



ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНДЕКСА SPI ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ДИНАМИКИ ШТОРМОВОЙ АКТИВНОСТИ В НЕКОТОРЫХ МОРЯХ РОССИИ

Мысленков Станислав Александрович

МГУ имени М.В. Ломоносова (Москва, Россия)



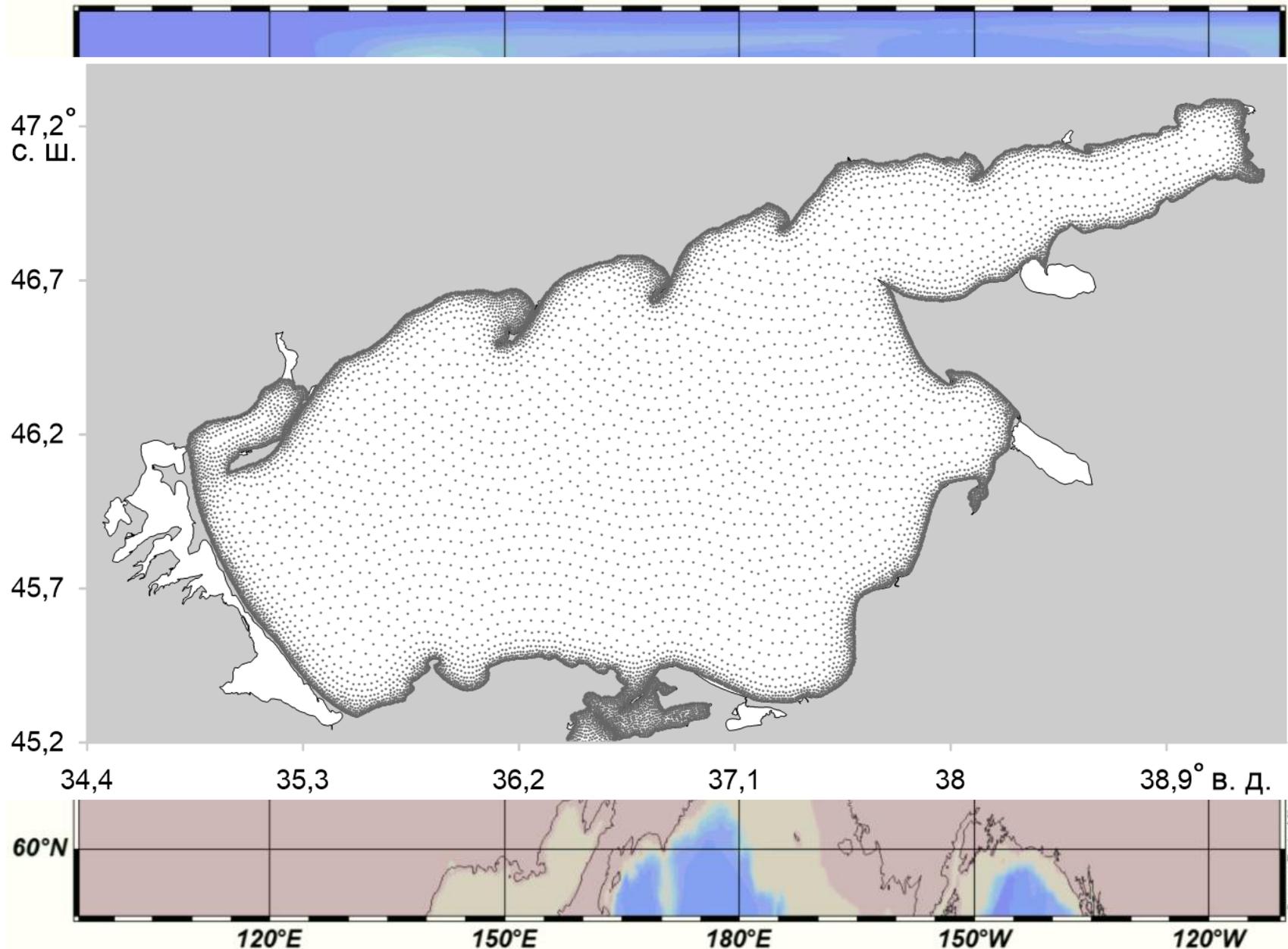
Моделирование ветрового волнения

Спектральная волновая модель WAVEWATCH III версии 6.07, схема ST6;

Для учета влияния льда схема IC0, общий шаг по времени 15 минут;

Данные о ветре и концентрации льда с шагом 1 час из реанализа NCEP/CFSR (1979-2010) с разрешением $\sim 0.3^\circ$ и реанализа NCEP/CFSv2 (2011-2021) с разрешением $\sim 0.2^\circ$;

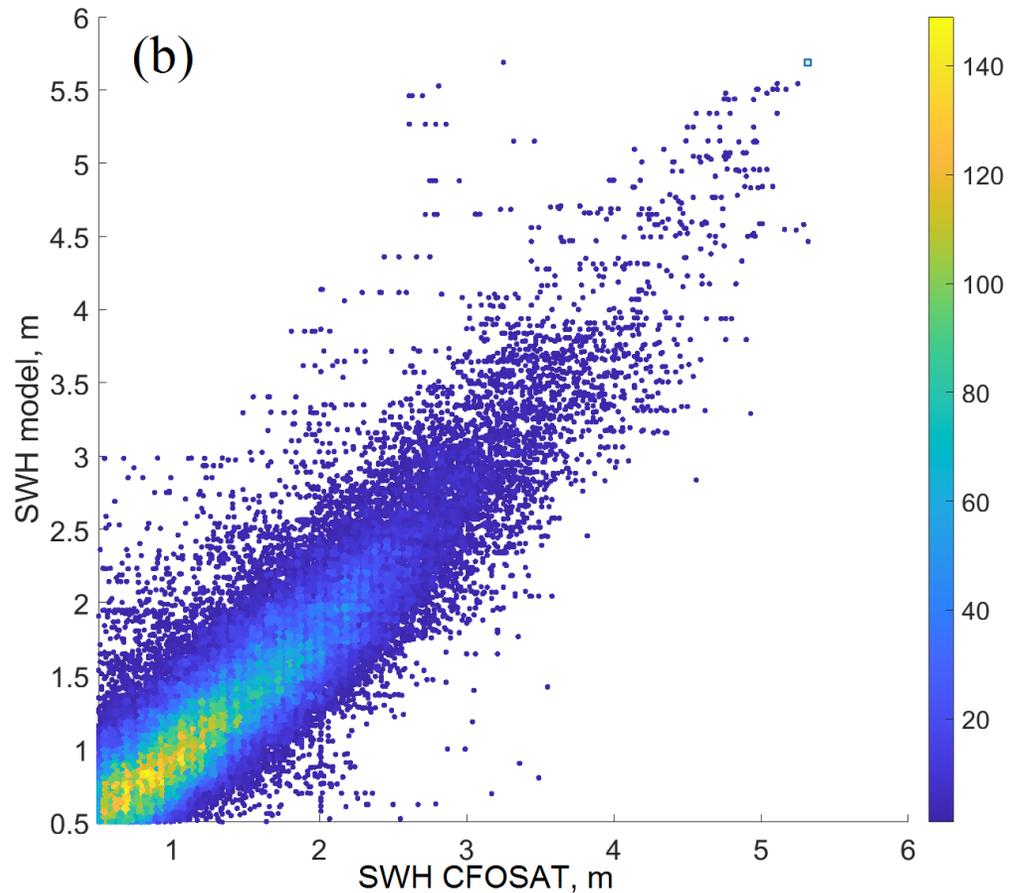
неструктурная вычислительная сетка из 36176 узлов. Данная сетка моря Лаптевых, Чукотского и Восточно-Сибирского морей, а также часть Северного Ледовитого океана. Для прибрежной зоны исследуемых морей шаг сетки составляет около 800 м, а в открытой части около 10-15 км.



Оценка качества моделирования высоты волн

Сравнение со спутником CFOSAT (вся расчетная область)

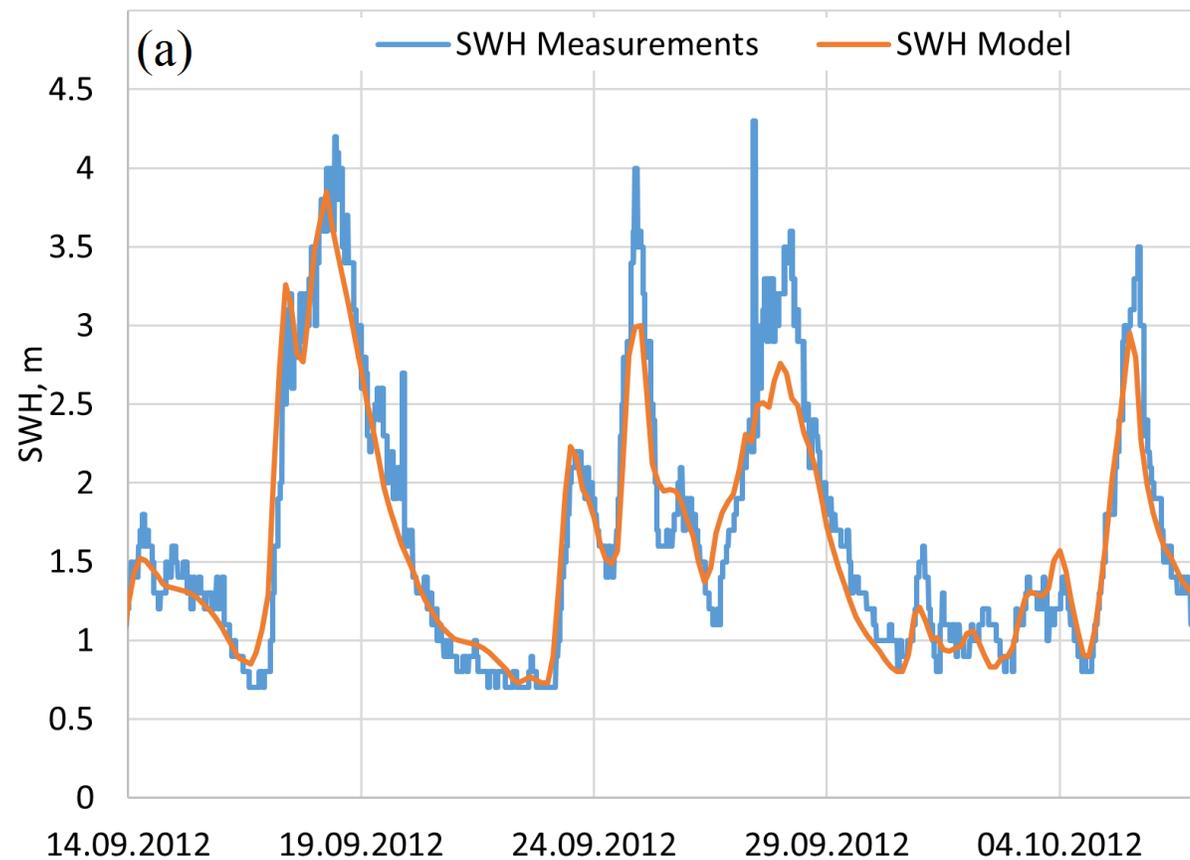
Точки ближе 15 км к берегу и кромке льда удалены



Коэффициент корреляции 0.89
Систематическая ошибка -0.05 м
Среднеквадратическая ошибка 0.32 м
Индекс рассеяния 0.25

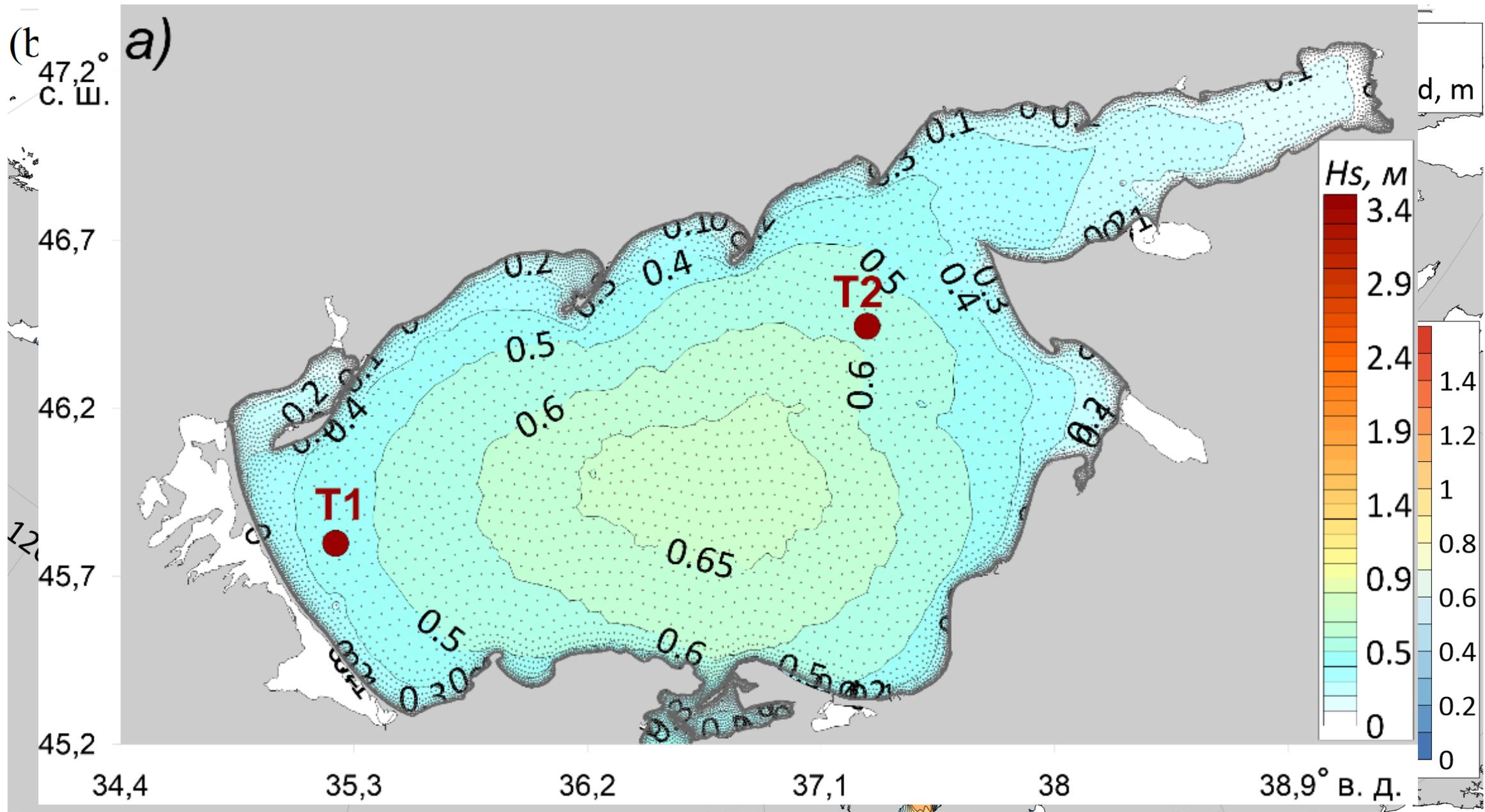
Сравнение высоты значительных волн с
данным измерений на станции NDBC

№48213 (Чукотское море)

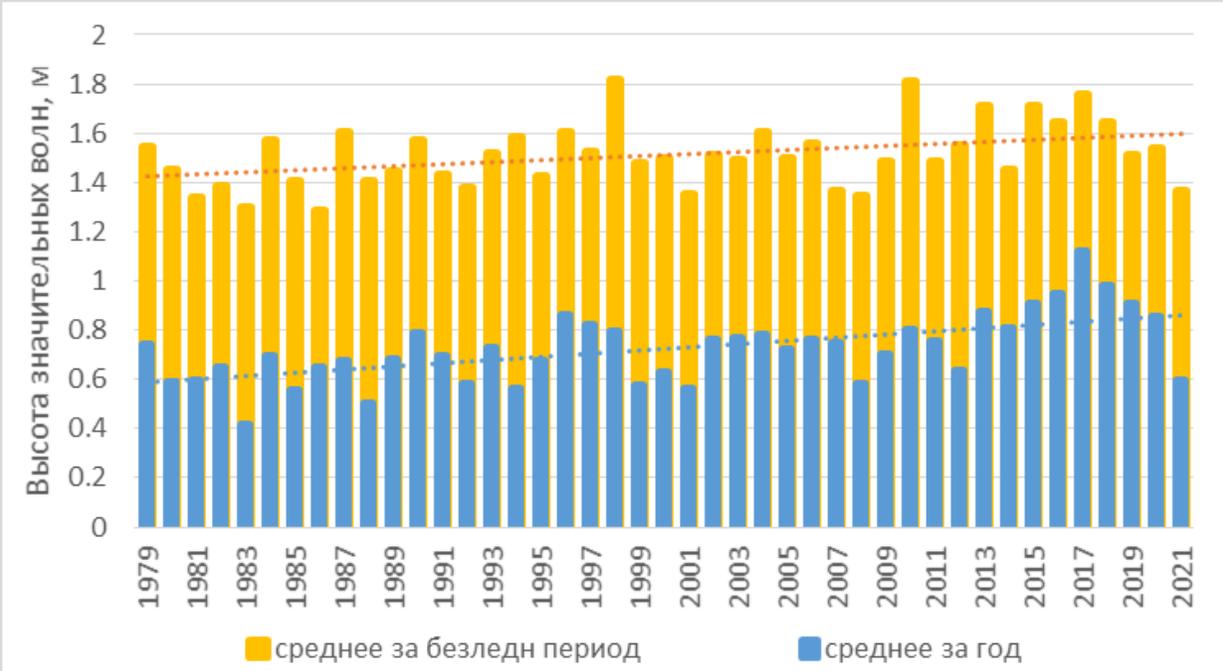
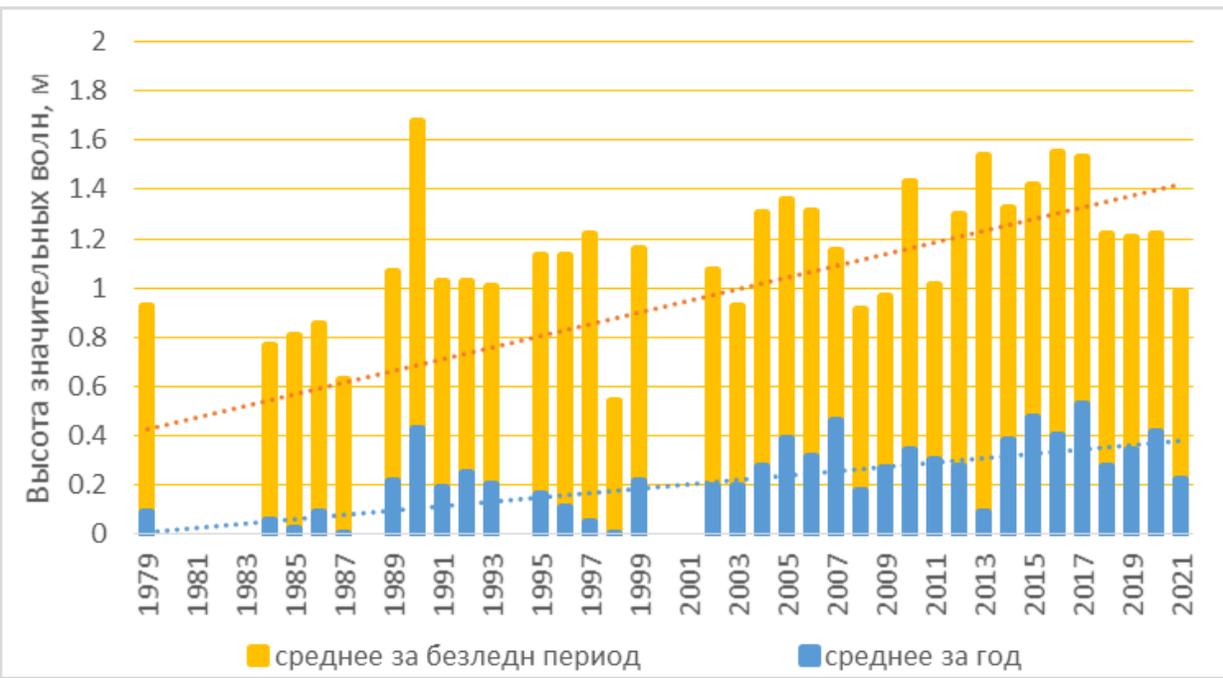
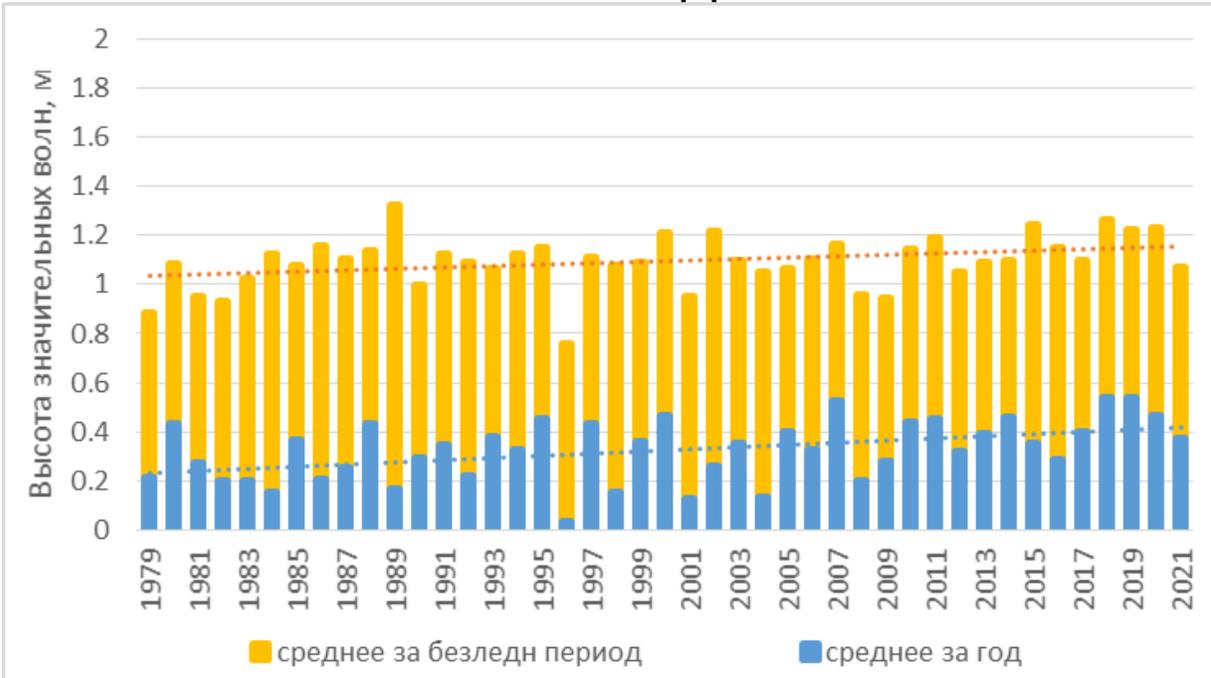


Коэффициент корреляции 0.95
Систематическая ошибка -0.05 м
Среднеквадратическая ошибка 0.27 м
Коэффициент рассеяния 0.16

Средняя многолетняя высота значительных волн с 1979 по 2021 год

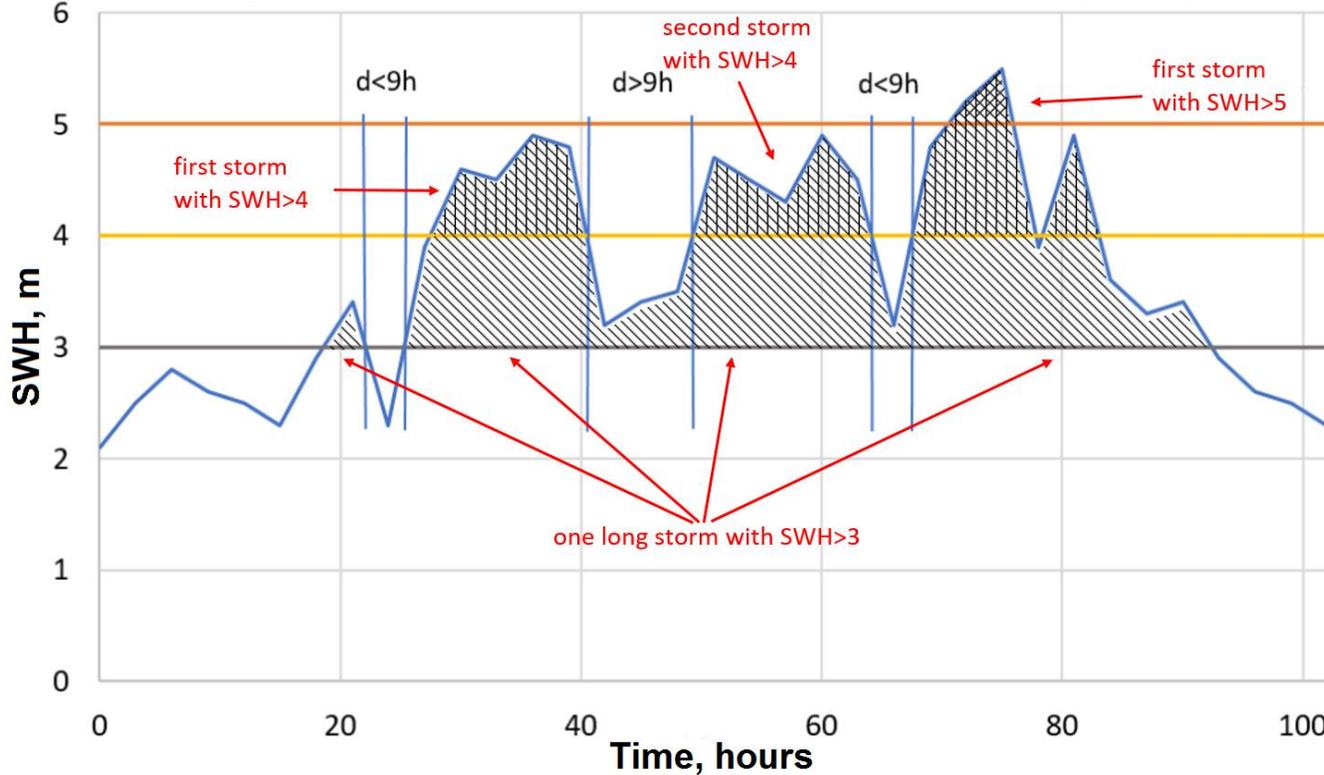


Межгодовая изменчивость высоты значительных волн



Расчет количества штормов и индекса SPI

Шторм по методике Peak Over Threshold (POT)



Индекс силы шторма SPI (Storm Power Index)

$$SPI = H_s^2 * Time$$

где H_s – высота значительных волн,
Time – продолжительность шторма в часах

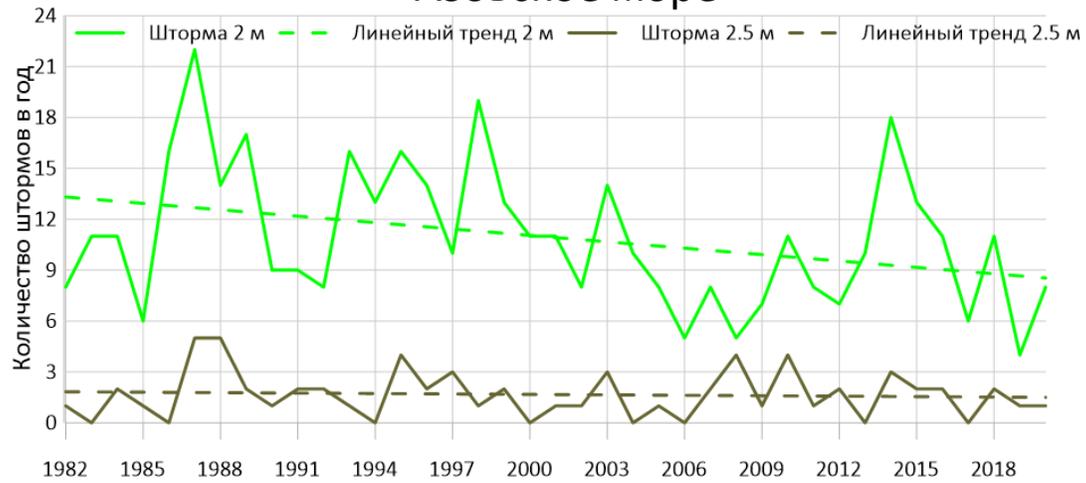
Поток волновой энергии в кВт/ метр фронта волны

$$P = \frac{\rho g^2}{64\pi} H_{m0}^2 T \approx \left(0.5 \frac{\text{kW}}{\text{m}^3 \cdot \text{s}} \right) H_{m0}^2 T,$$

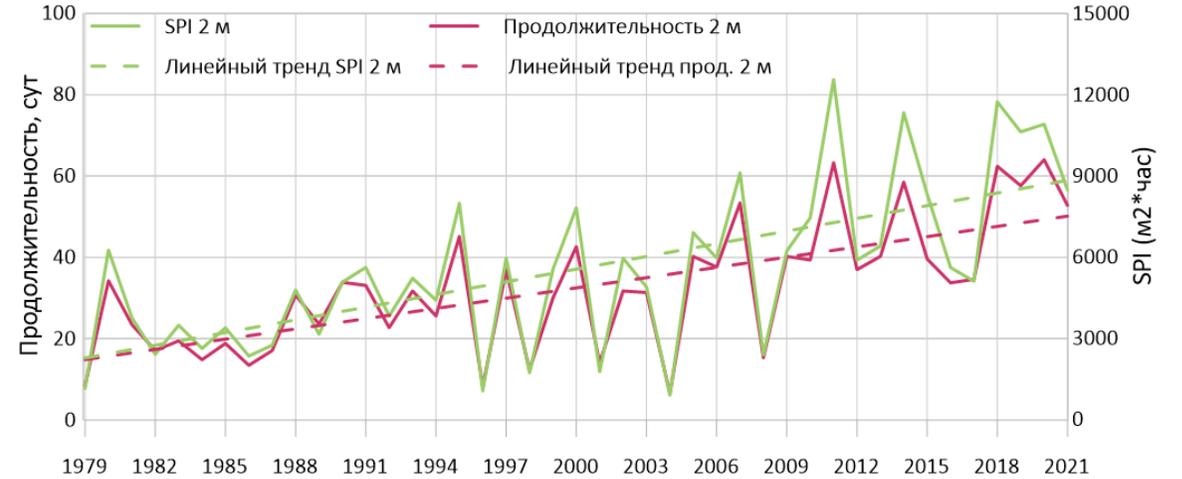
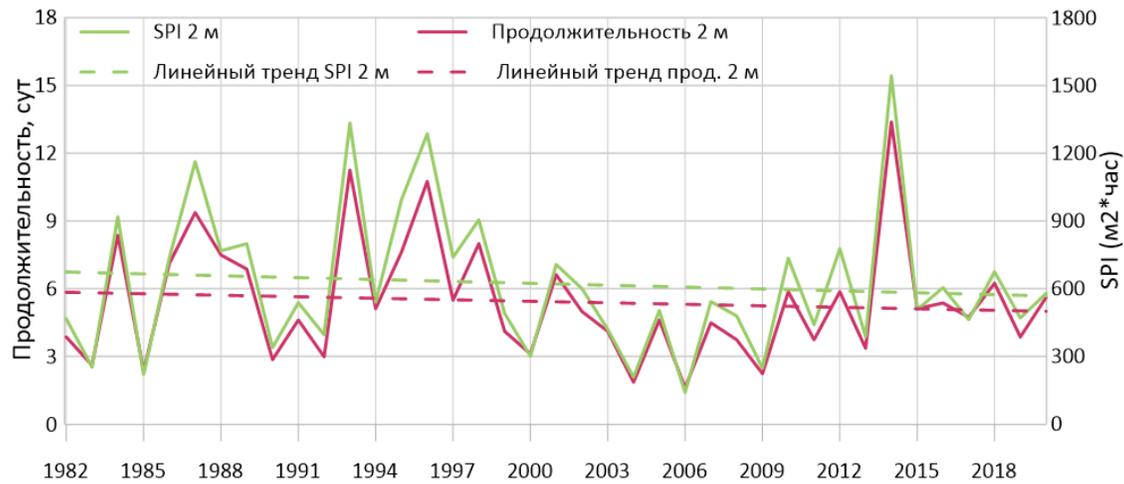
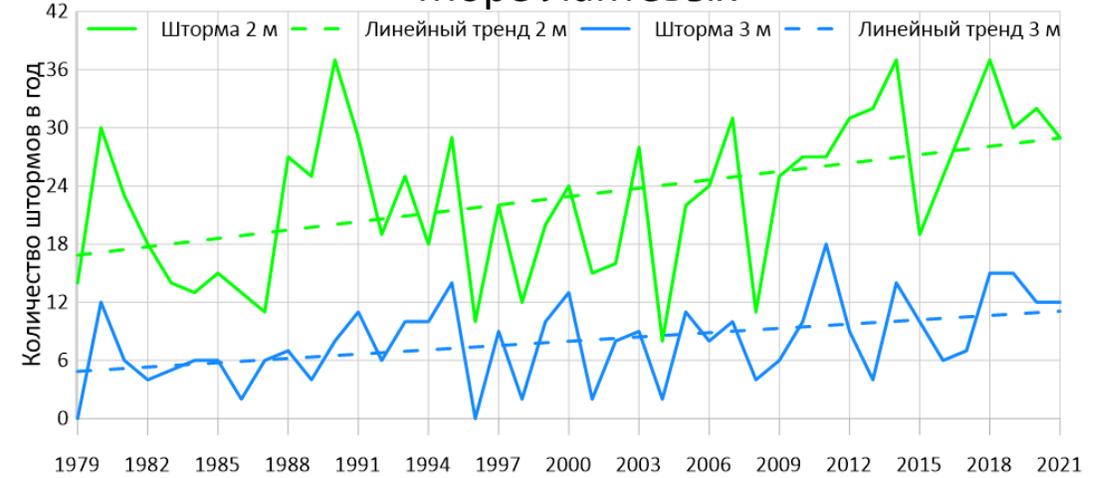


Межгодовая изменчивость количества штормов и индекса SPI

Азовское море

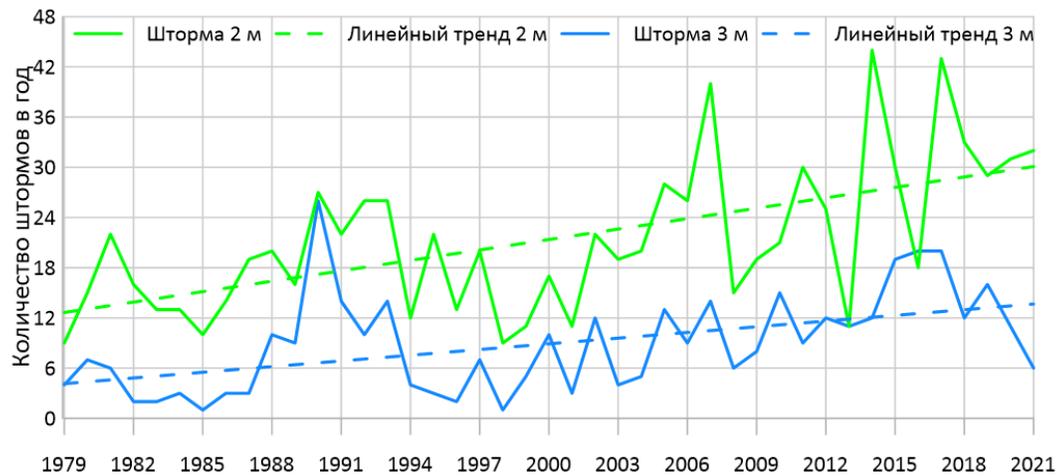


Море Лаптевых

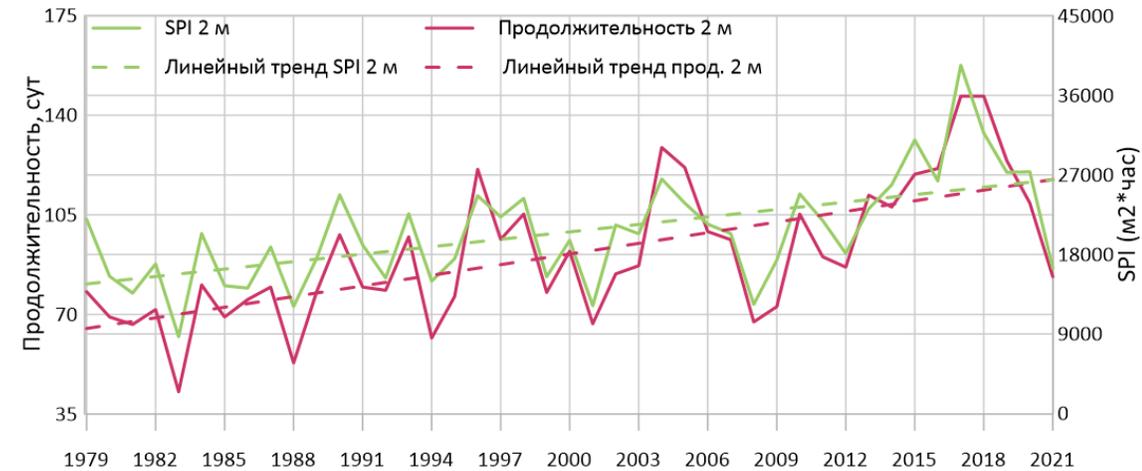
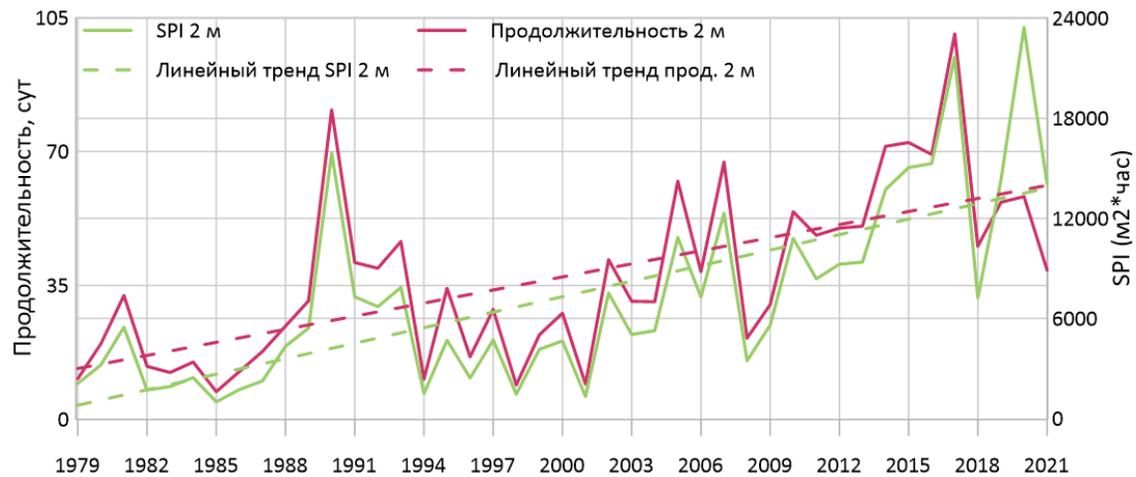
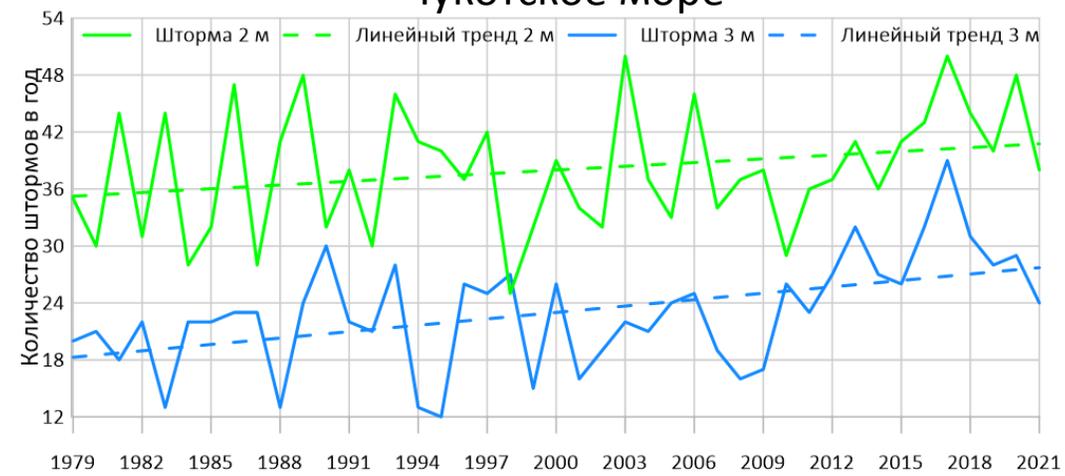


Межгодовая изменчивость количества штормов и индекса SPI

Восточно-Сибирское море

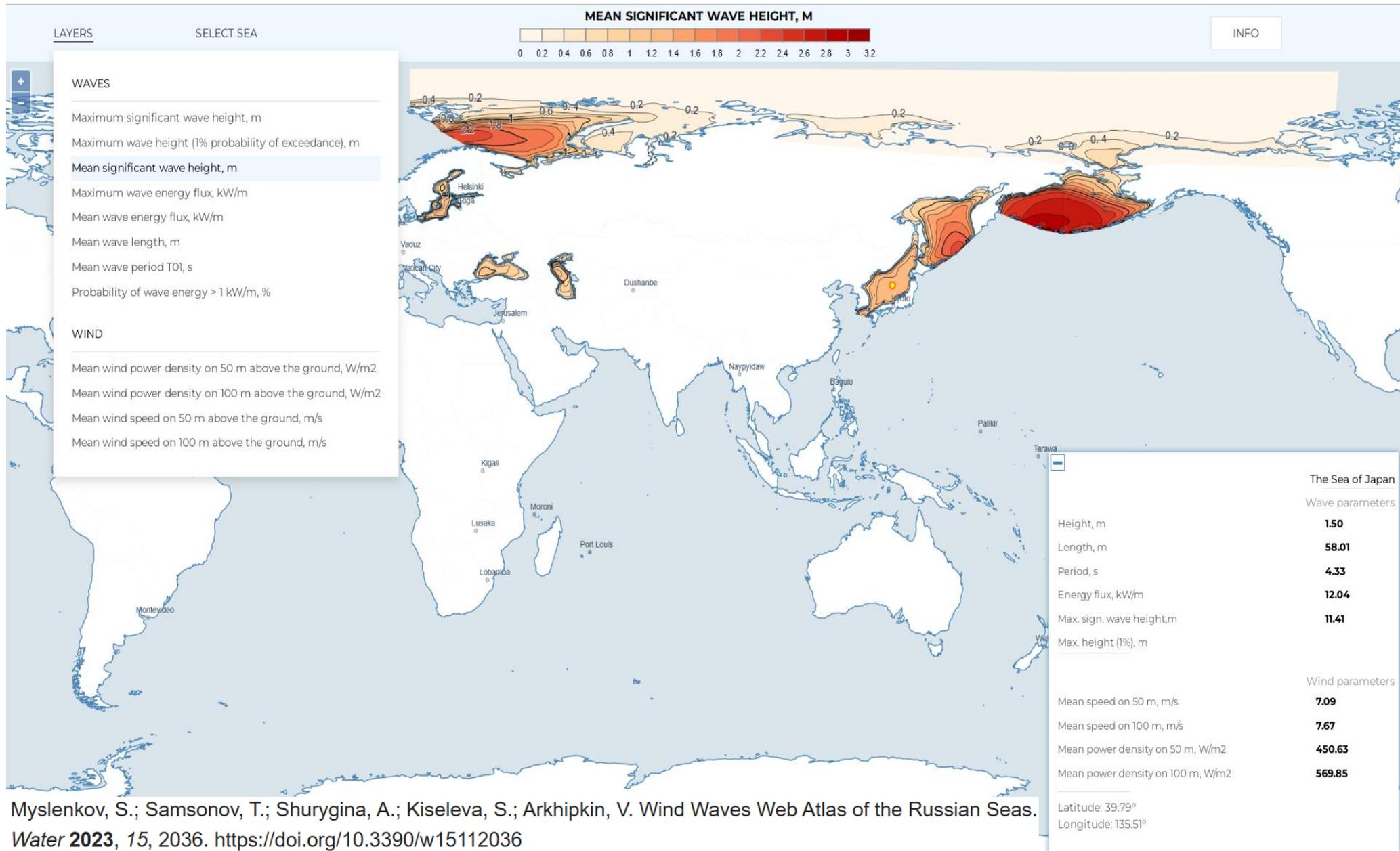


Чукотское море



Веб-атлас ветровых волн морей России

<http://93.180.9.222/wavenergy>



Myslenkov, S.; Samsonov, T.; Shurygina, A.; Kiseleva, S.; Arkhipkin, V. Wind Waves Web Atlas of the Russian Seas.

Water **2023**, *15*, 2036. <https://doi.org/10.3390/w15112036>

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!

<http://carto.geogr.msu.ru/wavenergy/>

По вопросам сотрудничества –
stasocean@gmail.com

