

УДК 551.491.818

**ХАРАКТЕРИСТИКА ВОДНОГО РЕЖИМА ЗАЛИВА
КАРАБОГАЗГОЛ ПОСЛЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЯ СВОБОДНОГО
ПРИТОКА МОРСКОЙ ВОДЫ В 1992 ГОДУ**

Д.А. Лавров

В настоящем сообщении приводится характеристика водно-солевого режима залива Карабогазгол после возобновления свободного доступа морской воды в 1992 году.

Каспийское море, само по себе являясь уникальным водным объектом, как по географическому расположению и своим морфометрическим характеристикам, так и по населяющим его организмам, имеет в своем роде необычный залив Карабогазгол (Гарабогазкель), расположенный на северо-западе Туркменистана. При современном стоянии уровня моря он соединяется с ним узким проливом, по которому вода и поступает в залив.

Необычность залива состоит в следующем. Как все знают Каспийское море подвержено многолетним колебаниям уровня воды, что связано со многими причинами, основными из которых являются изменение гидрометеорологических характеристик в бассейне моря и тектоническая деятельность. И вот в результате подъемом и спадов уровня воды в море залив периодически становится либо частью акватории моря, либо полностью отсоединяется от него и пересыхает. Соединение залива с морем происходит при отметках -22 м абс. и выше, а отчленение при отметках ниже $-30,5$ м абс. Все это в историческом разрезе происходит относительно постепенно. Но в 1980 году залив был отчленен глухой дамбой, сток в него прекратился и к 1984 году он почти полностью пересох. В этом же году было построено водопропускное регулирующее сооружение с пропускной способностью около $2 \text{ км}^3/\text{год}$, после чего произошло частичное наполнение чаши залива. К концу 80-х годов в осенне-зимний период площадь водной поверхности достигала 3000 км^2 , а объем водной массы 2 км^3 .

В 1992 году было решено открыть свободный доступ морской воды в Карабогазгол, что и было сделано в июне. К этому моменту

площадь залива составляла порядка 2000 км². Перепад уровней воды моря и залива достигал 7 м. Естественен интерес к тому, как происходило заполнение чаши залива. Ниже приводятся характеристики отдельных компонентов водного режима залива Карабогазгол.

Приток воды из моря.

Сразу после вскрытия перемычки, расходы по проливу лежали в пределах 700 - 800 м³/с., но по мере размыва русла пролива они увеличивались, превысив к середине 1994 г значение 1400 м³/с. (табл.1). Размыв русла происходил в вертикальном и в плановом направлениях. Если в вертикальном направлении размыв прекратился после обнажения трудноразмываемых пород (известняк, глины) на отметках в районе бывшей перемычки -35 - 36 м абс., то плановая деформация происходит до настоящего времени. Причем в течении начального периода размыв шел в основном из-за больших скоростей в русле пролива, но мере заполнения залива и увеличении ширины пролива скорости уменьшились с одновременным уменьшением размывающей способности потока. При этом увеличивалось влияние волновой деятельности, которая в настоящее время является основным фактором переформирования береговой линии пролива.

Таблица 1

Ежемесячный приток морской воды в залив Карабогазгол, км³

Месяц	Год									
	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	
1	0,14	2	3,03	3,99	4,1	1,1	1,04	0,55	0,74	
2	0,13	1,67	2,66	3,7	3,6	1,02	1,08	0,5	0,82	
3	0,13	1,96	3,27	4,21	3,3	1,15	1,1	0,8	0,8	
4	0,13	2,18	3,16	4,33	2,7	1,24	1,18	0,9	0,95	
5	0,14	2,46	3,24	4,4	2,7	1,45	1,37	1,7	1,21	
6	0,88	2,74	3,16	4,1	2,7	1,71	1,63	2,6	1,7	
7	1,9	2,85	3,46	4,7	2,8	2,09	2,12	2,7	2,2	
8	1,9	2,99	3,62	4,8	2,31	2,41	2,83	2,6	2,3	
9	1,9	3,03	3,73	4,6	1,6	2	2,2	2,00	2,2	
10	2	2,79	4,15	4,6	1,13	1,37	1,65	1,5	1,8	
11	1,9	2,98	3,89	4,5	0,83	1,11	0,9	0,8	1,38	
12	1,9	3,19	4,13	4,3	1,15	1,05	0,6	0,6	0,96	

Максимальных значений, до $1700 \text{ м}^3/\text{с}$, расходы воды по проливу достигли к летнему периоду 1995 г. К этому времени залив еще не заполнился, а сечение русла пролива приобрело наибольшую площадь. За этот год общий приток морской воды в залив составил более 50 км^3 . Стабилизация притока воды в залив произошла к концу 1996 г, когда вода начала расходоваться только на пополнение потерь на испарение. С 1997 по 2000 года в зимний период расходы воды составляли $300 - 400 \text{ м}^3/\text{с}$, а в летний период с увеличением испарения с водной поверхности увеличивались до $1000 \text{ м}^3/\text{с}$. В целом за период с 1992 по 2000 год в залив поступило около 240 км^3 морской воды.

Уровень.

К моменту открытия перемычки уровень воды в заливе находился на отметке $-33,9 \text{ м}$. После начала свободного пропуска морской воды, уровень начал расти. Непрерывный рост уровня продолжался до середины 1995 года, когда он достиг отметки $-27,35 \text{ м}$ абс. (рис.1). С этого времени наблюдается стабилизация уровня режима залива Карабогазгол, когда наполнение залива прекратилось и поступающая вода начала расходоваться только на испарение. При этом вырисовался внутригодовой ход уровня, когда в летний период при наибольшем испарении уровень понижается, а в зимний - увеличивается. Внутригодовая амплитуда хода уровня в заливе за рассматриваемый период достигала 40 см .

В тоже время на средний уровень залива влияет уровень Каспийского моря. В связи с тем, что сейчас наблюдается прямая связь между уровнями в море и в заливе, с изменением среднего уровня моря изменяется и средний уровень залива. С 1996 по 2000 г.г. среднегодовой уровень моря понизился на 30 см ., что повлекло за собой снижение уровня воды в заливе также на 30 см . Учитывая, что отметка верха порога (бывший водопад) составляет порядка $-30,5 \text{ м}$. можно предположить, что такая однозначная связь уровней моря и залива будет прослеживаться до отметок уровня моря $-28 - -28,5 \text{ м}$., после чего из-за уменьшения пропускной способности пролива он будет не способен пропускать требуемое для равновесия количество воды и площадь водной поверхности залива начнет сокращаться непропорционально колебаниям уровня моря.

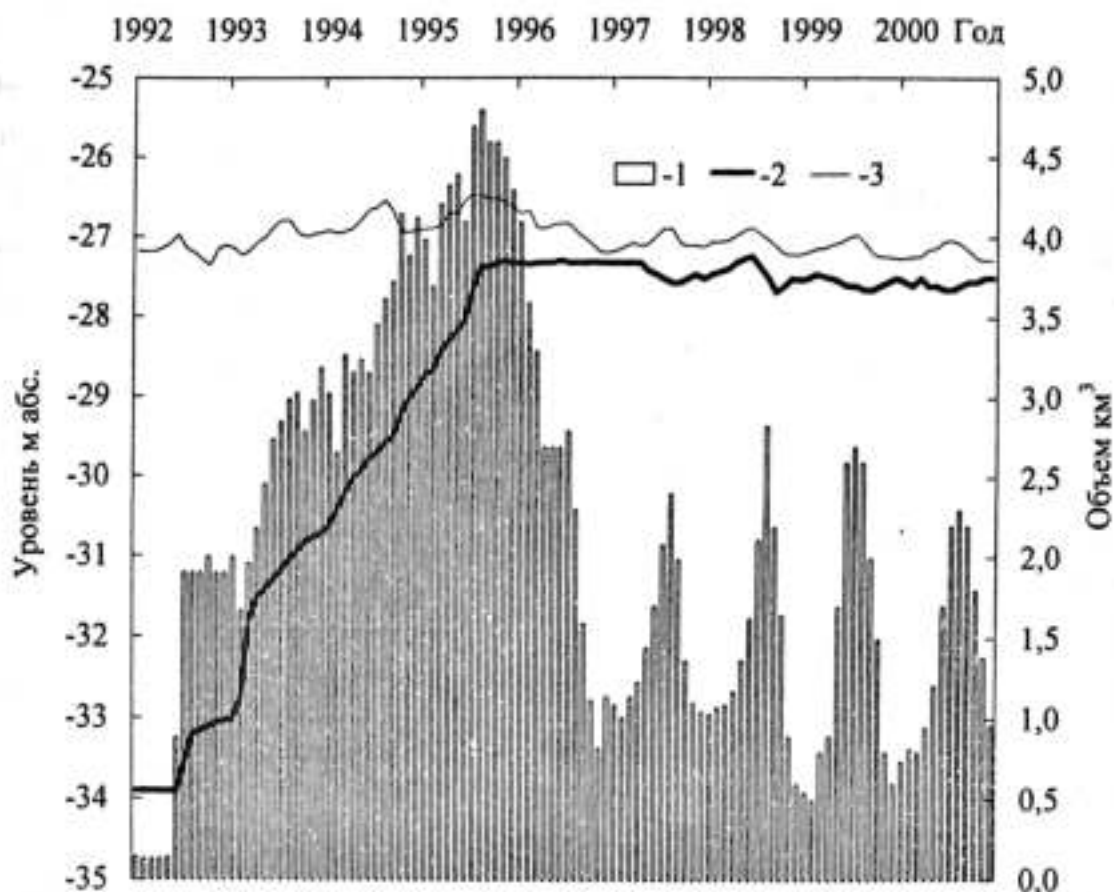


Рис. 1. Ход уровня воды Каспийского моря (3), залива Карабогазгол (2) и приток воды в залив (1) за период 1992–2000 гг.

Разница уровней воды в море и в заливе с 1996 г. не превышает 80 см. Эта величина наблюдается при максимальном испарении летом. С уменьшением испарения зимой разница уровней сокращается до 30–40 см.

Следует отметить, что с заполнением залива и стабилизацией минерального состава его водной массы начал наблюдаться переток насыщенной солями воды из залива в море по проливу. Хотя определить величину объема рапы, поступающей в море очень трудно из-за малых скоростей. Можно только определить границу раздела двух водных масс – морской воды, которая течет в залив поверх рапы, лежащей на дне пролива и площадь их поперечных сечений.

Глубина границы раздела морской воды и рапы колеблется внутри года. В летнее время, когда приток в залив увеличивается, ее глубина лежит в пределах 3,8–4,2 м при максимальных глубинах в проливе 8–10 м. В зимний период граница раздела поднимается до глубины 1,8–2,2 м. Таким образом, в это время насыщенная солями вода занимает большую часть сечения русла пролива.

Минерализация воды в заливе.

Перед вскрытием перемычки через пролив, вода в заливе была предельно насыщена солями и имела общую минерализацию 280-300 г/л. После вскрытия перемычки она начала уменьшаться и к весне 1993 года уже составляла 80 г/л. (табл. 2). Минерализация не понизилась на большую величину из-за разбавления замоченных солей на дне чаши залива. В 1994 г. величина минерализации начала расти. К этому времени отложившиеся соли при осушении залива уже достаточно были пропитаны водой и начали интенсивно растворяться. К 1995 году верхний слой из отложившихся солей растворился, увеличив общую минерализацию водной массы залива до 220 г/л. С 1996 года начался процесс накопления солей за счет испарения воды, соль последней садки к этому времени полностью растворилась. Рост величин минерализации заметно замедлился, и к 2000 году ее значение составляло 240 г/л.

Таблица 2

Среднегодовые значения общей минерализации воды в заливе, г/л

Год								
1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000
140	80	170	220	220	230	230	230	240

Следует сказать несколько слов о распределении минерализации по акватории залива. В 1995-м году, когда залив почти приобрел свой окончательный вид, наиболее минерализованными были северо-запад и северо-восток акватории, где минерализация доходила до 260 г/л., в то время как на западе залива ее величины уменьшались до 180 г/л. Но уже к концу лета 1996 года начало наблюдаться сравнительно равномерное распределение минерализации по акватории – ее значения находились в пределах 210 – 225 г/л. Это еще раз подтверждает то, что к концу 1996 года произошла стабилизация водной массы залива Карабогазгол. Закончилось растворение ранее отложившихся солей, установились процессы перемешивания воды в заливе и с 1996-го года распределение минерализации воды по площади залива является относительно равномерным.

Морфометрические характеристики.

Морфометрические характеристики залива имеют неоднозначную связь с уровнем рапы. Это обуславливается тем, что отло-

жение солей на дне залива приводит к формированию различного по толщине солевого пласта и изменению глубин чаши залива. В нашем случае можно выделить 3 периода по-разному характеризующих морфометрию дна. Первый – это тот рельеф дна, который сформировался после высыхания залива при отложении всех растворенных солей, второй – когда после начала заполнения залива происходило растворение отложившихся солей, которое продолжалось до 1996 г. и третий – это период после 1996 г., когда рельеф дна изменялся только в результате сезонной садки солей. Ниже приведенные характеристики относятся ко второму периоду. В это время проводились промеры глубин по всей акватории залива. Была зафиксирована максимальная глубина 10 м. почти в центре только в одной точке. В целом же в центре залива глубины находились в пределах 8-9 м. По большей части акватории залива глубины составляли 3-5 м. На основании этих промеров и на базе карты 1:200000 была построена батиметрическая карта залива, по которой были сняты значения объемов и площадей, приведенные в табл. 3.

Таблица 3

Зависимости объема и площади залива от его уровня воды

H, м	W, км ³	F, км ²	H, м.	W, км ³	F, км ²	H, м	W, км ³	F, км ²
-36	0	0	-31	28	13000	-26	119	20800
-35	1,5	1800	-30	42	15300	-25	141	22000
-34	2,5	4800	-29	60	18000	-24	163	22500
-33	8,5	7300	-28	80	18400	-23	185	22900
-32	17	9600	-27	99	19200			

Ширина пролива перед вскрытием дамбы (выше дамбы) составляла не более 150 м., а глубины не превышали 4-х метров. Но под влиянием больших скоростей, достигавших 6 м/с., начался быстрый размыв русла пролива. В результате ширина его в некоторых местах превысила 300 м., а глубины достигли 10 м. Особенно сильно шел размыв в самом начале пролива, где он усиливался за счет волнения со стороны моря.

Интенсивное переформирование русла пролива происходило до 1996 года, пока наблюдался большой продольный уклон и соответствующие ему скорости потока воды. Даже в укрепленной части пролива в районе автодорожного моста ширина русла достигала ши-

рины 260 м (рис. 2). После восстановления равновесия между морем и заливом скорости воды заметно уменьшились и даже в летний период не превышали 1,8 м/с. В связи с этим почти прекратились процессы деформации русла на всем протяжении пролива, за исключением его начала, где велико влияние прилива. Теперь можно говорить о том, что будет идти обратный процесс. То есть начнется постепенное заиление русла, и глубины станут меньшими. Из-за незначительной мутности воды это займет длительный период времени. Этому будет способствовать и то, что в отложении осадков принимают участие только взвешенные наносы, так как влекомые наносы отсутствуют из-за отсутствия течения на дне пролива, где залегает рапа, выклинивающаяся из залива.



Рис. 2. Поперечный профиль пролива в 500 м ниже начала.

Выводы:

1. В результате больших скоростей воды после вскрытия перемычки произошел сильный размыв русла пролива, что увеличило его пропускную способность.
2. К 1996 году произошла стабилизация системы море – залив, когда вся поступающая вода начала расходоваться только на испарение, а отложившиеся ранее на дне залива соли полностью растворились.
3. Через русло пролива наблюдается отток сильно минерализованной воды из залива в море.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Зайков Б.Д. О количестве вод, поступающих из Каспийского моря в залив Карабогазгол. – Метеорология и гидрология. 1947. №7

2. Кара-Богаз-Гол вчера, сегодня, завтра / Авторы составители В.И. Аковецкий, И.Я. Богданов; Отв. ред. акад. АН СССР А.Г. Аганбеян, акад. АН ТССР О.Г. Овезгельдыев. - А.: Ылым. - 1988.
3. Курнаков Н.С., Николаев В.И., Егоров Е. Исторический очерк и современное состояние проблемы Кара-Богаз-Гола. М.: Изд-во АН СССР, 1970.
4. Новиков Ю.В., Алешин С.В., Бортник В.Н., Гогтарев Н.П. Исследование динамики изменения залива Кара-Богаз-Гол по данным космических и аэровизуальных наблюдений. М.: Гидрометеондат, 1983.

Туркменгидромет

**1992 ЖЫЛЫ ТЕҢІЗ СУЫНЫҢ ЕРКІН КҮЮБЫНЫҢ
ҚАЛПЫНА КЕЛУІНЕН СОҢҒЫ ҚАРАБҮҒАЗКӨЛ
ШЫҒАНАҒЫ СУ РЕЖИМІНІҢ СИПАТТАМАСЫ**

Д.А. Лавров

Бул хабарламада Қарабұғазкөл шығанагының сутұзды режимінің 1992 жылы теңіз суының еркін кұюының қалпына келуінен соңғы сипаттамасы келтірілген.