

П.Д. Ломакин*, Д.Б. Панов**, Е.О. Спиридонова**

Особенности межгодовых и сезонных вариаций гидрометеорологических условий в районе Керченского пролива за два последних десятилетия

На основе анализа архивных данных выявлены некоторые закономерности межгодовых и сезонных вариаций параметров атмосферного переноса, ветра, температуры воздуха и сумм атмосферных осадков в Керченском регионе, температуры воды и расхода воды в Керченском проливе, которые проявились в течение примерно двух последних десятилетий. Показано, что за это время по сравнению с предшествующим 30-летним периодом ослабла интенсивность преобладавшего ранее юго-восточного атмосферного переноса и ветровой деятельности, возросли количество осадков, среднегодовая температура воды в проливе и воздуха в районе Керчи. Выявлено наличие прямой качественной связи между интенсивностью атмосферного переноса над Керченским проливом и расходом вод в его акватории.

Акватория Керченского пролива и примыкающие к ней участки морей относятся к крайне экологически неблагоприятным областям Азово-Черноморского бассейна. Постоянно нарастающий здесь мощный антропогенный пресс существенным образом отразился на ряде важнейших составляющих экосистемы пролива, таких, как система течений, водообмен, вертикальная стратификация вод, ледовые условия, гипоксия, миграция промысловых рыб и их массовая гибель. Перечисленные проблемы и их некоторые аспекты нашли отражение в современных публикациях [1 – 6].

Вопросы, обсуждаемые в настоящей статье, касаются менее изученных составляющих экологического комплекса региона. В ней рассмотрены современное состояние и временной ход основных метеорологических элементов Керченского региона, а также температуры воды и ее расходов в Керченском проливе.

Два последних десятилетия в Керченском проливе не проводятся регулярные инструментальные измерения течений для определения расходов воды через его северную узкость. Отсутствие информации о расходах и невозможность в настоящее время их прямых оценок в существенной мере препятствует решению практических и научных задач. В связи с этим в настоящей работе также предпринята попытка выявления связи между расходом воды в Керченском проливе и атмосферным переносом над его акваторией.

Материал и методика

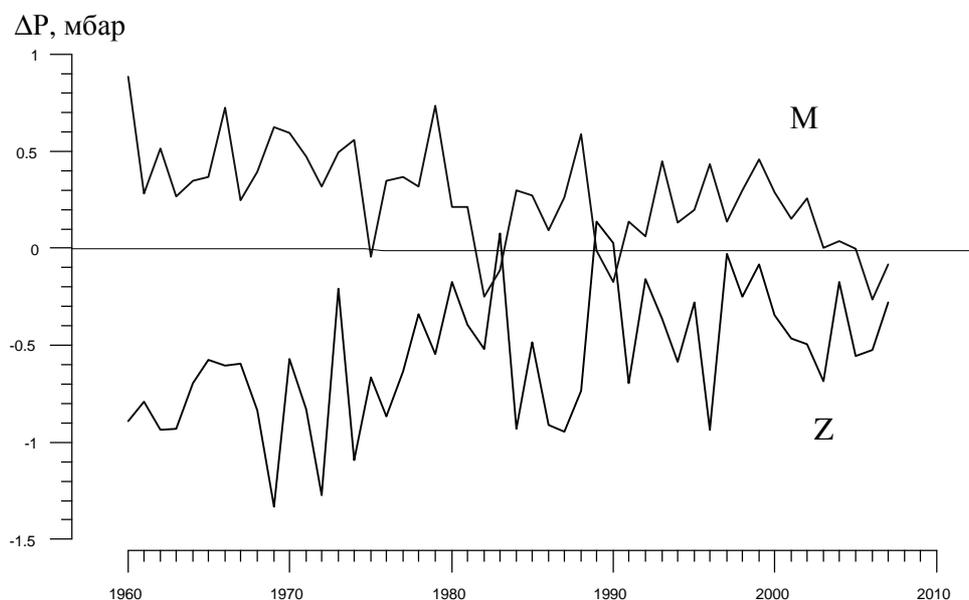
В начале 90-х годов прошлого столетия в межгодовом ходе и сезонной изменчивости гидрометеорологических параметров исследуемого региона были отмечены существенные не наблюдавшиеся ранее изменения: ослабли интенсивность преобладавшего юго-восточного атмосферного переноса и ветровая деятельность, увеличилось количество осадков, существенно воз-

© П.Д. Ломакин, Д.Б. Панов, Е.О. Спиридонова, 2010

росла среднегодовая температура воды в проливе и воздуха в районе Керчи, заметно потеплели зимы, качественно изменилась ледовая обстановка [7 – 9].

В связи с этим для реализации обозначенной в данной работе цели нами были выбраны два периода осреднения: современный этап, 1992 – 2007 гг., и фоновый, предшествующий ему период, 1960 – 1991 гг. Расчеты среднегодовых и среднемесячных значений основных метеорологических элементов для этих промежутков времени выполнены по материалам наблюдений на гидрометеорологических станциях (ГМС) Керчь и Опасное. Исследованы атмосферные переносы, ветер, сумма атмосферных осадков, температура воздуха и воды.

Атмосферные переносы над Керченским проливом рассчитаны согласно методике В.А. Брянцева [10] по массиву фактических ежедневных карт приземной барика. Для этого в зональном ($\Delta P_{\text{зон}}$) и меридиональном ($\Delta P_{\text{мер}}$) направлениях определялись изменения приземного атмосферного давления. Соответствующие разности давления вычислялись между узлами северовосточной трапеции, покрывающей акваторию пролива и смежных предпроливных областей. Зональные изменения давления характеризуют интенсивность меридиональных переносов: северных ($-M$) и южных ($+M$), меридиональные изменения – интенсивность зональных переносов: западных ($+Z$) и восточных ($-Z$) (рис. 1).



Р и с. 1. Межгодовые изменения показателя атмосферного переноса над Керченским проливом: $-Z$ – восточного, $+Z$ – западного, $-M$ – северного, $+M$ – южного

Вектор с составляющими M и Z ориентирован вдоль изобарических поверхностей и не совпадает с вектором истинного ветра, наблюдаемого у земли. Данная физическая величина – косвенный показатель интенсивности воздушного приводного потока над всей акваторией пролива, тогда как ветер –

характеристика атмосферного потока в точке наблюдения, на уровне датчика. Этим объясняется неполное соответствие временного хода характеристик атмосферного переноса и ветра на графиках, представленных в настоящей статье. Направление атмосферного переноса определяется как и направление ветра, например северный перенос направлен с севера на юг и т. д.

Для оценки зависимости расхода через пролив от составляющих атмосферного переноса из работ [11, 12] были заимствованы сведения о расходах воды в Керченском проливе в 1963 – 1986 гг. В эти годы на разрезе п. Крым – п. Кавказ проводились сравнительно регулярные инструментальные измерения расходов, которые использованы нами в качестве зависимой переменной. В качестве ряда аргументов по архивным картам приземной баррики были рассчитаны средние показатели атмосферных переносов в районе Керченского пролива за трое суток (день измерения расхода и два предшествующих дня) относительно даты каждого конкретного измерения расхода на указанном разрезе.

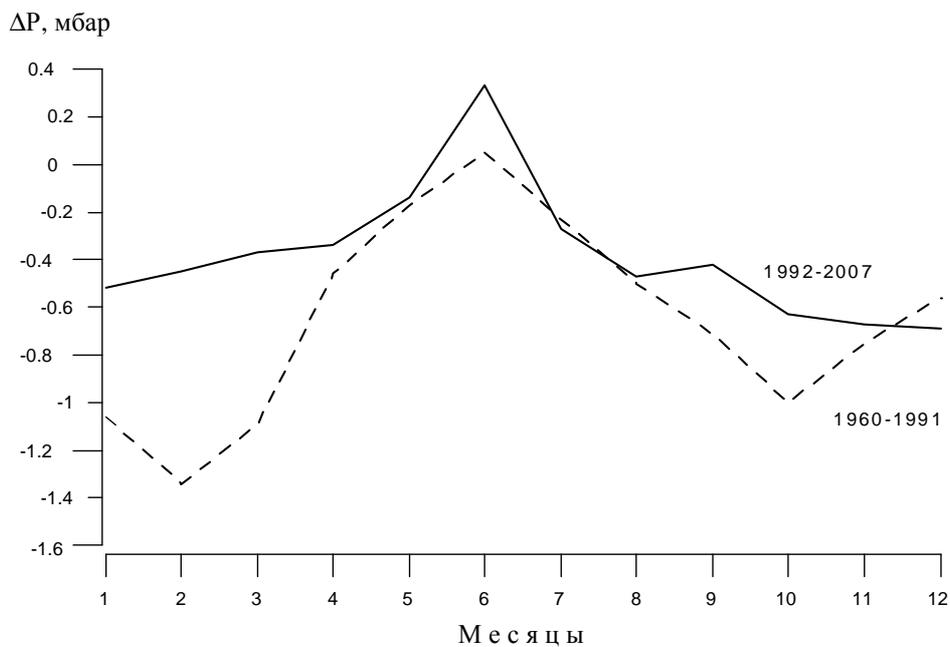
Поясним, из каких соображений в качестве аргумента приняты показатели атмосферного переноса, а не, например, параметры приземного ветра. Составляющие атмосферного переноса – зональная и меридиональная разности приземного давления, по сути, представляют собой компоненты движущей силы барического градиента, вызывающей (в масштабах пролива) крупномасштабную циркуляцию вод. Данный показатель представляется репрезентативным по сравнению с приземным ветром, наблюдаемым в двух точках исследуемой акватории (ГМС Керчь и Опасное), поскольку характеристики приземного ветра в значительной степени зависят от свойств подстилающей поверхности и различаются как над сушей и морем, так и в отдельных точках.

Обсуждение результатов

Атмосферные переносы. В зональном атмосферном переносе над районом Керченского пролива в 1992 – 2007 гг., как и ранее, преобладала восточная составляющая. Однако его интенсивность на современном этапе ослабла почти в 2 раза. Наиболее ощутимо это наблюдалось в январе – апреле и сентябре – октябре. Усилился восточный перенос только в декабре. За рассматриваемый промежуток времени не отмечено аномального преобладания западного переноса, как это было в 1983, 1989 и 1990 гг. [7]. Наиболее развитый восточный атмосферный перенос наблюдался в 1996 г., самый слабый – в 1997 г.

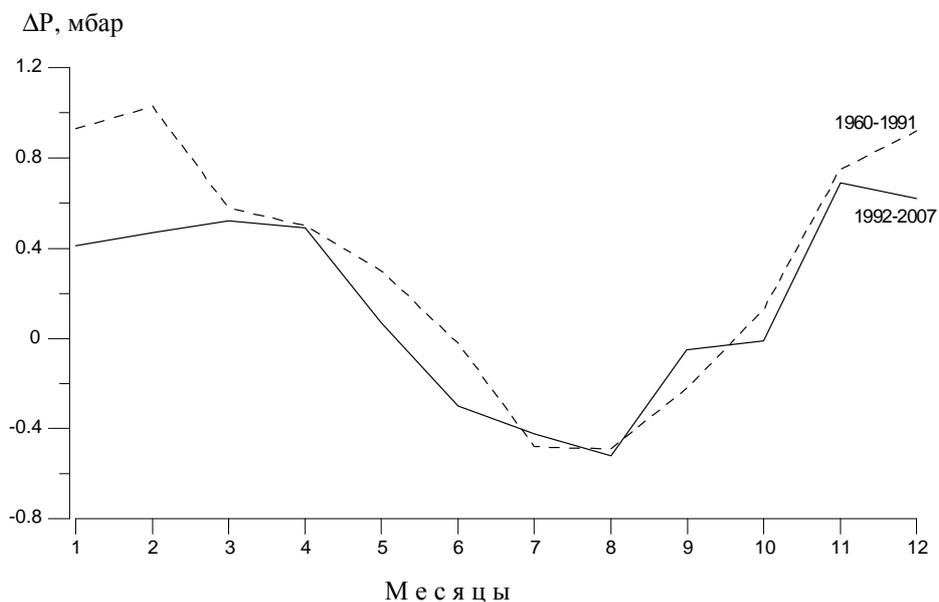
Во внутригодовом ходе в рассматриваемый интервал времени, как и в 1960 – 1991 гг., западный перенос превалировал над восточным только в июне (рис. 1, 2).

В межгодовом ходе меридионального переноса значимых изменений не произошло. Все так же над северным переносом преобладал южный, за исключением 2006 и 2007 гг. Аналогичная редкая ситуация была характерна для 1983, 1984 и 1989 гг.



Р и с. 2. Внутригодовые изменения показателя зонального атмосферного переноса над Керченским проливом

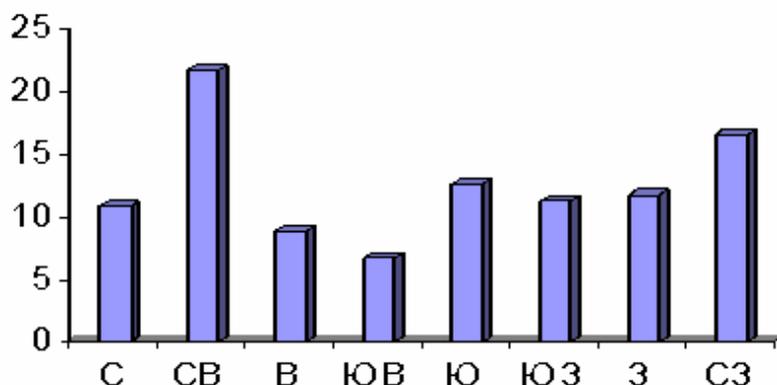
В сезонном цикле северный перенос, как и раньше, доминировал только в июне – августе. В сентябре преобладание северного переноса сменилось доминированием южного. По сравнению с предшествующим периодом в последние десятилетия южный перенос ослабевал с января по май и с октября по декабрь (рис. 1, 3).



Р и с. 3. Внутригодовые изменения показателя меридионального атмосферного переноса над Керченским проливом

Как видно, северный и западный переносы усиливаются в теплое время года, ослабляя летнюю жару. В межгодовом ходе интенсификация северного переноса сочетается с усилением западного. Преобладание северо-западных переносов над юго-восточными в годовом цикле – явление аномальное, оно наблюдалось после 1960 г. только в 1983, 1984, 1989 и 1990 гг.

Ветер. В рассматриваемый промежуток времени, как и в 1960–1991 гг., над Керченским проливом явно преобладали северо-восточные ветры. За ними по повторяемости следовали северо-западные, затем – южные ветры (рис. 4).



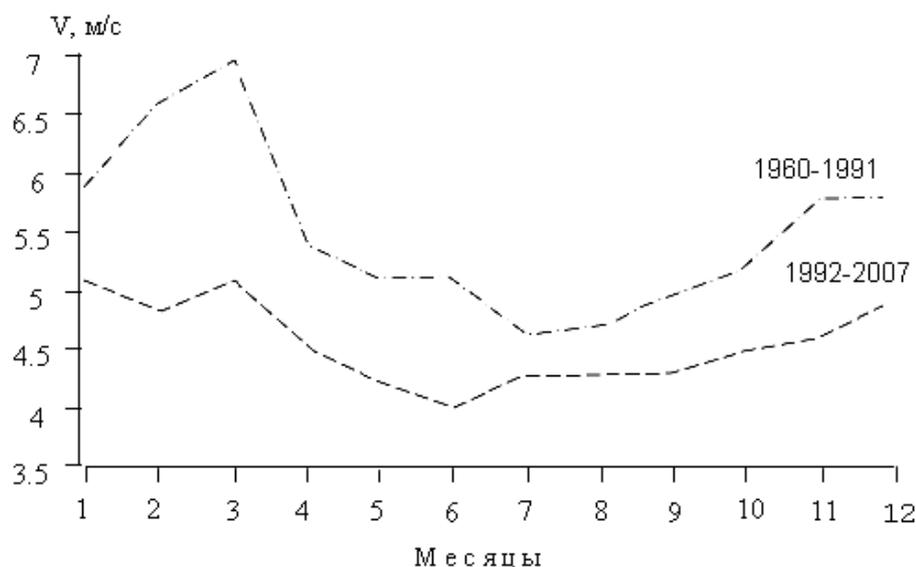
Р и с. 4. Повторяемость направлений ветра (%) в 1992 – 2007 гг.

На современном этапе северо-западные ветры (максимальная повторяемость 18 – 23%) преобладают с июня по октябрь. Сравнительно высокая повторяемость северо-западных ветров, низкая – северных (максимальная повторяемость 14 – 18% в июле – августе) и восточных (максимальная повторяемость 9 – 11% в августе – октябре) отличает последние десятилетия от 30 – 80-х годов прошлого столетия.

Анализ межгодовой изменчивости ветров различных направлений в 1992 – 2007 гг. позволил условно выделить три типа ситуаций, имеющих равную повторяемость. Первый тип характеризуется преобладанием северо-восточных и северо-западных ветров при незначительном преимуществе северо-восточных. Второму типу свойственно явное значительное доминирование северо-восточных ветров. Этот тип соответствует климатическим особенностям региона. Третий тип – слабое превалирование северо-западного ветра над северо-восточным. Этот тип наиболее отличен от климатического фона. Увеличение повторяемости других ветров, в частности южных и юго-западных, часто наблюдается зимой и весной.

Средняя скорость ветра за последние десятилетия по сравнению с 1960 – 1991 гг. снизилась с 5,5 до 4,6 м/с. Особенно заметно ветровая деятельность ослабла в зимние и весенние месяцы. В это время преобладали ветры скоростью 3 – 6 м/с. Наибольшие значения среднемесячной скорости ветра характерны для марта – 5,1 м/с (ранее 7,1 м/с). Самым маловетренным оказался июнь (средняя скорость 4,2 м/с), ранее таким был июль – 4,6 м/с (рис. 5). В настоящее время, как и в 1960–1991 гг., максимальные фактические скорости

ветра, достигающие 35 м/с, наблюдаются во время жестоких ноябрьских штормов.

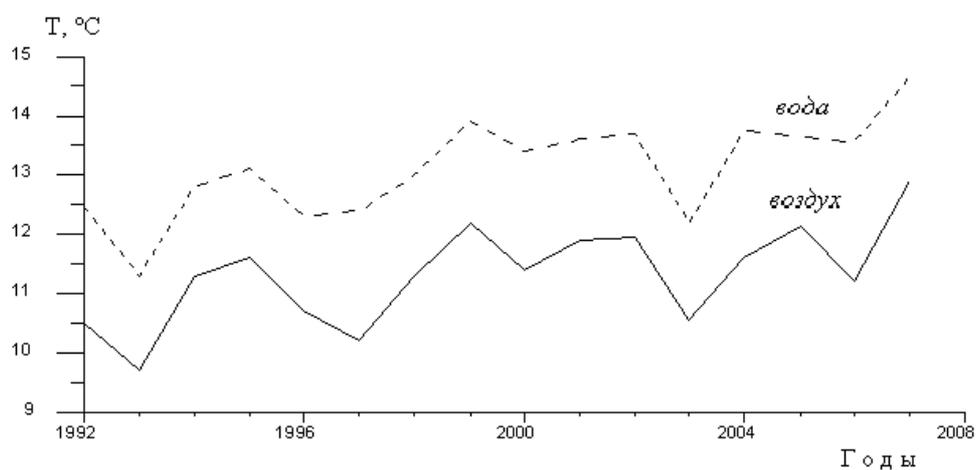


Р и с. 5. Внутригодовой ход среднемесячной скорости ветра по данным ГМС Керчь

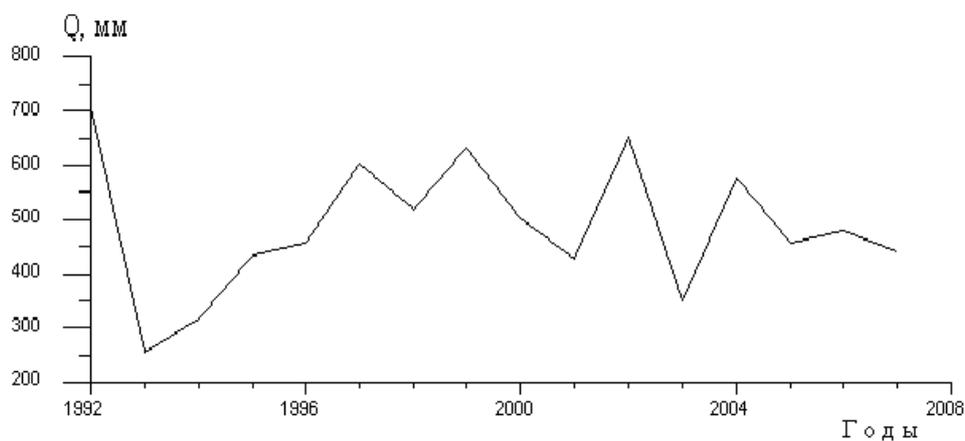
Межгодовые вариации среднегодовой скорости ветра представлены на рис. 6, в. Видно, что этот показатель увеличился от 4,2 м/с в 1999 г. до 5,8 м/с в 2007 г. Оба эти года относятся к типу с незначительным преобладанием северо-восточных ветров.

Отметим важную составляющую ветрового режима Керченского региона, не описанную в литературе, – наличие хорошо выраженной бризовой циркуляции. Так, согласно выполненному нами анализу рядов многолетних наблюдений по данным ГМС Керчь, бризовый ветер типичен для теплого полугодия, с мая по октябрь. В течение суток бризовая циркуляция непериодична по направлению и существенно различается по значению скорости. Для керченского побережья пролива дневной бриз имеет характерные скорости 10 – 12 м/с и направление 160 – 180°. Ночной бризовый ветер значительно слабее, его скорость 2 – 4 м/с, направление 240 – 270°.

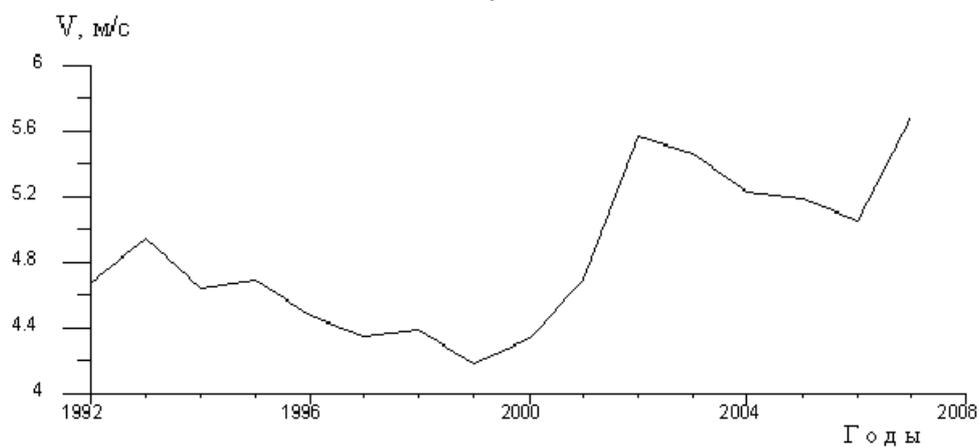
Температура воздуха. В течение анализируемого интервала времени наиболее холодным месяцем был январь, наиболее теплым – июль. В январе среднемесячная температура воздуха изменялась от $-5,2^{\circ}\text{C}$ в 2006 г. до $+4,9^{\circ}\text{C}$ в 2007 г. Минимальная среднесуточная температура воздуха января $-20,9^{\circ}\text{C}$, максимальная $+11,5^{\circ}\text{C}$. В июле соответствующие показатели были равны: $21,6^{\circ}\text{C}$ в 1997 г. и $26,8^{\circ}\text{C}$ в 2001 г.; $15,6^{\circ}\text{C}$ и $30,4^{\circ}\text{C}$. Наибольшая разница между минимальным и максимальным значениями среднемесячной температуры воздуха характерна для ноября, от $-9,1^{\circ}\text{C}$ до $+16,7^{\circ}\text{C}$. В целом наиболее холодным оказался 1993 г., наиболее теплым – 2007 г. (рис. 6, а).



a



б



в

Р и с. 6. Межгодовые вариации температуры воды и воздуха (*a*), сумм атмосферных осадков (*б*) и скорости ветра (*в*)

Температура воды. Среднегодовая температура воды в Керченском проливе в современный период выше, чем в 1960 – 1991 гг., на $0,5^{\circ}\text{C}$, она изменялась в пределах $12,6 - 13,1^{\circ}\text{C}$. Среднемесячные многолетние значения температуры в январе – августе превосходили фоновое значение на $0,1 - 1,0^{\circ}\text{C}$, а в сентябре – декабре были ниже на $0,1 - 0,8^{\circ}\text{C}$. Во внутригодовом ходе среднемесячной температуры воды в проливе отчетливо выражено фазовое запаздывание со сдвигом в один месяц относительно температуры воздуха. Самым холодным месяцем был февраль (среднемесячная температура изменялась от 0°C в 1993 г. до $3,7^{\circ}\text{C}$ в 2001 г.), самым теплым – август (от $23,1^{\circ}\text{C}$ в 1996 г. до $26,6^{\circ}\text{C}$ в 2007 г.). Среднегодовая температура воды была минимальной в 1993 г. ($11,3^{\circ}\text{C}$) и максимальной в 2007 г. ($14,7^{\circ}\text{C}$).

Сопоставление временного хода среднегодовой температуры воды и воздуха показывает, что температура воды в Керченском проливе выше температуры воздуха на $1,5 - 2,2^{\circ}\text{C}$ (рис. 6, а). То есть водные массы пролива обуславливают в исследуемом регионе общий согревающий эффект. Температура воды, как и температура воздуха, в рассматриваемый период устойчиво возрастала, увеличившись на $\sim 2^{\circ}\text{C}$.

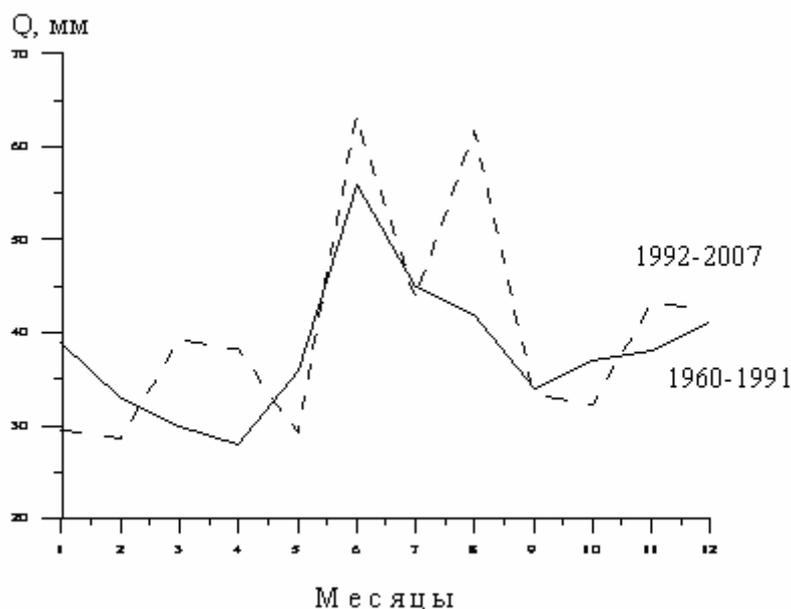
Отметим, что наиболее интенсивное потепление воды и воздуха в Керченском регионе наблюдается в течение последних 5 – 6 лет. За это время среднегодовая температура выросла на 1°C . Согласно [7], примерно такое же приращение среднегодовой температуры воды и воздуха произошло в исследуемом регионе в 1992 – 2001 гг.

Осадки. На современном этапе среднегодовая сумма осадков была почти на 10% выше, чем в 1960 – 1991 гг., и достигла 500 мм. В 1993 – 1999 гг. она устойчиво возрастала. Далее в ее межгодовом ходе наметилась отрицательная тенденция: наибольшее количество осадков выпадало в июне, наименьшее – в феврале. Рост среднегодовой суммы осадков произошел за счет увеличения их выпадения, преимущественно весной и летом. При этом нормы отдельных месяцев увеличились в 2 – 3 раза (рис. 6, б, 7), хотя именно летом отмечались месяцы вообще без осадков. Наибольшее количество осадков выпало в 1999 г., наименьшее – в 1993 г.

На рис. 6, 7 видны следующие закономерности, которые можно считать характерными для современного состояния гидрометеорологических условий исследуемого региона. Среднегодовые суммы осадков и среднегодовая скорость ветра в Керченском регионе связаны обратной зависимостью. Экстремумы межгодового хода суммы осадков, скорости ветра, температуры воды и воздуха совпадают. Так, в 1993 г. наблюдались минимальная температура воды и воздуха, минимум осадков и максимальная скорость ветра. В 1999 г. максимальные температуры сопровождалась минимальной скоростью ветра и максимальной суммой осадков.

Расход воды в проливе. Анализ связи расхода воды с показателями атмосферных переносов показал, что наиболее мощные потоки черноморских вод через пролив стимулируются южным атмосферным переносом. Максимальный расход азовского течения в проливе связан с восточным атмосферным переносом. Так, черноморским течениям в 77% случаев предшествуют южные меридиональные атмосферные переносы (+M), при этом в зональной

составляющей практически равновероятно наблюдались как западные, так и восточные компоненты. Азовским течениям в 72% случаев предшествуют восточные зональные атмосферные переносы ($-Z$), при этом в меридиональной составляющей практически равновероятно наблюдались как северные, так и южные компоненты.



Р и с. 7. Внутригодовые вариации сумм атмосферных осадков в Керчи

Западный и северный переносы не оказывают существенного влияния на меридиональные движения вод в проливе и соответственно – на водообмен между Черным и Азовским морями.

Согласно [13], усиление южных и восточных атмосферных переносов обуславливает меридиональный водообмен в Азовском море. При этом активное поступление черноморских вод приводит к блокированию стока р. Дон в Таганрогском заливе и повышению солености Азовского моря.

Северный и западный переносы формируют в Азовском море зональный тип водообмена, обеспечивая поступление в море опресненных вод из Таганрогского залива. Так, например, в результате активизации этих атмосферных потоков в 1985 – 1999 гг. по сравнению с 1960 г. соленость Азовского моря снизилась до абсолютного минимума (10,5 – 10,8‰).

Сопоставление среднего расхода воды и повторяемости азовского и черноморского течений (табл. 1) позволило определить средний за год расход воды: для азовского течения он составил $77 \text{ км}^3/\text{г.}$, для черноморского – $51 \text{ км}^3/\text{г.}$

Результат, представленный в табл. 1, свидетельствует о преобладании в северной части Керченского пролива на годовом масштабе результирующего вектора переноса водных масс, солей и взвеси из Азовского моря в Черное.

В то же время видно, что в отдельные месяцы перенос из Черного моря в Азовское был доминирующим. Возможно, что преобладание того или иного типа течений, а следовательно, и типа расходов воды может проявляться и на межгодовом масштабе.

Т а б л и ц а 1

**Расход воды в Керченском проливе в 1963 – 1974 гг.
(разрез п. Крым – п. Кавказ) [11, 12]**

Течение	Средний расход воды (м ³ /с) и повторяемость течений (%) с учетом смешанных потоков												Год
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Азовское (+)	3640	4650	3540	4400	3980	4500	4260	3580	2780	3410	4320	4560	3920
	69	55	60	61	60	73	52	51	63	78	40	73	62
Черно- морское (-)	4170	6700	3190	5680	3480	4190	3480	3550	4070	3820	6190	4300	4330
	31	45	40	39	40	27	48	49	37	22	60	27	38

В табл. 2 приведены сведения о наиболее значительном расходе воды, превышающем 7000 м³/с, в 1963 – 1986 гг. Такой расход чаще всего встречается при черноморских течениях. Также здесь представлены рассчитанные нами средние показатели атмосферных переносов в районе Керченского пролива за трое суток (день измерения расхода и два предшествующих дня).

При повышении уровня воды в северной части Керченского пролива, фиксируемого на ГМС Опасное, азовские течения встречаются чаще.

В результате анализа межгодовых вариаций расхода в Керченском проливе и термохалинных характеристик вод пролива и прилегающих акваторий Черного и Азовского морей выделены три следующих интервала времени, в течение которых относительно устойчивые межгодовые тенденции в изменениях расхода качественным образом сказывались на общей экологической ситуации в исследуемом регионе.

1. 1963 – 1971 гг., когда в ряду высоких расходов явно преобладали черноморские. Это выражалось усилением влияния Черного моря на Керченский пролив и Азовское море. С фазовым запаздыванием в 3 – 5 лет (1966 – 1976 гг.) наблюдался интенсивный устойчивый рост солености Азовского моря.

2. 1972 – 1973 гг., которые характеризовались примерно одинаковой вероятностью появления азовских и черноморских течений и пониженными по сравнению с предыдущим периодом значениями расходов. При этом на ГМС Опасное отмечена стабилизация уровня моря. В Керченском проливе и Азовском море снизилась соленость.

3. 1974 – 1984 гг., когда преобладали азовские течения и уровень моря на ГМС Опасное был выше, чем в 1963 – 1971 гг. Ослабло влияние Черного моря на Керченский пролив и Азовское море, на акватории которого наблюдалось резкое устойчивое снижение солености (1976 – 1982 гг.).

Расход воды в Керченском проливе в 1963 – 1986 гг. (разрез п. Крым – п. Кавказ) и некоторые сопутствующие гидрометеорологические параметры

Дата изменения расхода и уровня	Уровень моря на ГМС Опасное, см	Расход воды, м ³ /с	Средняя скорость течения, см/с	<i>M</i>	<i>Z</i>
1	2	3	4	5	6
07.08.1963	480	-9720	-32	-0,67	-2,67
26.09.1963	480	-10300	-34	0,83	-2,17
23.04.1964	480	-11400	-38	-0,83	3,50
13.11.1964	470	-11100	-37	1,67	-2,33
07.12.1964	470	10400	35	3,17	-0,50
19.04.1965	490	-10300	-34	2,50	-2,83
07.05.1965	490	9550	31	0,67	-1,67
01.11.1965	460	-11000	-38	2,00	0,33
07.01.1966	470	-9100	-31	5,33	-0,33
07.02.1966	470	-8410	-28	0,50	1,17
14.02.1966	500	8410	27	2,67	-0,33
26.08.1966	490	11100	36	0,00	0,67
25.03.1968	500	11800	38	1,83	-0,83
08.04.1968	490	8600	28	0,50	-1,17
08.12.1968	460	-10600	-37	-0,67	-1,33
07.05.1969	480	-7480	-25	-0,67	-1,67
25.09.1969	480	8800	29	-1,17	-0,83
01.11.1969	440	-10500	-38	3,50	2,50
23.03.1971	470	-13400	-45	2,00	0,67
24.04.1971	460	-14100	-48	-0,83	-0,50
25.04.1971	460	-15500	-53	1,17	1,17
26.04.1971	470	-14200	-48	1,83	1,50
24.06.1971	500	11200	36	0,33	2,33
05.07.1971	470	-10400	-35	2,17	1,17
13.07.1971	490	9890	32	-0,17	-1,50
01.10.1971	470	9250	31	-1,17	-1,83
03.01.1972	480	8200	27	-1,17	0,33
19.06.1972	470	-7360	-25	0,67	0,00
05.08.1972	474	-8100	26	0,83	-0,83
20.11.1972	480	7380	24	2,67	0,67
21.12.1972	466	7880	26	-1,50	-1,17
14.05.1973	491	8810	27	-2,00	-0,67
16.10.1973	440	-13200	-44	2,33	-0,33
17.10.1973	440	-12800	-42	3,83	0,50
08.08.1974	480	10200	32	-2,00	0,00
10.06.1975	490	11200	34	-1,83	0,17
19.11.1975	430	-11200	-38	2,50	1,50
27.11.1975	460	7500	25	-0,67	-0,67
27.08.1976	480	11800	35	-1,50	-1,83
25.07.1979	500	11600	34	-0,83	0,83
29.08.1979	490	12200	37	0,00	-0,67
26.10.1979	470	10100	32	-2,50	-0,83
16.04.1980	500	10700	32	2,33	-0,33

1	2	3	4	5	6
17.04.1981	510	10300	31	0,00	1,67
15.06.1981	500	10500	32	-2,83	-0,50
13.05.1982	500	10700	32	-0,67	-1,00
13.02.1984	480	9800	30	1,50	-5,17
15.01.1986	460	-11500	-37	2,67	2,00
05.05.1986	520	12100	35	-0,67	-1,33

Заключение

На основе анализа архивных данных выявлены некоторые закономерности межгодовых и сезонных вариаций параметров атмосферного переноса, ветра, температуры воздуха и сумм атмосферных осадков в Керченском регионе, температуры воды и расхода в Керченском проливе.

Показано, что в течение двух последних десятилетий в атмосфере над исследуемым регионом почти в два раза ослабла интенсивность преобладавшего ранее, согласно климатическим данным, юго-восточного переноса, уменьшилась скорость ветра, увеличилось количество осадков. Среднегодовая температура воды в проливе и воздуха в районе Керчи возросла на $\sim 2^\circ\text{C}$.

Между характеристиками расхода воды в проливе и параметрами атмосферного переноса над Керченским регионом существует качественная связь. Наиболее мощные потоки черноморских вод через Керченский пролив стимулируются южным атмосферным переносом. Максимальные расходы азовского течения в проливе связаны с восточным атмосферным переносом. Западный и северный переносы не оказывают существенного влияния на меридиональные движения вод в проливе и соответственно – на водообмен между Черным и Азовским морями.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Брянцев В.А.* Возможные экологические последствия сооружения Тузлинской дамбы (Керченский пролив) // Морской экологический журнал. – 2005. – 4, № 1. – С. 47 – 50.
2. *Еремеев В.Н., Иванов В.А., Ильин Ю.П.* Океанографические условия и экологические проблемы Керченского пролива // Там же. – 2003. – 2, № 3. – С. 27 – 40.
3. *Иванов В.А., Шапиро Н.Б.* Моделирование течений в Керченском проливе // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное исследование ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2004. – Вып. 10. – С. 207 – 232.
4. *Ломакин П.Д., Боровская Р.В.* Характеристика современного состояния системы течений в Керченском проливе на базе спутниковых и контактных наблюдений // Исследование Земли из космоса. – 2006. – № 6. – С. 65 – 71.
5. *Фомин В.В., Иванов В.А.* Совместное моделирование течений и ветрового волнения в Керченском проливе // Морской гидрофизический журнал. – 2007. – № 5. – С. 3 – 13.
6. *Ломакин П.Д., Панов Д.Б., Спиридонова Е.О.* Изменение важнейших составляющих экосистемы Керченского пролива после сооружения тузлинской дамбы. – Севастополь, 2008. – 74 с. – (Препринт / НАН Украины. МГИ).

7. *Панов Д.Б., Спиридонова Е.О.* Особенности гидрометеорологических условий Керченского региона и их длиннопериодная изменчивость // Системы контроля окружающей среды / Средства, модели и мониторинг. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2007. – С. 193 – 198.
8. *Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Панов Б.Н., Спиридонова Е.О.* Современное состояние ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе на базе спутниковой информации. – Севастополь, 2008. – 42 с. – (Препринт / НАН Украины. МГИ).
9. *Ломакин П.Д., Боровская Р.В.* Особенности ледовых условий в Азовском море и Керченском проливе в зимний сезон 2005/06 г. // Метеорология и гидрология. – 2008. – № 7. – С. 67 – 72.
10. *Брянцев В.А.* Методические рекомендации по гидрометеорологическому прогнозированию для основных объектов промысла в Черном море. – Керчь: АзЧерНИРО, 1987. – 168 с.
11. *Альтман Э.Н.* К вопросу об изменчивости расходов воды в Керченском проливе (по натурным наблюдениям) // Тр. ГОИН. – 1985. – Вып. 132. – С. 17 – 28.
12. *Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. IV. Черное море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия.* – СПб.: Гидрометеиздат, 1991. – 425 с.
13. *Панов Б.Н., Спиридонова Е.О.* О закономерностях формирования поля солёности Азовского моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексные исследования ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2007. – Вып. 15. – С. 152 – 159.

*Морской гидрофизический институт НАН Украины,
Севастополь

Материал поступил
в редакцию 11.09.08

**Южный научно-исследовательский институт
морского рыбного хозяйства и океанографии,
Керчь

После доработки 09.12.08

АНОТАЦІЯ На основі аналізу архівних даних виявлені деякі закономірності міжрічних і сезонних варіацій параметрів атмосферного переносу, вітру, температури повітря і суми атмосферних опадів у Керченському регіоні, температури води і витрати води в Керченській протоці, які проявилися протягом приблизно двох останніх десятиліть. Показано, що за цей час в порівнянні з попереднім 30-річним періодом послабилася інтенсивність переважаючого раніше південно-східного атмосферного переносу і вітрової діяльності, зросли кількість опадів, середньорічна температура води в протоці та повітря в районі Керчі. Виявлено наявність прямого якісного зв'язку між інтенсивністю атмосферного переносу над Керченською протокою та витратою вод в її акваторії.

ABSTRACT Based on the archival data analysis, some regularities of inter-annual and seasonal variations of the parameters of atmospheric transport, wind, air temperature and atmospheric precipitation amount in the Kerch region, water temperature and water discharge in the Kerch strait are revealed. They manifested themselves during last two decades. It is shown that, in contrast to the previous 30-year period, intensity of the southeastern atmospheric transport (previously predominant) and wind activity decreased; whereas precipitation amount, annual average water temperature in the strait and air temperature in the Kerch region increased. Direct qualitative relation between the atmospheric transport intensity above the Kerch strait and water discharge in its water area is found.