эътибор қаратган бўлса [1, 2, 3, 4, 5], кичик дарёларга мос келиши мумкин бўлган таъриф тадқиқотчилар А.Черняев ҳамда Э.Сибукаевлар томонидан берилган. Унда кичик дарёлар – узунлиги 26 км. дан 100 км. гача оралиқда, йиллик ўртacha сув сарфи $2-18 \text{ м}^3/\text{s}$ бўлган, шунингдек, ҳавза

майдони $100-1000 \text{ км}^2$ атрофида бўлган сув объектларини кичик дарёлар дейиш мумкинлиги таъкидланган [6].

Тадқиқотчилар А.Орлова ва О.Дунин-Барковскаялар ўз тадқиқотларида кичик дарёлар сув ресурслари сифатига таъсир қиласидаган манбаларни ҳар бир кичик дарё бўйича таҳлил қилиб, мазкур дарёлар сув муҳофазаси зоналарини ташкил қилиш бўйича ўз таклифларини илгари сургандар [7]. Р.Разаков ва Л.Ярошенколар ўз тадқиқотларини кичик дарёлар сув ресурсларининг сифатини яхшиловчи муҳандислик ва биотехники тадбирларини ишлаб чиқиш йўналишида олиб боргандар [8], Х. Исмагилов, А.Янгиев тадқиқотларида кичик дарёлар ҳавзаларида юз берадиган сел-тошқин ҳодисалари батафсил ўрганилган бўлиб, тадқиқотлар натижаси сифатида мазкур ҳавзалардаги ахоли худудларини химоя қилиш учун зарур тадбирлар ишлаб

чиқилган [9, 10, 11], А. Крутовнинг тадқиқотлари доирасида кичик дарёлар сув ресурсларини ва уларнинг сифатини бошқаришнинг имитацион моделларини ишлаб чиқишига ҳаракат қилинган [12]. Ш.Рахимов ва С.Маматовлар томонидан олиб борилган тадқиқотларда кичик дарёлар сув ресурсларини оқилона бошқариш асосида кичик дарёлар сув ресурсларидан фойдаланиш самарадорлигини ошириш бўйича таклифлар ишлаб чиқилган [13, 14, 15].

Ҳозирги кун амалиётида тоголди кичик дарёлар ҳавзаларида юзага келаётган сув тақчиллигини ечими сифатида бу худудларга қўйида жойлашган йирик каналлардан сувни насослар ёрдамида кўтариб бериш кичик дарёлар ҳавзалари барқарорлигини таъминламайди, балки худудни пастда жойлашган дарё ҳавзасидаги вазиятта тўлиқ боғлиқ ва қарам қилиб қўяди. Тоголди кичик дарёлар ҳавзаларида сув ресурсларини оқилона бошқариш ва улардан самарали фойдаланишнинг бошқа имкониятлари мавжуд бўлиб, мазкур имкониятлардан фойдаланиш сув ресурсларини юзлаб метр баландликка кўтариш учун сарфланадиган маблағларни тежабгина қолмай, дарё ҳавзаларида барқарор сув таъминотини йўлга қўйиш ва қишлоқ хўжалигини барқарор ривожлантириш имкониятини яратади. Ушбу мақолада илгари сурилаётган илмий тадқиқотнинг асосини кичик дарёлар ҳавзаларида сув ресурсларини бошқариш ва улардан фойдаланишда маҳаллий шароитларни хисобга олган ҳолда тубдан тacomиллаштириш, сув хўжалиги обьектларини ишлашини оптималлаштириш, тизимларни таҳдил қилиш учун замонавий ёндашувлардан фойдаланиш, сув хўжалиги обьектларини сувдан фойдаланиш самарадорлигини ошириш учун сув тақсимланишида янги математик моделларни ишлаб чиқишни тақозо этади.

Маълумотлар ва усуллар. Тадқиқотлар сув ресурсларини бошқариш ва фойдаланилиши бўйича Фовасой дарёси мисолида олиб борилди. Фовасой дарёси ҳавзаси ҳудудининг асосий сув таъминоти манбаи Фовасой дарёси саналади ва дарё суви истеъмолчиларга бир қатор сугориш каналлари ёрдамида етказиб берилади. Фовасой дарёсидан истеъмолчиларга сув етказиб бериш учун ирригация тизимлари таркибида умумий узунлиги 615 км бўлган хўжаликлараро каналлар (булардан 105 км бетон қопламали) ва умумий узунлиги 327,0 км бўлган хўжалик ички каналлар (булардан 177 км бетон қопламали), 117 та гидротехник иншоотлар (гидроузеллар, сув чиқариш иншоотлари, акведуклар, кўприклар, гидропостлар) мавжуд.

Фовасой гидроузели: Гидроузел “Фаргона” типидаги гидроузел саналади. Фовасой гидроузели гидротехник иншоотларининг таркиби сув келтирувчи ўзан, тўғон, шчитли (затворли) тўғон, водосливли тўғон, сув олиб кетувчи ўзан, бир камерали тиндингрич, “Янги Каркидон”, “Чап қирғоқ” ва “Ўнг қирғоқ” каналлари сув ростлагич (регулятор) лардан ташкил топган (1-расм).



1 -расм. Фовасой гидроузели ва Чап қирғоқ каналининг ҳолати

Гидроузелнинг асосий вазифалари “Янги Каркидон”, “Чап қирғоқ” ва “Ўнг қирғоқ” сугориш каналларига кафолатланган сув етказиб бериш, магистрал каналларга йирик оқизиқлар киришининг олдини олиш ва тошқин сувларини пастки бъефга ўтказиб юборишдан иборат.

Сув тўсиши иншооти: Фовасой гидроузелига 500 м ма соға етмасдан “Ғалаба” каналига сув тўсиб чиқарувчи иншоот мавжуд. Сув тўсиш иншоотининг асосий вазифаси “Ғалаба” каналига ва у орқали “Ворзик” сув омборига сув етказиб беришдан иборат (2-расм). Каналнинг сув ўтказиши куввати $15 \text{ m}^3/\text{s}$. ни ташкил этади.



2-расм. Сув чиқарувчи сув тўсиши иншооти ва Ғалаба каналининг ҳолати

“Кўтарма”, “Шўркент”, “Қайроғач” каналлари ҳам маҳаллий аҳоли ва фермер хўжаликларининг сугориладиган майдонлари учун сув етказиб беради, аммо сув олиш жойларида сув тўсиш иншоотлари ва сув ўлчаш гидропостлари мавжуд эмас. Тадқиқот доирасида табиий дала шароитида олиб борилган тадқиқотлар бўйича Фовасой дарёси ҳавзасидаги мавжуд барча иншоотларнинг ҳозирги кундаги техник ҳолати баҳоланди. Олиб борилган тадқиқотлар натижалари Фовасой дарёси ҳавзасидаги аксарият сугориш каналларининг техник ҳолати қониқарли даражада эмаслигини ва шунга мос равишида сугориш каналларини фойдали иш коэффициентлари ҳам юқори даражада эмаслигини кўрсатди. Каналларнинг фойдали иш коэффициентини (ФИК) аниқлашда гидрометрик усулдан фойдаландик ва бунда каналнинг маълум бир қисми танлаб олинди. Танлаб олинган қисмда юқори ва пастки створларнинг жойлари аниқланди, гидропостлар ўрнатилди ва сув сарфлари ўлчанди. Юқори ва пастки створлар орасида сувнинг ўйқолиши кўйидаги формула орқали аниқланди.

$$S = Q_{\text{юқ}} - \sum Q_{\text{ап}} + \sum Q_{\text{наст}} - Q_{\text{наст}} \quad (1)$$

бу ерда; $Q_{\text{юқ}}$ ва $Q_{\text{наст}}$ – юқори ва пастки створларда ўлчанган сув сарфлари, m^3/s ; $\sum Q_{\text{ап}}$ – участка орасида барча сув оловучи ариқларнинг сув сарфи йиғинидиси, m^3/s ; $\sum Q_{\text{наст}}$ – участка орасида ташланган сув сарфларининг йиғинидиси, m^3/s .

Каналлар фойдали иш коэффициенти кўйидаги формула орқали аниқланди:

$$\text{ФИК} = \frac{Q_{\text{юқ}} - S}{Q_{\text{юқ}}} \quad (2)$$

Олиб борилган натура кузатувлари ва эксплуатация бўлими томонидан ўтказилган ўлчов-кузатув маълумотлари натижалари асосда аниқланган сугориш каналларнинг фойдали иш коэффициентлари 65-75 фойзни ташкил этади (1-жадвал).

Кичик дарёлар ҳавзаларида бошқа сув манбалари йўқлиги, сугориш каналларида сув оқимининг тезлиги, сугориладиган майдонлари нишаблигининг юқорилиги ва ўзанлар ва сугориладиган майдонларда сув фильтрациясининг кучлилиги билан характерланади.

Ҳозирги кунда дарёлар ҳавзаларидаги сув ресурсларидан самарали фойдаланишда, ирригацион тизимларда юзага келган бундай муаммоларни таҳдил қилишда, жараёнларнинг жадаллашишининг олдини олишда, мавжуд усулларни тacomиллаштиришда замонавий географик ахборот тизимлар (ГАТ) технологияларини кўллашга уствор аҳамият берилмоқда [17, 18].

1-жадвал

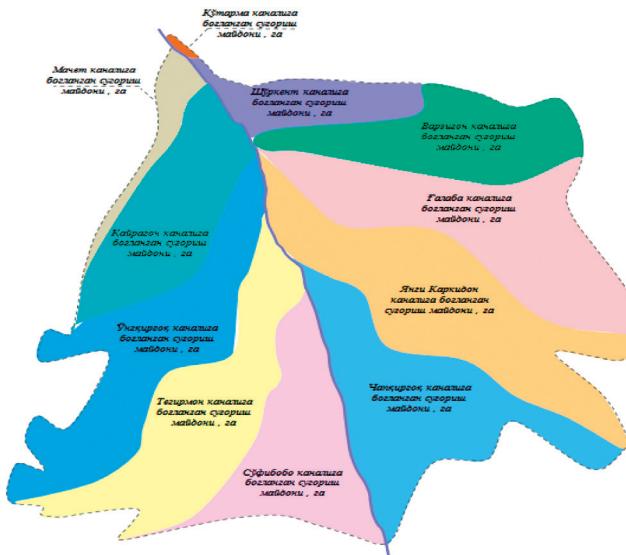
Фовасой дарёсидан сув олувчи асосий сугории каналларининг фойдали иш коэффициентлари

№	Сугориш каналлари	Фойдали иш коэффициенти, %
1	Кўтарма	65
2	Шўркент	70
3	Варзигон	70
4	Ғалаба	75
5	Янги Каркидон	65
6	Чап қирғоқ	75
7	Мачит	75
8	Қайрағоч	70
9	Ўнг қирғоқ	65
10	Тегирмон	70
11	Сўфибобо	65

Тадқиқот иши мақсадидан келиб чиқган ҳолда Фовасой дарёси ҳавзасининг схемаси ГАТ қўллаган ҳолда чизилди (3, 4-расмлар). Бунинг учун Arc GIS 10 геоахборот тизим технологиясидан ва Фовасой дарёси ҳавзасининг ирригацион тармоқлари схемасини чизиши учун эса Cartosat-1 маълумотларидан фойдаланилди. Фовасой дарёсидан сув оладиган сугориш каналлари сув сарфлари ва уларга боғланган майдонлар 2-жадвалда келтирилган.



3-расм. Фовасой дарёси ҳавзаси жойлашган минтақа



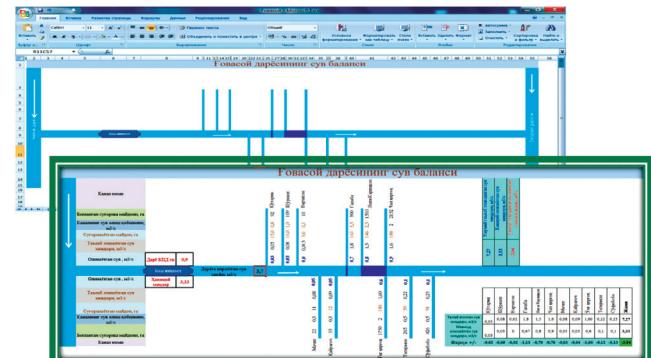
4-расм. Фовасой дарёси ҳавзасининг ирригацион тармоқлари ва ҳавзасидаги сув истеъмолчиларининг худудий бўлининиши

2-жадвал

Фовасой дарёсидан сув оладиган сугории каналлари ва уларга боғланган майдонлар

№	Каналлар номи	Сув олиши қобилияти, м ³ /с	Боғланган майдон, га
1	Кўтарма	0,8	92
2	Шўркент	1,0	109
3	Варзигон	0,3	10
4	Ғалаба	15	900
5	Янги Каркидон	7,0	1510
6	Чап қирғоқ	5,6	2152
7	Мачит	0,3	22
8	Қайрағоч	0,3	35
9	Ўнг қирғоқ	4,0	1750
10	Тегирмон	0,5	265
11	Сўфибобо	3,0	426

Сув балансини ҳисоблашда Visual Basic дастуридан фойдаланилди [19]. Ушбу дастур билан исталган вақтда ҳисоблаш ишларини амалга ошириш, шу билан биргалиқда олдинги ҳисоблар дастурда сақланиб қолинади, исталган вақтда уларга мурожаат қилиш ва энг асосийси бир неча йиллар давомида амалга оширилган сув тақсимотини таҳлил қилиш ва таққослаш имкониятлари ҳам мавжуд. Ҳисоблаш натижаларини самарали таҳлили учун жадваллар ва графиклар ёрдамида кўрсатиш имкони мавжуд, бу ўз навбатида сувни тақсимлашда тезкор ва самарали бошқариш амалларини баҳариш имкониятини яратади. Фовасой дарё ҳавзасида олиб борилган дала тадқиқотлари асосида дарё ҳавзасининг амалдаги чизиқли ва сув баланс схемаси ишлаб чиқилди (5-расм). Натижада олиб борилган тадқиқотлар маълумотлари асосида Фовасой дарё ҳавзасида сув ресурсларни тезкор бошқаришини таъминловчи дастур яратилди (6-расм) [20].



5-расм. Фовасой дарё ҳавзасининг чизиқли ва сув баланси схемаси



6-расм. Фовасой дарё ҳавзасида сув ресурсларни тезкор бошқаришини таъминловчи дастур схемаси

Тадқиқотлардан олинган илмий ва амалий натижалар Чуст тумани Ирригация бўлимига фойдаланиш учун қабул қилинди. Ишлаб чиқилган дастурий таъминот сув тақсимотини автоматик равишда ҳисоблашиш амалга оширади. Агарда тақсимлашда эҳтиёждан ортиқча сув миқдори мавжуд бўлса уни "Ворзик" сув омборига йўналтиришни, аксинча, сув миқдори эҳтиёждан кам бўлса у ҳақда огоҳлантиради.

Хуласа. Олиб борилган тадқиқот ва фонд маълумотларини таҳлиллари натижаларидан дарё сув оқимини ўртача кўп йиллик миқдорида ўзгаришлар айтарли сезилмасада, йил ичидаги ўзгариши, яъни тебраниши ортиб борётганлигини, дарё сув оқимини серсув даврларида сел тошқинларни фаоллашганлигини кўриш мумкин. Натижада минтақадаги иқлим ўзгаришлари таъсирида Фовасой дарёси оқимининг миқдори ва шакланиш муддатлари ҳам ўзгариб бораётганлиги аниқлаштирилди.

Фовасой дарёси ҳавзасидаги сугориши тизимларининг ҳозирги кундаги техник ҳолатлари ўлчов ва дала кузатувлари орқали аниқланди. Сугориши тармоқларининг фойдали

иш коэффицентини ва сув таъминотини узлуксиз бўлишини таъминлаш учун каналлар ўзанини бетон қопламалар билан мустаҳкамлаш тавсия этилди. Ҳамда ҳар бир сув истеъмолчиси сув олиси кулоқларини сув сарғини ўлчашиб курилмалари ва сув оқимини ростлаш иншоотлари билан тўлиқ жиҳозланиши бўйича таклифлари ҳам берилди.

Фовасой дарё ҳавзаси худудларида сув етказиб берувчи каналларнинг техник ҳолати баҳоланиб, ГАТ технологиялари ёрдамида дарё ҳавзаси ирригацион тармоқлари схемаси шакллантирилди ва уларга боғланган майдонлар аниқланди. Дарё ҳавзаси сув балансини ташкил этувчилари аниқланди ва сув ресурсларидан самарали фойдаланишини таъминлай оладиган моделлар такомиллаштирилиб уларнинг ирригация тизимларидаги моҳияти ГАТ технологиялари ёрдамида кўрсатиб берилди.

Яратилган дастур дарё ҳавзаси сув ресурсларининг тезкор бошқарувини амалга ошириш, дарё оқимининг ишончли мониторингини ташкил этиш ҳамда сув баланс кўрсаткичлари ҳисобий аниқлигини оширишда амалий ишланма бўлиб хизмат қиласди.

№	Адабиётлар	References
1	Ахмедходжаева И.А., Қодиров С.М., Каффорова М.Ф. Изменение гидрологического режима предгорных малых рек // Журнал Гидротехника. – Санкт - Петербург, 2019. №4(57). – С.22-26 .	Akhmedkhodzhaeva I.A., Kodirov S.M., Kafforova M.F. <i>Izmeneniye gidrologicheskogo rezhima predgornykh malykh rek</i> [Changes in the hydrological regime of small foothill rivers]. Journal of Hydraulic Engineering. St. Petersburg, 4 (57) 2019. Pp. 22-26. (in Russian)
2	Чуб В.Е. Проблемы изменения климата и его влияние на водные ресурсы Узбекистана /Материалы Республиканской научно-практической конференции. – Ташкент: ГИДРОИНГЕО, 2008. – С. 4-6.	Chub V.E. <i>Problemy izmeneniya klimata i yego vliyanije na vodnyye resursy Uzbekistana</i> [Problems of climate change and its impact on water resources of Uzbekistan]. Materials of the Republican scientific-practical conference. Tashkent: GIDROINGEO, 2008. Pp. 4-6. (in Russian)
3	Ҳикматов Ф.Х., Юнусов Ф.Х. Орол ҳавзаси сув ресурслари сарфланишининг аналитик модели ва уни миқдорий баҳолаш муаммолари ҳақида // ЎзМУ хабарлари. – Тошкент, 2000. – № 2. – Б. 23-27.	Hikmatov F.X., Yunusov G.X. <i>Orol khavzasasi suv resurslari sarfla-nishining analitik modeli va uni mikdoriy bakholasht muammolari khakida</i> [On the analytical model of water consumption in the Aral Sea basin and the problems of its quantitative assessment]. National University of Uzbekistan, scientific journal, Tashkent, 2000. №2. Pp. 23-27. (in Uzbek)
4	Шульц В.Л. Реки Средней Азии. –Л.: Гидрометеоиздат, 1965. – 692 с.	Shultz V.L. <i>Reki Sredney Azii</i> [Rivers of Central Asia]. L.: Gidrometeoizdat, 1965. 692 p. (in Russian)
5	Ходжиеев А.К., Гаффарова М.Ф. Подшаотасой дарёси сув оқимини баҳолаш "Қишлоқ ва сув хўялагининг замонавий муаммолари" мавзусидаги анъанавий XVII – ёш олимлар, магистрантлар ва иқтидорли талабаларнинг илмий-амалий анжумани маколалар тўплами. ТИҚҲММИ. – Тошкент, 2018. – Б. 49-51.	Khodjiev A.K., Gaffarova M.F. "Kishloq va suv khuzhaligining zamonaviy muammolari" ["Modern problems of agriculture and water management."] "Podshaotasoy River Flow Assessment" collection of articles from the traditional XVII scientific-practical conference of young scientists, masters and gifted students on TIIAME. Tashkent. 2018. Pp. 49-51. (in Uzbek)
6	Сибукаев Э. Особенности формирования и преобразования стока малых горных рек Узбекистана (на примере бассейна Кашкадары): дис.... канд. тех.наук. – Ташкент: ИВП, 1996. – 9 с.	Sibukaev E. <i>Osobennosti formirovaniya i preobrazovaniya stoka malykh gornykh rek Uzbekistana</i> [Features of the formation and transformation of the flow of small mountain rivers in Uzbekistan] (on the example of the Kashkadarya basin): dis.... Cand. technical sciences. Tashkent: IVP, 1996. 9 p. (in Russian)
7	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	Orlova A.P. <i>Provesti kompleksnye issledovaniya i razrabotat' rekomendatsii po ratsional'nomu ispol'zovaniyu i okhrane malykh rek v osnovnykh ekonomicheskikh regionakh strany</i> [Conduct comprehensive research and develop recommendations for the rational use and protection of small rivers in the main economic regions of the country]. NTA, Archive NIIIVP, 1983. 82 p. (in Russian)
8	Разаков Р.М., Ярошенко Л.В. Разработать комплекс инженерных и биотехнических мероприятий по улучшению качества малых рек. НТО, Архив НИИИВП, 1987. – 115 с.	Razakov R.M., Yaroshenko L.V. <i>Razrabotat' kompleks inzhenernykh i biotekhnicheskikh meropriyatiy po uluchsheniyu kachestva malykh rek</i> [To develop a complex of engineering and biotechnical measures to improve the quality of small rivers]. NTO, Archive NIIIVP, 1987.115 p. (in Russian)

9	Исмагилов Х.И., Маматов С.А., Гаппаров Ф.А., Ибрагимов Ф.И. Тоголди худудлардаги каналларда шагал-тошлар оқишини юзага келтирувчи сабаблар. "Мелиорация, атроф-мухит экологиясини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишин такомиллаштириш масалалари": Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2012 . – Б 105-108 .	Ismagilov X.I., Mamatov S.A., Gapparov F.A., Ibragimov F.I. <i>Togoldi khududlardagi kanallarda shagal-toshlar okishini yuzaga keltiruvchi sabablar</i> [Causes of gravel runoff in canals in mountainous areas]. "Issues of land reclamation, improving the environment and improving the rational use of water resources": Proceedings of the national scientific-practical conference. Tashkent, 2012. Pp 105-108. (in Uzbek)
10	Гаппаров Ф.А., Нарзиев Ж. Тоғ ва тоголди худудларида сел оқимини шаклланиш мониторинги // «Agro ilm» журнали. – Тошкент, 2020. – №3 (65) – Б. 54-55.	Gapparov FA, Narziev Zh. <i>Tog va togoldi khududlarida sel okimiň shakllanish monitoringi</i> [Monitoring of mudflow formation in mountainous and foothill areas]. Agro ilm magazines. Tashkent, 2020. №3 (65). Pp. 54-55. (in Uzbek)
11	Yangiev A., Gapparov F., Adjumuratov D.,Panjiev S. Safety and risk categories of water reservoir hydrosystems IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 11030(1), 012111.030(12111).	Yangiev A., Gapparov F., Adjumuratov D.,Panjiev S. Safety and risk categories of water reservoir hydrosystems IOP Conference Series: Materials Science and Engineering 11030(1), 012111.
12	Крутов А. Разработать имитационную модель стока реки и его качества для условий бассейнов малых рек Республики. НТО, Архив НИИИВП, 1992. – 94 с.	Krutov A. <i>Razrabotat' immitatsionnuyu model' stoka reki i yego kachestva dlya usloviy basseynov malykh rek respubliki</i> [Develop an imitation model of the river flow and its quality for the conditions of the basins of small rivers of the republic]. NTO, Archive NIIIVP, 1992. 94 p. (in Russian)
13	Рахимов Ш.Х. Разработка рекомендаций по рациональному управлению трансграничными водными ресурсами и составление прогнозов изменения стока в зависимости от водности лет. НТО, Архив НИИИВП, 2009. – 74 с.	Rakhimov Sh.Kh. <i>Razrabotka rekomendatsiy po ratsional'nomu upravleniyu transgranichnymi vodnymi resursami i sostavleniye prognozov izmeneniya stoka v zavisimosti ot vodnosti let</i> [Development of recommendations for the rational management of transboundary water resources and making forecasts of runoff changes depending on water availability in years]. NTO, Archive NIIIVP, 2009.74 p. (in Russian)
14	Маматов С.А., Ибрагимов Ф.И., Акбарова К.Х. Кичик дарё ҳавзасида сув билан таъминланганиликни ошириш. "Мелиорация, атроф-мухит экологиясини яхшилаш ва сув ресурсларидан оқилона фойдаланишин такомиллаштириш масалалари": Республика миқёсидаги илмий-амалий анжуман материаллари. – Тошкент, 2012 . – Б 48-51 .	Mamatov SA, Ibragimov FI, Akbarova K.H. <i>Kichik daryo khavzasida suv bilan ta'milan-ganlikni oshirish</i> [Increasing water supply in the small river basin]. "Issues of land reclamation, improvement of the environment and improvement of rational use of water resources": Proceedings of the Republican scientific-practical conference. Tashkent, 2012. Pp. 48-51. (in Uzbek)
15	By Mamatov S. (FAO progress report on GCP/UZB/002/TUR: "Promotion of water saving technologies in the Uzbek water scarce area of the transboundary Podshaota river basin") Tashkent, 2013.	By Mamatov S. (FAO progress report on GCP/UZB/002/TUR: "Promotion of water saving technologies in the Uzbek water scarce area of the transboundary Podshaota river basin") Tashkent, 2013.
16	Махмудов И.Э. Повышение эффективности управления и использования водных ресурсов в среднем течении бассейна р.Сырдарья. Республика илмий техник анжу-ман, 1-2 май 2015. Тошкент.	Makhmudov I.E. <i>Povysheniye effektivnosti upravleniya i ispol'zovaniyu vodnykh resursov v srednem techenii basseyna r. Syrdarya</i> . [Improving the efficiency of management and use of water resources in the middle reaches of the Syrdarya river basin]. Republic of Uzbekistan, 1-2 may 2015. Tashkent, scientific conference. (in Russian)
17	Влаций В.В. Моделирование речного стока с использованием ГИС технологий. Вестник ОГУ №9 (115), 2010. – С. 104-109.	Vlatsy V.V. <i>Modelirovaniye rechnogo stoka s ispol'zovaniyem GIS tekhnologiy</i> [River runoff modeling using GIS technologies]. OSU Bulletin No. 9 (115), 2010. Pp. 104-109. (in Russian)
18	Akmalov Sh.B., Blanpain O., Masson E. (2017). Study of ecological changes in Syrdarya province by using the Remote Sensing GEOBIA analysis method. Irrigatsiyavameliyoratsiyajurnali, Vol N02 (8). TIQXMMI. Tashkent. Pp.15-19.	Akmalov Sh.B., Blanpain O., Masson E. (2017). Study of ecological changes in Syrdarya province by using the Remote Sensing GEOBIA analysis method. Irrigatsiyavameliyoratsiyajurnali, Vol N02 (8). TIQXMMI. Tashkent. Pp.15-19.
19	Васильев О.Ф. Математическое моделирование гидравлических и гидрологических процессов в водоемах и водотоках: (обзор работ, выполненных в Сиб. отд-нии РАН) // Водные ресурсы. 1999. Т. 26. – №5. – С. 600-611	Vasiliev O.F. <i>Matematicheskoye modeliro-vaniye gidravlicheskikh i hidrologicheskikh protsessov v vodoyemakh i vodotokakh</i> : [Mathematical modeling of hydraulic and hydrological processes in reservoirs and watercourses:] (a review of the work carried out in the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences) Water Resources. 1999. T. 26. No. 5. Pp. 600-611. (in Russian)
20	Гаппаров Ф.А., Нарзиев Ж., Гаффарова М Дарё ҳавзаси сув ресурсларини бошқариш ва улардан фойдаланишнинг такомиллаштиришни таъминловчи дастурий таъминот. Ўзбекистон республикаси интеллектуал мулк агентлиги. DGU 06668,Тошкент, 2019.	Gapparov F.A., Narziev J., Gaffarova M. <i>Daryo khavzasi suv rusurslarini boshkharish va ulardan foydalananishing takomillashtirishni ta'minlovchi dasturiy ta'minot</i> [Guidelines for improving the management and use of water resources of the river basin]. Intellectual Property Agency of the Republic of Uzbekistan. DGU 06668, Tashkent, 2019. (in Uzbek)