

А. З. Таиров¹, М. В. Долбешкин², Д. У. Абдибеков³

¹К. г. н., старший научный сотрудник лаборатории водообеспечения природно-хозяйственных систем и математического моделирования (Институт географии, Алматы, Казахстан)

²Младший научный сотрудник лаборатории водообеспечения природно-хозяйственных систем и математического моделирования (Институт географии, Алматы, Казахстан)

³Научный сотрудник лаборатории водообеспечения природно-хозяйственных систем и математического моделирования (Институт географии, Алматы, Казахстан)

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКСПЕДИЦИИ В ПРИАРАЛЬЕ

Аннотация. Представлены некоторые результаты полевых исследований низовий Сырдарии, водопропускного сооружения Коккаральской плотины, «осушки» Большого и Северного Аральского моря совместно с ИД МФСА в Республике Казахстан с 24 сентября по 7 октября 2016 г.

Ключевые слова: Арал, залив, водосбросный канал, гидрохимическая съемка, минерализация.

Введение. В настоящее время в связи с эксплуатацией Коккаральской плотины Северного Аральского моря (2000 г.), Аклакского гидроузла в устье Сырдарии (2008 г.) и Коксарайского водохранилища-контрегулятора ниже Шардары (2010 г.) в казахстанской части Приаралья произошли заметные улучшения водной экосистемы (рисунок 1). Так, снизилась общая минерализация озерных вод: пресноводных – 0,321 г/дм³, солоноватых – 3,61 г/дм³.



а



б

Рисунок 1 – Водоемы низовий Сырдарии:

а – краснокнижные розовые фламинго на озере Макпалат; б – озеро Акшатау. Октябрь, 2016 г. Фото авторов

Уровень воды Северного Аральского моря (САМ) стабилизировался на более устойчивых отметках – 42,0 м абс, что соответствует площади 3300 км² и объему 27,0 км³. Устойчивое положение САМ достигнуто благодаря решению сложной гидротехнической задачи: на бывшем проливе Берга построена Коккаральская плотина (длина 13,0 км, высота гребня 6,0 м), где предусмотрено водопропускное сооружение с 9 шлюзами (пропускная способность – 600 м³/с), предназначенное для регулирования уровня режима Северного Аральского моря (рисунок 2).

Вследствие этого произошли четкое разделение САМ от Большого (Южного) Аральского моря (БАМ) с расчленением ряда заливов от Южного и собственный распад самого Большого моря, где сохранилась лишь западная часть как наиболее глубоководная, а восточная часть окончательно потеряна. В результате на высохшем дне Арала (осушке) образовался ряд обособленных водоемов из бывших заливов Большого Аральского моря (рисунок 3).



Рисунок 2 – Верхний (а) и нижний (б) бьеф Кокаральской водопропускной плотины, 26.09.2016 г.

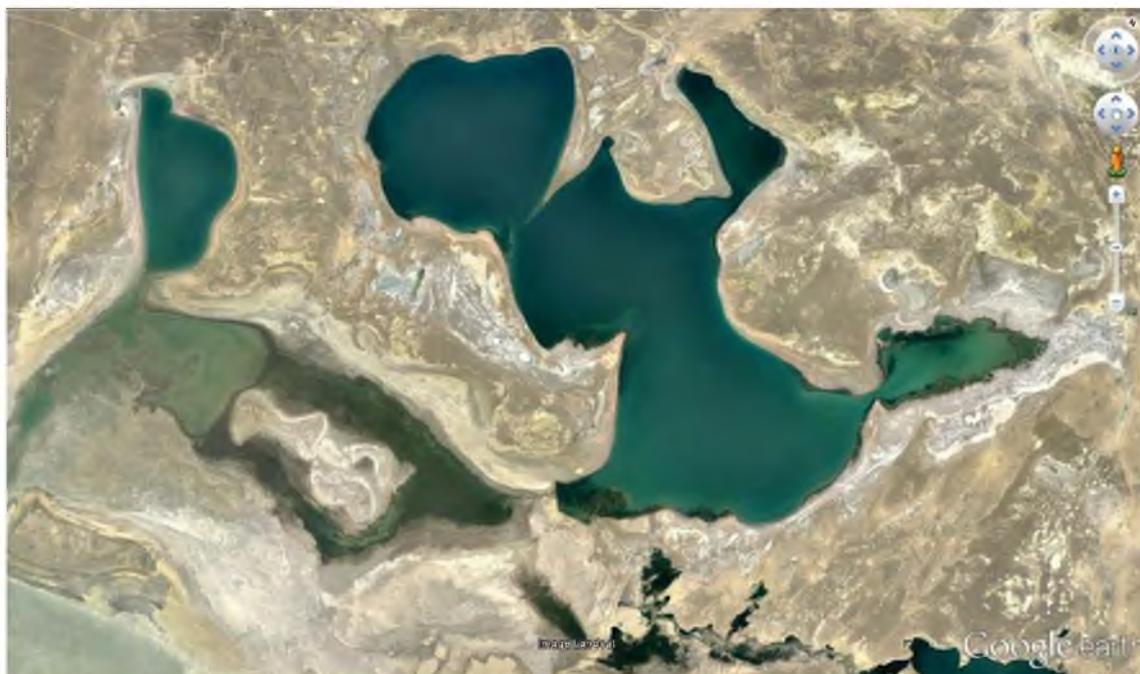


Рисунок 3 – Расчленение Аральского моря

Одним из таких остаточных водоемов является бывший залив Тушебас, представляющий наибольший интерес с точки зрения водного питания, минерализации воды и т.д. Обособленный водоем расположен на расстоянии примерно 73,0 км северо-западнее от Северного Аральского моря.

В процессе исследования залива Тушебас Большого (Южного) Аральского моря предполагалось использовать наземный транспорт повышенной проходимости. Однако предварительный вертолетный облет по намеченному автомобильному маршруту показал, что передвижение по «осушке» на автотранспорте в связи с труднопроходимыми заболоченными местами представляется большим риском (рисунок 4).

В итоге принято решение провести сплав с нижнего бьефа Кокаральской водорегулирующей плотины по водосбросному каналу (рисунок 5).

В ходе сплава выяснилось, что вода в русле канала имеет глубину местами до 0,20 м, что осложняло передвижение на плавательных средствах. Тем не менее была обследована вся 6-километровая длина водосбросного канала. Далее канал (протока) не имеет русла как такового, а идет широким фронтом, «разливаясь» по дну «осушки» Большого Арала шириной от 7,8 до 14,5 км.



Рисунок 4 – Задействованный вид транспорта в ходе обследования



Рисунок 5 – Сплав по водосбросному каналу Кокаральской плотины

Концевой участок канала представлен заросшей растительностью, в основном макрофитами высотой на отдельных участках до 1,5–2,0 м. Водосбросный канал характеризуется следующими параметрами: ширина по дну – 45,0 м, ширина по бровке – 135,0 м и длина канала по руслу – 6,0 км.

По предварительной обработке космических снимков водоема – «залива Тушебас» – выявлены такие морфометрические параметры, как длина водоема, которая составляет 31,9 км, и ширина – 17,2 км. Также определены гипсометрические характеристики – абсолютная высотная отметка: обособленного залива – 29,0 м абс. и водосбросного канала – 40,0 м абс.

В ходе обследования водосбросного канала были проведены гидрохимические съемки (газоанализатор HORIBA, серии U-53) в четырех точках по длине водотока. Первая точка измерения расположена в створе нижнего бьефа плотины (головная часть водосбросного канала), следующая – 2, 4 и 6 км от начала Кокаральской плотины Северного Аральского моря (таблица 1).

Таблица 1 – Результаты гидрохимической съемки водосбросного канала Кокаральской плотины

№ / координаты	pH	ORP, Мв	COND, Ms/cm	DO, mg/L	TDS, g/L	SG, δt	T, °C	TURB, g/m ³
I. н/б Кокарал. пл.	5,6	–	10,5	10,0	6,72	0,0	19,2	13,2
II. N 46°05′/613// E 060°44′/378//	5,6	505	3,70	10,33	2,02	0,0	17,4	16,7
III. N 46°04′/956// E 060°43′/290//	8,5	198	12,4	11,36	7,70	4,2	17,4	33,0
IV. N 46°04′/363// E 060°42′/038//	8,6	183	12,2	14,45	7,59	4,0	18,1	9,72

Во время регулирования уровня воды в САМ через Кокаральскую плотину сбрасывается более «осветленная» вода, обладающая высокой транспортирующей способностью. Ввиду того, что протока сложена из легкоразмываемых грунтов, на всем протяжении участка канала (протоки) развита русловая деформация в виде донной и боковой эрозии, как, например, наблюдаемые песчаные отмели в русле канала (рисунок 6).



а



б

Рисунок 6 – Сбросный канал (протока) водопропускной плотины САМ: а – маршруты гидрохимической съемки; б – виден бетонный водобой (ближний план) и песчаная отмель (дальний план)

Бессточный режим водосбросного канала в течение последних 5 месяцев сформировал на плёсовых участках протоки определенные гидрохимические условия. Так, минерализация воды – от 2,0 до 7,6 г/дм³. Температурный режим воды по длине канала колеблется от 17,4 до 19,2 °С, так как глубоководная часть протоки прогревается медленнее, чем мелководная. Соответственно ведут себя и показатели взвешенных наносов. Например, мутность воды в глубоководных участках протоки составляет 10,0 г/м³, а на мелководных участках достигает 33,0 г/дм³ при активном воздействии ветрового перемешивания и ряда указанных факторов. Кислотность водной среды имеет важное значение для множества химических процессов. Водородный показатель по длине канала меняется от кислой (рН 5,6) до щелочной (рН 8,5) среды.

Минерализация Северного Аральского моря 6,6 г/дм³ (единичная проба) подтверждает качественный сдвиг в процессах опреснения морской воды. Однако необходимо учесть, что Сырдария впадает в приплотинной части Малого Арала, следовательно, именно здесь идут наиболее активные процессы перемешивания, которые не могли не отразиться на качестве морской воды в этой зоне. Это необходимо учесть при гидрохимических съемках Арала.

Показатель экологического и санитарно-гигиенического состояния водной среды, выражающийся в содержании растворенного кислорода, составил 12,1 мг/л, поэтому Северное Аральское море – более благоприятная для размножения, развития и сохранения ихтиофауны среда.

Таблица 2 – Фрагментарные данные с метеоплощадки водоема Макпал

Метеоэлементы / время	16 ⁰⁰	17 ⁰⁰	18 ⁰⁰	19 ⁰⁰	20 ⁰⁰	21 ⁰⁰	22 ⁰⁰	23 ⁰⁰	07 ⁰⁰	08 ⁰⁰
T _{возд.} , °С	19,0	19,0	18,0	17,0	16,0	16,0	15,0	13,0	13,0	13,0
Влаж. возд., %	42	43	45	51	52	55	73	82	79	76
P, мм р.ст.	754	754	754	754	754	754	755	755	757	757
V, м/с	2,7	1,3	2,7	0,9	0,0	1,8	5,4	4,5	–	–
→ напр.ветр	з	юз								
Прогноз	о	о	о	о	о	вд	д	д	п	п

Примечания: з – западный; юз – юго-западный; п – пасмурно; вд – вероятность дождя; д – дождь; о – облачно.

В ходе обследования широко использовалась переносная метеостанция Davis Vantage 6250 для сбора метеоданных. В качестве примера приведены данные с площадки водоема Макпал, установленные в координатной точке N46°09'705'' E061°58'475'' на стандартной высоте 2,0 м от поверхности земли, где проводились наблюдения над метеорологическими элементами (таблица 2).

Таким образом, на основании предварительной обработки и анализа полевых материалов можно сделать следующие основные выводы:

1. Минерализация Северного Аральского моря 6,6 г/дм³ (единичная проба) подтверждает качественный сдвиг в процессах опреснения морской воды. Однако необходимо учесть, что Сырдария впадает в приплотинной части Малого Арала, следовательно, именно здесь идут наиболее активные процессы перемешивания, которые не могли не отразиться на качестве морской воды. Это необходимо учесть при гидрохимических съемках Арала.

2. Содержание растворенного кислорода в водной среде Северного Аральского моря составляет 12,1 мг/л. Это благоприятная для морской ихтиофауны среда.

3. Вода в заливе Тушебас не является остаточной от некогда Большого Арала, как предполагают некоторые исследователи, а результат подпитки от водосбросного канала (протоки) Кокаральской плотины, т.е. залив непосредственно зависит от объемов сбросной воды Северного Аральского моря и вода в ней сырдарийская.

4. Зона влияния регулирования Северного Аральского моря в нижнем бьефе охватывает всю длину сбросного канала (86,2 км), а также северную часть Большого (Южного) Аральского моря, включая залив Тушебас и частично залив Чернышева.

А. З. Таиров¹, М. В. Долбешкин², Д. У. Абдибеков³

¹Табиғи-шаруашылық жүйесін сумен қамтамасыз ету және математикалық үлгілеу зертханасының аға ғылыми қызметкері (География институты, Алматы, Қазақстан)

²Табиғи-шаруашылық жүйесін сумен қамтамасыз ету және математикалық үлгілеу зертханасының кіші ғылыми қызметкері (География институты, Алматы, Қазақстан)

³Табиғи-шаруашылық жүйесін сумен қамтамасыз ету және математикалық үлгілеу зертханасының ғылыми қызметкері (География институты, Алматы, Қазақстан)

АРАЛ Өңіріне Жасалған Кешендік Экспедициясының Кейбір Нәтижелері

Аннотация. Мақалада 2016 ж. 24 қыркүйектен 7 қазан аралығында Қазақстан Республикасындағы АҚХК АД бірлесе Солтүстік және Үлкен Арал теңізі «құрғақтары», Көкарал бөгеті және Сырдария өңіріндегі далалық зерттеу жұмыстарының кейбір нәтижелері ұсынылған.

Түйін сөздер: Арал, шығанақ, су жіберу каналы, гидрохимиялық түсірілім, экожүйесі.

A. Z. Tairov¹, M. V. Dolbeshkin², D. U. Abdibekov³

¹Senior Researcher of Laboratory of water supply of natural and economic systems and mathematical modeling (Institute of geography, Almaty, Kazakhstan)

²Junior Researcher of Laboratory of water supply of natural and economic systems and mathematical modeling (Institute of geography, Almaty, Kazakhstan)

³ Researcher of Laboratory of water supply of natural and economic systems and mathematical modeling (Institute of geography, Almaty, Kazakhstan)

SOME OF THE RESULTS OF THE EXPEDITION IN THE ARAL SEA REGION

Abstract. Presents some of the results of the field studies of the lower Syrdarii, vodopropuskno facilities Kokaral'skoj dam, "drying" Large and North Aral Sea in conjunction with EID IFAS in the Republic of Kazakhstan in the period from 24 September to October 7, 2016.

Keywords: The Aral Sea, Bay, by-wash channel hydrochemical survey, ecosystem.