



# Аналитическая записка НИЦ МКВК

№ 7, декабрь 2024 г.

## Мониторинг подачи воды в Арнасайскую систему озер из Шардаринского водохранилища в 1990-2023 годах

Автор: Эргашев И.

### Введение

Айдар-Арнасайская система озер (ААСО) – система бессточных озёр в Узбекистане, которая включает в себя Айдаркуль, Тузкан и Восточно-Арнасайские озёра, общей площадью 2175 км<sup>2</sup>.<sup>1</sup> Она расположена в солончаковой впадине на крайнем востоке пустыни Кызылкум, к юго-западу от Шардаринского водохранилища, на территории Джизакской и Навоийской областей, и играет важную роль в экологической и экономической жизни региона.

ААСО образовалась в результате катастрофического сброса более чем 21 км<sup>3</sup> воды из Шардаринского водо-

охранилища в 1969 году и последующего сброса в нее зимнего стока в результате изменения режима работы Токтогульского водохранилища. После строительства Коксарайского водохранилища на территории Республики Казахстан сброс речной воды существенно сократился.

В данной записке анализируются данные о подаче воды из Шардаринского водохранилища в ААСО с 1990 по 2023 год с целью выявления основных тенденций, пиков подачи воды и изменений в объемах сброса.

### Основные тренды по годам

#### 1993-2003 годы: Увеличение сбросов за счет изменения режима работы Токтогульского водохранилища

В период с 1990 по 1992 годы подача воды из Шардаринского водохранилища в ААСО не осуществлялась. В 1993 году был зафиксирован сброс воды, с максимальными значениями в марте (1274,4 млн м<sup>3</sup>) и июне (1018,4 млн м<sup>3</sup>). В 1994 году произошло значительное увеличение объемов сброса, достигнув максимума в феврале (3231,4 млн м<sup>3</sup>) и марте (2574 млн м<sup>3</sup>). В по-

следующие годы (1995-1999) объемы сброса оставались высокими, особенно в зимние и весенние месяцы. Это было обусловлено изменением режима работы Токтогульского водохранилища. До 1992 года из Токтогульского водохранилища осенью и зимой сбрасывались большие объемы воды.

<sup>1</sup> Айдар-Арнасайская система озер Узбекистана взята под защиту международной Конвенции // <http://www.regnum.ru/news/ecology/1078255>  
Опубликовано: 02.11.2008 г.

сывалось 3-4 км<sup>3</sup> воды, и темп наполнения русловых водохранилищ был относительно стабильным на протяжении всего межвегетационного периода. Однако с 1992 года попуски из Токтогула в межвегетационный период увеличились в 2-2,5 раза, что соответственно привело к повышению приточности к русловым водохранилищам. В результате водохранилище Бахри Точик (бывшее Кайраккумское) стало наполняться к декабрю-январю, а скорость заполнения Шардаринского водохранилища также увеличилась. Но если водохранилище Бахри Точик затем переходило на бытовой режим, увеличивая попуски до 900-1000 м<sup>3</sup>/с и более, то режим Шардары складывался иначе. Объемы попусков из Шардаринского водохранилища ограничивались ледовой обстановкой в низовьях Сырдарьи и пропускной способностью гидроузлов ниже Кызыл-Орды. После заполнения водохранилища излишки воды сбрасывались в Арнасайское понижение.

За период с 1993 по 1999 год из Шардаринского водохранилища в Арнасай было выпущено 24,3 км<sup>3</sup> воды реки Сырдарьи. 24 октября 1998 года на 21-м заседании Межгосударственной координационной водохозяйственной комиссии (МКВК) в Худжанде был подписан протокол о согласовании режима работы русловых водохранилищ на реке Сырдарья с целью минимизации попусков в Арнасайское понижение с учетом ожидаемого увеличения водности. Начиная с 1999 года, на заседаниях МКВК стали устанавливать плановые сбросы в Арнасай (таблица 1).

В начале 2000-х годов объемы сброса воды оставались значительными. В 2003 году был зафиксирован один из пиковых периодов, когда в феврале было сброшено 1053 млн м<sup>3</sup> воды, это были плановые сбросы, а в апреле – 1464,5 млн м<sup>3</sup> было сброшено вне плана.

Наиболее значительный рост объемов сброса наблюдался с 1993 по 2003 годы. Это связано с увеличением попуска из Токтогульского водохранилища в 2-2,5 раза относительно попуска (3-4 км<sup>3</sup>) до 1992 года за межвегетационный период (рис. 1). В течение этого периода суммарный 3-месячный (январь-март) объем притока воды к Шардаринскому водохранилищу выше 7000 млн м<sup>3</sup> был зафиксирован 7 раз.

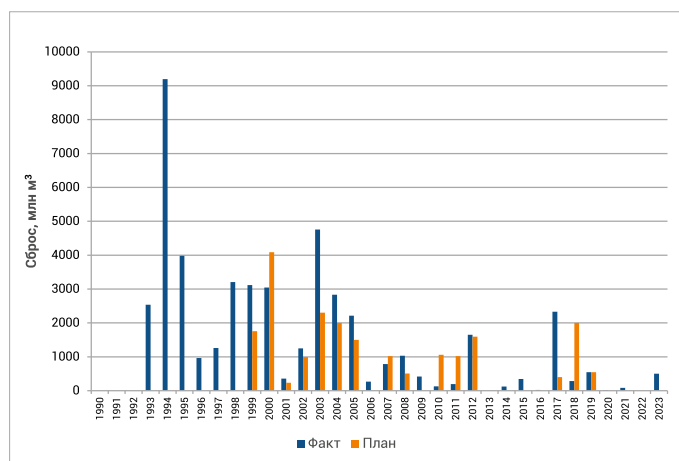


Рис. 1. Годовой объём сбросов воды из Шардаринского водохранилища

В период с 1999 по 2000 год и с 2003 по 2004 год фактические объемы сбросов значительно превышали плановые. В 2006, 2009-2011 годах наблюдалось существенное снижение сбросов по сравнению с плановыми значениями. В 2006, 2009, 2013-2016 и 2020-2023 годах сбросы в ААСО не планировались.

Наиболее высокие показатели были зафиксированы в 1999-2004 годах, особенно в 2003 году, когда фактический объем сбросов составил 4755 млн м<sup>3</sup>, что на 206% превысило плановый показатель в 2305 млн м<sup>3</sup>. В последующие годы наблюдалась тенденция к снижению сбросов, хотя в 2008 году был отмечен некоторый рост.

### 2004-2010 годы: относительное снижение сбросов за счет погодных условий

В период с 2004 по 2010 годы объем сбросов уменьшился в среднем в 3 раза по сравнению с периодом 1993-2003 годов. Средний годовой сброс за 1993-2003 годы составил около 3 км<sup>3</sup>, в 6 из 11 лет сбросы превышали 3 км<sup>3</sup>, а средний годовой сброс за 2004-2010 годы составил около 1,1 км<sup>3</sup>. Только в 2004 и 2005 годах объем сбросов составил соответственно 2,8 км<sup>3</sup> и 2,2 км<sup>3</sup>, в остальные годы, кроме 2008 года, фактические сбросы были ниже плановых, потому что ледовая обстановка в сооружениях и руслах рек было относительно благоприятной. Пропускная способность реки позволяла сбросить воду в Северное Аральское море (САМ), средний приток к САМ увеличился за этот период на 50 % относительно предыдущего периода (1993-2003). Абсолютное отсутствие сбросов наблюдалось только после ввода в эксплуатацию Коксарайского водохранилища в 2013 и 2022 годах. Годы, когда объем сбросов был ниже 0,5 км<sup>3</sup>, составляют 12.

### 2011-2023 годы: снижение сброса после строительства Коксарайского водохранилища

В 2008-2011 годах на территории Туркестанской области Казахстана было построено Коксарайское водохранилище в качестве контррегулятора Шардаринского водохранилища. После ввода его в эксплуатацию оно стало принимать воду, которая ранее регулярно сбрасывалась в ААСО.

В период с 2009 по 2011 годы фактические значения были крайне низкими, что может свидетельствовать о начале наполнения Коксарайского водохранилища. В 2012 году фактический объем сбросов (1652 млн м<sup>3</sup>) практически соответствовал плановому (1593 млн м<sup>3</sup>).

В последующие годы объемы сброса уменьшились до 200-300 млн м<sup>3</sup>, однако периодически фиксировались высокие значения, особенно в зимне-весенний период. Причиной этому служила ледовая обстановка в сооружениях и руслах рек, что приводило к резкому уменьшению их пропускной способности. В таких случаях, чтобы предотвратить наводнение, приходилось вынужденно сбрасывать воды в ААСО. Несмотря на рост сбросов в 2017 году (2333 млн м<sup>3</sup>), в последующие годы наблюдалось снижение, за исключением 2019 и 2023 годов.

Таблица 1. Сброс из Шардаринского водохранилища в Арнасайскую систему озер<sup>2</sup>, млн м<sup>3</sup>

Год	Янв	Фев	Мар	Апр	Май	Июн	Июл	Авг	Сен	Окт	Ноя	Дек	Итого за год	План <sup>3</sup>
1990	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1991	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1992	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-
1993	0	0	1274	242	0	1018	0	0	0	0	0	0	2535	-
1994	2252	3231	2574	980	156	0	0	0	0	0	0	0	9193	-
1995	1011	2093	876	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3979	-
1996	0	0	967	0	0	0	0	0	0	0	0	0	967	-
1997	0	743	519	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1262	-
1998	0	147	2030	178	0	850	0	0	0	0	0	0	3204	-
1999	1503	960	657	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3120	1757
2000	1311	1680	51	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3043	4087
2001	0	355	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	355	236
2002	0	0	0	651	200	60	24	297	17	0	0	0	1249	992
2003	577	1053	1221	1464	388	0	0	0	0	0	0	52	4755	2305
2004	917	982	461	472	0	0	0	0	0	0	0	0	2832	2001
2005	69	920	1219	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2212	1501
2006	0	52	214	0	0	0	0	0	0	0	0	0	266	0
2007	177	349	17	244	0	0	0	0	0	0	0	0	788	1022
2008	0	537	459	0	0	0	0	0	0	0	5	29	1030	506
2009	20	160	156	36	6	0	0	0	0	0	0	39	417	0
2010	0	0	0	0	0	67	61	0	0	0	0	0	129	1059
2011	0	0	197	0	0	0	0	0	0	0	0	0	197	1020
2012	372	622	599	59	0	0	0	0	0	0	0	0	1652	593
2013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2014	0	13	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	122	0
2015	0	89	255	0	0	0	0	0	0	0	0	0	344	0
2016	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	22	0
2017	0	481	465	314	833	240	0	0	0	0	0	0	2333	402
2018	0	0	283	0	0	0	0	0	0	0	0	0	283	2004
2019	0	0	135	376	37	0	0	0	0	0	0	0	548	548
2020	0	0	17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	0
2021	0	0	0	82	0	0	0	0	0	0	0	0	82	0
2022	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2023	438	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0

## Тренды по месяцам

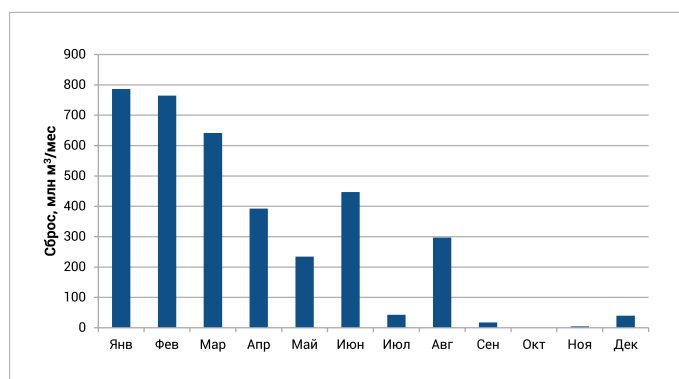


Рис. 2. Средние за 1990-2023 годы сбросы из Шардаринского водохранилища

Анализ данных по месяцам показал, что максимальные объемы сброса воды в ААСО из Шардаринского водохранилища приходились на январь-март (рис. 2). Плановые сбросы в основном осуществлялись в феврале и марте (рис. 3). Наименьшие объемы сброса фиксировались в летние месяцы, когда уровень воды в водохранилище стабилизировался. Сбросы в летние месяцы осуществлялись до 2010 года, то есть до строительства Коксарайского водохранилища.

<sup>2</sup> Источник: БВО «Сырдарья»

<sup>3</sup> Плановые сбросы воды из Шардаринского водохранилища, утвержденные на заседаниях МКВК

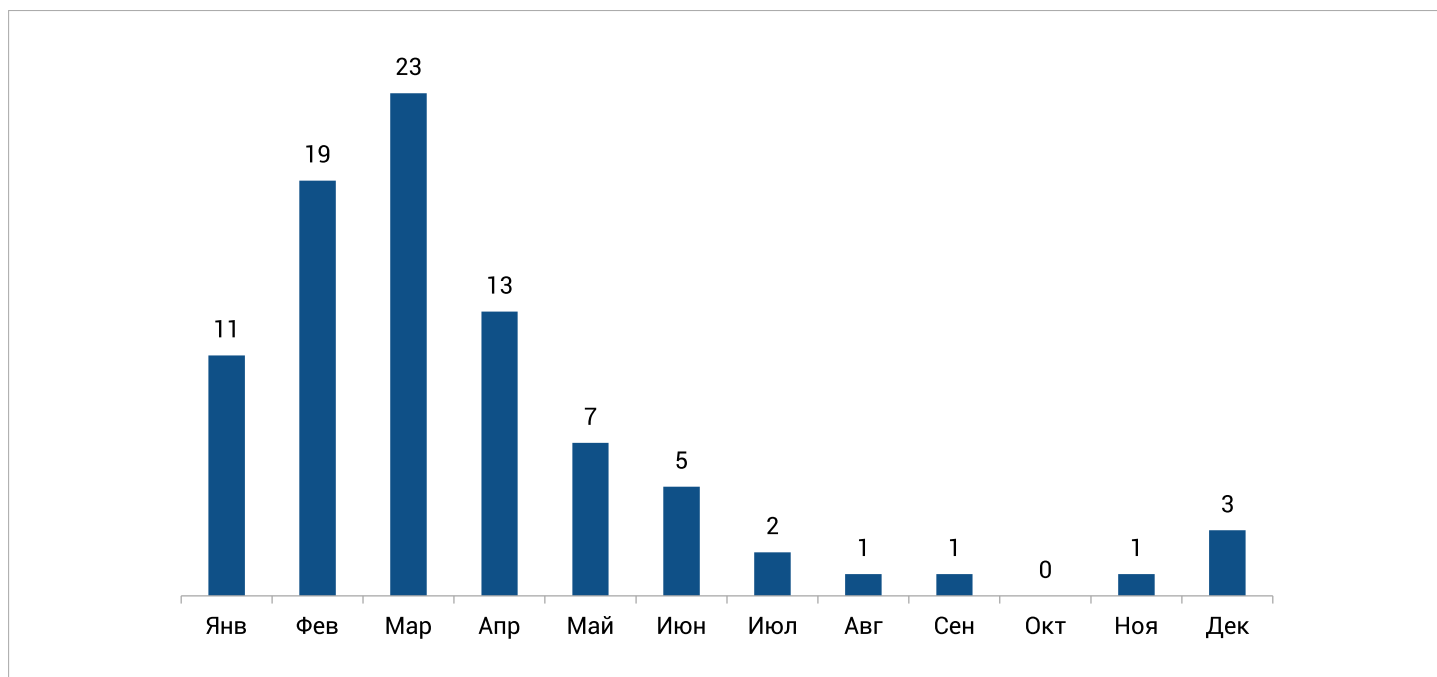


Рис. 3. Количество сбросов в течение 34 лет (1990-2023)

## Заключение

Если в 1994-2000 годах объём воды в системе озёр составлял  $44,1 \text{ км}^3$ , их площадь – 350 тысяч га (динамика акватории за последние 10 лет приведена в таблице 2), длина – 250 км, то в 2013-2021 годах из-за отсутствия сброса в систему озёр воды из Шардаринского водохранилища объём воды снизился до  $37,7 \text{ км}^3$ , уровень воды в озёрах снизился на 2 м, уровень минерализации за 10 лет вырос с 5,1 г/л до 8,6 г/л, а возле местности Баймурад этот показатель превысил 12 г/л. Из-за снижения уровня воды прибрежные участки отступили на 15-50 м, образовался слой солей до 15-20 см, резко вырос уровень минерализации воды. До функционирования Коксарайского водо-

охранилища в ААСО сбрасывалось  $3,5 \text{ км}^3$  воды, из которых  $2 \text{ км}^3$  – речная<sup>4</sup>.

Анализ данных о сбросе воды из Шардаринского водохранилища в ААСО за период 1990-2023 годов показал значительные колебания объемов (таблица 1). Регулярный мониторинг и анализ этих данных позволяют более эффективно управлять водными ресурсами, обеспечивая стабильное функционирование экосистемы ААСО и предотвращение возможных негативных последствий. Поэтому НИЦ МКВК рекомендует возобновить сбросы в ААСО в пределах  $1,0-1,5 \text{ км}^3$ , этот объем определен балансовым методом.

<sup>4</sup> Айдар-Арнасайской системе озёр грозит судьба Арала // <https://www.gazeta.uz/ru/2021/12/17/lakes/> Опубликовано: 17.12.2021 г.

**Таблица 2. Динамика акватории Айдар-Арнасайской системы озёр в 2014-2024 годах<sup>5</sup>**

№	Дата снимка	Система озёр	Площадь, км <sup>2</sup>	Всего, км <sup>2</sup>
1	Май, 2014	Арнасай	327,45	<b>3218,11</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2890,66	
2	Май, 2015	Арнасай	240,82	<b>3227,58</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2986,76	
3	Август, 2016	Арнасай	194,63	<b>2996,33</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2801,70	
4	Март, 2017	Арнасай	275,33	<b>3163,85</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2888,52	
5	Сентябрь, 2018	Арнасай	209,46	<b>2949,56</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2740,10	
6	Июль, 2019	Арнасай	229,58	<b>3309,82</b>
		Айдаркуль, Тузкан	3080,24	
7	Сентябрь, 2020	Арнасай	229,45	<b>3270,34</b>
		Айдаркуль, Тузкан	3040,89	
8	Август, 2021	Арнасай	202,27	<b>3078,23</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2875,96	
9	Сентябрь, 2022	Арнасай	196,19	<b>3072,15</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2875,96	
10	Сентябрь, 2023	Арнасай	206,33	<b>3008,5</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2802,17	
11	Май, 2024	Арнасай	258,19	<b>3020,17</b>
		Айдаркуль, Тузкан	2761,98	

<sup>5</sup> НИЦ МКВК