

А.К.Куклин, Н.Я.Куклина, О.А.Шабалина, С.А.Майборода

*Экспериментальное отделение Морского гидрофизического института  
НАН Украины, пгт.Кацивели*

### **ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И МОРСКОЙ ВОДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ ЮЖНОГО БЕРЕГА КРЫМА**

Приведены экстремальные значения температуры воздуха и морской воды в Кацивели, которые были получены в соответствии со сроками наблюдений, а также среднесуточных и среднемесячных значений для всего периода наблюдений, начиная с 1931 г. по настоящее время. Сопоставлены среднемесячные данные для двух климатических периодов: 1952 – 1981 и 1982 – 2011 гг. Рассмотрено распределение экстремальных среднесуточных значений температуры воздуха и морской воды по годам и по месяцам. Приведены статистические данные стонов морской воды по климатическим периодам и за последние 10 лет. Отмечено, что в период равенства температуры воздуха и морской воды в начале осени, возникает усиление скорости ветра, увеличение количества атмосферных осадков и относительной влажности воздуха.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** *температура воздуха, температура морской воды, среднегодовое данные, Южный берег Крыма.*

Гидрометеорологические наблюдения в прибрежной зоне Кацивели были начаты акад. В.В.Шулейкиным с момента организации стационарного пункта гидрометеонаблюдений в 1929 г. С 1931 г. уже появились регулярные записи этих наблюдений в метеокнижках и месячных журналах наблюдений. Мыс Кикенеиз, где находится гидрометеопункт, занимает центральное место на Южном берегу Крыма (ЮБК) и его данные характерны для всего ЮБК. В работе [1] приводятся данные экстремальных значений скорости и направления ветра без оценки характеристик других параметров, где лишь в некоторой степени были затронуты вопросы температурного режима воздуха и морской воды в Кацивели. Поэтому возникает необходимость представить температурный режим указанного района и в особенности его экстремальные значения.

В данной работе рассмотрены экстремальные значения температуры воздуха и морской воды в береговой зоне Кацивели: по трем срокам наблюдений, по среднесуточным, среднемесячным значениям, а также по средне-годовым, осредненным за 30 лет, данным. В [2] рассматривались данные температуры воздуха и морской воды, осредненные по климатическим нормам, но в данной работе для рассмотрения были взяты более поздние климатические периоды.

Следует отметить, что в 2010 г. среднегодовая температура воздуха и морской воды в Кацивели достигала 17,03 и 16,52 °С соответственно. Это предельно высокие значения за весь период наблюдений с 1931 г. Минимальные же среднегодовые значения температуры воздуха отмечены в 1950 г. (12,2 °С) и температуры морской воды – в 1933 г. (12,8 °С).

В табл.1 приведены экстремальные значения температуры воздуха, начиная с 1931 г. Наиболее высокая температура воздуха, равная 36,8 °С, отмечена 3 августа 1998 г. в 14:00. В июле максимум температуры воздуха достигал 34,3 °С – это ниже, чем в августе. Август всегда выделяется наиболее высокими температурами воздуха.

В зимний период температура воздуха также повышалась в январе до 15,3 °С, в феврале – до 16,5 °С и в марте – до 19,4°С. Максимум температуры, в основном, фиксировался в середине дня. Измерения проводились непосредственно в береговой зоне на высоте 10 м от уровня моря с 1993 г. Максимальные среднемесячные значения температуры также приведены в табл.1.

Самая низкая температура воздуха в Кацивели (– 10,8 °С) зарегистрирована в феврале 1932 г. в 21:00, на высоте 2 м от уровня моря при ветре северного направления со скоростью 13 м/с. Кроме этого, 11 января 1950 г. в 7:00 температура воздуха также понижалась до – 10 °С, что на 0,8 °С выше, чем в феврале 1932 г., также при ветре северного направления, со скоростью 14,5 м/с.

Нужно отметить одно событие, относящееся к ветровому волнению. 15 ноября 1992 г. при шторме юго-западного направления с высотами волн, превышающими 12 м, площадка для наблюдений, находящаяся в 2 м над поверхностью моря, была полностью разрушена, и наблюдения перенесли на береговой уступ высотой 10 м.

Сопоставление двух климатических периодов показывает превышение температуры воздуха в последнем климатическом периоде 1982 – 2011 гг. по сравнению с предыдущим климатическим периодом 1952 – 1981 гг.: в августе на 1,92 °С, в июле – на 1,73 °С, мае – на 1,46 °С. И только в ноябре и декабре эти отклонения имеют отрицательные значения (– 1,15 и – 0,58 °С).

Экстремальные значения температуры морской воды представлены в табл.2. В прибрежной зоне 13 августа 2010 г. в 17:00 была зафиксирована температура воды, равная 29,5 °С. Минимальная температура морской воды не опускалась ниже 4,1 °С (февраль 1976 г.). Среднемесячное минимальное значение температуры, равное 5,9 °С, отмечено в 2000 г. тоже в феврале. Превышение среднемесячных значений температуры моря во втором климатическом периоде достигало в августе 1,18 °С, в июле 0,83 °С, а в январе, феврале и декабре эти приращения были отрицательными, до – 0,3°С.

На рис.1 показаны максимальные и минимальные среднесуточные значения температуры воздуха. Экстремальные значения выбирались для каждого дня из 80 лет (1931 – 2010 гг.). Самое максимальное (35,5 °С) среднесуточное значение отмечено на 215 сутки года, что соответствует 2 августа 1998 г., а самое минимальное (– 8,4 °С) наблюдалось 6 февраля 1932 г.

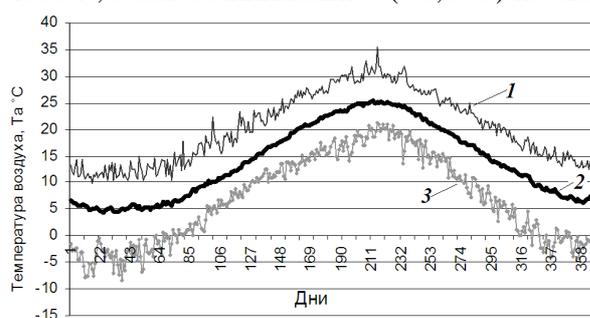


График (рис.2, а) показывает распределение количества дней с максимальными

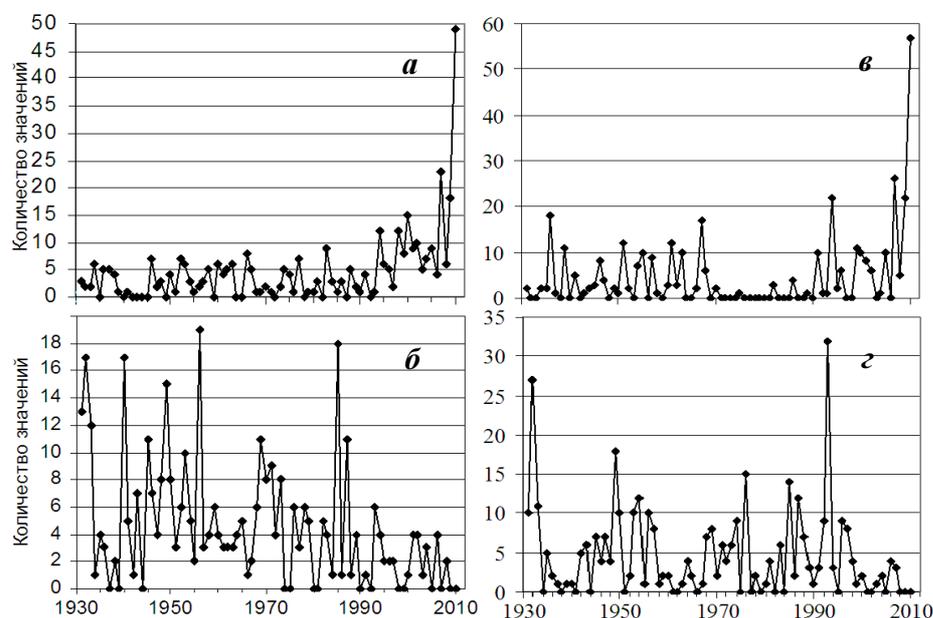
Рис. 1. Среднесуточные данные по температуре воздуха за 80 лет (с 1931 по 2010 гг.): максимальные (1), минимальные (2), среднее многолетнее (3).

Т а б л и ц а 1. Экстремальные значения температуры воздуха в Кацивели за 1931 – 2011 гг., среднесезонные, среднемесячные значения температуры воздуха за последний климатический период, разница между среднесезонными, а также среднемесячными значениями последнего (1982 – 2011 гг.) и предыдущего (1952 – 1981 гг.) климатических периодов ( $\Delta T_a$ ).

месяц	$T_a$ , °C ср. мес. 1982 – 2011 гг.	$\Delta T_a$ , °C	год	$T_{a \text{ макс.}}$ , °C по срокам набл.	год	$T_{a \text{ мин.}}$ , °C по срокам набл.	год	$T_{a \text{ макс.}}$ , °C ср. мес.	год	$T_{a \text{ мин.}}$ , °C ср. мес.
январь	5,7	0,36	2010	15,3	1950	– 10,0	1948	8,9	1950	0,1
февраль	5,4	– 0,05	1963	16,5	1932	– 10,8	1977	8,7	1985	0,2
март	7,4	0,75	1974	19,4	1953	– 4,6	2001	9,6	1987	4,0
апрель	11,6	0,91	2000	26,7	1965	– 1,8	2000	13,8	1954	7,9
май	16,8	1,46	2005	28,5	1940	6,0	2007	18,8	1964	13,1
июнь	21,8	1,27	2009	30,8	1962	10,5	2009	25,7	1933	17,0
июль	25,3	1,73	2010	34,3	1969	12,8	2010	28,6	1969	20,7
август	25,8	1,92	1998	36,8	1949	12,6	1994	30,3	1973	21,8
сентябрь	21,2	1,22	2007	29,8	1946	10,1	2010	24,0	1959	17,3
октябрь	16,0	0,80	2003	27,2	1946	0,8	2010	19,3	1959	11,4
ноябрь	10,8	– 1,15	2010	20,4	1953	– 4,9	2010	15,3	1953	5,7
декабрь	7,2	– 0,58	2008	20,6	1967	– 5,2	1960	11,5	1948	3,8

Т а б л и ц а 2. Экстремальные значения температуры морской воды в Кацивели за 1931 – 2011 гг., среднемноголетние, среднемесячные значения температуры морской воды за последний климатический период, разница между среднемноголетними, а также среднемесячными значениями последнего (1982 – 2011 гг.) и предыдущего (1952 – 1981 гг.) климатических периодов ( $\Delta T_w$ ).

месяц	$T_w$ , °C ср. мес. 1982 – 2011 гг.	$\Delta T_w$ , °C	год	$T_{w \text{ макс.}}$ , °C по срокам набл.	год	$T_{w \text{ мин.}}$ , °C по срокам набл.	год	$T_{w \text{ макс.}}$ , °C ср. мес.	год	$T_{w \text{ мин.}}$ , °C ср. мес.
январь	8,7	-0,05	1961	12,8	1974	4,6	1939	10,8	1974	6,5
февраль	7,7	-0,20	1936	11,1	1976	4,1	2010	9,5	1954	5,8
март	7,9	0,03	2010	10,9	1964	4,8	2010	9,3	1954	6,4
апрель	9,1	0,06	2000	15,0	1987	5,2	1951	11,7	1954	7,7
май	14,0	0,40	2007	23,4	1987	7,1	2007	16,3	1987	10,9
июнь	18,3	0,25	2009	25,9	1985	6,3	2007	22,5	1939	11,7
июль	22,0	0,83	2001	29,3	1985	6,7	1991	25,7	1949	17,0
август	24,3	1,18	2010	29,5	1949	8,7	2010	27,8	1945	20,3
сентябрь	21,0	0,21	2007	27,5	1985	7,0	2005	23,6	1985	17,0
октябрь	17,7	0,55	1994	23,6	1956	6,7	1994	20,8	1931	13,4
ноябрь	13,4	-0,15	1967	19,0	1993	6,8	2000	16,4	1956	10,0
декабрь	10,4	-0,30	2009	16,0	1993	5,8	2009	13,0	1953	7,9



Р и с . 2 . Количество дней с максимальными (а, в) и минимальными (б, г) значениями температур воздуха (а, б) и морской воды (в, г) для определенного года.

ми среднесуточными значениями температуры воздуха по годам. Видно, что с середины 90-х гг. количество максимальных значений температуры воздуха в целом увеличивается, достигая значительного максимума в 2010 г. (49 значений из 365-ти).

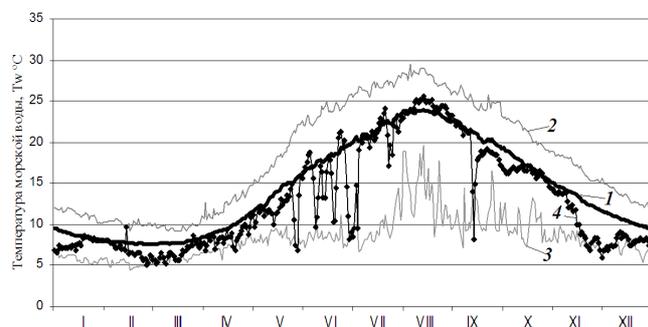
Многолетние осреднения данных каждого числа месяца года выявило максимальную температуру воздуха и морской воды за 80 лет, которые имели наибольшую повторяемость в августе 2010 г. (в июле отмечен только один случай). Такая концентрация максимумов показывает очень высокий поток тепловой энергии извне в этот период за все 80 лет наблюдений.

На рис.2, б показано распределение количества среднесуточных минимальных значений температуры воздуха по годам, с наибольшим количеством минимальных значений в 1956 и 1985 гг.

Для температуры морской воды 2010 г. характеризуется еще большим, чем для температуры воздуха, количеством среднесуточных максимальных значений: 57 значений (рис.2, в).

На графике (рис.2, г) показаны минимальные значения температуры морской воды за весь период наблюдений. Года с наибольшим количеством минимальных значений температуры морской воды соответствуют годам с наибольшим количеством апвеллингов в теплый период года, например: 1933, 1951, 1976, 1993 гг. (рис.3).

При ветре западного направления в тёплый период года в следствие сгонов температура моря на несколько дней понижалась до 7 – 10 °С и ниже. Такие явления возникают практически каждый год. В табл.3 представлены данные о количестве и длительности сгонов для двух климатических периодов и для периода 2002 – 2011 гг. В последнем климатическом периоде 1981 –



Р и с . 3 . Средне­мно­го­лет­ние за 80 лет среднесуточные (1), максимальные (2) и минимальные (3) значения температуры морской воды за период с 1931 по 2010 гг., а также среднесуточные значения температуры поверхности моря ( $T_w$ , °C) за 1993 г. (4).

2011 гг. количество сгонов уменьшилось, особенно за последние 10 лет (май, июнь, июль), когда западная составляющая скорости ветра при повышении температуры воздуха и морской воды уменьшалась [4].

В конце августа, а также в первой и второй декаде сентября наступает период, когда температура воздуха и морской воды уравниваются (рис.4), и морская вода начинает отдавать тепло воздушной среде. Такое же явление, но в обратном порядке, наблюдается весной в третьей декаде марта. Этот процесс осенью связан с рядом гидрометеорологических явлений, вызванных резким усилением скорости ветра, увеличением количества атмосферных осадков и относительной влажности воздуха, достигая в этот период максимальных значений.

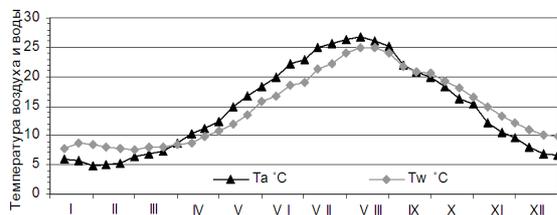
Кроме этого, в первой декаде сентября наблюдается резкое падение температуры воздуха до 3 °C относительно всего годового периода измерений. В марте каких-либо резких изменений в температуре и для других параметров не наблюдается.

**Выводы.** Приведены экстремальные значения температуры воздуха и морской воды и распределение их по годам и месяцам года.

При сопоставлении среднесуточных данных по среднемесячным значениям двух климатических периодов, превышение температуры воздуха в последнем климатическом периоде 1981 – 2011 гг. по сравнению с предыдущим в августе достигало 1,9 °C, для морской воды 1,18 °C. В то же время, осенью и в начале зимы приращения температуры как для воздуха, так и для воды имели отрицательные значения.

Т а б л и ц а 3 . Количество и длительность сгонов морской воды для двух климатических периодов и для последнего 10-ти летнего периода в Кацивели.

характеристика	май	июнь	июль	август	сентябрь
1952 – 1981 гг.					
кол-во сгонов	33	43	44	23	18
длительность, дней	116	147	170	81	52
1982 – 2011 гг.					
кол-во сгонов	31	47	35	5	16
длительность, дней	119	169	120	11	52
2002 – 2011 гг.					
кол-во сгонов	6	13	8	2	4
длительность, дней	25	41	28	4	19



Р и с . 4 . Годовой ход температуры воздуха и морской воды за период с 1987 по 2007 гг.

В августе 2010 г. отмечено наибольшее количество среднесуточных максимальных значений температуры воздуха и морской воды. Число же минимальных среднесуточных значений температуры воздуха и морской воды в последние годы уменьшается.

Количество и длительность сгонов в прибрежной зоне моря в последнее время становится меньше в связи с уменьшением западной составляющей скорости ветра при повышении температур воздуха и морской воды.

В начале осени, в период равенства температуры воздуха и морской воды, возникает резкое усиление скорости ветра, увеличение количества атмосферных осадков, атмосферного давления и относительной влажности воздуха.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Куклин А.К., Куклина Н.Я., Шабалина О.А., Майборода С.А. Экстремальные значения скорости ветра в прибрежной зоне Южного берега Крыма // Системы контроля окружающей среды.– Севастополь, 2011.– С.186-190.
2. Куклин А.К., Куклина Н.Я., Шабалина О.А. Изменчивость климатических норм температур воздуха и поверхности моря у побережий Ялты и Качивели // Системы контроля окружающей среды.– Севастополь, 2009.– С.290-295.
3. Боровская Р.В., Ломакин П.Д., Попов М.А. Апвеллинг в Балаклавской бухте и прилегающих акваториях Черного моря на базе спутниковых данных // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь, 2009.– вып.20.– С.171-179.
4. Ловенкова Е.А., Полонский А.Б. Климатические характеристики апвеллинга у побережья Крыма и их изменчивость // Метеорология и гидрология.– 2005.– № 5.– С.44-52.

Материал поступил в редакцию 03.11.2012 г.

**АНОТАЦІЯ** Наведено екстремальні значення температури повітря і морської води в Качивелі, які були отримані у відповідності з термінами спостережень, а також середньодобових і середньомісячних значень для всього періоду спостережень, починаючи з 1931 р. по теперішній час. Зіставлені середньомісячні дані для двох кліматичних періодів: 1952 – 1981 і 1982 – 2011 рр. Розглянуто розподіл екстремальних середньодобових значень температури повітря і морської води по роках і по місяцях. Наведено статистичні дані згання морської води з кліматичних періодів і за останні 10 років. Відзначено, що в період рівності температури повітря і морської води на початку осені, виникає посилення швидкості вітру, збільшення кількості атмосферних опадів і відносної вологості повітря.

**ABSTRACT** The extreme values of air and sea water temperature in Katsively are given, it have been obtained in accordance with the terms of observations, as well as daily and monthly values for the entire period of observation, from 1931 at present. The mean monthly climate data for two periods: 1952 – 1981 and 1982 – 2011 is compared. The distribution of extreme daily mean air and sea water temperature by year and by month is considered. The statistics of seawater set-down according climatic periods and for the past 10 years is given. It is noted that when in the early fall air temperature is equal sea water one, wind speed is strengthen, precipitation and relative humidity are increased.