

# АЙДАР-АРНАСАЙ КЎЛЛАР ТИЗИМИДА СУВ РЕСУРСЛАРИНИНГ БАЛАНСИНИ АНИҚЛАШ ВА БАҲОЛАШ

Худойбердиева Гулзода Хайруллаевна –

Жиззах политехника институти катта

ўқитувчиси

## ABSTRACT

Identification and assessment of water balance in the Aydar Arnasay Lake System (AALS) is important for the development of fisheries, ecotourism and efficient use of water resources in the region.

Over the years of the study, the water balance in the AALS has changed as follows. The amount of water in the lake system was higher than the amount of inlet water in 2004 and 2012 due to the large amount of water discharged through the Chordara Reservoir during the years of the study.

The main environmental factors affecting the water balance of the lake system are the fact that the flow of Syrdarya water through the Chordara reservoir has changed over the years, the high evaporation of water from the surface of the lake system into the atmosphere has led to an increase in outflows.

**Key words:** lake system, hydrology, water level, area, water volume, inlet and outlet waters, collector drainage waters, infiltration and water balance.

### **Annotatsiya.**

Aydar Arnasay ko'l tizimida (AALS) suv balansini aniqlash va baholash viloyatda baliqchilikni rivojlantirish, ekoturizm va suv resurslaridan samarali foydalanishda muhim ahamiyatga ega.

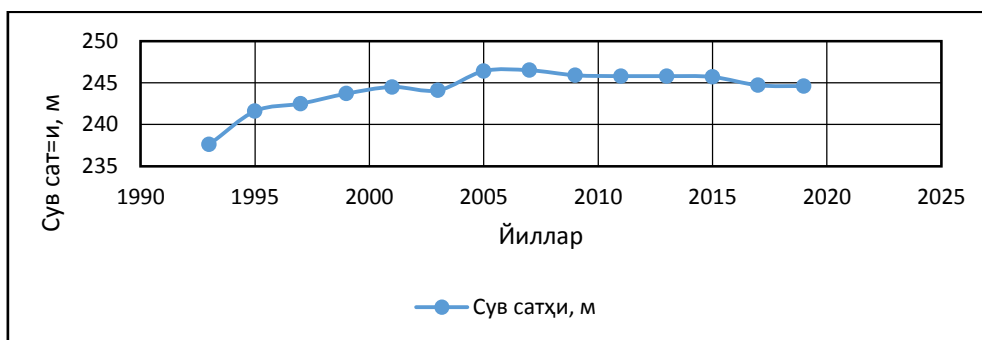
Tadqiqot yillari davomida AALLARDA suv balansi quyidagicha o'zgardi. Tadqiqot yillarida Chordara suv ombori orqali chiqarilgan suvning katta miqdori tufayli ko'l tizimidagi suv miqdori 2004 va 2012 yillarda kirish suvlari miqdoridan yuqori bo'lgan.

Ko'l tizimining suv muvozanatiga ta'sir qiluvchi asosiy ekologik omillar Sirdaryo suvining Chordara suv ombori orqali oqimi yillar davomida o'zgarganligi, ko'l tizimi yuzasidan suvning atmosferaga yuqori bug'lanishi oqib chiqishning

ko'payishiga olib kelganligidir.

Kalit so'zlar: ko'l tizimi, gidrologiya, suv darajasi, maydoni, suv hajmi, kirish va chiqish suvlari, kollektor drenaj suvlari,

Айдар Арнасой кўллар тизимининг сув майдони ва сув сатҳи Чордара сув омбори орқали қуйилаётган Сирдарё суви ва ҚДС сувларинг тушиб туриши натижасида йиллар давомида ўзгариб турган. Кўллар тизимининг сув майдони 1993 йилда 2045 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 237,6 м, 2000 йилда 3140 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 244,3 м, 2006 йилда энг юқори кўрсаткич сув майдони 3599 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 246,8 м, 2010 йилда сув майдони 3412 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 245,8 м, 2015 йилда сув майдони 3348 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 245,4 м, 2017 йилда 3224 км<sup>2</sup>, сув сатҳи 244,7 м. ни ташкил этган [1].



### 1-расм. ААКТ сув сатҳининг йиллар давомида ўзгариши динамикаси

ААКТ га 2004-2018 йилларда қуйилаётган ҚДС сувлари қуйидагини ташкил этган. 2004 йилда 61,2 м<sup>3</sup>/с, йиллик оқим миқдори 1930,0 млн. м<sup>3</sup>, 2008 йилда 65,2 м<sup>3</sup>/с, йиллик оқим миқдори 2056,1 млн. м<sup>3</sup>, 2012 йилда 69,8 м<sup>3</sup>/с, йиллик оқим миқдори 2201,2 млн. м<sup>3</sup>, 2016 йилда 67,4 м<sup>3</sup>/с, йиллик оқим миқдори 21250,5 млн. м<sup>3</sup>, 2018 йилда 68,2 м<sup>3</sup>/с йиллик оқим миқдори 2150,8 млн. м<sup>3</sup> ни ташкил этган. 2004-2018 йилларда ААКТ га қуйилган ҚДС сувларининг умумий миқдори 24216,4 млн.м<sup>3</sup>.

ААКТ га кириш сувлари миқдорининг таркиби тадқиқотларда ҳисобланган ер остидан қўшилган сувлар 1993 йилда 31,0 млн.м<sup>3</sup>, 1995 йилда 40,4 млн.м<sup>3</sup>, 1997 йилда 41,7 млн.м<sup>3</sup>, 1999 йилда 42,9 млн.м<sup>3</sup>, 2001 йилда 42,9 млн.м<sup>3</sup>, 2003 йилда 41,1 млн.м<sup>3</sup>, 2006 йилда 42,6 млн.м<sup>3</sup>, 2007 йилда 45,4 млн.м<sup>3</sup>,

2009 йилда 44,6 млн.м<sup>3</sup>, 2011 йилда 45,5 млн.м<sup>3</sup>, 2013 йилда 45,7 млн.м<sup>3</sup>, 2015 йилда 45,1 млн.м<sup>3</sup>, 2017 йилда 43,4 млн.м<sup>3</sup>, 2019 йилда 43,4 млн.м<sup>3</sup> ни ташкил қилган.

Тадқиқот олиб борилган йиллар давомида ААКТ дан чиқиш сувларининг миқдори қуйидагича бўлган.

ААКТ да ер остига синган (инфилтрация) сувларининг миқдори 1993-2019 йиллар учун қуйидагича аниқланди:

$$Q_{1993} = 2045 * 10^2 * 1 * 237,6/156,8 * 10^4 = 31,0 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2001} = 3173 * 10^2 * 1 * 244,5/182,1 * 10^4 = 42,6 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2003} = 3106 * 10^2 * 1 * 244,1/184,6 * 10^4 = 41,1 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2006} = 3599 * 10^2 * 1 * 246,8/192,4 * 10^4 = 46,2 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2009} = 3441 * 10^2 * 1 * 245,9/189,6 * 10^4 = 44,6 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2015} = 3348 * 10^2 * 1 * 245,7/182,4 * 10^4 = 45,1 \text{ млн.м}^3$$

$$Q_{2019} = 3216 * 10^2 * 1 * 244,6/181,4 * 10^4 = 43,4 \text{ млн.м}^3$$

ААКТ да суғоришга ишлатиладиган сувлар қуйидагини ташкил этди. 2004 йилда 20,8 млн.м<sup>3</sup>, 2006 йилда 32,4 млн.м<sup>3</sup>, 2008 йилда 75,2 млн.м<sup>3</sup>, 2010 йилда 176,43 млн.м<sup>3</sup>, 2012 йилда 99,4 млн.м<sup>3</sup>, 2014 йилда 245,8 млн.м<sup>3</sup>, 2016 йилда 129,0 млн.м<sup>3</sup>, 2018 йилда 150,5 млн.м<sup>3</sup> ни ташкил этган.

Кўллар тизимидан ер остига синган (инфилтрация) ва ер остидан қайтган (капилляр) сувлар (1993-2019 йиллар) 1-жадвалда кўрсатилган. 2006 йилда ААКТнинг сув ресурслари кўрсаткичлари энг катта қийматларга эришган.

ААКТ сув майдони ва ер ости суви оқими узунлигининг йиллар давомида ўзгариши

1-жадвал

Йиллар	1993	1995	1997	1999	2001	2003	2006	2007	2009	2011	2013	2015	2017	2019
Сув майдони км <sup>2</sup>	2045	2682	2824	3038	3173	3106	3599	3539	3441	3418	3410	3348	3224	3216
Ер ости сув оқими узунлиги, км	156,8	160,4	164,3	172,5	182,1	184,6	192,4	192,2	189,6	184,8	183,5	182,4	181,6	181,4

Ер остига синган сув, млн.м <sup>3</sup>	31,0	40,4	41,7	42,9	42,6	41,1	46,2	45,4	44,6	45,5	45,7	45,1	43,4	43,4
Ер остидан кўшилган сув млн. м <sup>3</sup>	31,0	40,4	41,7	42,9	42,6	41,1	46,2	45,4	44,6	45,5	45,7	45,1	43,4	43,4

ААКТ да сув баланси кўллار тизимига кириш ва чиқиш сувларининг миқдорини ҳисоблаш орқали аниқланди.

Умумий шаклда КСБ қуйидагича ҳисобланади:

$$S = \text{Кириш} - \text{Чиқиш} \quad (1)$$

1 формулани қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$S = I + R - \Gamma B_{\text{алм}} - E - Q_{\text{оқим}} \quad (2)$$

Бу ерда,  $S$  – кўл сувининг ўзгариши,  $I$  – Чордара сув омбори ва КДС тушадиган сув оқими, км<sup>3</sup>,

$R$  – кўл юзасига тўғридан тўғри тушадиган ёғингарчилик миқдори, км<sup>3</sup>

$\Gamma B_{\text{алм}}$  – кўл билан ер ости сувларининг алмашинуви.

$E$  – буғланиш ҳажми, км<sup>3</sup>. Буғланиш ҳажми буғланиш тезлигини ер усти сувлари майдони ( $A$ ) билан кўпайтириш орқали аниқланади.

$Q_{\text{оқим}}$  – суғоришга кетган оқим (Арнасой кўли) (км<sup>3</sup>).

Одатда, кўлдан ер ости сувларини чиқариш/тўлдириш ер ости сувлари алмашинуви билан ифодаланади. Юқоридаги формула тенглама (1) ўзгарган ҳолатда қуйидагича изоҳланади:

$$\Gamma B_{\text{алм}} = I + R - E - Q_{\text{оқим}} - S$$

Кейин улар кўл яқинидаги ер ости сувлари сатҳининг ўзгариши билан миқдорий текширилади.

Ер ости сувларининг ҳаракати француз олими А.Дарси қонунига бўйсунди [9] ва унинг сарфи қуйидаги ифода билан аниқланади.

$$Q = F \cdot K \cdot h / l$$

Бу ерда,  $Q$  – сув сарфи, м<sup>3</sup>/с,  $F$  – шу сув ўтаётган қатлам кўндаланг қирқимининг юзаси, м<sup>2</sup>,  $K$  – филтрация коэффиценти,  $h$  – босим баландлиги,  $l$  – ер ости сувлари оқимининг йўли, м.

## Айдар Арнасой кўллар тизими сув баланси

**2-жадвал**

Т/р	Сув баланси таркибий қисмлари	Йиллар бўйича							
		2004	2006	2008	2010	2012	2014	2016	2018
1	Кираётган сувлар (млн. м <sup>3</sup> )								
	Чордара сув омборидан ташланаётган юза сувлар	2865,0	337,0	956,0	840,0	1623,0	124,0	25,0	132,0
	ер остидан қўшилган сув	41,1	46,2	44,6	45,5	45,7	45,1	43,4	43,3
	Ёғингарчилик	380,0	241,5	280,7	220,2	263,6	192,5	363,2	230,6
	КДС	1789,4	1848,4	2531,5	2596,4	2640,9	2587,7	2666,6	2629,5
	<b>Жами кираётган сувлар:</b>	<b>5075,5</b>	<b>2473,1</b>	<b>3812,8</b>	<b>3702,1</b>	<b>4573,2</b>	<b>2949,3</b>	<b>3098,2</b>	<b>3035,4</b>
2	Чиқаётган сувлар								
	Юза қисмидан парланган сув	3909,1	4161,6	4278,2	4282,8	4224,7	4163,4	4103,2	4206,7
	ер остига кетган сув	41,1	46,2	44,6	45,5	45,7	45,1	43,4	43,3
	суғоришга ишлатилган сув	20,8	32,4	75,2	176,4	99,4	245,8	129,0	150,5
	<b>Жами сарфланган сув:</b>	<b>3971,0</b>	<b>4240,2</b>	<b>4398,0</b>	<b>4504,7</b>	<b>4369,8</b>	<b>4454,3</b>	<b>4275,6</b>	<b>4400,5</b>
Баланс									
	Баланс миқдори	<b>+1104,5</b>	<b>-1767,1</b>	<b>-585,2</b>	<b>-802,6</b>	<b>+203,4</b>	<b>-1505,0</b>	<b>-1177,4</b>	<b>-1365,1</b>

2004-2018 йиллар учун тузилган Айдар-Арнасой кўллар тизимидаги сув баланси (2-жадвал) шуни кўрсатадики, 2006 йилдан 2018 йилгача сув баланси салбий бўлиб қолди, яъни бу даврда сарфланиш қисми тушумлардан кўпроқ эди. Шу билан бирга, ўша даврда кўллар тизимига тушаётган КДС сувларининг миқдори 1930 млн. м<sup>3</sup> дан 2283 млн. м<sup>3</sup> га ошди. Кўллар тизимига КДС сувлари миқдорининг ошиши кўллардаги сув сатҳи ва сувнинг умумий ҳажмининг кескин пасайишига йўл қўймади.

Умуман олганда, сув балансидаги номутаносибликларнинг келиб чиқиши кўллار тизимида ўтказиладиган мониторингнинг етарли даражада аниқ эмаслигидан далолат беради.

Айни пайтда нафақат Жиззах ва Навоий вилоятлари, балки бутун мамлакатимиз учун табиатни барпо этувчи муҳим аҳамиятга эга бўлган Ўзбекистондаги энг йирик балиқчилик сув омборларидан бири бўлган кўллار тизимида ноқулай вазият вужудга келди, ўз вақтида юқори даражада қарор қабул қилишни талаб қилади.

Айдар-Арнасой кўллари тизимининг ҳозирги ҳолатини экспедиция тадқиқотлари материаллари асосида таҳлил қилиш шуни кўрсатдики, 2006 йилда бошланган сув омборлари сув сатҳини пасайтириш босқичи ва кўллари сувдан фойдаланиш хусусияти сув омборлари ва қўшни ҳудудларнинг экологик ҳолатининг ёмонлашувининг аниқ белгилари билан бирга келади. Бу кўл суви шўрланишининг босқичма-босқич кўпайиши, балиқ маҳсулдорлигининг пасайиши, дренажланган тубининг бузилган майдонларининг шаклланиши ва қирғоқларнинг шўрланиши билан тавсифланади.

## **ХУЛОСА**

Кўллари тизимининг турли қисмларининг сув балансини тартибга солишнинг турли хил вариантларини таҳлил қилиш, ўрганиш ва амалга ошириш муҳимдир.

ААКТ сув баланси кўллари тизимига кириш ва чиқиш сувларига боғлиқ ҳолда ўзгариб туради.

Тадқиқот ишларида 2004-2018 йиллар оралиғида кўллари тизимининг сув баланси ўрганилди.

ААКТ га 2004 йилда кириш сувлари миқдори 5075,5 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 3971,0 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори +1104,5 млн.м<sup>3</sup>, 2006 йилда кириш сувлари миқдори 2473,1 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4240,2 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори -1767,1 млн.м<sup>3</sup>, 2008 йилда кириш сувлари миқдори 3812,8 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4398,0 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори -585,2 млн.м<sup>3</sup>, 2010 йилда кириш сувлари миқдори 3702,1 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4504,7 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори

-802,6 млн.м<sup>3</sup>, 2012 йилда кириш сувлари миқдори 4573,2 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4369,8 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори +203,4 млн.м<sup>3</sup>, 2014 йилда кириш сувлари миқдори 2949,3 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4454,3 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори -1505,0 млн.м<sup>3</sup>, 2016 йилда кириш сувлари миқдори 3098,2 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4275,6 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори -1177,4 млн.м<sup>3</sup>, 2018 йилда кириш сувлари миқдори 3035,4 млн.м<sup>3</sup>, чиқиш сувлари 4400,5 млн.м<sup>3</sup>, баланс миқдори -1365,1 млн.м<sup>3</sup> ни ташкил этган.

Кўллар тизими сув балансига таъсир этувчи асосий экологик омиллар Сирдарё сувининг Чордара сув омбори орқали қўйилишининг йиллар давомида ўзгариб туриши, кўллар тизими сув юзасидан атмосфера хавосига буғланиш юқорилиги кириш сувларидан чиқиш сувларининг ошиб кетишига олиб келади. Натижада кўллар атрофидаги майда сув ҳовузчаларидаги сув буғланиб, шўрхок майдонларининг кўпайишига олиб келади ва экологик вазият ёмонлашади.

## АДАБИЁТЛАР

1. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий на территории деятельности Главгидромета за 2007 год. Ч. 1. - Ташкент, 2008.

2. R. Kulmatov, Abdurazok Taylakov, Sayidjakhon Khasanov. Investigating and evaluating the dynamics of change in water resources of the Aydar-Arnasay Lake system in Uzbekistan. Environmental Science and Pollution Research <https://doi.org/10.1007/s11356-020-11959-7>. (инглиз тилида)

Горелкин Н.Е. Никитин А.М. Водный баланс Арнасайской озерной системы // Тр. САРНИГМИ 1976. -Вып. 39 (120). -С. 76-93.

3. Н.Верещагина и други. Основные факторы, влияющие на экологическое состояние Айдаро-Арнасайской системы озёр и территории вокруг нее. Экологический вестник №8. 2013, стр. 11-13.

4. В. С. Вуглинский, И. П. Албул. Методика расчета испарения с водной поверхности по данным наземного испарителя ГГИ-3000. Вестник СПбГУ.

Сер. 7. 2016. Вып. 3. Стр 118-128. Санкт-Петербургский государственный университет, Российская Федерация, 199034, Санкт-Петербург, Университетская наб., 7–9.