

ГИДРОЛОГИЯ / HYDROLOGY

УДК: 551.579:556(575.1)

**НОРИН ДАРЁСИ ВЕГЕТАЦИЯ ВА НОВЕГЕТАЦИЯ МАВСУМЛАРИ
ОҚИМИНИНГ ТЎХТАҒУЛ СУВ ОМБОРИ ТАЪСИРИДАГИ ЎЗГАРИШЛАРИ****Ф. ҲИКМАТОВ^{1*}, Б.Р. РАПИҚОВ¹**

¹ Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети, hikmatov_f@mail.ru, barkamol_rapiqov@mail.ru

Аннотация. Мақола Норин дарёси вегетация ва новегиетация мавсумлари оқимининг Тўхтағул сув омбори таъсиридаги ўзгаришларини миқдорий баҳолаш масалаларига бағишланган. Шу мақсадда Норин дарёсининг Тўхтағул сув омборидан қўйида жойлашган Учқўрғон гидрологик постида ўлчанган сув сарфлари бирламчи маълумотлар сифатида олинган. Ҳисоблашлар тегишли мезонлар асосида ажратилган ҳисоб даврлари бўйича амалга оширилган. Дарёдан вегетация ва новегиетация мавсумларининг ҳар бир ҳисоб даври учун аниқланган оқим миқдорлари ўзаро таққосланган. Таҳлиллар натижасида, Тўхтағул сув омборининг энергетик режимга ўтиши тўғрисида, Норин дарёси оқимининг, охириги ўн йилликларнинг вегетация даврида, меъёрга нисбатан 2,5-3 марта камайганлиги, новегиетация даврида эса, аксинча, 3,5-4 марта ортганлиги аниқланган.

Калит сўзлар: Норин дарёси, Тўхтағул сув омбори, ирригацион режим, энергетик режим, ҳисоб даврлари, вегетация ва новегиетация мавсумлари, оқим миқдорларининг ўзгаришлари, баҳолаш.

Кириш. Бугунги кунга келиб, Ўрта Осиёда собиқ Иттифоқ даврида қурилган Тўхтағул, Норак каби йирик сув омборларидан асосан электр энергияси олиш мақсадларида фойдаланилмоқда. Бунинг оқибатида Ўзбекистонда, Туркменистонда ва Қозоғистоннинг жанубий вилоятларида сувга эҳтиёж ортган вегетация мавсумида сув тақчиллиги йилдан-йилга кучайиб бормоқда. Бу ҳолат дарёларда кам сувли йилларда суғорма деҳқончилиқда янада ўта тифиз вазиятларни юзага келтирмоқда.

Гидрологик адабиётларда сув омборларидан комплекс, аниқроғи, ҳам ирригация, ҳам энергетика ва бошқа мақсадларда фойдаланиш масалаларига собиқ Иттифоқ ва МДҲ мамлакатлари олимларидан С.Л.Вендров, Б.Б.Богословский, Ю.М.Матарзин, В.М.Широков, А.Б.Авакян, К.К.Эдельштейн ва бошқаларнинг тадқиқотлари бағишланган [Матарзин, 2003]. Мазкур масалалар Ўрта Осиё сув омборлари мисолида А.М.Никитин, Е.М.Видинеева, З.С.Сирлибоева, Ф.Ҳ.Ҳикматов, Д.П.Айтбаев кабиларнинг тадқиқотларида кўриб чиқилган [Ҳикматов ва бошқ., 2000]. Бироқ мазкур олимлар томонидан бажарилган ишларда Тўхтағул сув омборига таянч тадқиқот объекти сифатида алоҳида эътибор қаратилмаган.

Ишнинг мақсади ва вазифалари. Мазкур ишнинг асосий мақсади Норин дарёси вегетация ва новегиетация мавсумлари оқимининг Тўхтағул сув омбори таъсиридаги ўзгаришларини миқдорий баҳолашдан иборат. Тадқиқотнинг мақсадига мос равишда, Тўхтағул сув омборининг асосий гидрологик ва морфометрик кўрсаткичларини унинг сув сатҳига боғлиқ ҳолда аниқлаш, сув омбори таъсирида Норин дарёси сув режимидаги ўзгаришларни таҳлил қилиш, умумий кузатиш йилларини тегишли ҳисоб даврларига

* Масъул муаллиф: hikmatov_f@mail.ru, тел.: +998 93 514-06-52

ажратиш ва улар учун дарё оқимининг вегетация ва новеетация мавсумларидаги ўзгаришларини миқдорий баҳолаш каби масалалар ишнинг асосий вазифалари ҳисобланади.

Ишнинг тадқиқот объекти ва предмети. Ишнинг тадқиқот объекти сифатида Норин дарёсининг Тўхтағул сув омборидан оқиб чиқадиган сув сарфлари танлаб олинди. Сув омборини ишлатиш режимининг ўзгариши, яъни унинг XX асрнинг 90-йилларидан бошлаб ирригация режимидан энергетик режимга ўтказила бошланиши натижасида Норин дарёси оқими миқдорларида юзага келган гидрологик шароитни таҳлил этиш, улардан тегишли амалий хулосалар чиқариш ишнинг предмети белгилаб беради.

Асосий натижалар ва уларнинг муҳокамаси. Тўхтағул – Сирдарё ҳавзасидаги энг йирик сув омбори бўлиб, мазкур улкан сув иншоотининг умумий лойиҳа сув сифими $19,5 \text{ км}^3$, фойдали ҳажми эса 14 км^3 ни ташкил этади. Сув омбори Қирғизистон Республикасининг Кетмен-Тюбе водийсида, Норин дарёсининг юқори оқимида, аниқроғи, Катта ва Кичик Норин дарёларининг қўшилиш жойида барпо этилган. Сув омборининг сув сифими тўғрисида юқорида келтирилган маълумотлар Тўхтағул сув омборининг Норин дарёси оқимини йиллараро тартибга солиш, яъни бошқаришда нақадар аҳамиятли эканлигини кўрсатиб турибди [Авакян ва бошқ., 1987; Никитин, 1991].

Дарҳақиқат, ушбу сув омборини барпо этишдан кўзланган асосий мақсад ҳам Норин дарёси оқимини йиллараро бошқаришдан иборат бўлган. Пировард натижада эса Норин дарёси суви билан ҳавзадаги суғориладиган ерларнинг сув таъминотини яхшилаш ва улар майдонини янада кенгайтириш кўзда тутилган. Бу борада Сирдарё ҳавзасида қурилган сув омборларининг воҳада суғоришни ривожлантиришдаги ўрни ва аҳамияти тўғрисидаги маълумотларни таҳлил қилиш ўринлидир (1-жадвал).

1-жадвал

Сирдарё ҳавзасида қурилган сув омборларининг воҳада суғориладиган ерлар сув таъминотини яхшилашдаги ва янги ерларни ўзлаштиришдаги аҳамияти

Таблица 1

Значение водохранилищ, построенных в бассейне Сырдарьи, в улучшении водообеспеченности орошаемых земель оазиса и освоении новых земель

Table 1

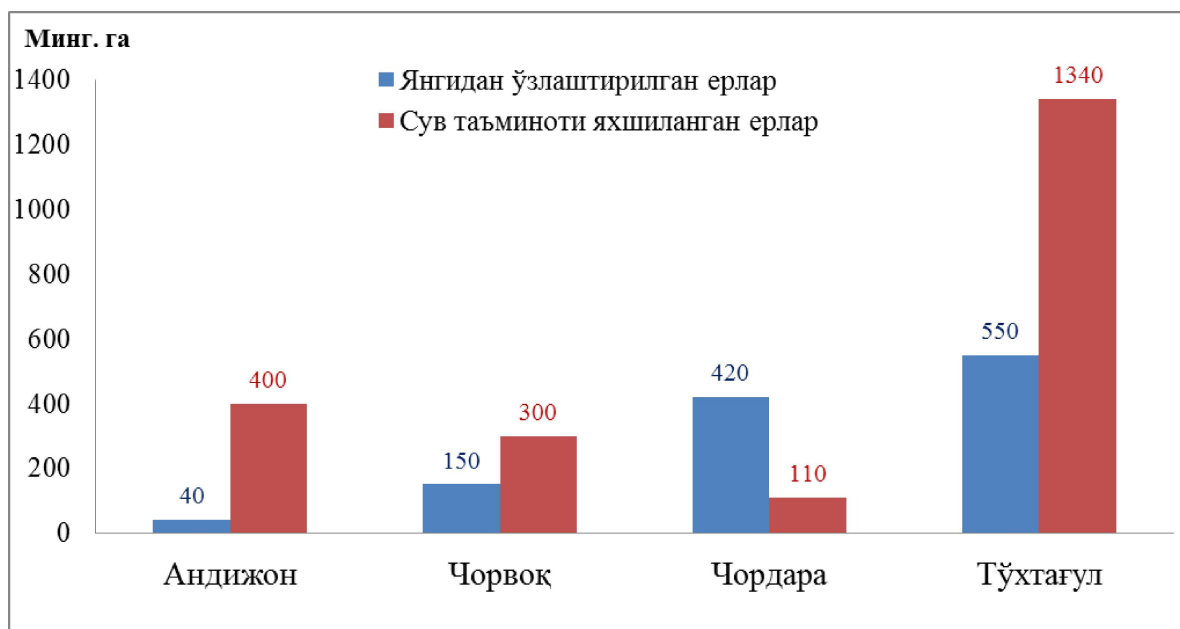
The importance of reservoirs built in the Syrdarya basin in improving the water supply of irrigated oasis lands and developing new lands

Т.р.	Сув омборлари	Дарё	Фойдаланишга топширилган йил	Сув сифими, 10^6 м^3		Ер майдони, минг га	
				умумий	фойдали	янгидан ўзлаштирилган	сув таъминоти яхшиланган
1	Андижон	Қорадарё	1970	1 750	1 600	40	400
2	Чорвоқ	Чирчиқ	1978	1 990	1 690	150	300
3	Чордара	Сирдарё	1967	5 700	4 230	420	110
4	Тўхтағул	Норин	1974	19 500	14 000	550	1340
Жами ҳавза бўйича						1160	2150

Изоҳ: 1) жадвал А.Б.Авакян ва А.М.Никитин маълумотлари асосида тузилди; 2) сув сифими $1,5 \cdot 10^9 \text{ м}^3$ дан катта бўлган сув омборлари олинди.

Жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, Сирдарё ҳавзасида қурилган, сув сифими $1,5 \text{ км}^3$ дан катта бўлган йирик сув омборлари ҳавзадаги суғориладиган ерлар майдонини 1 млн. 160 минг гектарга кўпайтириш имконини берган. Бу ерларнинг деярли

50 фоизи, яъни 550 минг гектари Тўхтағул сув омборида тўпланган сув ресурслари ҳисобига тўғри келади. Ушбу сув омборлари орқали Сирдарё ҳавзасида олдиндан суғориладиган 2 млн. 150 минг гектар ер майдонларининг сув таъминоти яхшиланган. Бу кўрсаткичнинг 1 млн. 340 минг гектар суғориладиган ер майдонлари Тўхтағул сув омборига тўғри келади (1-расм).



1-расм. Сирдарё ҳавзасидаги сув омборларининг воҳада суғорма деҳқончилиқни ривожлантиришдаги ўрни

Рис. 1. Роль водохранилищ Сырдарьинского бассейна в развитии орошаемого земледелия в оазисе

Fig. 1. The role of the reservoirs of the Syrdarya basin in the development of irrigated agriculture in the oasis

Юқорида келтирилган маълумотлар Тўхтағул сув омборининг ирригацион режимда ишлаган йилларига тегишлидир. Маълумки, ўтган XX асрнинг 90-йилларига келиб, сув омборидан, асосан, энергетик мақсадларда фойдаланиш устувор бўла бошлади. Айнан шу йиллардан бошлаб, Сирдарё сув ресурсларидан қишлоқ хўжалигида кенг миқёсда фойдаланадиган Ўзбекистоннинг Фарғона водийси, Сирдарё, Жиззах вилоятлари ҳамда Қозоғистоннинг жанубий вилоятларида вегетация даврида сув танқислиги йилдан-йилга тигизлашиб борди.

Тадқиқотда, дастлаб, Норин дарёсининг сув режими, яъни дарё оқими миқдорининг йиллараро тебраниши ҳамда оқим миқдорининг вегетация (апрель-сентябрь) ва новегетация (октябрь-март) мавсумлари бўйича тақсимланиши табиий гидрологик режимли давр учун таҳлил қилинди. Сўнг бу борадаги таҳлиллар Тўхтағул сув омбори эксплуатацияга топширилгандан кейинги йиллар учун амалга оширилди (2-расм).

Тадқиқотнинг мақсади ва вазифаларидан келиб чиққан ҳолда, яъни Норин дарёси оқимининг Тўхтағул сув омбори таъсирида вегетация ва новегетация мавсумларидаги ўзгаришлари хусусиятларини аниқлаш учун дарёнинг Учқўрғон гидрологик постида, 1931-2020 йиллар давомидаги кузатишлар қуйидаги ҳисоб даврларига ажратилди:

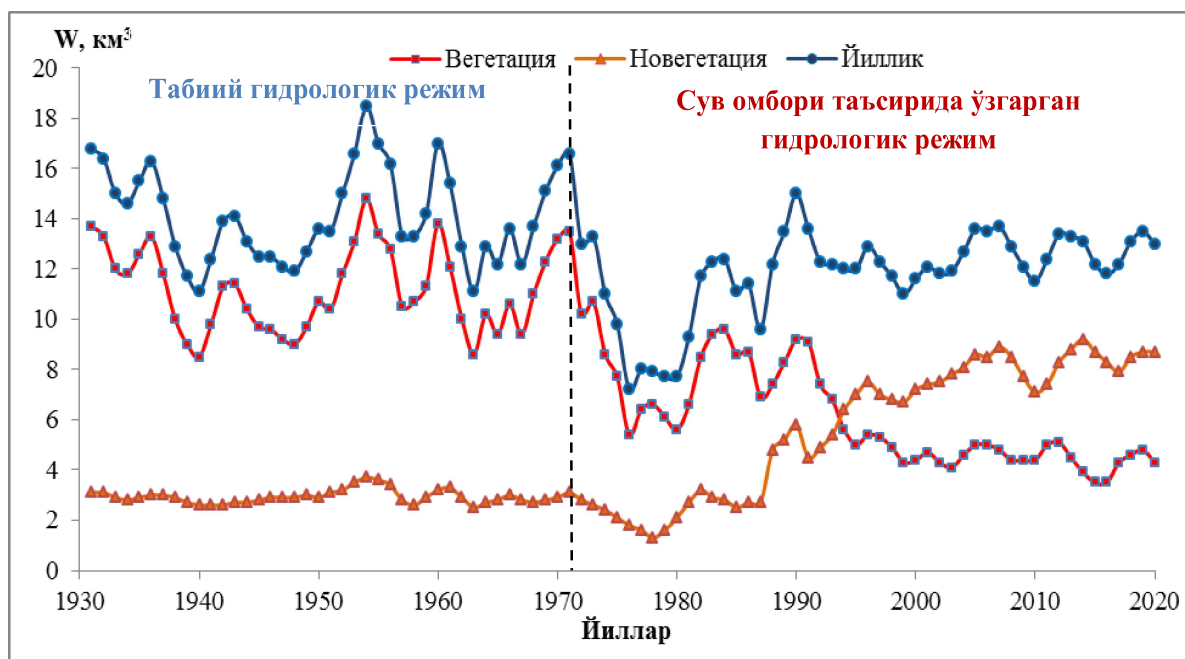
1-ҳисоб даври, 1931-1971 йиллар, Норин дарёси табиий гидрологик режимга эга бўлган давр;

2-ҳисоб даври, 1972-1987 йиллар, Тўхтағул сув омбори фойдаланишга топширилгандан сўнг, сув омборининг лойиҳада белгиланган ҳажмини тўлдиришга кетган давр. Бу даврда сув омбори асосан ирригацион режимда ишлаган;

3-ҳисоб даври, 1988-1994 йиллар, Тўхтағул сув омборида энергетик режим устувор бўла бошлаган давр, яъни энергетик режимга ўтиш даври;

4-ҳисоб даври, 1995-2007 йиллар, Тўхтағул сув омбори тўлик энергетик режимга ўтган давр;

5-ҳисоб даври, 2008-2020 йиллар, Тўхтағул сув омборида энергетик режим чуқурлашган давр. Кўриниб турибдики, юқорида келтирилган ҳисоб давларини ажратишда дастлаб, Норин дарёсининг табиий гидрологик режимли даври, сўнг унинг Тўхтағул сув омбори таъсиридаги ўзгаришлари эътиборга олинди. Қуйида уларнинг ҳар бири устида тўхталиб ўтамыз.



2-расм. Норин дарёси йиллик, вегетация ва новеgetация давлари оқим миқдорларининг йиллараро ўзгаришлари (Учқўрғон пости)

Рис. 2. Многолетние изменения величин стока реки Нарын за год и за периоды вегетации и невеgetации (Учкурганский пост)

Fig. 2. Long-term fluctuations in the flow rates of the Naryn river for the year and for the periods of vegetation and non-vegetation (Uchkurgan)

Биринчи ҳисоб даври, яъни 1931-1971 йилларда, Норин дарёси табиий гидрологик режимга эга бўлган. Бу даврда дарё йиллик оқимининг асосий қисми вегетация мавсумида оқиб ўтган (2-жадвал).

Юқоридаги жадвал маълумотларидан кўриниб турибдики, табиий гидрологик режимли даврда Норин дарёси йиллик оқимининг 75-80 фоизи вегетация мавсумига, 20-25 фоизи эса новеgetация мавсумига тўғри келган.

Иккинчи ҳисоб даврида (1972-1987 йиллар), яъни Тўхтағул сув омбори эксплуатацияга топширилгандан сўнг Норин дарёсининг қуйи оқимида унинг гидрологик режими кескин ўзгара бошлади. Ушбу ўзгаришлар дарё ўртача йиллик сув сарфларининг йиллараро тебранишларида, дарё оқимининг йил давомида ойлар ва фасллар бўйича

тақсимланишида акс эта бошлади. Жумладан, Норин дарёси йиллик оқимининг Учқўрғон гидропостида ҳисобланган миқдорлари камайиш томон ўзгара бошлаган. Бу жараён 1980 йилгача давом этган (2-расм). Бунинг сабаби, дарё йиллик оқими маълум қисмининг Тўхтағул сув омборини тўлдириш учун сарфланганлигидадир. Бунинг оқибатида Норин дарёсининг қуйи оқимида 16 йил, яъни 1972-1987 йиллар давомида кам сувли бўлган. Дарё йиллик оқимидаги бундай салбий ўзгариш вегетация давридаги оқим миқдорига ҳам ўз таъсирини кўрсатган. Мазкур ҳисоб даврининг вегетация мавсумидаги оқим миқдори $6,7 \text{ км}^3$ гача, яъни меъёрга нисбатан 1,7 марта камайиб кетган (3-расм).

2-жадвал

Табий гидрологик режимдаги Норин дарёси оқими миқдорларининг экстремал қийматлари

Таблица 2

Экстремальные значения стока реки Нарын в естественном гидрологическом режиме

Table 2

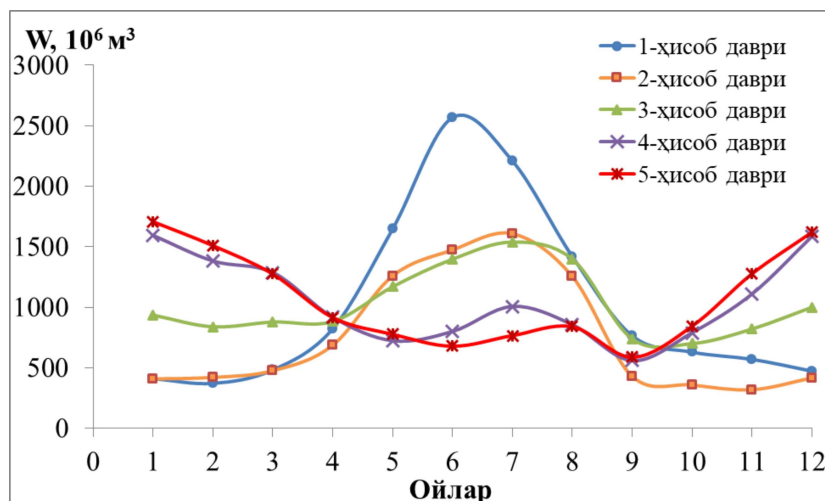
Extreme values of the Naryn river discharge in the natural hydrological regime

Ҳисоб оралиғи	W, км ³		
	мах (йил)	мин (йил)	ўрт (йил)
Йиллик	21,8 (1969)	8,0 (1965)	14,1 (1937)
Вегетация	18,3 (1969)	5,3 (1965)	11,2 (1937)
Новегетация	3,4 (1969)	2,7 (1965)	2,9 (1937)

Учинчи ҳисоб даври, яъни 1988-1994 йиллар, Тўхтағул сув омборининг энергетик режимга ўтиш давридир. Ушбу ҳисоб даврининг ўзига хос хусусияти шундаки, унинг дастлабки йилларида дарёнинг вегетация ва новегетация мавсумларида оқиб ўтган оқим миқдорлари бир-бирига яқинлаша боради ва ҳисоб даврининг охирида, яъни 1993-1994 йиллар оралиғида улар ўзаро тенглашади (2-расм). Жумладан, 1993 ва 1994 йилларда вегетация давридаги оқим миқдорлари йиллик оқим ҳажмининг, мос равишда, 55 ва 45 фоизини ташкил этган бўлса, шу йилларнинг новегетация даврида дарёдан йиллик оқимнинг 45 ва 55 фоиз миқдорлари оқиб ўтган.

Тўртинчи ҳисоб даврида (1995-2007 йиллар) Тўхтағул сув омбори тўлиқ энергетик режимга ўтган бўлиб, бу йилларда вегетация мавсумидаги оқим миқдорлари камайишда давом этган, аксинча, новегетация мавсумларидаги оқим ҳажмлари эса орта борган. Мазкур ҳисоб даврининг вегетация мавсумидаги ўртача оқим миқдори $4,8 \text{ км}^3$ (йиллик оқим ҳажмига нисбатан 38%)ни, новегетация мавсумидаги оқим ҳажми эса $7,8 \text{ км}^3$ (62%)ни ташкил этган. Бу рақамлар мазкур ҳисоб даврида вегетация мавсуми оқим миқдорининг меъёрга ($11,2 \text{ км}^3$) нисбатан 2,3 марта камайганлигини, аксинча, новегетация мавсуми оқимининг меъёрга ($2,9 \text{ км}^3$) нисбатан 2,7 марта ортанлигини кўрсатади.

Сўнгги, **бешинчи ҳисоб даврига** келиб (2008-2020 йиллар), Тўхтағул сув омборидан энергетик режимда фойдаланиш янада чуқурлашди. Бу эса, ўз навбатида, вегетация ва новегетация мавсумларидаги оқим миқдорлари ўртасидаги фарқнинг янада ортишига сабаб бўлди. Таққослаш учун 2014 йилни оладиган бўлсак, мазкур йилнинг вегетация мавсумида йиллик оқимнинг атиги 30 фоизи оқиб ўтган бўлса, новегетация мавсумидаги оқим миқдори йиллик оқимнинг 70 фоизини ташкил қилган.



3-расм. Норин дарёси оқимининг турли ҳисоб даврларида йил давомида ойлар бўйича тақсимланишидаги ўзгаришлар

Рис. 3. Изменения внутригодового распределения стока реки Нарын по месяцам в разные расчетные периоды

Fig. 3. Changes in the intra-annual distribution of the flow of the Naryn river by months in different calculation periods

Норин дарёсининг қуйи оқими гидрологик режимининг охириги ўн йилликлардаги ўзгаришлари хусусиятларини янада аниқлаштириш мақсадида 5-ҳисоб даври қуйидаги 2 та кичик ҳисоб даврларига ажратилди:

1-кичик ҳисоб даври 2008-2015 йилларни,

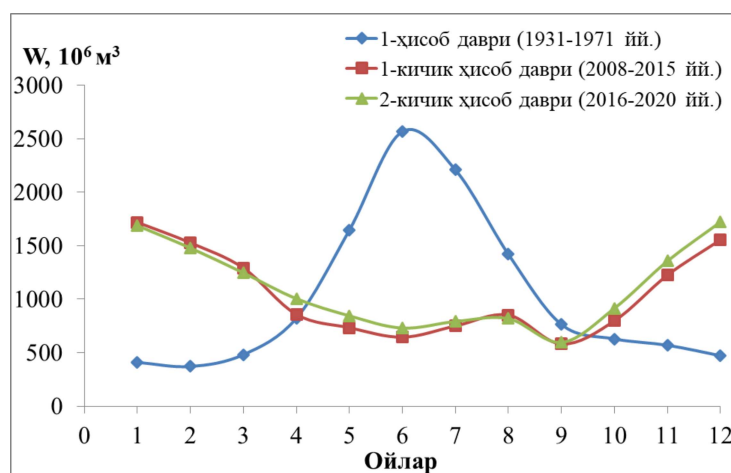
2-кичик ҳисоб даври эса 2016-2020 йилларни қамраб олади.

Ажратилган кичик ҳисоб даврларининг вегетация ва новеетация мавсумлари учун ҳисобланган оқим миқдорлари ҳам Норин дарёси табиий сув режимига эга бўлган 1-ҳисоб даври учун олинган кўрсаткичлар билан ўзаро таққосланди (4-расм).

Кўриниб турибдики, сўнгги йилларда вазият янада мураккаблашган. Масалан, **биринчи кичик ҳисоб даври**нинг (2008-2015 йиллар) вегетация мавсумидаги ўртача кўп йиллик оқим ҳажми $4,4 \text{ км}^3$ ни ташкил этган. Вегетация мавсумидаги оқим ҳажмининг бу миқдори Норин дарёси табиий сув режимига эга бўлган, яъни 1-ҳисоб давридаги вегетация мавсуми оқимига ($11,2 \text{ км}^3$) нисбатан 2,5 марта кам эканлигин кўрсатади.

Иккинчи кичик ҳисоб даврида эса новеетация мавсуми оқими миқдорларининг янада ортганлигини кўраимиз. Жумладан, табиий сув режими даврида Норин дарёсининг новеетация мавсумидаги ўртача кўп йиллик оқим миқдори $2,9 \text{ км}^3$ га тенг бўлган бўлса, сўнгги беш йилликда (2016-2020 йиллар), яъни иккинчи кичик ҳисоб даврида ушбу миқдор қарийб 3 мартага ортиб, $8,4 \text{ км}^3$ ни ташкил этган.

Маълумки, Сирдарё йиллик оқимининг 78 фоизини Норин дарёси оқими ташкил этади. Сирдарё оқимининг қолган 22 фоиз қисмигина Қорадарёга тегишлидир. Юқорида баён этилганлардан кўриниб турибдики, Норин дарёси қуйи оқимининг гидрологик режими, хусусан, дарёнинг вегетация ва новеетация мавсумлари оқим миқдорларида юз берган салбий ўзгаришлар Сирдарё сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган қатор муаммоларни келтириб чиқармоқда. Келгуси тадқиқотларнинг асосий мақсади ана шу муаммоларнинг ечимига қаратилиши лозим.



4-расм. Норин дарёси оқимининг биринчи ҳамда икки кичик ҳисоб даврларида йил давомида ойлар бўйича тақсимланишини таққослаш

Рис. 4. Сопоставление внутригодового распределения стока реки Нарын по месяцам первого и двух малых расчетных периодов

Fig. 4. Comparison of the intra-annual distribution of the flow of the Naryn River by months of the first and two small calculation periods

Бажарилган тадқиқот натижалари таҳлилларига асосланган ҳолда, хулоса сифатида қуйидагиларни қайд этиш ўринлидир.

1. Тўхтағул сув омборининг қурилиши, айниқса унинг ирригацион режимдан энергетик режимга ўтиши натижасида, Норин дарёсининг табиий гидрологик режими ўзгарди. Бу ўзгаришлар дарё оқимининг вегетация ва новеетация мавсумлари бўйича тақсимланишида кузатилди. Жумладан, сўнгги беш йилликда (2016-2020 йиллар), вегетация мавсуми оқими меъёрга нисбатан 2,5 марта камайган, аксинча, новеетация мавсуми оқими эса 3 мартага ортиб кетган.

2. Тўхтағул сув омборининг энергетик режимда эксплуатация қилиниши туфайли, Норин дарёси қуйиладиган Сирдарёнинг ўрта ва қуйи оқимларида ҳам вегетация мавсумларида оқим миқдорлари камайган. Натижада, ҳозиги кунда Ўзбекистоннинг Фарғона водийси, Сирдарё, Жиззах вилоятлари ҳамда қўшни Қозоғистон республикасининг жанубий вилоятларида вегетация мавсумида сув танқислиги йилдан-йилга кучайиб бормоқда. Сирдарё сув ресурсларидан фойдаланиш билан боғлиқ бўлган мазкур муаммолар сувни энг кўп истеъмол қиладиган қишлоқ хўжалиги сектори ҳамда иқтисодиётнинг бошқа тармоқлари сув таъминотида акс этмоқда.

3. Бундай шароитда, юзага келган муаммони ҳал этиш учун, биринчи навбатда, мазкур муаммо билан бевосита боғлиқ бўлган қўшни давлатлар ўртасида сувдан фойдаланиш бўйича аниқ мақсадли келишувларга эришиш лозим. Бунинг учун барча томонларга мақбул бўлган ечимларни назарда тутадиган тадбирлар режаси ишлаб чиқилиши зарур.

4. Норин дарёсидан новеетация даврида Ўзбекистонга оқиб келадиган катта миқдордаги сув ресурсларидан самарали фойдаланишни ташкил этиш лозим. Бунинг учун Фарғона водийсида қурилган Кенгқўл, Резаксой, Ёзёвон каби сув омборларини модернизация қилиш, уларнинг сув сиғимини ошириш ҳамда шу турдаги янги сув омборларини барпо этиш тавсия этилади.

5. Юзага келган масалани ҳал этиш учун зудлик билан барча тармоқларда сувдан фойдаланувчилар учун сув истеъмоли меъёрларини тартибга солиш, экин майдонларида шаклландиган қайтарма оқим ва саноат корхоналарининг оқима сувлари миқдорини

камайтириш, бунинг учун барча тармоқларда сувтежамкор технологияларни кўллаш мақсадга мувофиқдир.

Миннатдорчилик. Муаллифлар ушбу илмий мақолани тайёрлаш жараёнида ўз ёрдами ва илмий маслаҳатларини аямаган ҳамкасбларига, жумладан, Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети Куруклик гидрологияси кафедраси профессор-ўқитувчиларига ҳамда Ўзгидрометнинг Гидрометеорология илмий-тадқиқот институти олимларига ўзларининг чуқур миннатдорчиликларини изҳор этадилар.

Муаллифлар ҳиссаси. Ф. Ҳикматов: Методология, мақола ғояси, олинган натижаларнинг таҳлили, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш, раҳбарлик. **Б.Р. Рапиқов:** Тадқиқот учун зарур бўлган гидрологик маълумотларни тўплаш, уларни бирламчи қайта ишлаш, мавзу доирасида тегишли гидрологик ҳисоблашларни бажариш, олинган натижаларнинг таҳлили, мақола матнини ёзиш, мақолани расмийлаштириш. Муаллифлар кўлёманинг нашрга тавсия этилган шаклини ўқиб чиқдилар ва ўз розиликларини билдирдилар.

АДАБИЁТЛАР

- Авакян А.Б., Шарапов В.А.* и др. Водохранилища мира. – М.: Изд-во «Наука», 1979. – 289 с.
Авакян А.Б., Салтанкин В., Шарапова В.А. Водохранилища. М.: Мысль, 1987. – 325 с.
Благообразов В.А., Бондарев Л.Г. и др. Бассейн реки Нарын. – Фрунзе: Академия наук, 1960. – 228 с.
Ильин И.А. Водные ресурсы Ферганской долины. – Л.: Гидрометеоздат, 1959. – 247 с.
Матарзин Ю.М. Гидрология водохранилищ. – Перм: Изд-во «ПГУ», 2003. – 296 с.
Никитин А.М. Водохранилища Средней Азии. – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 163 с.
Подрезов О.А. Горная климатология и высотная климатическая зональность Кыргызстана. – Бишкек: Изд-во КРСУ, 2014. – 170 с.
Пономаренко П.Н. Атмосферные осадки Киргизии. – Л.: Гидрометеоздат, 1976. – 134 с.
Савичев О.Г., Краснощёков С.Ю., Наливайко Н.Г. Регулирование речного стока: учебное пособие / Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2009. – 114 с.
Ҳикматов Ф.Х., Юнусов Г.Х., Хакимова З.Ф., Зияев Р.Р., Эрлапасов Н.Б. Закономерности формирования водных ресурсов горных рек в условиях изменения климата. – Тошкент: «Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи», 2020. – 232 с.
Эдельштейн К.К. Гидрология озер и водохранилищ. Учебник для вузов. – М.: Изд-во «Перо», 2014. – 399 с.
Ҳикматов Ф.Х., Рапиқов Б.Р. Тўхтағул сув омборининг энергетик режимга ўтказилиши ва бу жараён билан боғлиқ бўлган муаммолар // “Ўзбекгидроэнергетика” илмий-техник журнали, 2-сон. – Тошкент, 2021. – Б. 36-38.
Ҳикматов Ф.Х., Сирлибоева З.С., Айтбаев Д.П. Кўллар ва сув омборлари географияси, гидрологик хусусиятлари. – Тошкент: Университет, 2000. – 122 б.
Abuduwaili, J., Issanova, G., Saparov, G. Water Resources and Lakes in Kyrgyzstan. In: Hydrology and Limnology of Central Asia. Water Resources Development and Management. Springer, Singapore, 2019.
Hikmatov F.H., Haydarov S.A., Halimova G.S., Ziyayev R.R., Rapiqov B.R. Ko'lshunoslik. Darslik. – Toshkent: «Innovatsion rivojlanish nashriyoti-matbaa uyi», 2021. – 216 b.
Wohlfarth B., Herschy R.W., Fairbridge R.W. Encyclopedia of Lakes and Reservoirs. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Dordrecht, 2012.

ИЗМЕНЕНИЯ СТОКА РЕКИ НАРЫН ВЕГЕТАЦИОННОГО И ВНЕВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТОКТАГУЛЬСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Ф. ХИКМАТОВ¹, Б.Р. РАПИКОВ¹

¹ Национальный университет Узбекистана имени Мирзо Улугбека, hikmatov_f@mail.ru, barkamol_rapiqov@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена вопросам оценки изменения стока реки Нарын вегетационного и вневегетационного периодов под влиянием Токтагульского водохранилища. С этой целью в качестве исходных материалов были использованы расходы воды, измеренные на гидрологическом посту Учкурган, расположенного ниже Токтагульского водохранилища. Вычисления выполнены для расчетных периодов, выделенных на основе соответствующих критериев. Выполнено сопоставление вычисленных за отдельные расчетные периоды величин объемов стока вегетационного и вневегетационного периодов. Результаты анализа показали, что за последние десятилетия под влиянием Токтагульского водохранилища объем стока реки Нарын вегетационного периода увеличился 2,5-3 раза относительно нормы, а за вневегетационный период, наоборот, уменьшался в 3,5-4 раза.

Ключевые слова: река Нарын, Токтагульское водохранилище, ирригационный режим, энергетический режим, расчетные периоды, периоды вегетации и вневегетации, изменения величин стока, оценка.

CHANGES IN THE FLOW OF THE NARYN RIVER IN THE VEGETATION AND NON-VEGETATION PERIODS UNDER THE INFLUENCE OF THE TOKTAGUL RESERVOIR

F. KHIKMATOV¹, B.R. RAPIKOV¹

¹ National University of Uzbekistan named after Mirzo Ulugbek, hikmatov_f@mail.ru, barkamol_rapiqov@mail.ru

Annotation. The article is devoted to the assessment of changes in the flow of the Naryn River during vegetation season and non-vegetation periods under the influence of the Toktagul reservoir. For this purpose, water discharges measured at the Uchkurgan hydrological station, located downstream of the Toktagul reservoir, were used as source materials. The calculations are made for the calculation periods selected on the basis of the relevant criteria. Comparison of the values of runoff volumes of the vegetation and non-vegetation periods calculated for individual calculation periods was made. The results of the analysis showed that over the past decades, under the influence of the Toktagul reservoir, the volume of the flow of the Naryn River during vegetation season increased by 2.5-3.0 times relative to the norm, and during the non-vegetation period, on the contrary, decreased by 3.5-4.0 times.

Key words: Naryn river, Toktagul reservoir, irrigation regime, energy regime, calculation periods, vegetation and non-vegetation periods, runoff changes, assessment.

REFERENCES

- Avakyan A.B., Sharapov V.A. et al. Vodoxranilisha mira [Reservoirs of the world]. – M.: Izd-vo "Nauka", 1979. – 289 s. (in Russian)
- Avakyan A.B., Saltankin V., Sharapova V.A. Vodoxranilisha [Reservoirs]. – M.: Misl, 1987. – 325 s. (in Russian)
- Blagobrazov V.A., Bondarev L.G. et al. Basseyn reki Naryn [Naryn river basin]. – Frunze: Akademiya nauk, 1960. – 228 s. (in Russian)
- Ilyin I.A. Vodnye resursy Ferganskoy doliny [Water resources of the Ferghana Valley].

- L.: Gidrometeoizdat, 1959. – 247 s. (in Russian)
Matarzin Yu.M. Hidrologiya vodoxranilish [Hydrology of reservoirs]. – Perm: Izd-vo "PGU", 2003. – 296 s. (in Russian)
Nikitin A.M. Vodoxranilisha Sredney Azii [Reservoirs of Central Asia]. – L.: Gidrometeoizdat, 1991. – 163 s. (in Russian)
Podrezov O.A. Gornaya klimatologiya i vysotnaya klimaticeskaya zonalnost Kyrgyzstana [Mountain climatology and altitudinal climatic zonality of Kyrgyzstan]. – Bishkek: Izd-vo KRSU, 2014. – 170 s. (in Russian)
Ponomarenko P.N. Atmosfernye osadki Kirgizii [Atmospheric precipitation in Kyrgyzstan]. – L.: Gidrometeoizdat, 1976. – 134 s. (in Russian)
Savichev O.G., Krasnoshchekov S.Yu., Nalivaiko N.G. Regulirovanie rechnogo stoka: uchebnoe posobie [River Flow Regulation: A Study Guide] / Tomskiy politexnicheskii universitet. – Tomsk: Izd-vo Tomskogo politexnicheskogo universiteta, 2009. – 114 s. (in Russian)
Xikmatov F.X., Yunusov G.Kh., Khakimova Z.F., Ziyaev R.R., Erlapasov N.B. Zakonomernosti formirovaniya vodnykh resursov gornyx rek v usloviyax izmeneniya klimata [Patterns of formation of water resources of mountain rivers in the context of climate change]. – Toshkent: "Innovation rivozhlanish nashriyot-matbaa uyi", 2020. – 232 s. (in Russian)
Edelstein K.K. Hidrologiya ozer i vodoxranilish [Hydrology of lakes and reservoirs]. Uchebnik dlya vuzov. – M.: Izd-vo "Pero", 2014. – 399 s. (in Russian)
Khikmatov F.Kh., Rapikov B.R. To'xtag'ul suv omborining energetik rejimga o'tkazilishi va bu jarayon bilan bog'liq bo'lgan muammolar [Transfer of Tokhtagul reservoir to energy mode and problems related to this process] ilmiy-texnik jurnali "O'zbekgidroenergetika", 2-son. – Toshkent, 2021. – B. 36-38. (in Uzbek)
Khikmatov F.Kh., Sirliboeva Z.S., Aitbaev D.P. Ko'llar va suv omborlari geografiyasi, gidrologik xususiyatlari [Geography of lakes and reservoirs, hydrological characteristics] – Toshkent: Universitet, 2000. – 122 s. (in Uzbek)
Khikmatov F.Kh., Haydarov S.A., Halimova G.S., Ziyayev R.R., Rapikov B.R. Ko'lshunoslik [Lake science limnology]. Darslik. – Toshkent: "Innovation rivozhlanish nashriyot-matbaa uyi", 2021. – 216 s. (in Uzbek)

УДК: 551.48(551.482)

О РОЛИ ИСПАРЕНИЯ И КОНДЕНСАЦИИ В СУТОЧНОМ ХОДЕ СТОКА МАЛЫХ РЕК

Б.А. КАМАЛОВ^{1*}

¹ Наманганский государственный университет, kamolov-1942@inbox.ru

Аннотация. Как известно, суточный ход стока малых рек обычно связывают изменением интенсивности таяния снега и льда в результате колебаний температуры воздуха в течение суток. Однако на малых горных реках суточный ход наблюдается поздним летом, когда в их водосборах уже давно стаяли последние снежники. Такое явление одни ученые объясняли наличием вечной мерзлоты, другие – испарением с водной поверхности водотоков. В статье, в результате анализа лимниграмм уровня воды малых горных рек за различные периоды, отмечается значимость испарения с их водной поверхности и конденсации в формировании суточного хода в их стоке. При этом в низкоречных реках вечерний минимум суточного хода образуется в результате испарения, а максимум в первой половине дня – ночной и утренней конденсацией. В более крупных реках такой суточный ход может быть сдвинут на более поздние

* Ответственный автор: kamolov-1942@inbox.ru, тел.: +998 93 546-01-31