

3.1 Гидрометеорологические условия

Динамика уровня Каспийского моря является, как известно, интегральным показателем изменений его гидрометеорологического режима в целом. Исходя из этого следует полагать, что период с 1996 по 2000 год был в своем роде переломным в жизни Каспия. Устойчивый и быстрый подъем уровня моря, продолжавшийся с 1978 по 1995 год, прекратился в 1996 году, который оказался необычно маловодным ($W=176 \text{ км}^3$), в результате чего уровень моря понизился более чем на 20 сантиметров.

В следующем 1997 году объем волжского стока увеличился, но своей многолетней нормы так и достиг, и снижение уровня моря продолжилось (Таблица 3.1.1). В последующие два года ситуация с волжским стоком и уровнем моря несколько выровнялась и по-видимому останется таковой в 2000 году. Таким образом, последняя пятилетка двадцатого столетия оказалась периодом стабилизации уровня Каспийского моря в пределах отметок -26,5...-27,0 м БС.

Таблица 3.1.1

Сток р. Волги, уровень Каспийского моря и соленость морской воды в северо-западной части Каспийского моря в 1997-1999 гг.

Годы	Уровень моря, в/п Махачкала, м.абс	Сток Волги, в/п Верхнее Лебяжье, км ³	Соленость морской воды, в/п Махачкала, промилле
1997	-26,91	236	10,19
1998	-26,82	277	9,91
1999	-26,88	283	10,86

Примечание: средний многолетний сток р. Волги у г. Волгограда составляет 251 км^3 , средняя многолетняя соленость морской воды в Махачкале равна 10,43 промилле

Несмотря на стабилизацию уровня Каспийского моря, говорить о смене циркуляционных эпох в его бассейне нет оснований. По-видимому, эпоха каспийской зональной циркуляции атмосферы (см. Главу 1) еще не закончилась. Так, судя по данным метеорологических наблюдений (Таблица 3.1.2), по-прежнему остается существенно ослабленной меридиональная составляющая скорости ветра над морем.

Таблица 3.1.2

Средняя месячная и средняя годовая скорость ветра (м/сек) в северо-западной части Каспийского моря в 1997-1999 гг. в сравнении с многолетней нормой

Период	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
о.Тюлений													
Норма	5,8	6,1	5,9	6,2	5,8	5,2	4,9	5,1	5,3	5,7	6,0	5,8	5,7
1997	4,9	4,0	4,4	5,7	-	4,1	4,6	5,8	5,2	4,6	4,8	4,8	-
1998	4,9	5,8	7,1	5,4	6,1	4,8	4,3	4,7	6,2	6,5	6,6	4,4	5,6
1999	4,1	6,0	7,2	6,9	6,0	5,2	5,2	-	-	7,6	6,3	4,5	-
Махачкала													
Норма	6,2	6,5	6,6	6,7	6,0	5,4	5,1	5,6	5,6	5,8	6,6	6,2	6,0
1997	3,0	2,3	3,5	3,9	2,9	2,9	2,6	3,2	3,1	3,0	2,8	2,8	3,0
1998	3,0	3,7	4,5	3,1	3,4	2,9	2,8	2,8	3,8	4,0	-	3,3	-
1999	2,8	4,2	3,8	4,3	3,2	2,9	2,7	2,8	2,7	3,9	3,3	3,1	3,3

Наряду с низкой средней скоростью ветра над морем, сохраняется повышенная (относительно средних многолетних значений) повторяемость западных и северо-западных ветров и пониженная повторяемость восточных (над Северным Каспием) и юго-восточных (над средним Каспием) ветровых потоков (Таблица 3.1.3), что также указывает на сохранение черт КЗЦА над бассейном моря.

Таблица 3.1.3

Повторяемость ветра по направлениям (%) в северо-западной части Каспийского моря в 1997-1999 гг. в сравнении с многолетней нормой

Период	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
о. Тюлений								
Норма	5,9	12,3	25,9	15,6	3,7	4,5	10,5	13,1
1997	9,7	12,3	18,8	15,5	5,2	5,1	15,5	17,7
1998	7,7	12,1	27,4	17,7	5,7	5,1	10,3	14,6
1999	6,4	7,8	22,9	18,1	6,9	5,9	16,5	14,1
Махачкала								
Норма	3	4	7	39	5	1	13	28
1997	0,9	3,2	26,3	15,4	2,3	8,3	32,8	10,0
1998	0,5	3,4	30,2	16,9	1,8	8,4	28,1	11,5
1999	0,4	2,8	29,4	19,8	2,2	7,5	27,8	10,1

Судя по температуре воздуха над Северным Каспием, из четырех рассматриваемых нами лет только один год (1997) был несколько прохладнее обычного, но все равно близким к норме по своему температурному режиму (Таблица 3.1.4). Зато среднегодовая температура в последующие два года превысила норму на целый градус. Таким же ожидается и 2000 год, по метеорологическим условиям сходный со своим предшественником.

Относительно прохладными, но совсем не суровыми, были на Северном Каспии и зимы 1996-1997 гг. и 1997-1998 гг. Две же последующие зимы, и особенно, зима 1999-2000 гг., оказались на Каспии аномально теплыми. Даже ледяной покров, обычно устанавливающийся на Северном Каспии, в последнюю зиму практически отсутствовал.

Таблица 3.1.4

Средняя месячная и средняя годовая температура воздуха в северо-западной части Каспийского моря в 1997-1999 гг. в сравнении с многолетней нормой

Период	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
о. Тюлений													
Норма	-2,1	-1,8	1,6	10,3	17,7	22,2	25,5	25,2	19,4	12,6	6,4	1,5	11,5
1997	-2,2	-1,0	3,9	10,1	-	23,7	26,0	25,4	17,8	14,6	6,7	0,4	-
1998	-2,6	-2,1	2,8	11,0	17,6	26,3	27,2	26,5	19,8	14,3	7,5	1,8	12,5
1999	1,1	2,5	5,0	12,0	15,4	23,7	26,6	-	-	14,7	3,6	3,3	-
Махачкала													
Норма	-0,4	0,1	3,4	9,2	16,3	21,5	24,7	24,2	19,3	13,6	7,0	2,3	11,8
1997	-0,7	-0,3	3,7	9,0	16,5	22,1	24,2	24,2	16,5	13,5	6,9	1,6	11,4
1998	-0,1	-0,8	4,5	11,0	16,1	24,0	24,9	25,4	19,3	14,1	-	3,3	-
1999	2,1	4,5	5,9	11,4	13,7	21,8	25,0	26,3	19,2	14,2	4,7	4,0	12,7

Сезонные и межгодовые изменения температуры морской воды в северо-западной части Каспийского моря (Таблица 3.1.5) еще более убедительно свидетельст-

вуют об относительно теплых климатических условиях, установившихся на его акватории в последние годы двадцатого столетия. Пожалуй, только в первые зимние месяцы температура воды здесь была ниже средних многолетних значений, а в остальные сезоны года и в среднем за год она была существенно выше нормы. Следует отметить, что низкая повторяемость суровых зим, а их вообще не было на Каспии в течение последних десяти лет, также является характерным признаком каспийской зональной циркуляции атмосферы.

Таблица 3.1.5

Средняя месячная и средняя годовая температура морской воды в северо-западной части Каспийского моря в 1997-1999 гг. в сравнении с многолетней нормой

Период	Месяцы												Год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
о.Тюлений													
Норма	0,7	0,8	3,6	11,2	18,8	23,4	25,3	24,4	19,5	12,4	6,2	2,2	12,4
1997	-0,3	0,0	4,8	10,9	19,2	23,5	26,3	24,9	18,6	15,5	7,4	1,7	12,7
1998	-0,1	0,0	3,0	11,2	17,4	25,8	26,4	26,1	19,8	14,9	8,2	1,3	12,8
1999	0,9	2,5	5,5	12,1	16,3	23,7	26,0	27,2	20,4	15,2	5,3	2,3	13,1
Махачкала													
Норма	2,1	1,6	3,3	8,7	15,0	19,9	22,9	23,5	21,0	15,7	10,1	5,0	12,4
1997	2,4	2,6	4,8	9,2	15,1	21,3	25,0	24,8	20,0	16,2	8,8	2,7	12,7
1998	1,6	0,5	4,5	10,0	15,1	23,6	23,5	24,5	21,3	16,8	11,1	5,0	13,1
1999	4,2	5,1	7,0	9,9	13,5	21,7	23,9	27,3	21,7	16,7	8,9	5,7	13,8

Черты температурного режима Северного Каспия в 1997-1999 гг, выявленные по данным прибрежных и островных метеорологических наблюдений, подтверждаются данными экспедиционных наблюдений на структуре «Хвалынская» в период проведения на ней изыскательских и геолого-разведочных работ (Таблица 3.1.6), где температура воды во все месяцы, за исключением зимних, также была выше средних многолетних значений.

Интересно, что соленость поверхностного слоя морской воды на структуре «Хвалынская», как это следует из данных экспедиционных наблюдений (Таблица 3.1.6), наоборот, была ниже средних многолетних значений (за исключением одной съемки в июле 1999 года). С учетом расположения структуры «Хвалынская» в самом глубоководном районе Северного Каспия, вблизи его границы со Средним Каспием, это говорит о том, что уменьшение объема волжского стока в 1996-1999 гг. относительно предыдущих многоводных лет, приведшее к стабилизации уровня моря, пока существенно не отразилось на режиме солености Северного Каспия, на размерах и распространении его распресненных зон. Об этом также свидетельствует относительно низкая соленость прибрежных морских вод, зарегистрированная в 1997 и 1998 годах у западного побережья Среднего Каспия (Таблица 3.1.1), куда также поступают северо-каспийские воды. Правда, в 1999 году она оказалась здесь несколько выше среднего многолетнего значения.

Площадь распресненной зоны на Северном Каспии, как известно, испытывает не только многолетние, но и сезонные колебания, обусловленные сезонной изменчивостью объема волжского стока. Своего максимума она, как правило, достигает в июне-июле, несколько отставая по времени от прохождения пика половодья на р. Волге. В эти месяцы в районе структуры «Хвалынская» возможно появление вод с соленостью 8 и менее промилле, что и было зарегистрировано в июле 1999 года при проведении экспедиционных работ на исследовательском полигоне (Рис. III.1). Адвекция распресненных вод на структуру «Хвалынская» происходит в северо-западной части полигона, при этом она, как правило, сопряжена с поступлением среднекаспийских вод в его юго-

восточную и восточную части. В результате изогалины, обычно следующие здесь изобатам и потому имеющие широтную протяженность (Катунин, Хрипунов, 1976), вытягиваются в меридиональном направлении. Распространение «пресной» струи на полигон стимулирует подток среднекаспийских вод в придонном слое воды (Рис. III.2) и потому здесь изогалины сохраняют квазиширотную направленность.

Таблица 3.1.6

Температура и соленость поверхностного слоя морской воды на структуре «Хвалынская» в 1997-2000 гг. по данным экспедиционных наблюдений в сравнении с многолетней нормой

Период	Месяцы				
	март	апрель	июль	ноябрь	декабрь
Температура воды, градусы					
Норма	3,5	8,3	24,0	10,5	7,5
1997	1,9	-	-	13,9	-
1998	2,6	-	-	-	-
1999	-	-	26,3	-	6,9
2000	-	8,7	-	-	-
Соленость воды, промилле					
Норма	12,79	12,83	11,10	12,58	12,84
1997	11,75	-	-	12,32	-
1998	12,42	-	-	-	-
1999	-	-	11,56	-	10,79
2000	-	12,66	-	-	-

В холодное время года структура «Хвалынская» обычно занята морскими водами с соленостью (12 и более промилле), близкой к солености вод в глубоководной части моря (Таблица 3.1.6). Однако установление каспийской зональной циркуляции атмосферы способствовало изменению характера водообмена между Северным и Средним Каспием таким образом, что при увеличении объема волжского стока значительная часть распресненных вод стала поступать в восточную часть Среднего Каспия (Научные основы, 1998), следуя транзитом через структуру «Хвалынская». Тому благоприятствовало увеличение повторяемости западных ветров над Северным Каспием, свойственное эпохе КЗЦА. В связи с этим можно было ожидать появления распресненных вод на структуре «Хвалынская» не только в летнее, но и зимнее время, что, действительно, было зафиксировано в декабре 1999 года (Таблица 3.1.6), когда экспедиционные работы на полигоне проводились при умеренных северных и северо-западных ветрах.

И все же более характерным для холодного периода года является распространение на структуру «Хвалынская» соленых среднекаспийских вод, при этом в северо-западной части полигона, наименее удаленной от дельты Волги, как правило, все равно наблюдается уплотнение изогалин (Рис. III.3). При этом пространственное распределение солености придонных вод практически не отличается от распределения солености поверхностного слоя моря.

Усиление восточных и северо-восточных ветров, обычно происходящее весной, стимулирует приток на структуру «Хвалынская» вод из восточной части Северного Каспия. Если ранее (при низком стоянии уровня моря), эта часть была занята солеными водами, то в настоящее время она также распреснена, и отсюда на полигон даже в холодный период года происходит адвекция относительно пресных вод (Рис. III.4). В струе последних в марте 1997 года зарегистрировано зарождение циклонического вихря, особенно ярко выраженного в пространственном распределении температуры поверхностного слоя воды.

Таким образом, несмотря на изменения произошедшие в водном балансе моря в 1996-1999 гг. и обусловленную ими стабилизацию уровня Каспия, в гидрологическом режиме его северной части сохраняются черты, сложившиеся в годы повышенного стока р.Волги. Для оценки экологической ситуации на структуре «Хвалынская» в период проведения на ней изыскательских и геологоразведочных работ наиболее важны те из них, которые указывают на сохранение интенсивной адвекции распресненных вод в юго-восточный район Северного Каспия, на резкие изменения гидрологического режима вод, обусловленные взаимодействием водных масс различного происхождения.

В целом из анализа данных прибрежных, островных и судовых гидрометеорологических наблюдений следует, что гидрометеорологический режим Северного Каспия в период проведения изыскательских и геологоразведочных работ на структуре «Хвалынская» формировался под воздействием каспийской зональной циркуляции атмосферы. Напомним, что воздействие КЗЦА на гидрохимический режим и биологическую продуктивность Каспийского моря происходит посредством ослабления горизонтальной и вертикальной циркуляции в глубоководной части моря и увеличения (или стабилизации на уровне близком к норме) объема волжского стока в Северный Каспий.

В связи с этим следует указать, что годы, предшествовавшие началу буровых работ на структуре «Хвалынская» (1997 и 1998), и годы, когда они проводились (1999 и 2000), существенно отличались между собой по температуре зимнего сезона. В частности в последний период зимы были аномально теплыми, что, конечно, не могло не отразиться на состоянии экосистемы моря, учитывая ту огромную роль, которую играет зимняя конвекция в ее жизнедеятельности. Во всех остальных отношениях существенных различий между указанными периодами по гидрометеорологическим условиям нами не было выявлено.