



Особенности изменчивости температуры поверхностного слоя в Азовском море по данным сканера SEVIRI

Рубакина В.А., Станичный С.В.

(Морской гидрофизический институт РАН)

Г. Москва 1–15 ноября 2024 г.

*Постерный
дистанционный доклад*

Используемые данные

2

Данные сканера SEVIRI

В работе используются данные сканера SEVIRI за 2005–2017 гг., расположенного на геостационарных метеорологических спутниках Meteosat Second Generation с временным разрешением 1 час пространственным разрешением 5 км.

Источник данных: <http://www.osi-saf.org/>.



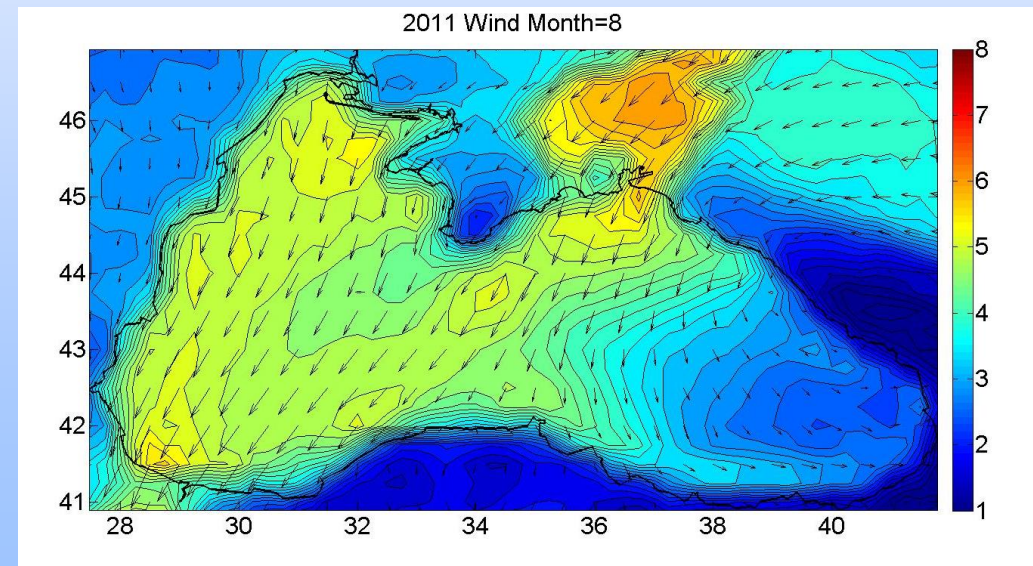
Радиометр
SEVIRI

Спутник Meteosat
Second Generation
(MSG)



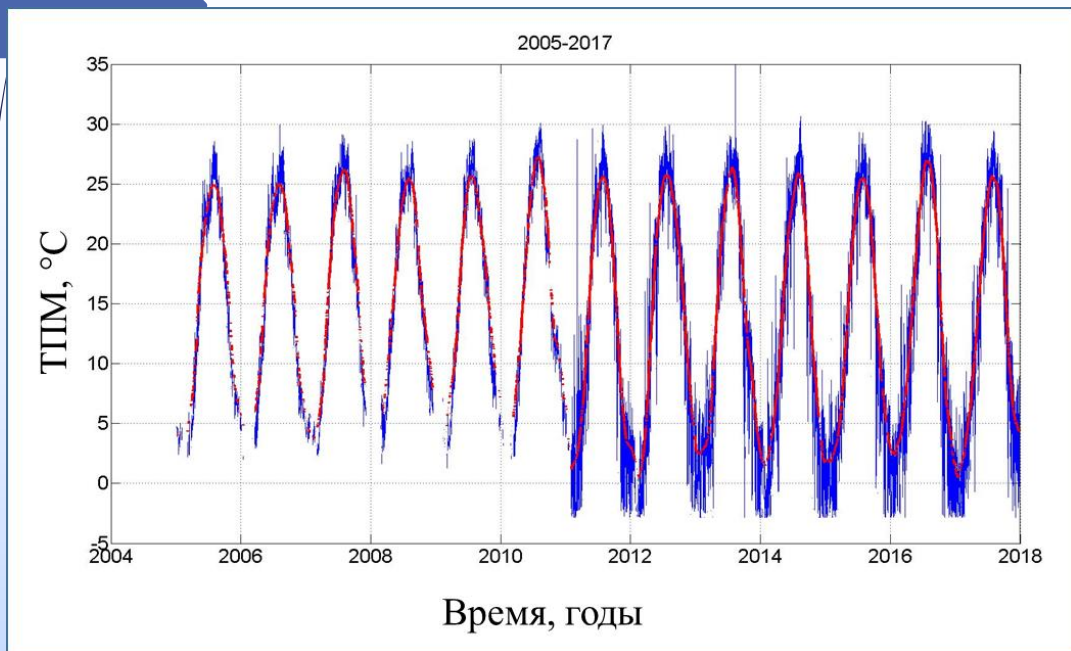
Данные реанализа Era5

Для анализа поля ветра использовались данные реанализа Era5 о **скорости ветра** на высоте 10 м, с пространственным разрешением $0,25^\circ$ и временным разрешением 1 час. Данные получены из архива <https://cds.climate.copernicus.eu/>.



Многолетняя изменчивость ТПМ в Азовском море

3



Средний по бассейну временной ход ТПМ за 2005–2017 гг.

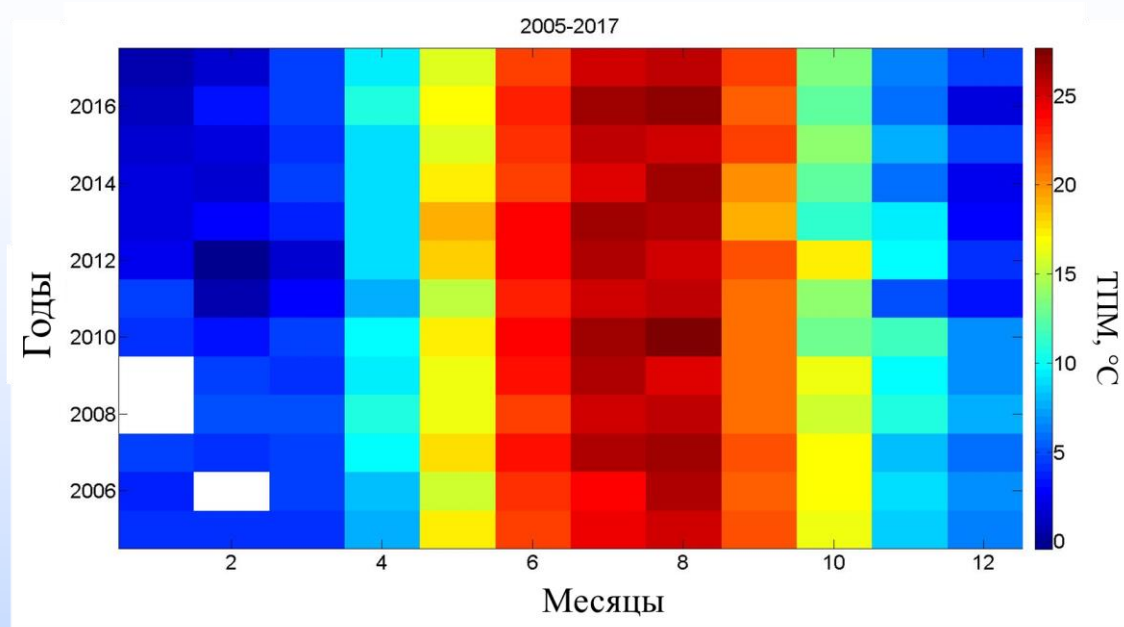


Диаграмма средних по бассейну среднемесячных значений ТПМ для 2005–2017 гг.

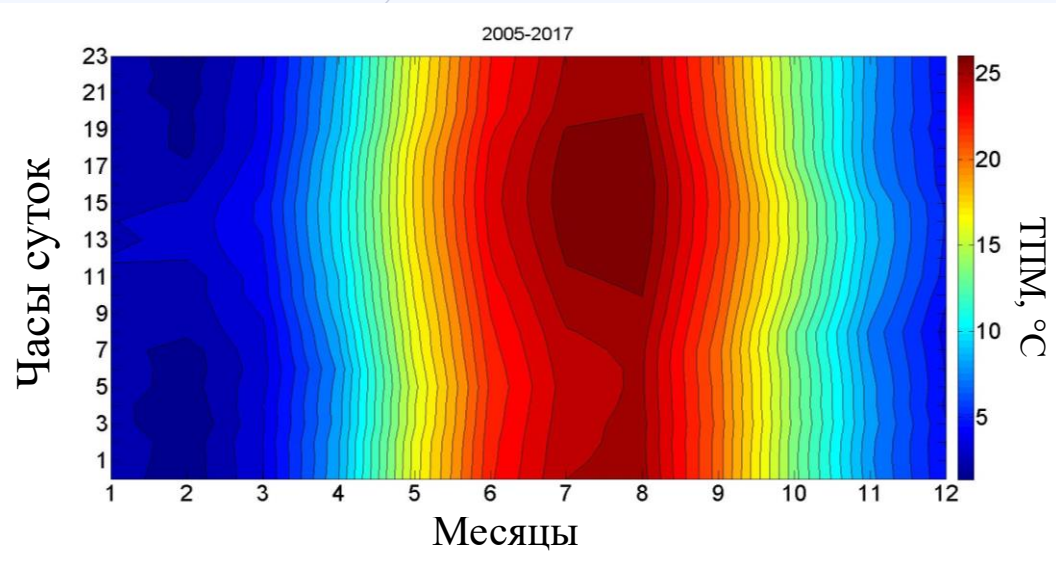
Минимальные величины ТПМ приходятся на февраль – март и составляют в среднем 3–4,5°C, в отдельные годы температура в эти месяцы может достигать 5–5,2°C, также имели место и аномально низкие значения ТПМ, когда она не превышала 1°C. Максимальные значения достигаются в июле – августе и зачастую превышают 26°C. Например в августе 2010 года она достигла 27,7°C.

Средний суточный ход ТПМ за многолетний период

4

Средний суточный ход ТПМ

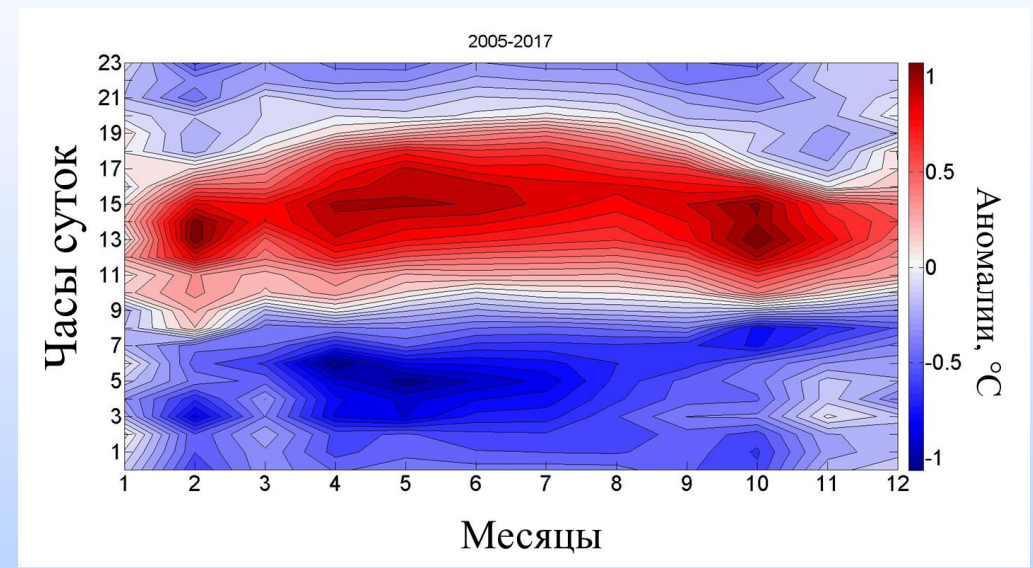
Диаграмма распределения среднего суточного хода ТПМ за 2005–2017 гг. по часам суток и месяцам года



- Максимальная температура наблюдается в июле-августе (до 26–27°C). Наибольшие значения ТПМ достигаются в августе во второй половине дня (14–19 часов локального времени).
- Минимальные температуры фиксируются в январе-марте в ночные-утренние часы и не превышают 2–3°C.

Аномалии среднего суточного хода ТПМ

Диаграмма годовичного распределения аномалий ТПМ за 2005–2017 гг. по часам суток и месяцам года



Для выделения суточный ход температуры из диаграммы годовичного распределения ТПМ был вычтен средний ход ТПМ в каждом месяце. Таким образом получена диаграмма распределения аномалий ТПМ.

- Суточный ход достаточно хорошо выражен для всех сезонов года, наибольшие отклонения от средних значений наблюдаются в феврале, апреле-мае и октябре (периода прогрева и выхолаживания)
- Максимальный прогрев наблюдается в часы с 12.00 до 17.00, минимальные температуры имеют место с 4.00 до 8.00.

Аномалии в межгодовом ходе

5

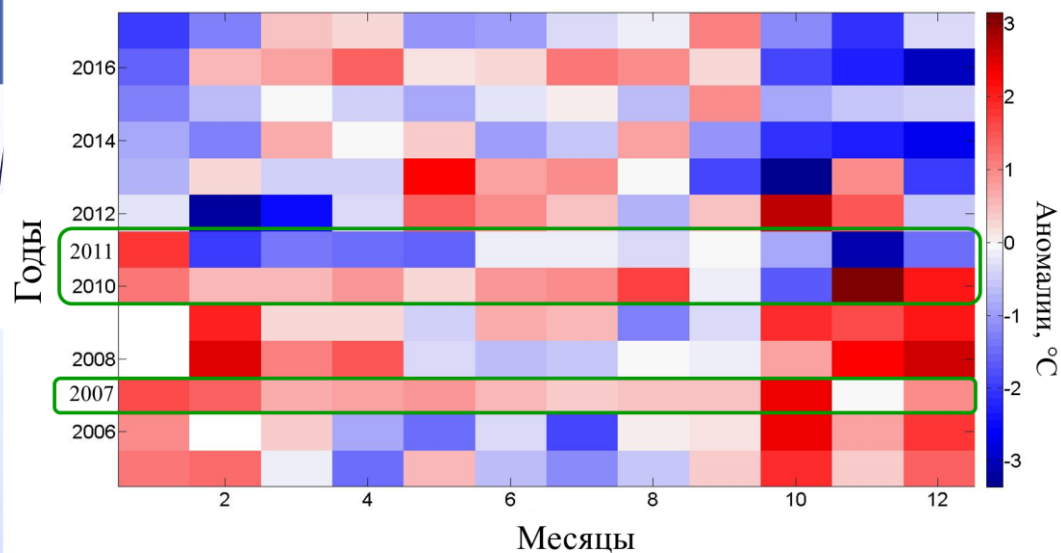
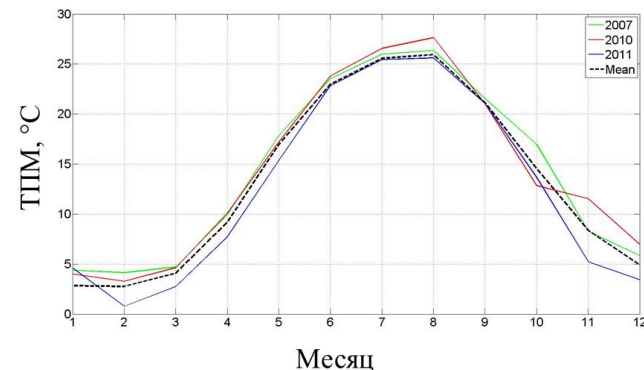
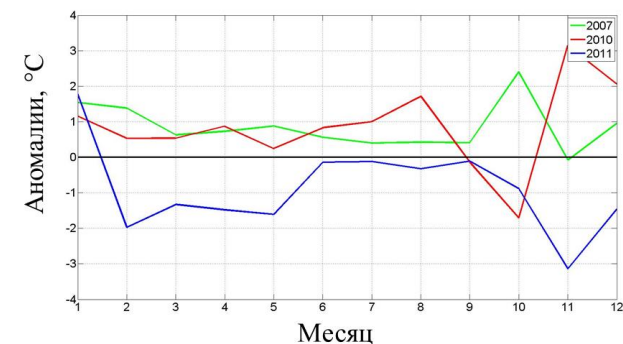


Диаграмма межгодового распределения аномалий среднемесячного хода ТПМ по данным SEVIRI за 2005–2017 гг.



Среднемесячный ход ТПМ в 2007, 2010 и 2011 гг.

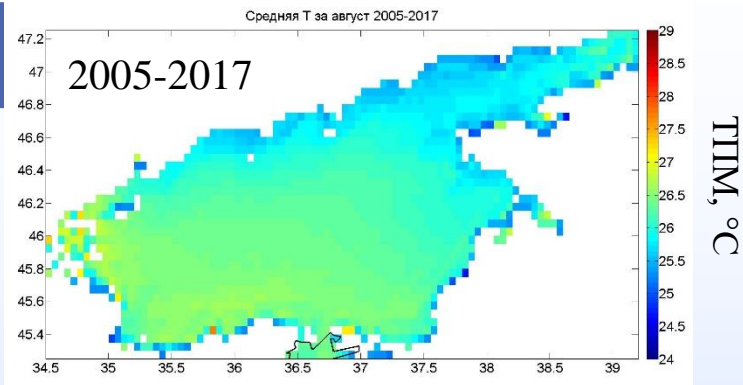
Аномалии ТПМ в 2007, 2010 и 2011 гг.



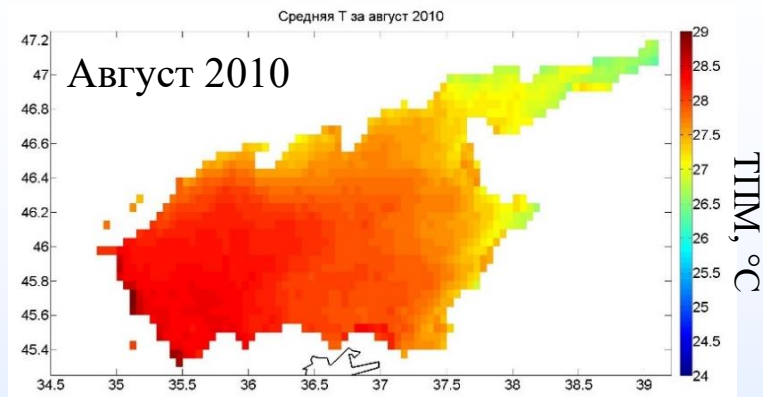
За рассматриваемый период выявлен ряд особенностей в изменчивости ТПМ для отдельных лет.

- **2007 и 2010 года** оказались самыми теплыми за рассматриваемый период. В 2007 году ТПМ для каждого месяца в среднем была выше средних значений ТПМ за рассматриваемый (значения аномалий положительны) период. Например в октябре 2007 года средняя ТПМ составила 17°C, что на 2,4°C выше средних значений для октября для рассматриваемого периода. В 2010 году наблюдались аномально высокие значения ТПМ для летних месяцев, в частности для августа это значение было на 1,7°C (27,7°) выше средних значений ТПМ, а для октября ТПМ превышала средние значения на 3°C.
- **2011 г.** Самый холодный по значениям ТПМ за рассматриваемый период. Средние значения ТПМ для этого года в каждом месяце (кроме января) были ниже среднемесячных значений за 2005–2017 гг. ТПМ в ноябре 2011 г. была на 3,1°C ниже средних значений. Самые низкие значения ТПМ в 2011 г. имели место в феврале и не превысили 1°C.
- В отдельные годы можно выделить как аномально холодные, так и аномально теплые месяцы. Аномально холодными были февраль и март 2012 года, сентябрь и октябрь 2013 года, декабрь 2016 года. Аномально высокие значения ТПМ наблюдались в феврале и декабре 2008 года, октябре 2012 года, мае 2013 года.

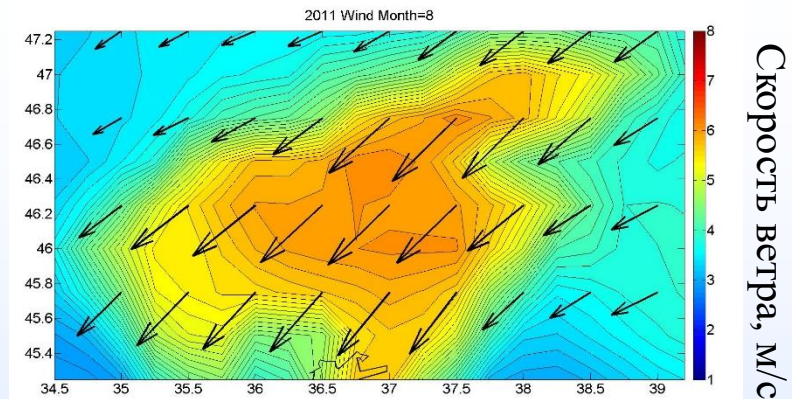
2010 и 2011 гг.



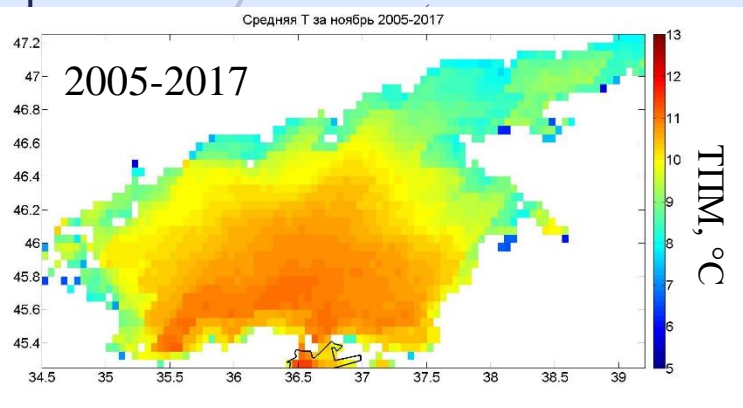
Средняя карта ТПМ за август 2005–2017 гг.



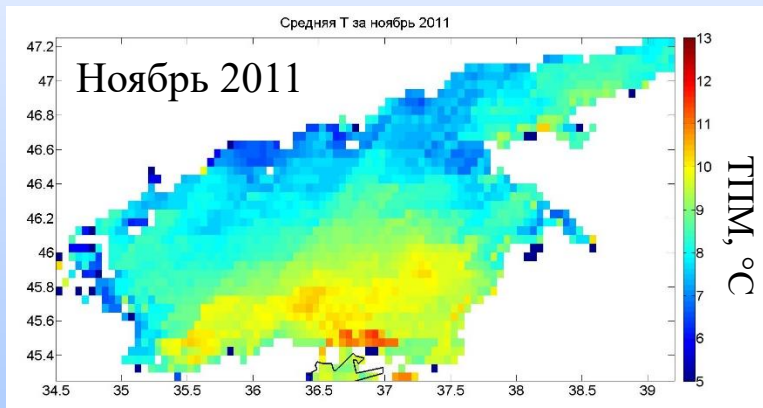
Средняя карта ТПМ за август 2010 г.



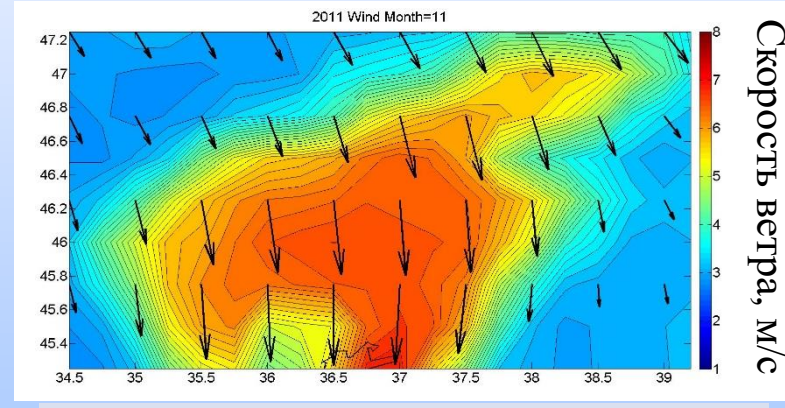
Среднемесячная карта модуля скорости ветра в августе 2010 г.



Средняя карта ТПМ за ноябрь 2005–2017 гг.



Средняя карта ТПМ за ноябрь 2011 г.



Среднемесячная карта модуля скорости ветра в ноябре 2011 г.

Август 2010 г: Значения ТПМ для всей акватории Азовского моря выше средних значений ТПМ за 2005–2017 гг. Средняя скорость ветра за август 2010 г. не превышала 5–5,5 м/с, при этом средняя за месяц температура воздуха над Азовским морем превысила 26 °С (что почти на 2°С выше средних значений температуры воздуха для августа за рассматриваемый период) и для отдельных районов составила 28 °С.

Ноябрь 2011 г.: Величины ТПМ для большей части акватории в ноябре 2011 г. ниже средних значений ТПМ за 2005–2017 гг. Средняя скорость ветра за ноябрь 2011 г. достигала 7–8 м/с. Средняя за месяц температура воздуха над Азовским морем превысила составила 4,8°С, что на 4°С выше средних значений температуры воздуха для ноября за рассматриваемый период.

Особенности изменчивости суточного хода температуры в зонах цветения фитопланктона

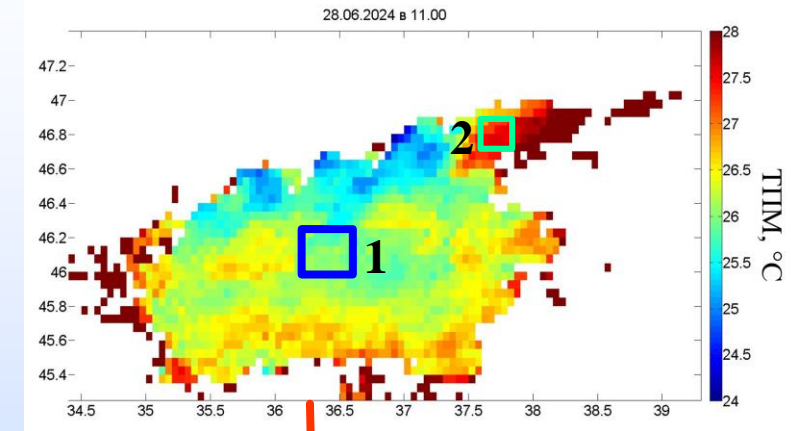
7

Подробно рассмотрено событие аномального цветения фитопланктона в период с 23 по 28 июня 2024 года. Проведен сравнительный анализ временного хода ТПМ в районе с относительно низкой концентрацией хлорофилла А (район 1) и в зоне с аномальным цветением фитопланктона (района 2).

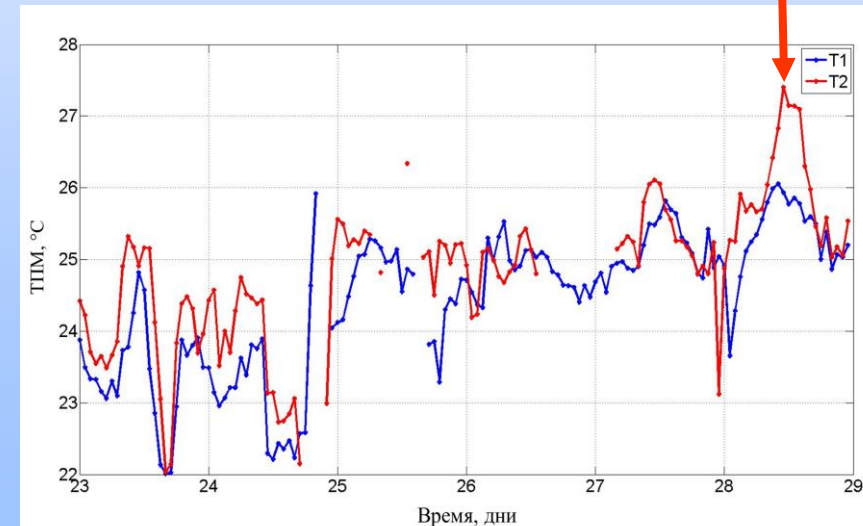
- ТПМ для рассматриваемого периода во втором районе была по большей части выше, чем в первом районе: разница для максимальных суточных значений составила от $\sim 0,5^{\circ}\text{C}$ до $1,6^{\circ}\text{C}$ (28 июня 2024).
- Амплитуды суточного хода в отдельные дни (23, 26, 27 и 28 июня) втором районе также были выше.



Данные Sentinel, MSI, комбинация 2-го, 3-го и 5-го каналов за 28.06.2024



ТПМ Азовского моря
28.06.2024 в 11.00



Временной ход
ТПМ в районе 1 и
районе 2 за 23–
28.06.2024

Заключение

Анализ данных о ТПМ в Азовском море за период с 2005 по 2017 гг. показал, что:

1. Минимальные величины ТПМ приходятся на февраль – март и составляют в среднем 3–4,5°C, Максимальные значения достигаются в июле – августе и зачастую превышают 26°C.
2. Рассмотрен средний суточный ход в различные месяцы года: Максимальная температура наблюдается в июле-августе (до 26–27°C). Наибольшие значения ТПМ достигаются в августе во второй половине дня (14–19 часов локального времени). Минимальные температуры фиксируются в январе-марте в ночные-утренние часы и не превышают 2–3°C. Максимальный прогрев наблюдается в часы с 12.00 до 17.00, минимальные температуры имеют место с 4.00 до 8.00.
3. Выделен и рассмотрен ряд особенностей в изменчивости ТПМ за 2005–2017 гг. 2007 и 2010 года оказались самыми теплыми за рассматриваемый период, а 2011 год – самым холодным. В отдельные годы можно выделить как аномально холодные, так и аномально теплые месяцы.
4. Исследованы особенности изменчивости суточного хода ТПМ в зонах цветения фитопланктона. ТПМ в зоне повышенных значений концентрации хлорофилла А для рассмотренного периода цветения была на 0,5–1,6°C выше, чем в районе с более низкими значениями концентрации.



Спасибо за внимание!



Исследование выполнено в рамках
государственного задания ФГБУН
ФИЦ МГИ по теме FNNN-2024-0012

