
УДК 551.506.2:551.506.51(574)

РЕЖИМ ТЕМПЕРАТУРЫ МОРСКОЙ ВОДЫ В МЕЛКОВОДНОЙ ЧАСТИ СЕВЕРО-ВОСТОЧНОГО КАСПИЯ

Канд. геогр. наук

Н.И. Ивкина

К.И. Десятова

Рассмотрены вопросы, связанные с анализом режима температуры морской воды в северо-восточной части Каспийского моря. Знание характерных значений температуры воды и их учет в практической деятельности позволит производить обоснованный выбор мероприятий по защите природных объектов в этом районе Каспийского моря.

Температура воды является один из важнейших абиотических факторов внешней среды, прямо или косвенно влияющий на живые организмы. Температурные условия среды непосредственно влияют на жизнедеятельность растений и животных, определяя их активность и характер существования в конкретных ситуациях. Особенно заметное влияние оказывает температура воды на фотосинтез, обмен веществ, потребление пищи и размножение. Исследования температурного режима приобретают все большую актуальность для мелководных зон северо-восточного Каспия, поскольку в настоящее время данный район моря испытывает все возрастающие антропогенные нагрузки, связанные главным образом с разработкой месторождений углеводородного сырья, как на побережье, так и на акватории, что увеличивает риск не только нефтяного, но и теплового загрязнения водоема. Сбросы неохлажденных сточных вод с буровых и искусственных островов в водоём и повышение вследствие этого температуры в мелководной части могут привести к нарушению экологического равновесия, установившегося в естественных условиях, что неблагоприятно может повлиять на флору и фауну и в конечном итоге окажет отрицательное влияние в будущем на все побережье. Но прежде чем исследовать последствия техногенных нагрузок необходимо детально изучить термические условия Северного Каспия.

Для исследования характеристик температуры морской воды использовались многолетние данные Республиканского фонда данных по гидрометеорологии и загрязнению окружающей среды, в частности ретро-

спективные данные за период с 1980 по 2007 гг. по М Пешной. По данным срочных наблюдений были сформированы ряды средних суточных значений – путем осреднения значений, полученных в отдельные сроки каждых суток. Ряды средних суточных значений использовались при оценке внутримесячной и междусуточной изменчивости.

Суточный ход температуры воды

Суточный размах температуры воды в поверхностном слое в среднем составляет 1...3 °С, максимальный до 9,4 °С – в августе, минимальный – 0,1 °С в январе. Как следует из табл. 1, наименьшие колебания температуры воды внутри суток отмечаются в период осенне-зимнего охлаждения. Затем с увеличением перемешивания морских вод под воздействием ветра суточный размах увеличивается и в летние месяцы достигает наибольших значений.

Таблица 1

Среднемноголетний, максимальный и минимальный диапазон изменения суточных температур воды по М Пешной за период с 1980 по 2007 гг., °С

Диапазон изменения	Месяц											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Средний	0,6	0,5	1,2	3,4	4,0	4,5	4,8	5,3	4,9	3,8	1,8	0,7
Максимальный	2,6	1,3	2,5	6,2	7,5	7,4	8,0	9,4	9,2	8,9	3,9	2,2
Минимальный	0,1	0,1	0,2	1,8	2,0	2,5	2,1	2,4	1,7	1,6	0,7	0,2

Сезонные изменения температуры воды

В годовом ходе температуры воды месяцами, отражающими ее сезонные характеристики, являются январь-февраль (зима), апрель (весна), июль-август (лето) и ноябрь (осень). Годовой минимум температуры приходится на январь-февраль. Среднегодовые её значения на поверхности моря в районе М Пешной в этот период составляют 0,8 °С (табл. 2). В холодные годы температура воды может достигать значений минус 2,5 °С, а в экстремально теплые зимы – 8,3 °С. Среднесуточные температуры в эти месяцы не претерпевают значительных колебаний и находятся в пределах 0,6...1,2 °С. От февраля к марту радиационный прогрев вод увеличивается, и за месяц температура морской воды повышается на 1...2 °С (рис. 1).

Наиболее интенсивно прогревается поверхностный слой воды от марта к апрелю: на 6...7 °С, температура воды в апреле в среднем равна 9,3 °С. В теплые годы она на 5...7 °С выше среднемноголетнего значения, а в холодные годы – на 5...7 °С ниже этого значения. Примерно такое же

повышение температуры воды (6...7 °С) отмечается от апреля к маю, а от мая к июню 5...6 °С (рис. 2).

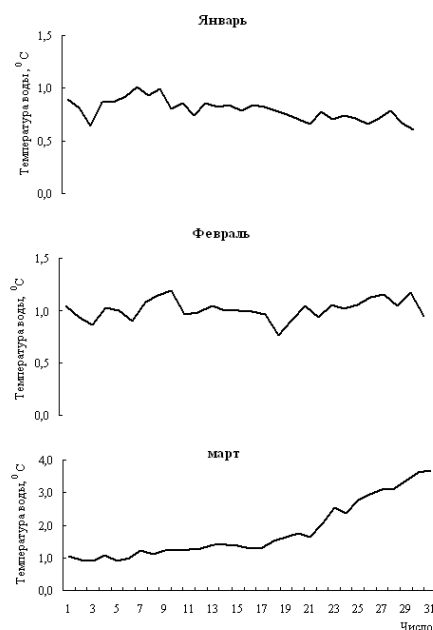


Рис. 1. Среднесуточная изменчивость температуры в январе, феврале и марте по М Пешной за 1980...2007 гг.

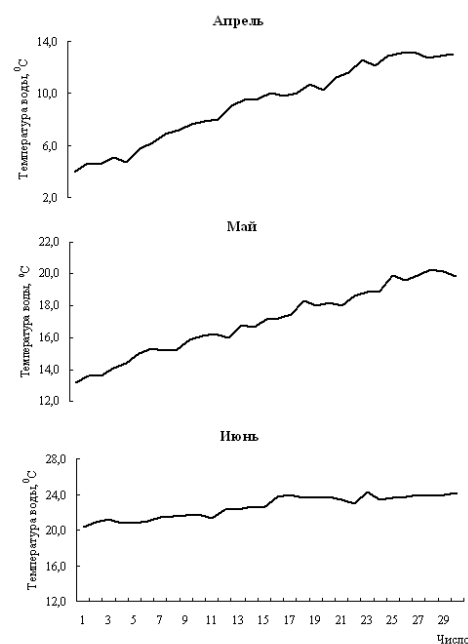


Рис. 2. Среднесуточная изменчивость температуры в апреле, мае и июне по М Пешной за 1980...2007 гг.

С июня радиационный прогрев вод ослабевает, и в течение трех летних месяцев она в среднем повышается только на 1...3 °С. Это происходит из-за роста эффективного излучения с поверхности моря. Средняя температура воды в июле составляет 25,1 °С. С ростом потерь тепла и внутриводного теплообмена, способствующего передаче тепла в нижележащие слои, интенсивность ослабевает, и приращение температуры воды либо не происходит, либо она понижается. В последующие два месяца идет понижение температуры воды (1...3 °С/месяц) (рис. 3).

Ноябрь является переломным месяцем перехода от осенних процессов к зимним. В ноябре средняя температура воды составляет 3,8 °С. От ноября к декабрю интенсивность понижения средней температуры воды составляет 2...3 °С (рис. 4). В дальнейшем, по февраль, средняя температура воды понижается на 1...2 °С.

Таблица 2

Статистические характеристики температуры воды по М Пешной
за период 1980...2007 гг.

Месяц	Температура воды, °С					
	средняя	средняя максимальная	средняя минимальная	абсолютный максимум	абсолютный минимум	разность
Январь	0,8	2,2	0,0	5,9	-1,3	7,2
Февраль	0,8	3,1	0,1	8,3	-2,5	11,6
Март	1,8	6,8	0,2	13,7	-1,0	14,7
Апрель	9,2	18,2	1,7	29,5	0,0	29,5
Май	17,0	25,4	9,4	32,1	2,4	29,7
Июнь	22,6	29,8	13,9	34,0	8,1	25,9
Июль	25,1	31,9	16,2	35,3	10,4	24,8
Август	23,4	30,7	13,6	35,2	8,7	26,6
Сентябрь	17,2	25,7	8,3	30,4	0,7	29,7
Октябрь	10,1	18,9	3,2	24,0	0,0	24,0
Ноябрь	3,8	10,5	0,2	18,0	-0,8	22,0
Декабрь	1,4	3,9	0,1	10,9	-2,0	12,9
Год	11,1	17,3	5,6	23,1	-2,5	21,3

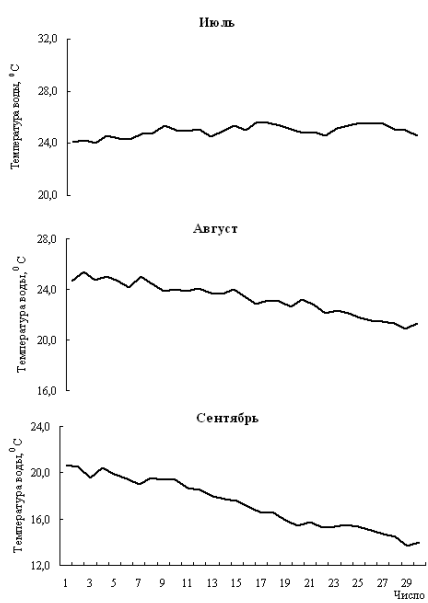


Рис. 3. Среднесуточная изменчивость температуры в июле, августе и сентябре по М Пешной за 1980...2007гг.

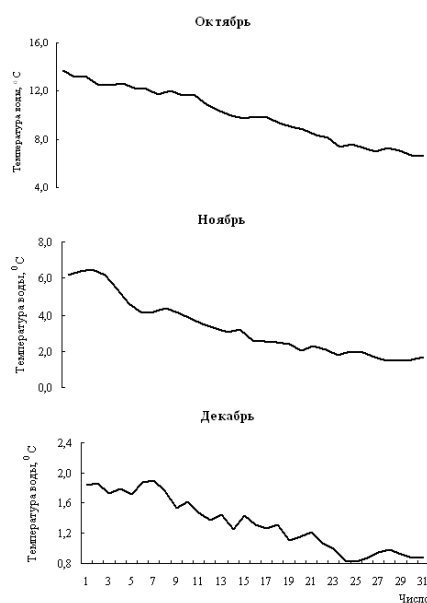


Рис. 4. Среднесуточная изменчивость температуры в октябре, ноябре и декабре по М Пешной за 1980...2007гг.

Анализ данных показал, что в этом районе моря абсолютного максимума температура воды в верхнем слое достигает в июле, что соответствует значению 35,3 °С, а минимума – в феврале (минус 2,5 °С), средняя годовая температура составляет 11,1 °С. Диапазон колебаний температуры воды изменяется от 7,2 °С в январе до 29,7 °С в мае и сентябре (рис. 5).

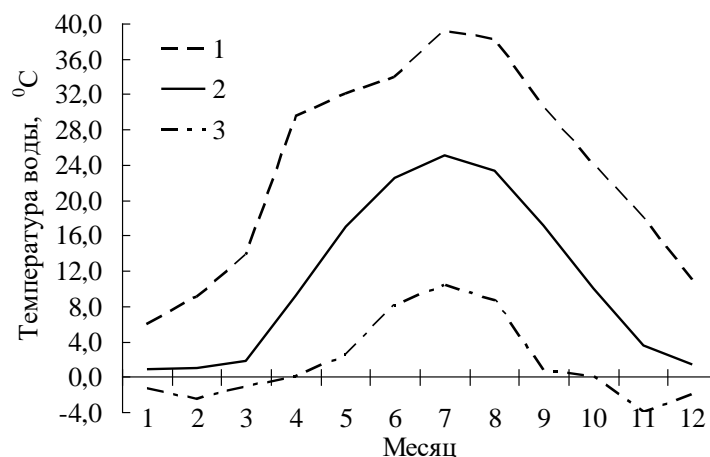


Рис. 5. Внутригодовой ход средней, максимальной и минимальной температуры воды по М Пешной за период 1980...2007 гг.
1 – максимальная, 2 – средняя, 3 – минимальная.

Статистические характеристики температуры воды

Для расчета статистических характеристик и значений средней температуры воды определенной обеспеченности был использован метод статистического анализа, основанный на применении биномиальной асимметричной кривой обеспеченности или кривой распределения Пирсона III [1, 5].

Параметры кривой обеспеченности – среднее многолетнее значение температуры воды (табл. 3), коэффициент вариации (C_v) и коэффициент асимметрии (C_s) для М Пешной установлены по имеющемуся ряду наблюдений и приведены в табл. 3, а на рис. 6 приведено сопоставление совмещенных кривых (теоретической и эмпирической) обеспеченности среднегодовой температуры воды. Как видно на рис. 6, теоретическая кривая обеспеченности среднегодовой температуры воды, построенная при $C_s = 0,6$, соответствует построенной по наблюдаемым точкам эмпирической кривой во всем диапазоне и поэтому может приниматься в качестве расчетной.

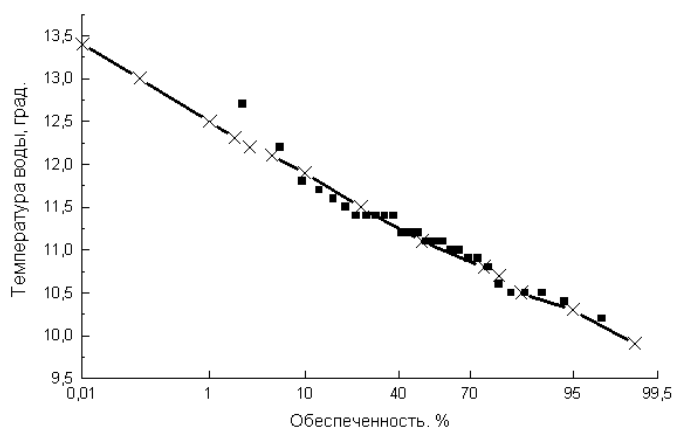


Рис. 6. Кривые обеспеченности (теоретическая и эмпирическая) среднегодовой температуры воды по М Пешной за период 1980...2007 гг.

Таблица 3

Параметры кривой обеспеченности температуры воды по М Пешной, за период 1980...2007 гг.

Месяц	C_v	C_s	Значения средней месячной температуры, обеспеченной на		
			25 %	50 %	75 %
Январь	1,08	1,82	1,2	0,6	0,2
Февраль	1,06	1,19	1,3	0,7	0,2
Март	0,63	-0,04	2,6	1,8	1,1
Апрель	0,23	0,77	10,4	8,9	7,7
Май	0,08	-0,05	17,9	17,0	16,1
Июнь	0,06	0,20	23,5	22,6	21,7
Июль	0,05	-0,71	25,9	25,1	24,2
Август	0,04	-0,77	24,0	23,4	22,7
Сентябрь	0,07	0,03	18,0	17,2	16,4
Октябрь	0,16	0,63	11,0	9,9	8,9
Ноябрь	0,51	1,92	4,7	3,4	2,5
Декабрь	0,92	1,94	2,0	1,1	0,5
Год	0,05	0,60	11,5	11,1	10,8

Температура воды заданной обеспеченности определялась как произведение модульного коэффициента k_p , на среднюю температуру воды. Расчеты показали, что коэффициент асимметрии для всех месяцев не равен $2C_v$, поэтому для расчета модульного коэффициента заданной обеспеченности использовалось уравнение биномиальной кривой распределения, проинтегрированное А. Фостером.

