

*Акматов Р.Т.*

## ТОКТОГУЛ СУУ САКТАГЫЧЫНА КУЙУУЧУ ДАРЫЯЛАРДЫН КУРАЛЫШЫН ИЗИЛДӨӨ

*Акматов Р.Т.*

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПРИТОКА ВОДЫ В ТОКТОГУЛЬСКОЕ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

*R.T. Akmatov*

## STUDY OF THE FORMATION OF WATER INFLOW INTO THE TOKTOGUL RESERVOIR

УДК: 551.482.2 (575.2)

Макалада Токтогул суу сактагычына куйуучу дарыялардын вегетациялык мезгилдеги куралышына жана жалпы агымга максималдуу салым кошкон кар менен мөңгүнүн ээришинен пайда болгон сууларды анализ кылууга басым жасалган. Вегетациялык мезгилдеги агымдын көп жылдык термелүүсүн суу чогултуучу аянтка суук мезгилдеги жаанчачындын түшүшү менен жай айларынын температуралык режими аныктайт. Токтогул суу сактагычынын негизги куймасы болгон – Нарын (Үч-Терек гидропосту) жана суу сактагычтын капталынан куйуучу: Узун-Акмат, Чычкан жана Торкент куймаларына анализ жүргүзүлдү. Нарын дарыясында жана анын куймаларында эң жогорку суунун чыгымы төмөнкү жылдарда байкалган – Нарын дарыясында (Үч-Терек гидропосту) 2400 м<sup>3</sup>/с (1966.), Чычкан дарыясында 141 м<sup>3</sup>/с (2002), Узун-Акмат дарыясында 203 м<sup>3</sup>/с (1934), Торкент дарыясында - 177 м<sup>3</sup>/с (1968). Токтогул ГЭСи Нарын дарыясынын алабындагы негизги суу пайдалануучу болуп саналат, ошондуктан суу сактагычка куйуучу агын сууларга прогноз жүргүзүү - суу сактагычтын иштөө режимин иштеп чыгуунун негизги шарты болуп эсептелет.

**Негизги сөздөр:** агым, жайкы агым, вегетация мезгили, гидрологиялык мүнөздөмө, дарыя алабы, гидропост.

В данной статье внимание акцентировано на анализе формирования притока воды Токтогульское водохранилище за вегетационный период и максимального вклада ледниковых, снеговых вод в общий сток. Многолетние колебания стока за вегетационный период определяется выпадением осадков холодного времени на водосборах и температурным режимом летних месяцев. Приток воды в Токтогульское водохранилище анализировался как сумма основного входящего стока в водохранилище – створ Уч-Терек и трех боковых притоков в водохранилище: Узун-Акмат, Чычкан и Торкент. Максимальные расходы наблюдались для реки Нарын - створ Уч-Терек достигают 2 400 м<sup>3</sup>/с (в 1966 г.), на реке Чычкан – 141 м<sup>3</sup>/с (в 2002 г.), на реке Узун-Акмат – 203 м<sup>3</sup>/с (в 1934г.), на реке Торкент – 177 м<sup>3</sup>/с (в 1968 г.). Токтогульская ГЭС является главным водопользователем воды бассейна реки Нарын, для которой прогноз

притока воды в водохранилище является основным условием для разработки режима работы водохранилища.

**Ключевые слова:** сток, летний сток, вегетационный период, гидрологическая характеристика, бассейн реки, гидропост.

In this article, attention is focused on the analysis of the formation of water inflow in the Toktogul reservoir during the growing season and the maximum contribution of glacial and snow waters to the total runoff. The fallout of cold precipitation on the spillways and the temperature regime of the summer months determine Longterm fluctuations in runoff during the growing season. The inflow of water into the Toktogul reservoir was analyzed as the sum of the main inlet section into the reservoir - the Uch-Terek section and three side tributaries in the reservoir: Uzun-Akmat, Chychkan and Torkent. The maximum discharge was observed for the Naryn River - the Uch-Terek section reaches 2,400 m<sup>3</sup> / s (in 1966), on the Chichkan River - 141 m<sup>3</sup> / s (in 2002), on the Uzun-Akmat River - 203 m<sup>3</sup> / s (in 1934). .), on the Torkent River - 177 m<sup>3</sup> / s (in 1968). Toktogul HPP is the main water user in the Naryn river basin, for which the forecast of water inflow into the reservoir is the main condition for the development of the reservoir operation mode.

**Key words:** runoff, summer runoff, vegetation period, hydrological characteristics, river basin, gauging station.

**Киришүү.** Нарын дарыясы Кыргызстандагы эң ири дарыя. Анын алабынын аянты Уч-Коргон гидропостуна чейин 58400 км<sup>2</sup>. М.Н.Большаковдун маалыматы боюнча жылдык суунун орточо чыгымы секундасына 432 кубдук метрге барабар. Кыргызстандын суу ресурстарынын жалпы көлөмүнүн 28% Нарын дарыясынын үлүшүнө туура келет [5]. Нарын дарыясынын суусу гидроэлектростанциялардын каскаддарын үзгүлтүксүз суу менен камсыз кылуу үчүн жана айыл чарбасына, өндүрүшкө, коммуналдык жана турмуш тиричиликке колдонулууда. Ал эми вегетациялык мезгил учурунда 74% суу керектелет.

Нарын дарыясынын бассейнинде көптөгөн суу

керектөөчүлөр бар, алардын негизгиси Токтогул ГЭСи, ошондуктан суу сактагычка куйуучу агын сууларга прогноз жүргүзүү суу сактагычтын иштөө режимин иштеп чыгуунун негизги шарты болуп эсептелет.

**Материалдар жана изилдөө методдору.** Нарын дарыясынын жайкы агымына баа берүү үчүн, 1930-2019-жылдар аралыгында Кыргыз Республикасынын Гидрометеорологиялык кызматынын архивинен

алынган гидрологиялык жана метеорологиялык маалыматтар пайдаланылды. Статистикалык, географиялык, гидрологиялык анализдин ыкмалары колдонулду.

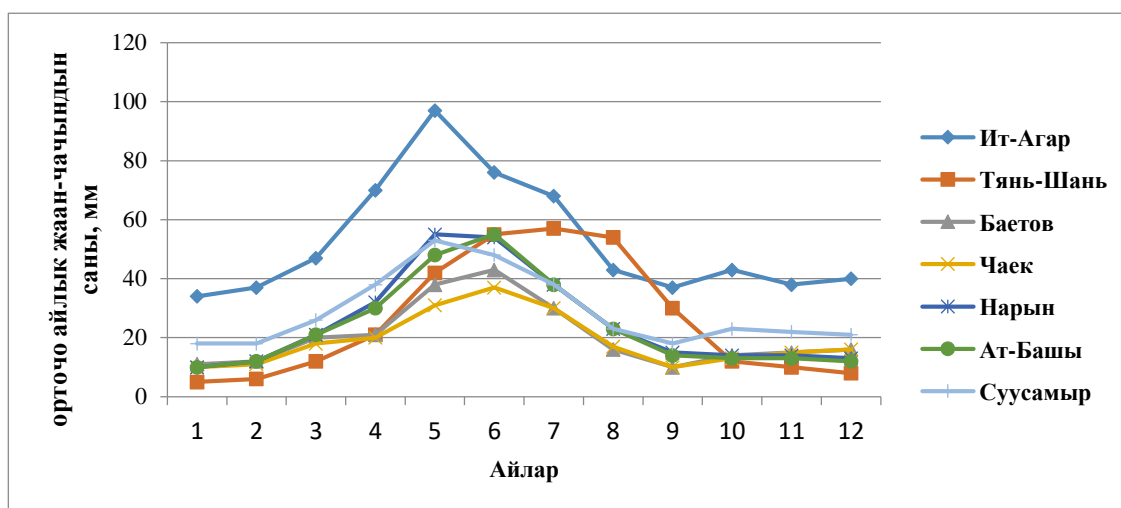
**Алынган жыйынтыктар.** Токтогул суу сактагычына куйуучу Нарын дарыясынын (Үч-Терек гидросту) жана суу сактагычтын капталынан куйуучу дарыялардын физикалык-географиялык, гидрологиялык мүнөздөмөлөрү берилди

1-таблица

Нарын дарыясынын жана суу сактагычтын капталынан куйуучу дарыялардын негизги физикалык-географиялык жана гидрологиялык мүнөздөмөлөрү

Дарыя - гидрост	Дарыянын узундугу, км	Суу чогултуучу аянты, км <sup>2</sup>	Суу чогултуучу аянтынын орточо бийиктиги, м	Байкоо жүргүзүлгөн жылдар	Агымдын нормасы, м <sup>3</sup> /с	Жайкы чыгымдын жылдык агымдагы үлүшү, % менен
Нарын – Үч-Терек	578	52000	2890	1963-2017	324	51,2
Узун-Акмат – Уста-Сай суусунун куйган жери	73	1790	2360	1930-2010	28,7	50,7
Чычкан-Бала-Чычкан суусунун куйган жери	61	903	2890	1938-2009	17,5	57,5
Торкент – Торкент айылы	45	654	2420	1966-1997	10,3	-

Нарын дарыясынын алабында тоо кыркалары жана тоо аралык өрөөндөр басымдуулук кылгандыктан, жаан-чачындын максималдык түшүшү жана мөңгүлөрдүн ээриши жай айларына туура келет. Ошондуктан, негизги агым май-август айларында куралып, агымдын жылдык көлөмүнүн жарымынан көбү (Нарын - 51,2%, Узун-Акмат – 50,7%, Чычкан – 57,5%) агып келет.



1-сүрөт. Жаан-чачындын жыл ичинде жүрүшү (көп жылдык маалыматтардын негизинде).

Токтогул суу сактагычына суунун агып киришин болжолдоо үчүн 1930-жылдан 2019-жылга чейинки мезгил аралыгында Нарын дарыясынын негизги куймаларынын алабдарындагы ар кандай бийиктиктерде жайгашкан 7 метеорологиялык станциялардан маалыматтар пайдаланылды. 1-сүрөттө байкоо жүргүзүлгөн метеорологиялык станциялардагы жаан-чачындын жылдык жүрүшү көрсөтүлдү.

1-сүрөттөн көрүнүп тургандай жылдык жаан-чачындын графиктери негизинен бири-бирине окшош. Эң көп жаан-чачындын түшүшү май-июнь айларында байкалса, ал эми Тянь-Шань бийик тоолуу метеорологиялык станциясында - июнь-август айларында жааган. Жаан-чачындын эң төмөнкү мааниси суук мезгилде - сентябрдан февралга чейин, ал эми Тянь-Шань метеостанциясында - октябрдан февралга чейин байкалган.

Ошондой эле, Итагар метеорологиялык станциясында тоо капталдарынын нымдуулукту өткөрүүчү агымдардын багытына карай жаткандыгына байланыштуу, башка метеорологиялык станцияларга караганда жаан-чачын көп жаагандыгын белгилей кетүү керек.

Нарын дарыясынын алабы ички континенталдык климатта жайгашкандыктан, жаан-чачындын эң көп жаашы жай мезгилине дал келгендиктен, ошондой эле дарыя алабдарындагы мөңгүлөрдүн болушунан улам жай айларында негизги агын суунун куралышына шарт түзүлөт. Бул учурда, мөңгүлөрдөн эриген суулар, бийик тоолордогу эриген кар суулары да дарыялардын агымдарын азыктандырууга катышат.

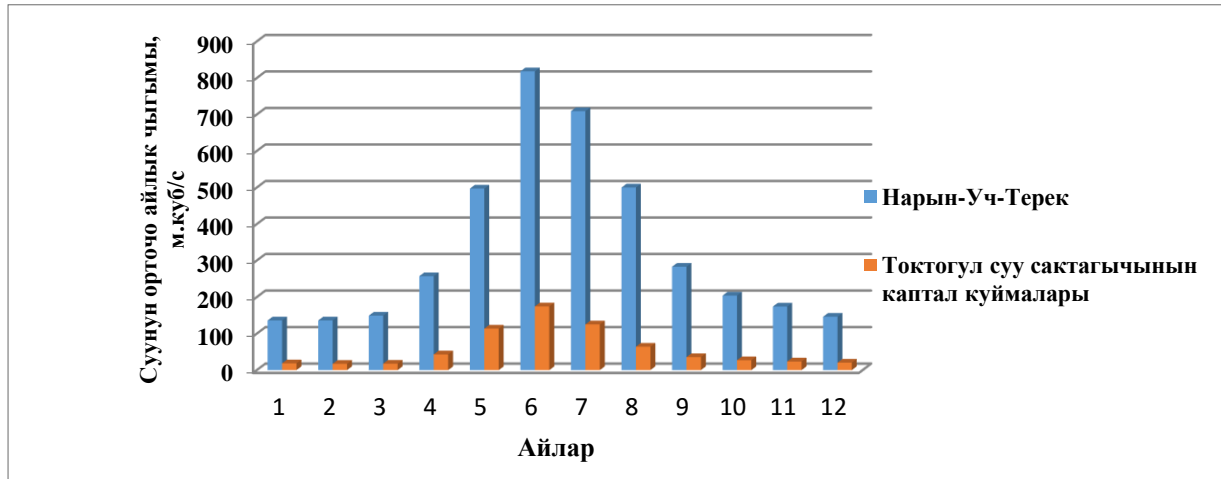
Дарыянын азыктануусунун басымдуу тибинин көрсөткүчтөрү болуп: июль-сентябрь айларындагы агын суунун көлөмүнүн март-июнь айларындагы көлөмгө карата катышы ( $\delta$ ), июль-сентябрь айларындагы агын суулардын агымынын чоңдугунун пайызынын жылдык жана айдын максималдуу агымы менен катышы катары эсептелет. Дарыя типтеринин мындай классификациясын В.Л. Шульц сунуш кылган [12]. Аталган классификацияга ылайык мөңгү-кардан азыктанган дарыяларда көрсөткүчү  $\delta > 1$  болот. Ал эми кар-мөңгүнүн эсебинен куралган дарыяларда көрсөткүчү 1 ден кичине, тактап айтканда 0,99-0,27 нин айлансында болот [6,8]. В.Л. Шульцтун дарыялардын азыктануусу боюнча классификациясына ылайык

Нарын дарыясынын Чоң жана Кичи-Нарын куймалары суусунун негизги бөлүгүн мөңгүдөн жана гляциалдык-нивалдык алкактагы кардан алат. Июль-август айларында жылдык агымдын 55,9 жана 62,1% түзүп, июль айында максималдык деңгээлге жетет. Он-Арча, Көк-Ирим, Чычкан, Узун-Акмат, Көкө-Мерен дарыялары агымынын негизги көлөмүн кардан-мөңгүдөн алып, жайкы агым жылдык көлөмдүн 50,7 ден 57,5% түзүп, июнь айында максималдык деңгээлге жетет. Ат-Башы, Көкжерти, Алабуга дарыяларында июнь-август айларында жылдык агымдын 35-49,9% түзсө, Нарын (Үч-Терек) дарыясынын ортоңку бөлүгүндө 51,2% түзөт [1,2,3,4,10,11].

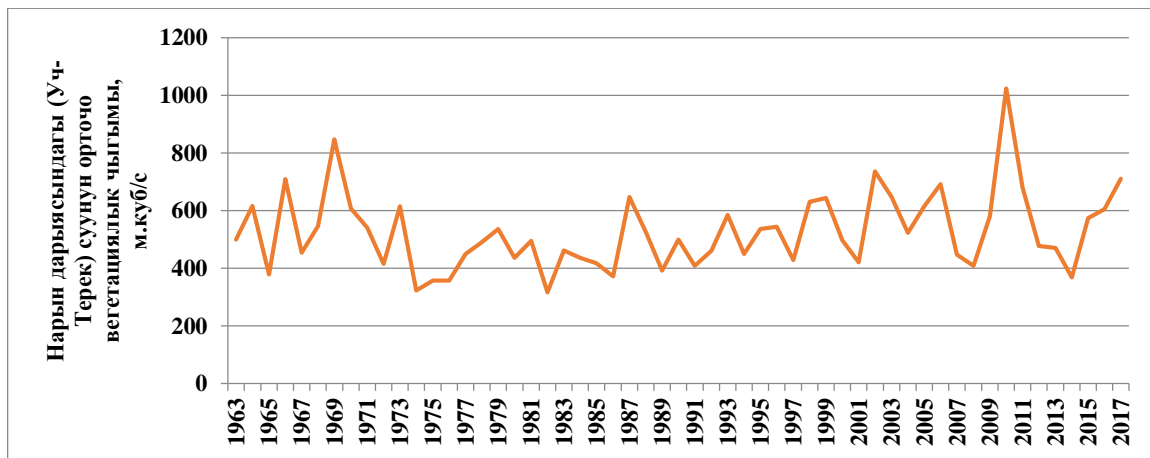
Үч-Терек гидропостундагы Нарын дарыясынын жана Токтогул суу сактагычынын капталынан куйуучу куймалардын (Узун-Акмат, Чычкан жана Торкент) агымдарынын жыл ичиндеги бөлүнүшү 2-сүрөттө көрсөтүлгөн. Токтогул суу сактагычына суунун агып кириши суу сактагычка негизги кирүүчү бөлүгүнүн - Үч-Терек гидропостунун жана суу сактагычтын каптал куймаларынын (Узун-Акмат, Чычкан жана Торкент) суммасы катары эсептелген. Торкент гидропостун сел алып кеткендиктен, 1993-жылдан тартып эсептөөдө Чычкан суусунун көрсөткүчүн 0,6 га көбөйтүп колдонулууда.

2-сүрөттөн көрүнүп тургандай бардык дарыялар – суу сактагычка капталынан куйуучу куймалардын суусунун эң жогорку чыгымы майдан июнга чейинки мезгилде, ал эми Нарын дарыясында – Үч-Терек гидропостунда - августка чейин созулат. Бардык дарыяларда суунун чыгымынын жогорку көрсөткүчтөрү июнь айында байкалат. Нарын дарыясында – Үч-Терек гидропостуна эң көп чыгым  $2400 \text{ м}^3/\text{с}$  (1966-ж.), Чычкан дарыясында  $141 \text{ м}^3/\text{с}$  (2002-ж.), Узун-Акмат дарыясында  $203 \text{ м}^3/\text{с}$  (1934-ж.), Торкент дарыясында -  $177 \text{ м}^3/\text{с}$  (1968-ж.) байкалган [7]. Бардык дарыялар үчүн суунун межень мезгили октябрдан (Токтогул суу сактагычынын каптал куймаларында), ноябрдан (Үч-Терек гидропостунда) март айына чейин созулат.

Вегетация мезгилинде Нарын дарыясында Үч-Терек гидропостунун маалыматы боюнча, 1992-жылдан бери суунун чыгымынын орточо көлөмү көбөйүүдө (3-сүрөт). 2010-жылы суунун эң көп келүүсү байкалып, вегетация мезгилиндеги орточо суунун чыгымынан 162% га жогорулаган.



2-сүрөт. Нарын дарыясынын (Уч-Терек гидропосту) жана Токтогул суу сактагычынын капталынан куйуучу куймалардын жыл ичиндеги бөлүнүшү.



3-сүрөт. 1963-жылдан 2017-жылга чейинки мезгилдеги Нарын (Уч-Терек) дарыясындагы суу агымынын өзгөрүшү.

Нарын дарыясынын агымына таасир этүүчү климаттык факторлорду карап көрөлү. 1930-2019-жылдарда октябрь-апрель айларында Нарын дарыясынын жогорку агымына жааган жаан-чачын Тянь-Шань метеостанциясы боюнча 646,8 ммден 1168 ммге, Нарын метеостанциясы боюнча 977,5 ммден 1401,8 ммге, Токтогул метеостанциясында 1542,5 ммден 2261,7 ммге жогорулаган. Ал эми Тянь-Шань метеостанциясы боюнча абанын оң температураларынын суммасы 95,4 дөн 168,7 °Сга, Нарын метеостанциясы боюнча 827,4 дөн 947 °Сга, Токтогул метеостанциясы боюнча 699,1 °С дан 2261,7 °С га жогорулаган. Натыйжада Нарын дарыясынын агымы да жогорулап жаткандыгын 3-сүрөттөн көрүүгө болот.

**Жыйынтык.** Вегетация мезгилинде Нарын дарыясында Уч-Терек гидропостунун маалыматы боюнча, 1992-жылдан бери суунун чыгымынын орточо көлөмү көбөйүүдө. 2010-жылы суунун эң көп келүүсү байкалып, вегетация мезгилиндеги орточо суунун чыгымынан 162% га жогорулаган.

Вегетация мезгилинде агымдын пайда болушунда жылдын суук мезгилиндеги (октябрь-апрель) жаан-чачындын көлөмү эң чоң ролду ойнойт. 1930-2019-жылдарда октябрь-апрель айларында Нарын дарыясынын жогорку агымына жааган жаан-чачын Тянь-Шань метеостанциясы боюнча 646,8 ммден 1168 ммге, Нарын метеостанциясы боюнча 977,5 ммден 1401,8 ммге,

1950-2019-жылдар аралыгында Токтогул метеорологиялык станциясында 1542,5 ммден 2261,7 ммге жогорулаган.

Кардын эришинин интенсивдүүлүгүнө таасир этүүчү абанын оң температурасынын суммасы Тянь-Шань метеорологиялык станциясында байкоо жүргүзүү мезгилинде 95,4 дөн 168,7 °Сга чейин, Нарын метеостанциясында 827,4 дөн 947 °Сга чейин, Токтогул метеостанциясында 1336,3 °С дан 2261,7 °С га чейин жогорулаганы байкалган.

#### Адабияттар:

1. Акматов Р.Т., Аламанов С.К., Чодураев Т.М. Многолетний режим стока р.Нарын // Приоритетные направления развития образования и науки: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2017. - С. 43-44.
2. Акматов Р.Т., Аламанов С.К., Чодураев Т.М. Ледниковый сток р.Нарын // Научные исследования: теория, методика и практика: Сборник материалов III Международной научно-практической конференции. Том 1, Чебоксары, 2017. - С. 19-22.
3. Акматов Р.Т., Аламанов С.К., Чодураев Т.М. Роль осадков и температура воздуха в формировании летнего стока // Современные проблемы водохранилищ и их водозаборов. Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Том 1, Пермь, 2019. – С. 37-38.
4. Акматов Р.Т., Аламанов С.К., Чодураев Т.М. Влияние ледникового стока на режим рек с ледниковым питанием (на примере реки Нарын Кыргызстана). // Современные проблемы водохранилищ и их водозаборов. Труды VII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Т.1, Пермь, 2019.– С.42-43.
5. Большаков М.Н. Водные ресурсы рек Советского Тянь-Шаня и методы их расчета. Ф., «Илим», 1974, 306 с.
6. Диких А.Н. Ледниковый сток реки Нарын и сценарий возможного его изменения при потеплении климата// Известия НАН КР. Проблемы геологии и географии в Кыргызстане. - Б.: Илим, 1999. - с. 74-79
7. Калашникова Щ.Ю. К вопросу о гидрологических прогнозах весеннее-летнего стока горных рек. «Метеорология и гидрология в Кыргызстане». КРСУ. Выпуск 3, Бишкек, 2003.
8. Кузьмиченок В.А. Оледенение и сток в бассейне реки Нарын. Инвентаризация, временные изменения, прогноз // Изучение факторов формирования и оценка влияния водохранилищ Нижне-Нарынского каскада ГЭС на качество водных ресурсов бассейна реки Нарын изотопными методами. МНТЦ НАН КРИВПиГЭ. Часть 1. - Бишкек, 2010г. – 19-39 с.
9. Маматканов Д.М., Бажанова Л.В., Романовский В.В. Водные ресурсы Кыргызстана на современном этапе // НАН КР. Институт водных проблем и гидроэнергетики. - Бишкек: Илим, 2006. - 266 с.
10. Устойчивое развитие горных территорий, их потенциал и реакция на различные виды воздействия (бассейн р.Нарын). Отчет о НИР. / Институт геологии им. М.М. Адышева НАН КР; рук. С.К.Аламанов. Бишкек, 2005. - С. 116-123.
11. Гидрологический прогноз реки Нарын. Отчет о НИР / Департамент науки МОиН КР; рук. Т.М. Чодураев. Бишкек, 2017. - С. 23-26.
12. Шульц В.Л. Реки Средней Азии. Л.: Гидрометеониздат, 1965. - 680 с.