

Оценка водного баланса Айдаро-Арнасайской озерной системы и его воздействие на гидрохимический режим

О. Эшчанов¹, И. Беликов²

¹ Научно-информационный центр МКВК

² Государственный комитет Республики Узбекистан
по охране природы

Охрана водных ресурсов является трудоемким процессом, требующим решения многочисленных и сложных задач, одной из которых является комплексная оценка гидрологического и гидрохимического состояния антропогенных гидроэкосистем.

В данной работе основной акцент направлен на выявление современных особенностей формирования режима крупнейшей Айдаро-Арнасайской системы озер Узбекистана, и путей сохранения на них благоприятной экологической ситуации.

Айдаро-Арнасайская система озер (включающая озера Айдаркуль, Тузкан и Арнасайское водохранилище) расположена в 250 километрах от Ташкента, в среднем течении р. Сырдарьи, южнее Чардаринского водохранилища, на территории Джизакского и Навоийского вилоятов Республики Узбекистан. Эта водная система образовалась в середине XX века и в последние годы в своем развитии прошла ряд периодов, особенности которых определялись направлением и уровнем хозяйственной деятельности на их водосборе.

В табл. 1 приводятся данные, подсчитанные НИЦ МКВК. В настоящее время площадь водной поверхности превышает 3400 км², а объем 38 км³. Анализ космических снимков района ААСО за разные годы, выявил не только изменения размеров и конфигурации акватории озер, постепенное зарастание водоема влаголюбивой растительностью, но и заметное влияние водоемов на прибрежную растительность. В НИЦ МКВК, по изображениям спутниковых снимков и данным полевых исследований, проведена оценка площади открытой водной поверхности и ветландов ААСО за сентябрь 2011 года (табл. 2, рис. 1). На их основе рассчитываются современные морфометрические характеристики озер и их отдельных зон.

В 2008 году Айдаро-Арнасайская система озер включена в Рамсарский список водно-болотных угодий и получила статус международного значения. Озерная система является местом естественного воспроизводства десятков видов рыб, гнездования и обитания большого количества птиц, таких как кряква, огарь, красноголовый и красноносый нырок, серый гусь, пеликан, кулик, цапля, лебедь,

баклан и многих других. В камышовых и тугайных зарослях обитают фазаны, кабаны, шакалы, барсуки, камышовые и степные коты и другие животные.

Таблица 1

**Многолетние морфометрические характеристики
Айдаро-Арнасайской системы озер**

Годы	▼ на 1 января			Годовое измен. уровня, м	Максим. годовой уровень, м	Миним. годовой уровень, м	Годовая ампли- туда уровня, м	Сброс КДС, млн. м ³	Сброс воды из Чардаринского водохранилища млн. м ³
	Н, м	W, км ³	F, км ²						
1993	237,58	16,70	2045,0		239,52	237,15	2,37	1993,2	2534,7
1994	238,70	18,62	2216,0	1,12	242,10	238,89	3,21	2107,6	9193,3
1995	241,55	25,54	2612,8	2,85	243,10	241,55	1,55	2268,5	3979,2
1996	242,46	28,06	2781,3	0,91	243,09	242,41	0,68	2173,3	966,8
1997	242,50	28,17	2788,7	0,04	243,40	242,50	0,90	2152,5	1262,3
1998	242,62	28,52	2811,1	0,12	243,86	242,62	1,24	2385,9	3205,4
1999	243,69	31,68	3010,9	1,07	244,82	243,69	1,13	2248,2	3094,8
2000	244,25	33,41	3116,0	0,56	245,27	244,25	1,02	1887,1	3018,1
2001	244,53	34,30	3168,6	0,28	244,95	244,10	0,85	1933,0	355,0
2002	244,11	32,97	3089,7	-0,42	244,86	244,11	0,75	1584,2	1249,3
2003	244,21	33,29	3108,4	0,10	246,28	244,21	2,07	1789,4	4754,6
2004	245,79	38,51	3406,8	1,58	246,92	245,79	1,13	1848,4	2832,0
2005	246,44	40,78	3529,1	0,65	247,42	246,44	0,98	2531,5	2197,4
2006	246,82	42,15	3601,2	0,38	247,15	246,42	0,73	2596,4	261,8
2007	246,48	40,92	3536,7	-0,34	246,94	246,25	0,69	2640,9	787,8
2008	246,31	40,32	3504,5	-0,17	246,78	245,91	0,87	2587,7	973,9
2009	245,94	39,02	3434,4	-0,37	246,43	245,71	0,72	2666,6	211,7
2010	245,78	38,46	3404,2	-0,16	246,35	245,78	0,57	2629,5	839,8

Таблица 2

Площади, открытой водной поверхности ААСО (сентябрь 2011 года)

Водоем	Площадь водной поверхности, га	Площадь ветланда, га
Чардаринское водохранилище	26186,31	4630,32
Арнасайская система озер	19724,04	10739,34
Система озер Айдаркуль и Тузкан	314817,48	28196,37
Итого	360727,83	43566,03

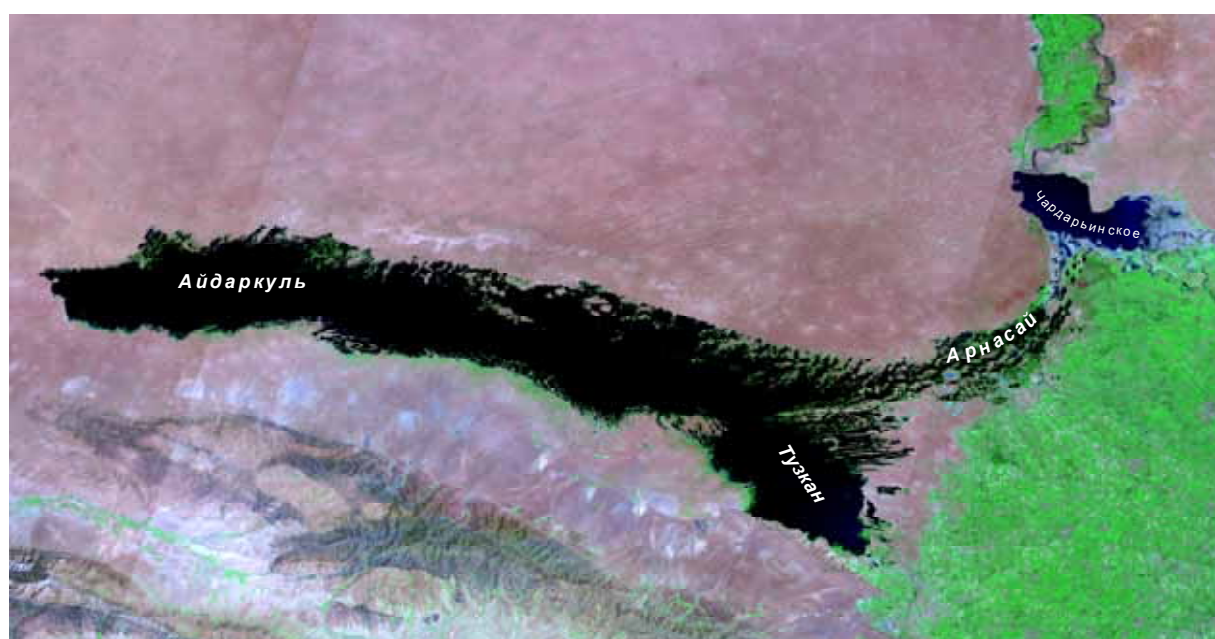


Рис. 1. Айдаро-Арнасайской система озер в сентябре 2011 г.

Бессточные озера аридной зоны, к каким относится Айдаро-Арнасайская система озер, существуют за счет устойчивой подпитки поверхностными и подземными водами.

Составляющими приходной части водного баланса Арнасайской озерной системы являются речная вода, поступающая из Чардаринского водохранилища, коллекторно-дренажные воды, сбрасываемые в озерные понижения, атмосферные осадки, выпадающие на водное зеркало озер и грунтовые воды, непосредственно поступающие в Арнасайские озера.

Расходную часть водного баланса Айдаро-Арнасайской озерной системы составляют испарение с водной поверхности озерных систем. Вода, забираемая из Арнасайского водохранилища для орошения прилегающих сельскохозяйственных площадей и подземный отток из озерной системы. Помимо испарения с открытой водной поверхности, для озер интенсивно

зарастающих влаголюбивой растительностью большое значение имеет транспирация, зависящая как от метеорологических условий, так и от вида, высоты и густоты растительности.

Для мелководных озер, расположенных в пустынной зоне, где максимальные значения температуры воды в летний период достигают 30° , характерна высокая испаряемость. Исследования САНИГМИ показывают, что величина испарения зависит от морфологии котловин, соотношения мелководных и глубоководных площадей, степени зарастаемости и изменяется от 1300 мм (для восточного плеса озера Айдаркуль) до 1500 мм (для Восточно-Арнасайских озер). В целом, испарение в расчетах принималось как среднееголетняя величина, приведенная к морфометрическим характеристикам озер. Средняя величина испарения для всей озерной системы принята в 1300 мм. Современная соленость воды в озерах в пределах 8-12 г/л и практически не сказывается на интенсивности испарения. На основании этих данных, с учетом площадей водной поверхности, рассчитывалась годовая величина потерь на испарение, которая составляет от 4 до $4,7 \text{ км}^3$ в год.

Водный баланс Айдаро-Арнасайской озерной системы (табл. 3), составленный за период 2000-2010 годы показывает, что в период с 2006 по 2010 годы водный баланс оставался отрицательным, т.е. за этот период расходная часть была больше приходной. Это связано с резким сокращением сбросов воды из Чардарьинского водохранилища, начавшимся в 2006 году. (рис. 2). При этом, в этот же период, увеличился сброс КДС в озерную систему с 1800 млн. м^3 до 2600 млн. м^3 . Увеличение объема сброса КДС в озерную систему предотвратило резкий спад уровня воды в озерах и резкое уменьшение общего объема воды в ААСО (рис. 3).

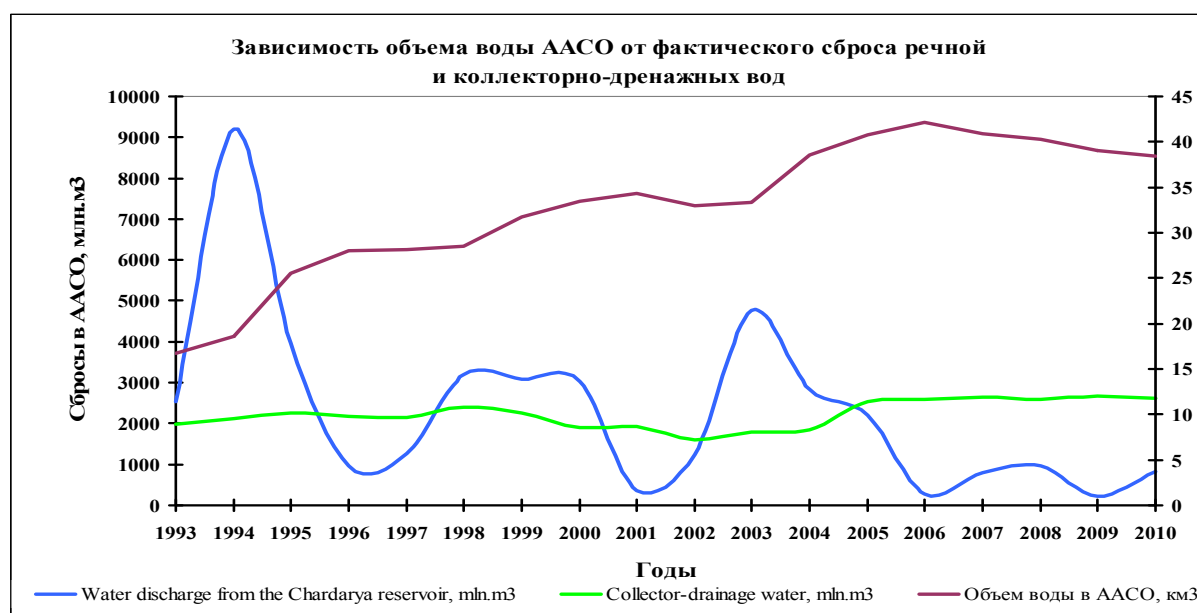


Рис. 2. Зависимость объема воды ААСО от поверхностного притока

Таблица 3

Водный баланс Айдаро-Арнасайской озерной системы

№	Составляющие водного баланса	По годам (млн. м ³)										
		2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	Приход											
	- Поверхностный приход, сброс воды из Чардаринского водохранилища	3018,1	355,0	1249,3	4754,6	832,0	2197,4	261,8	787,8	973,9	211,7	839,8
	- Подземный приход	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	- Осадки	161,8	208,1	385,9	380,0	241,5	280,7	220,2	263,6	192,5	363,2	230,6
	- КДС	1887,1	1933,0	1584,2	1789,4	1848,4	2531,5	2596,4	2640,9	2587,7	2666,6	2629,5
	Всего приходной части:	5117,0	2546,1	3269,4	6974,0	4971,9	5059,6	3128,4	3742,3	3804,1	3291,5	3749,9
2	Расход											
	- Испарение с водной и водно-растительной поверхности	4050,8	4119,8	4016,6	4040,9	4428,8	4587,8	4681,6	4597,7	4555,8	4464,7	4425,5
	- Подземный сток	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
	- Использование воды на орошение	-	-	-	20,8	32,4	75,2	176,43	99,4	245,8	129,0	150,5
	Всего расходной части:	4100,8	4169,8	4066,8	4111,7	4511,2	4713,0	4908,0	4747,1	4851,6	4643,7	4626,0
Баланс, превышение притока над испарением:		+ 1016,2	- 1623,7	- 797,4	+ 2862,3	+ 460,7	+ 346,6	- 1779,6	- 1004,8	- 1047,5	- 1352,2	- 876,1
Объем воды на 1 января		33410	34300	32970	33290	38510	40780	42050	40920	40320	39020	38460
		+890	-1330	+320	+5220	+2270	+1270	-1130	-600	-1300	-560	

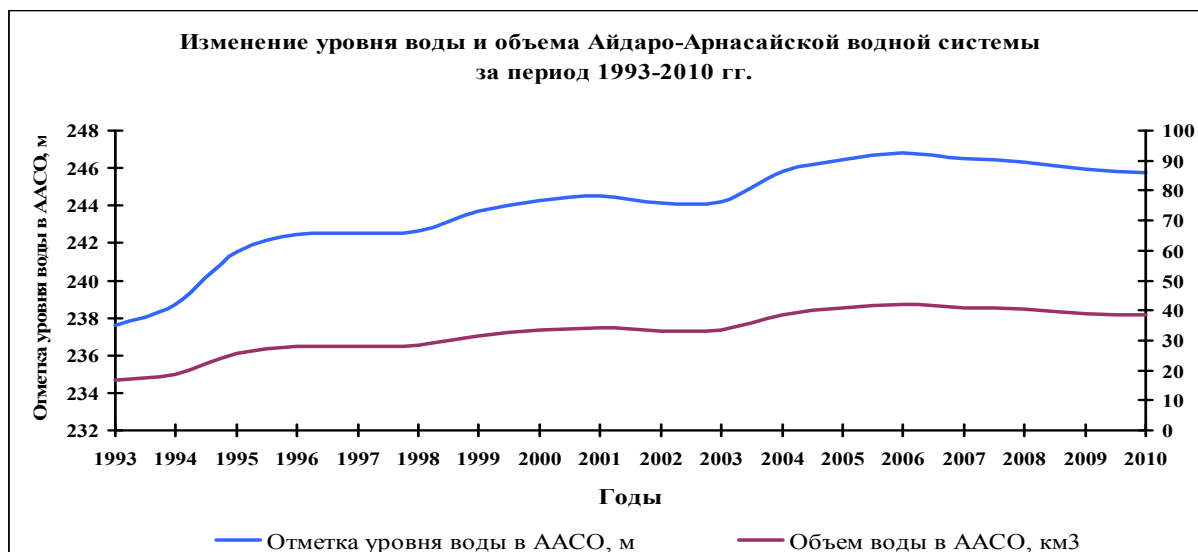


Рис. 3. Изменение уровня воды в ААСО за период 1993-2010 гг.

В целом повышенные невязки водного баланса указывают на недостаточную точность современной системы мониторинга озер.

В настоящее время на озерной системе, которая является одним из крупнейших рыбохозяйственных водоемов Узбекистана, имеющего важное природоформирующее значение, не только для Джизакской и Навоийской областей, но и для всей нашей страны в целом, складывается неблагоприятная ситуация, требующая принятия своевременных решений на высоком уровне.

Эта оценка получена на основе результатов комплексного экспедиционного обследования водоема, осуществленного в период с 21 сентября по 5 октября 2011 года Государственным комитетом Республики Узбекистан по охране природы совместно с НИЦ МКВК и участием института Зоологии АН Республики Узбекистан.

Анализ современного состояния Айдаро-Арнасайской озерной системы, выполненный по материалам экспедиционного обследования показал, что начавшаяся с 2005 года фаза снижения уровня воды водоемов и сложившийся на озерах характер водопользования, сопровождаются явными признаками ухудшения экологического состояния водоемов и прилегающих территорий. Оно характеризуется постепенным ростом минерализации воды озер, снижением рыбопродуктивности, формированием деградированных участков осушенного дна и осолонением побережья.

Выполненные наблюдения показали, что на большей части акватории озерной системы минерализация воды превысила 10 г/л. Согласно химических анализов, выполненных в сертифицированной лаборатории АНИДИ, в летне-осенний период 2011 года, минерализация воды в центральном плесе озера Айдаркуль составляла 10,2 г/л. В западной оконечности озера она возросла до 10,5 г/л, а на востоке озера Айдаркуль составляла порядка 10 г/л.

В Арнасайских озерах на границе с Айдаркулем соленость воды составляла 9,8 г/л, в центре озера Тузкан 9,5 г/л, а в восточной его части, вблизи зоны влияния коллекторов Клы и Акбулак, минерализация воды, достигала 8,8 г/л. Наименьшая минерализация характерна для Арнасайского водохранилища (1,5 г/л), однако в новых, присоединенных в 2010 году к водохранилищу южных плесах, минерализация в водохранилище составила 5 г/л. В водоемах с грунтовым питанием соленость в летний период составляла до 50 г/л, а в солончаках, в районе ААСО, превышала 200 г/л.

В сложившейся ситуации, адекватным решением вопросов, связанных с повышением эффективности использования водных ресурсов водоемов, может стать создание Ассоциации водопользователей (арендаторов) ААСО, основная задача которой будет заключаться в создании и усилении тесного, совместного сотрудничества всех заинтересованных сторон, налаживании зарыбления водоема, проведении интродукционных и мелиоративных работ на водоемах и прилегающей территории.

Важным является анализ, проработка и внедрение различных вариантов регулирования водно-солевого баланса различных частей озерной системы. Результаты показывают, что минерализация коллекторно-дренажных вод значительно ниже минерализации основных водных масс ААСО, и эти воды могут использоваться для стабилизации гидрохимического состояния озерной системы. Одним из вариантов может послужить строительство дамбы с водовыпуском между озерами Айдаркуль и Тузкан, которая позволит значительно распреснить озеро Тузкан, создать на нем эффективные предприятия рыболовства и рыбоводства. Обеспечить соответствующий контроль экологического состояния этих территорий. Усилить работы по зарыблению водоемов промысловыми видами перспективными в современных условиях и перспективе.

Литература

1. Горелкин Н.Е. Никитин А.М. Водный баланс Арнасайской озерной системы // Тр. САРНИГМИ 1976. –Вып. 39 (120). –С. 76-93.
2. Ежегодник качества поверхностных вод и эффективности проведенных водоохраных мероприятий на территории деятельности Главгидромета за 2007 год. Ч. 1. – Ташкент, 2008.
3. Экспедиционное обследование Айдаро-Арнасайской системы озер в период с 21 сентября по 5 октября 2011 года. Отчет. НИЦ МКВК, Госкомприроды, Институт зоологии АН РУз. Ташкент 2011.