

# За 75 лет в Крыму стало больше солнечных дней, а за последние 30 лет и волны заметно успокоились

текст	Владислав Евстигнеев
	кандидат физико-математических наук,
	Севастопольская гидрометеорологическая
	обсерватория



VIKTOR IGUMNOV

Крымский полуостров сравнительно невелик (27 тыс. км<sup>2</sup>), но климатические условия здесь неоднородны. Он делится на три области — степной Крым, горы и Южный берег Крыма (ЮБК). Горы служат разделительной линией между умеренным климатом северного Крыма с морозными зимами и близким к средиземноморскому климатом ЮБК, где даже зимой может наблюдаться положительная среднемесячная температура.

## Где в Крыму измеряли температуру

В основу анализа легли данные наблюдений с 1936 года на 11 метеорологических станциях Крыма и 5 ближайших к нему. Температура морской воды у побережья полуострова анализировалась по данным 9 береговых пунктов наблюдений.

Данные за более ранние годы (по Севастополю и Ялте они имеются с конца XIX века) были исключены. До 1936 года температура воздуха не измерялась в ночное время, а это искажает среднесуточные температуры. Аномальные значения, всегда встречающиеся в выборках метеоданных такой продолжительности, нивелировались с помощью робастных (устойчивых к выбросам) алгоритмов [наука 2] → стр. 32].

## Самые теплые тридцать лет

Несмотря на локальные особенности климата полуострова, отчетливо заметны общие черты изменения температур воздуха в Крыму и на севере Азово-Черноморского побережья. За 75 лет здесь потеплело на 2,2°C [рис. 01].

Изменения происходили неравномерно, с небольшими периодами похолодания и потепления. Быстрее всего теплело в тридцатилетие с 1980 по 2010 год (с максимумом в 2010 году), причем в это время каждое последующее десятилетие характеризовалось большей средней температурой.

Максимально выросли среднемесячные температуры весной и осенью: в феврале и марте — до 3°C / 75 лет, сентябре и октябре — до 1,9°C / 75 лет. Кроме того, для марта и октября за-

Из восьми зарегистрированных в Крыму с 50-х годов XX века случаев стихийных волн шесть прились на Севастополь

## исследования

фиксировано заметное повышение порога аномально высоких температур (90% квантиль). Минимальные изменения зафиксированы для июльских и ноябрьских температур.

Другая тенденция — повышение наиболее низких значений среднесуточной температуры воздуха зимой и, как следствие, сокращение диапазона ее изменчивости. Правда, эта тенденция не столь выражена — в нескольких пунктах наблюдения (в Севастополе, Ялте и на Ай-Петри) она не прослеживается.

В году стало больше в среднем на 10 солнечных дней. Суммарная продолжительность солнечного сияния в год увеличилась на 180–240 часов.

## Контрастное купание

Море в Крыму тоже потеплело — в среднем на 1,9°C [рис. 02]. Средняя температура воды на Южном берегу Крыма (14,1°C), у западного берега Крыма и на Азовском побережье полуострова она немного ниже (12,7°C).

Это, вероятно, удивит ветеранов крымского летнего отдыха, привыкших к тому, что самая теплая вода на мелководье евпаторийского взморья и в окрестностях азовского полуострова Казантип. А на ЮБК море прохладнее, иногда даже сильно бодрящее. Все становится на свои места, если говорить не о летних максимумах, а о среднегодовой температуре воды.

Что же касается резких температурных скачков воды на Южном берегу Крыма (в считанные часы теплая вода становится обжигающе холодной), то объяснение здесь простое. Это апвеллинг — подъем глубинных вод на поверхность по разным причинам, чаще всего при ветровом сгоне поверхностного слоя [рис. 03]. При апвеллинге температура воды быстро понижается. Размах температурных колебаний может достигать 15–20°C.

При небольших глубинах у западного и восточного (Азовского) побережья вода прогревается практически до дна. У Южного берега сравнительно узкий шельф обрывается сразу на километровую глубину, здесь апвеллинг ощутим в буквальном смысле всем телом. Апвеллинги — обычное явление в океанах. В Крыму они особенно заметны летом. Как показал анализ данных береговой станции Ялта за 1950–2014 годы, повторяемость апвеллингов здесь практически не изменилась. С июня по август резкое снижение температуры воды на 3°C и более наблюдается в среднем три раза. Но зато глубина апвеллингов (степень понижения температуры воды) за последние 30 лет уменьшилась. По всей видимости, это также одно из следствий общего потепления в регионе.

## Девятый вал откладывается до 2020-х годов

За период с 50-х годов XX века до этого года на Крымском побережье Черного моря было отмечено всего 8 случаев стихийных волн. И зафиксированы они были только в двух пунктах: на Херсонесском маяке (Севастополь) — 6 случаев; в Ялте — 2 случая. «Стихийным» называют сверхэкстремальное волнение с высотой волн больше 6 метров. Исторический максимум стихийной волны в Черном море — 7,3 м — был зафиксирован на Херсонесском маяке в ноябре 1981 года.

Как показал анализ многолетних наблюдений [рис. 04], режим ветрового волнения в прибрежной зоне Азово-Черноморского региона не является стационарным и с течением времени меняется. Долговременные изменения аномалий высоты волн характеризуются квазипериодическими колебаниями междесятилетнего масштаба.

рис. 01 → Средняя годовая температура воздуха

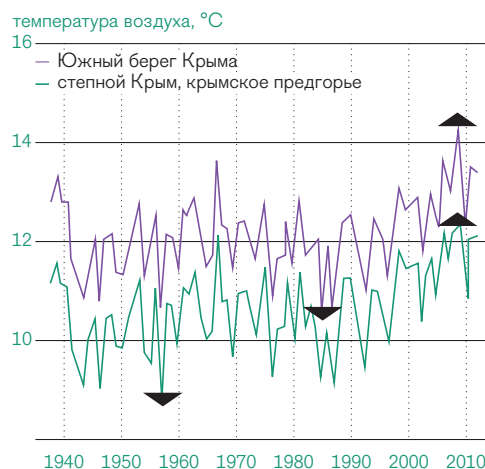


рис. 02 → Средняя годовая температура воды

