

КАТАСТРОФИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАЗМЕРОВ И РЕЖИМА АРАЛЬСКОГО МОРЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 45 ЛЕТ

Ф.Н. Гуров*, **В.И. Кравцова****, **В.Н. Михайлов****

**Институт географии РАН, Лаборатория гидрологии, 109017, Москва, Старомонетный пер., д.29.*

***Московский государственный университет, Географический факультет, 119899, Москва, Воробьевы горы, МГУ.*

ВВЕДЕНИЕ

Судьба Аральского моря весьма трагична и по-прежнему привлекает внимание географов всего мира. Совсем недавно, всего 40–50 лет назад, Аральское море представляло собой уникальный водоем среди пустынь Средней Азии, который славился обилием рыбы, пляжами, голубой водой. Дельты рек Амударьи и Сырдарьи были своеобразными зелеными оазисами среди пустынь; природные богатства дельт составляли густые заросли тростника, непроходимые тугайные леса, озера, населенные рыбой, водоплавающей птицей и ондатрой, сенокосные угодья, орошаемые земли и пастбища. Арал в то время получал регулярное питание водой впадающих в него рек — Амударьи и Сырдарьи и имел почти стабильный уровень на отметке около 53 м БС [1, 2]. Однако, в 60–70-х годах XX в. ситуация резко изменилась. Начиная с 1961 г., уровень Арала стал быстро понижаться, а само озеро усыхать. Дельты подверглись деградации. За 45 минувших лет уникальный водоем утратил свой прежний природный облик.

Систематические гидрологические исследования Аральского моря прекратились с начала 90-х годов XX в.; в это же время были закрыты последние гидрологические посты на о-вах Лазарева и Барсакельмес. В последние годы единственным способом систематического контроля за состоянием Арала является съемка из космоса (не считая эпизодических экспедиций и локальных наблюдений).

ПРИЧИНЫ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

По мнению большинства исследователей [1, 2], причина снижения уровня Аральского моря – это нарушение его водного баланса, превышение расхода воды над приходом, вызванные резким антропогенным сокращением стока Амударьи и Сырдарьи. Вместе с тем существуют концепции, авторы которых пытаются объяснить изменение притока вод в Аральское море и колебания его уровня, исходя из геологических и гидрогеологических гипотез.

В последнее время благодаря детальному анализу уравнения водного баланса, установлению практически функциональной зависимости между объемом вод и уровнем и непосредственной связи уровня воды со стоком рек подтверждена водно-балансовая природа колебаний уровня Арала [4, 6, 7]. Невязки водного баланса оказываются незначительными и знакопеременными. Односторонние фильтрационные потери вод Арала не выявлены. Анализ уравнений регрессии показывает, что даже непосредственная корреляция уровней Арала и ежегодного стока рек дает неплохие результаты (коэффициенты корреляции порядка 0,7–0,8). Связь между ординатами нормированной разностной интегральной кривой суммарного стока Амударьи и Сырдарьи и уровнями моря близка к линейной (коэффициенты корреляции больше 0,99).

В Московском университете разработана специальная методика расчета неизвестных характеристик Арала (уровня, объема вод и даже солености воды) по данным о площади водоема и его частей, полученных с помощью космических снимков. В основу методики положены:

- 1) выраженные аналитически связи между уровнем водоема и его отдельных частей с их площадью и между уровнем и соответствующими объемами (эти связи получены с помощью детальной карты рельефа дна Арала на 1961 г.);
- 2) эмпирическая зависимость между объемом водоема и соленостью воды по данным наблюдений до 1990 г. С помощью указанной методики (она была проверена по данным за те годы, когда уровни и соленость воды еще измерялись) рассчитаны некоторые характеристики Арала за период, начиная с 1990 г. [5 – 7].

ПОСЛЕДСТВИЯ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ АРАЛЬСКОГО МОРЯ

С 1960 по 2003 гг. уровень Арала упал с 53 до 31 м БС, т.е. более чем на 22 м (рис.1). Средняя интенсивность снижения уровня за 42 года составила более 0,5 м/год. В отдельные годы уровень водоема падал на величину более 1 м. За этот же период площадь всего Аральского моря сократилась приблизительно с 67 до 19 тыс. км², т.е. в 3,5 раза. Объем всего водоема сократился с 1080 до 130 км³, т.е. более чем в 8 раз. Средняя глубина уменьшалась за это время с 16 до 6,8 м, а наибольшая глубина (эта точка находится в западной глубоководной части озера) с 69 до 47 м.

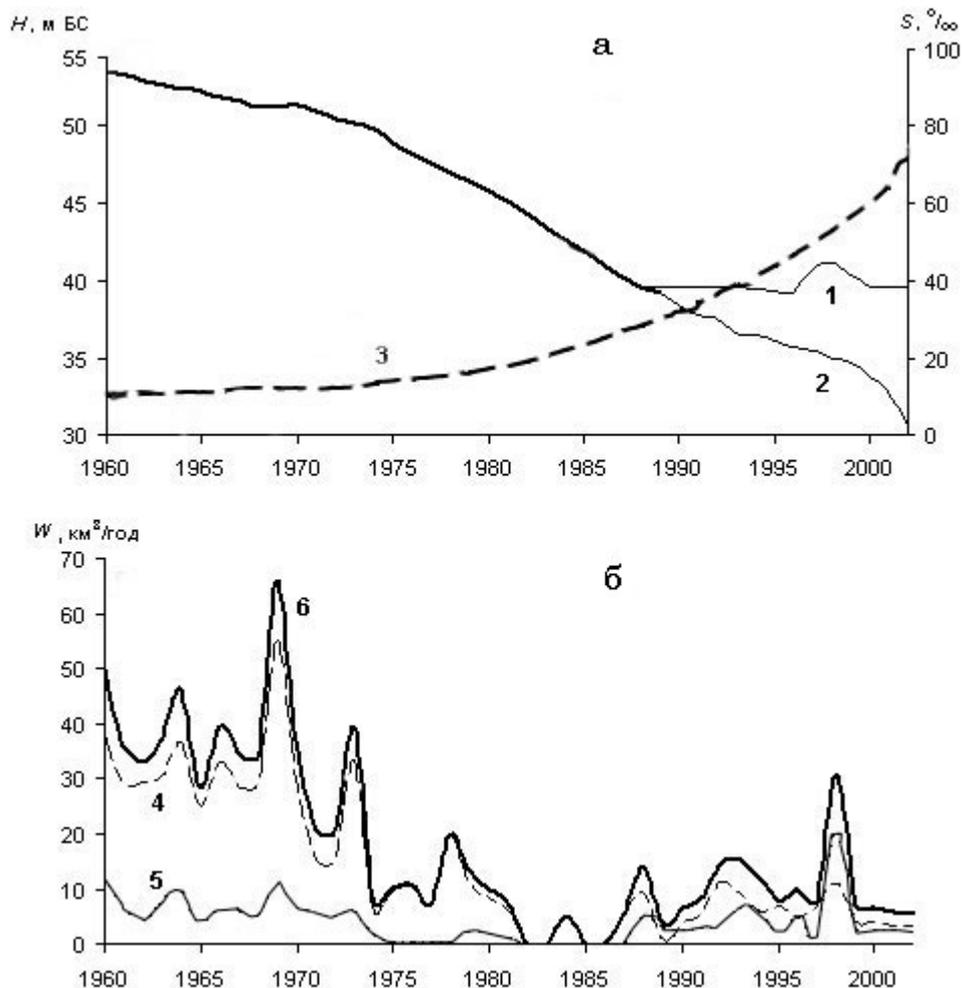


Рис.1. Изменения гидрологических характеристик Аральского моря: а – уровня Большого (1) и Малого (2) морей и солености воды (3); б – стока воды рек Амударьи (4), Сырдарьи (5) и суммарного стока обеих рек (6) [4, 5]

В 1988–1989 гг. Арал разделился на два водоема — Большое и Малое море (Большой и Малый Арал). Это два «плеса» существовали и раньше; при едином Арале их соединял пролив Берга. После разъединения излишки воды из Малого моря периодически перетекали в Большое море по небольшому протоку. Отчленившееся от основной части Арала Малое море после 1989 г. мало изменило свою площадь, объем и уровень. В то время как уровень, площадь и объем Большого моря продолжали уменьшаться, характеристики Малого моря «законсервировались» на 2800–3000 км² (площадь), около 18 км³ (объем); 39–42 м БС (уровень).

Береговая линия Арала (в основном Большого моря и его мелководной восточной части) переместилась на довольно большие расстояния и выровнялась [3]. Осохли многие заливы (в особенности на востоке и юге водоема), острова сомкнулись с берегом и превратились в полуострова (рис.2). Практически высохли дельты Амударьи и Сырдарьи. В 2001 г. соединился с южным берегом Арала о. Возрождения, самый большой остров в водоеме. Постепенно происходит разделение Большого моря на две части — глубоководную западную, примыкающую к плато Устюрт, и мелководную восточную. Это разделение Большого моря может произойти в самые ближайшие годы.

По мере уменьшения объема Арала быстро увеличивалась соленость его вод. До начала падения уровня соленость вод Арала была схожа с соленостью вод Каспия и составляла 10–11‰. К концу 80-х годов XX в. соленость превысила 25‰, т.е. водоем изменил свой класс с солоноватого на соленый. Приблизительно в 1992–1993 гг. соленость вод Арала достигала средней солености вод Мирового океана (35‰). К 2000 г. Арал (в данном случае речь идет только о Большом море) вновь изменил свой класс: его вода из соленой превратилась в рассол ($S > 50‰$). В конце 2002 г. экспедиция Института океанологии РАН измерила в западной части Большого моря на поверхности соленость около 76‰, а у дна — еще больше. Одновременно с увеличением солености воды изменялся и ее солевой состав. Трансформация солевого состава вод Арала, по-видимому, идет в направлении, приближающем его по солевому составу к водам зал. Кара-Богаз-Гол.

Существенно изменился термический режим водоема. При солености воды около 100‰ температура замерзания воды падает до -5°C . Поверхностный слой в водоеме стал иметь зимой очень низкую температуру. Одновременно с этим весной и летом обширные мелководья стали лучше прогреваться, и температура воды здесь немного возросла. Таким образом, увеличились сезонные колебания температуры воды. Ледовый режим озера также изменился и стал более суровым.

Нарушилась экосистема Арала. Вымерли все пресноводные и солоноватоводные организмы. Резко сократился видовой состав водных организмов и общая биомасса. Водоем стал оказывать зимой сильное охлаждающее влияние на окружающие территории. Уменьшилось влагосодержание воздуха. Увеличилась повторяемость пылевых бурь, усилился ветровой вынос песка и солей с высохшей части водоема, превратившейся в солончак. Происходит прогрессирующее опустынивание всего Приаралья.

1. Несомненно, что деградация Арала будет продолжаться. Через несколько лет он будет уже состоять из трех практически изолированных водоемов: Малого моря с

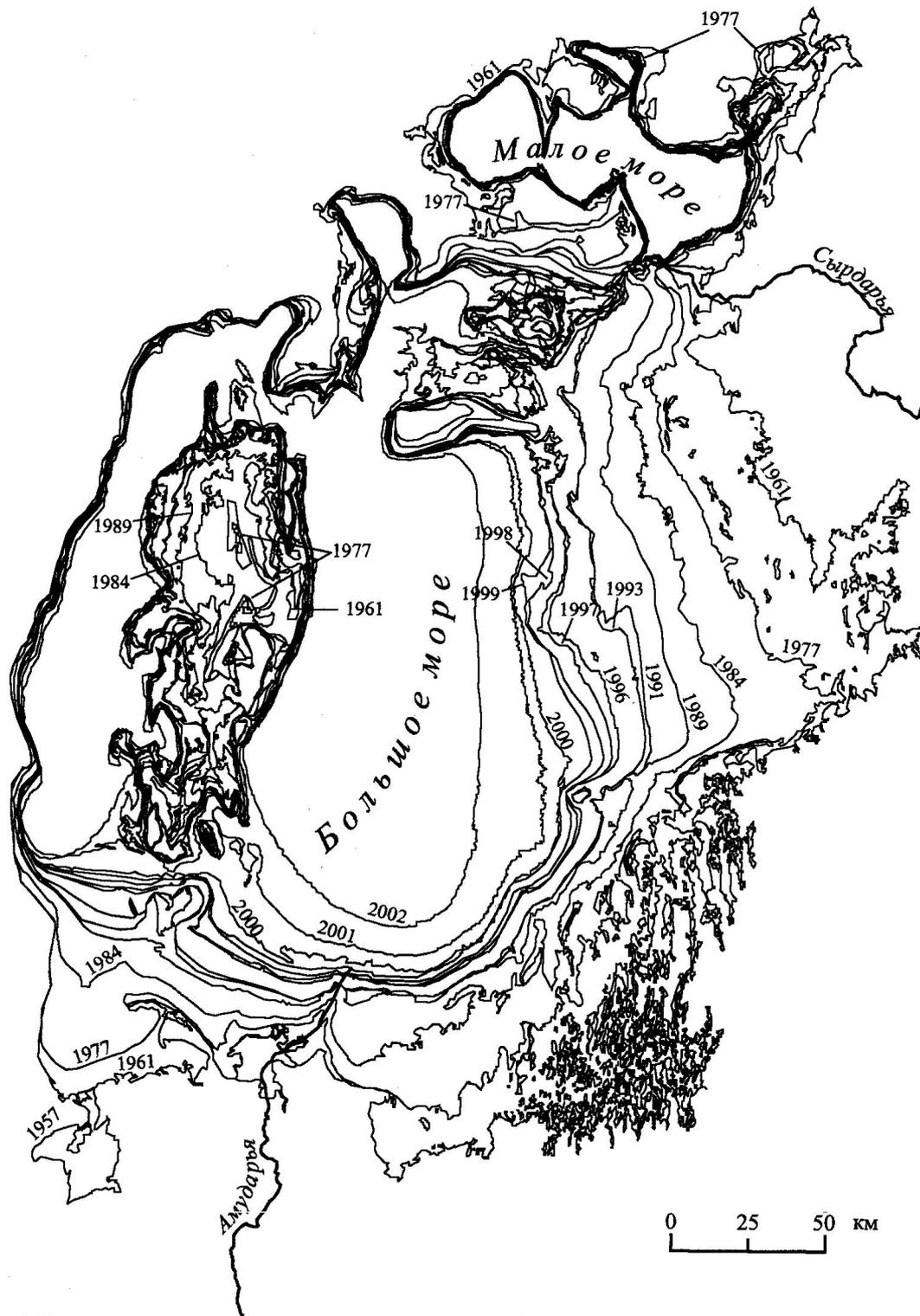


Рис.2. Схема изменений береговой линии Аральского моря с 1957 по 2002 г. [3, 6]

более или менее стабильным режимом, обусловленным периодическими поступлениями туда стока Сырдарьи искусственно регулируемым сбросом вод в остальную часть Арала; быстро мелеющей восточной частью Большого моря, которая полностью сохнет, если уровень упадет до отметки 26 м БС; глубокой западной частью Большого моря, которая превратится в водоем с соленостью более 100‰. Интенсивность деградации восточной и западной частей Большого моря будет зависеть от величины поступающего туда стока Амударьи. Если речная вода не будет поступать в остаточные водоемы бывшего Аральского моря, то они неизбежно и быстро высохнут, а их дно превратится в солончаки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

2. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. VII. Аральское море. Л.: Гидрометеиздат, 1990. 195 с.
3. Косарев А.Н. Гидрология Каспийского и Аральского морей. М.: МГУ, 1975. 272 с.
4. Кравцова В.И. Анализ изменений береговой линии Аральского моря в 1975-1999 гг. // Водные ресурсы. 2001. Т.28. №6. С. 655-662.
5. Михайлов В.Н., Гуров Ф.Н. О причинах падения уровня Аральского моря // Вестник МГУ. Сер. География. 2000. №4. С. 7-12.
6. Михайлов В.Н., Добровольский А.Д., Добролюбов А.С. Гидрология. М.: Высшая школа, 2005. 433 с.
7. Михайлов В.Н., Кравцова В.И., Гуров Ф.Н. Изменения гидрологического состояния и береговой линии Аральского моря. // Современные глобальные изменения природной среды. Т.2. М.: Научный мир, 2006. С. 171-190
Михайлов В.Н., Кравцова В.И., Гуров Ф.Н., Марков Д.В., Грегуар М. Оценка современного состояния Аральского моря // Вестник МГУ. Сер. География. 2001. №6. С. 14-21.