

# Распределение дисперсии уклонов в Мировом океане по данным СВЧ-радиолокаторов на спутнике GPM

Панфилова М.А., Караев В.Ю.

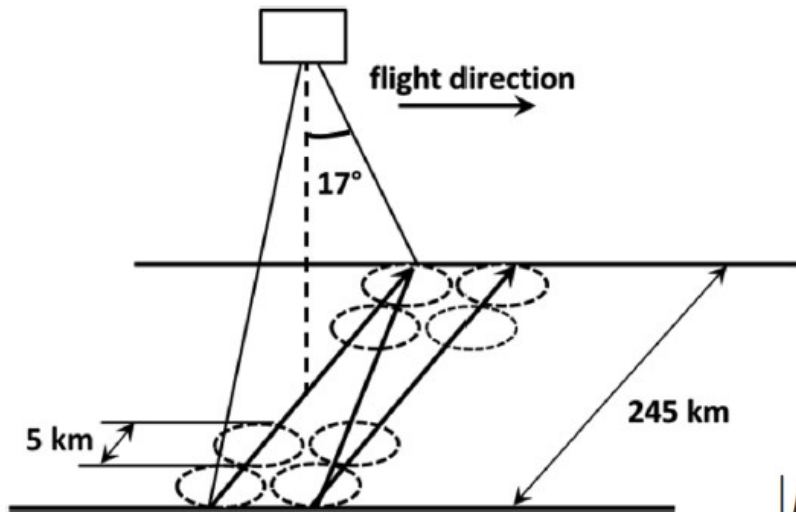
ИПФ РАН, Нижний Новгород



ИКИ 2022



# Определение дисперсии уклонов вдоль сканирования



$$\sigma^0(\theta) = \frac{|R_{eff}(0)|^2 \exp[-\tan^2 \theta / 2\sigma_x^2]}{\cos^4 \theta \cdot 2\sqrt{\sigma_x^2 \sigma_y^2}}$$

$\sigma_x^2$  дисперсия уклонов крупномасштабного волнения вдоль направления сканирования

$\sigma_y^2$  дисперсия уклонов крупномасштабного волнения поперек направления сканирования

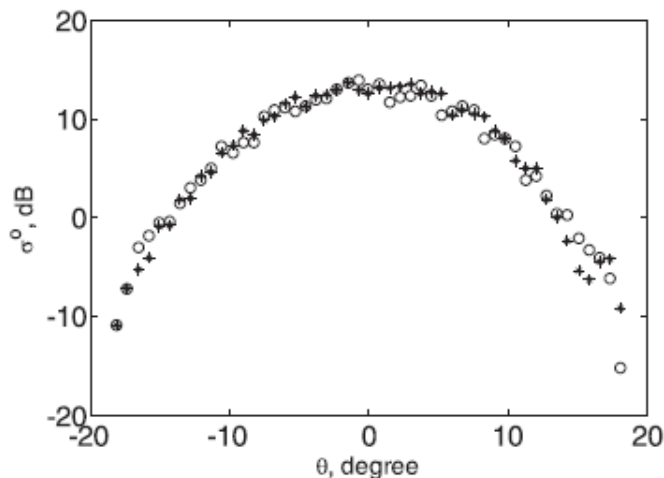
$|R_{eff}(0)|^2$  эффективный коэффициент отражения

$\theta$  угол падения

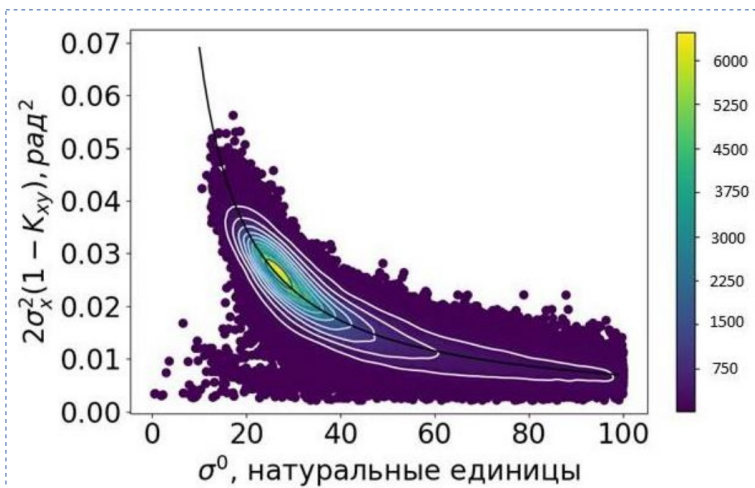
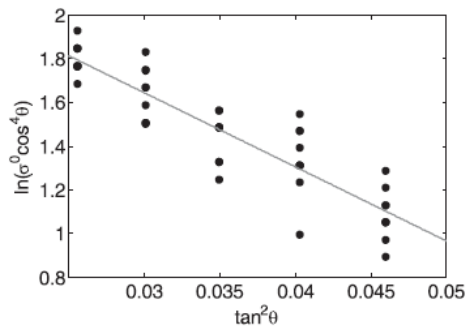
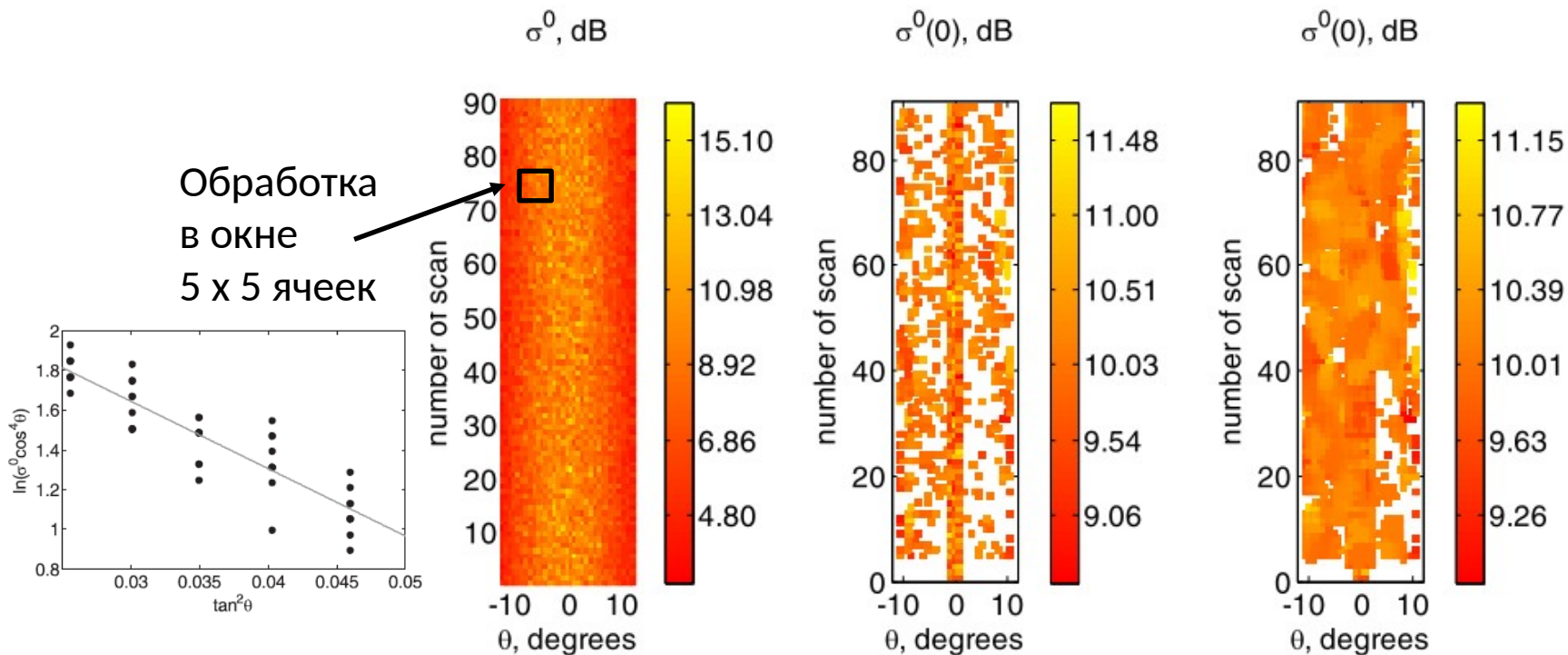
$$\ln(\sigma^0(\theta) \cos^4 \theta) = \ln(\sigma^0(0)) - \tan^2 \theta / 2\sigma_x^2$$

По линейной регрессии определяем

$$\sigma^0(0) = \frac{|R_{eff}(0)|^2}{2\sqrt{\sigma_x^2 \sigma_y^2}} \quad \text{и} \quad \sigma_x^2$$



# Определение полной дисперсии уклонов



## Полная дисперсия уклонов:

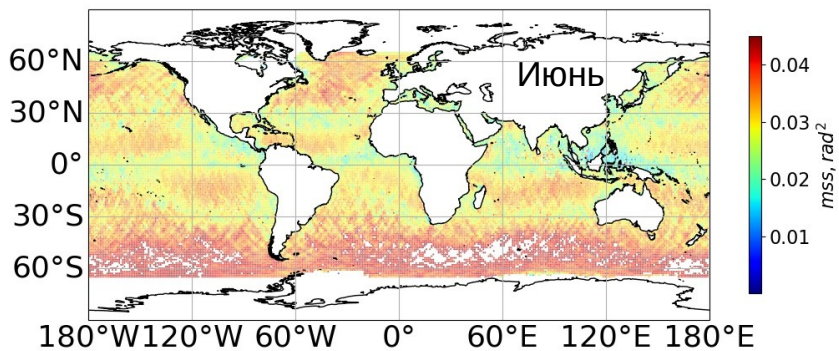
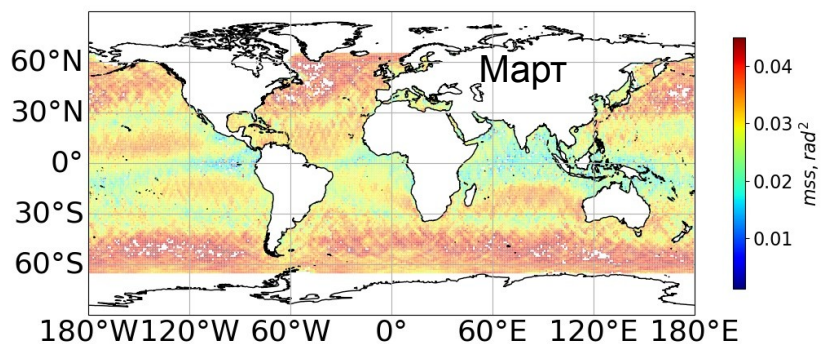
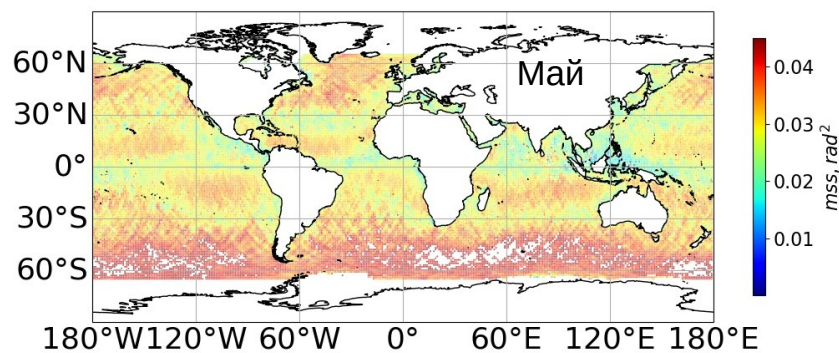
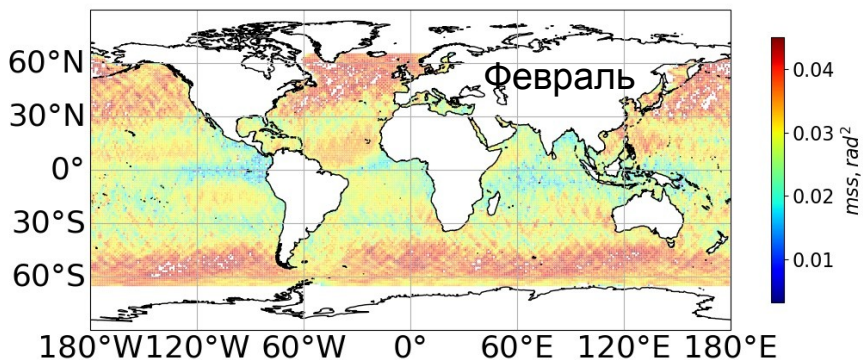
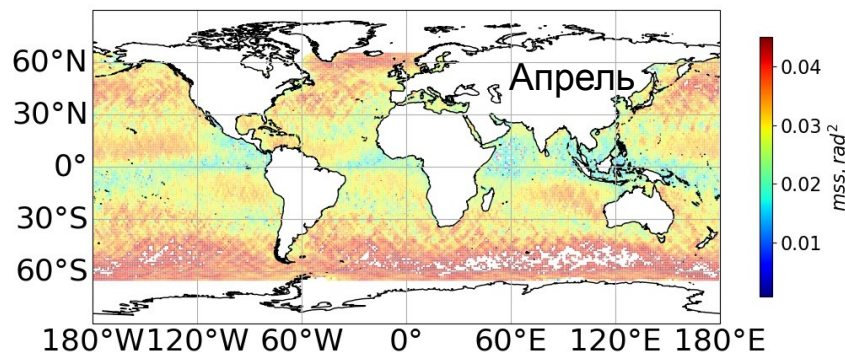
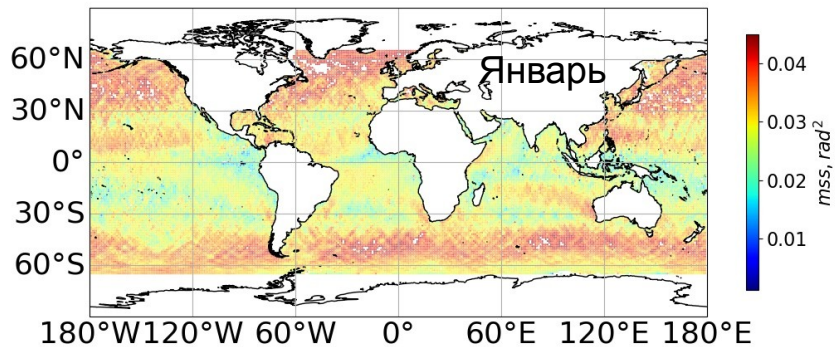
$$\sigma_{tot}^2 = \frac{A}{\sigma_0(0)} \quad A = 0.65 \text{ для Ки-диапазона}$$

$$\sigma_{tot}^2 = \int_0^{\kappa_b} S(\kappa) \kappa^2 d\kappa = \sigma_x^2 + \sigma_y^2$$

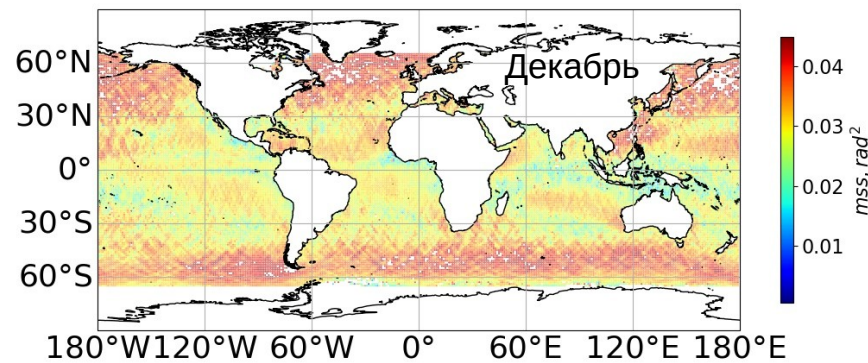
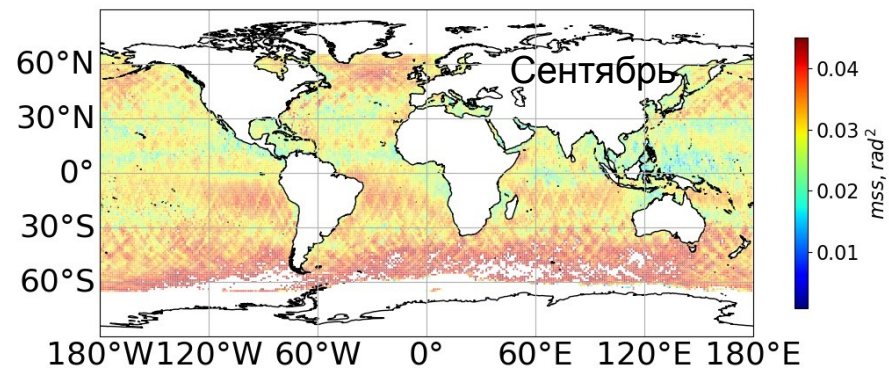
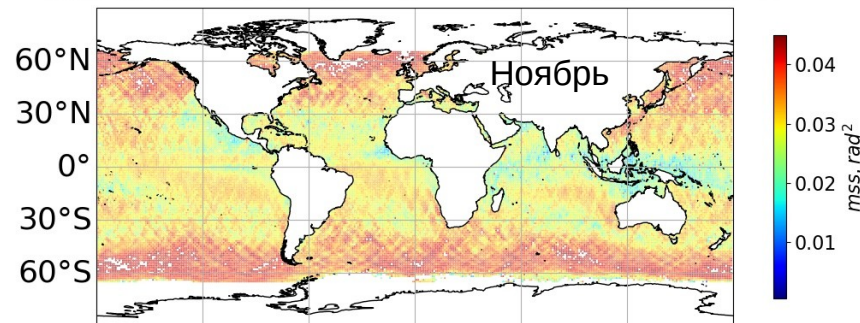
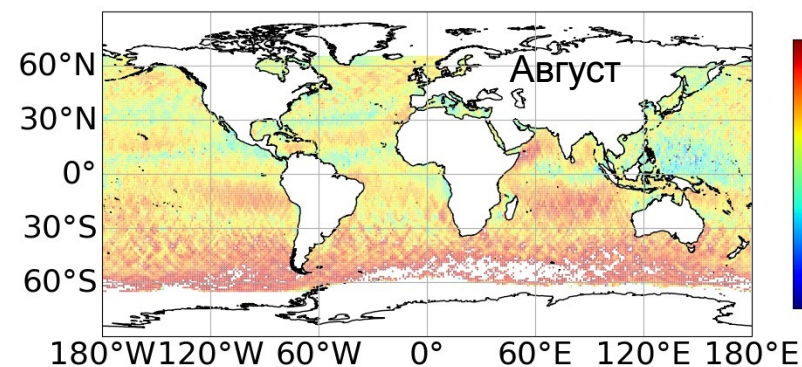
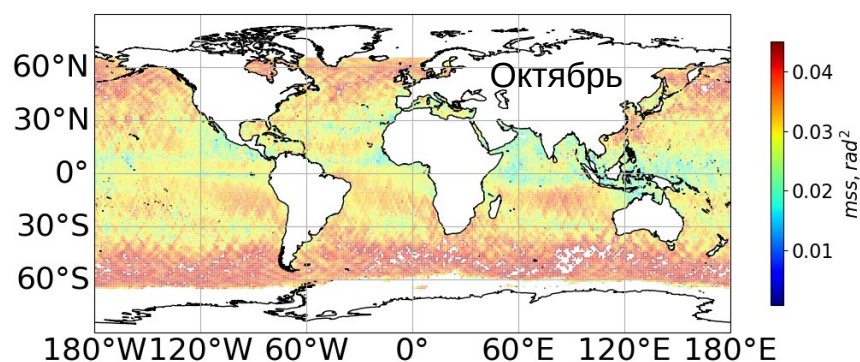
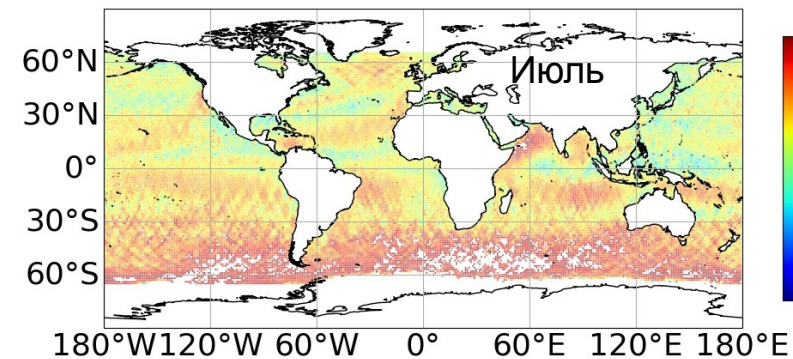
S - спектр волнения,  $\kappa_b$  – граничное волновое число для Ки-диапазона в рамках двухмасштабной модели поверхности

(Panfilova, JGR, 2018)

# Средняя за месяц дисперсия уклонов Ки-диапазон, 2017 год



# Средняя за месяц дисперсия уклонов Ки-диапазон, 2017 год



# Заключение

---

Разработан алгоритм определения полной дисперсии уклонов по данным сканирующего радиолокатора на спутнике GPM.

Этот параметр рассчитан по всему мировому океану за 2017-2019 годы. Данные доступны по ссылке: [https://sat.ipfran.ru/GPM\\_Ku\\_mss\\_U10](https://sat.ipfran.ru/GPM_Ku_mss_U10).

Анимация двух предыдущих слайдов  
[https://sat.ipfran.ru/GPM\\_Ku\\_mss\\_U10/mss\\_2017.gif](https://sat.ipfran.ru/GPM_Ku_mss_U10/mss_2017.gif)

Работа выполнена при поддержке гранта РФФ 20-17-00179 “Применение активных и пассивных микроволновых спутниковых данных для мониторинга состояния морской поверхности, морского льда и атмосферы”.