

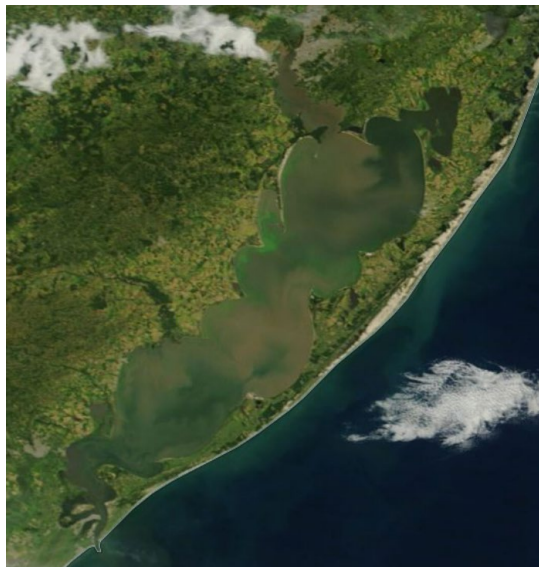
Подспутниковые измерения цвета вод лагуны Патус в период экстремального наводнения летом 2024 г.

12 ноября 2024 г.

Глуховец Д.И., Завьялов П.О.,
Завьялов И.Б., Моллер О.О.
glukhovets@ocean.ru

Lagoa dos Patos

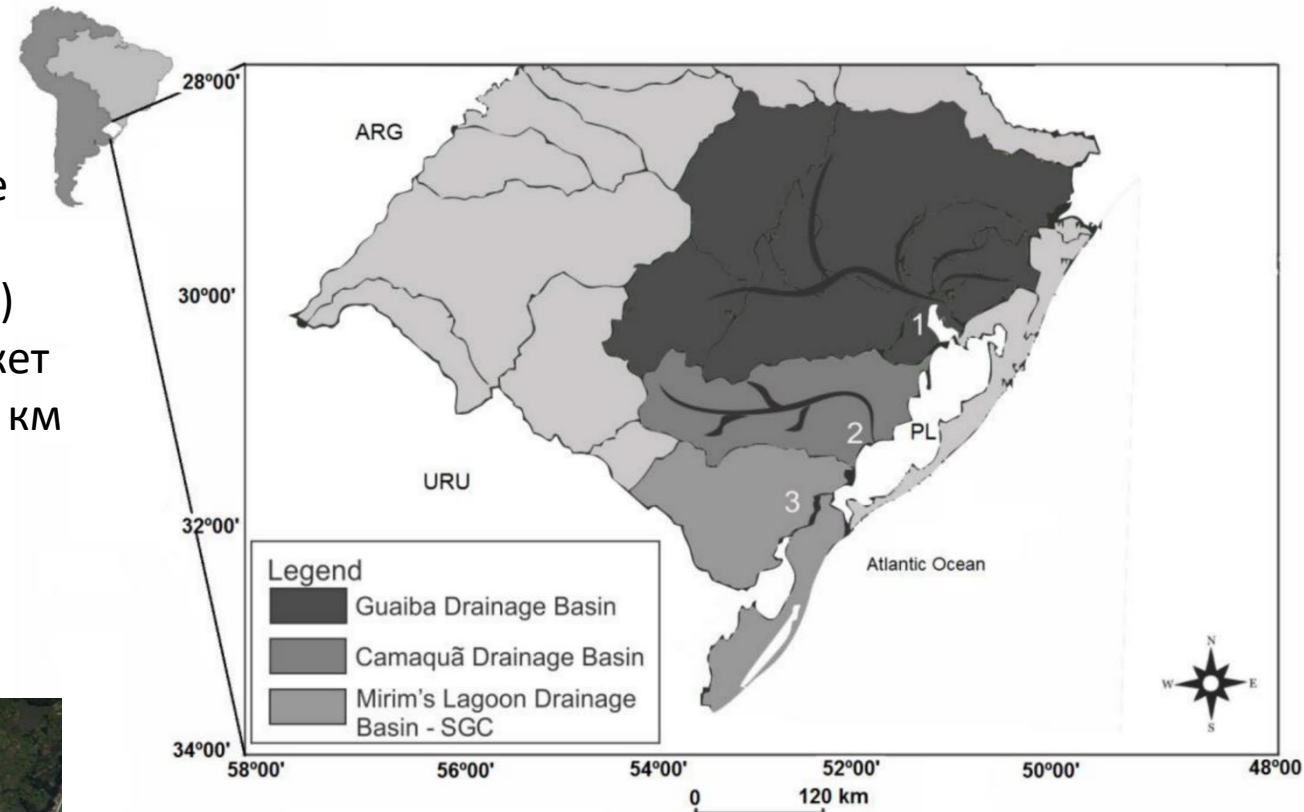
- Самая большая прибрежная лагуна в Южной Америке
- Средняя глубина 5 м
- На воды влияют речной сток, ветер и приливы (0,45 м)
- Во время засухи и попутных ветров морская вода может распространяться практически по всей лагуне (до 200 км к северу)
- Температура воды в июне около 15°C
- Глубина видимости диска Секки около 1 м



31 марта, 2024



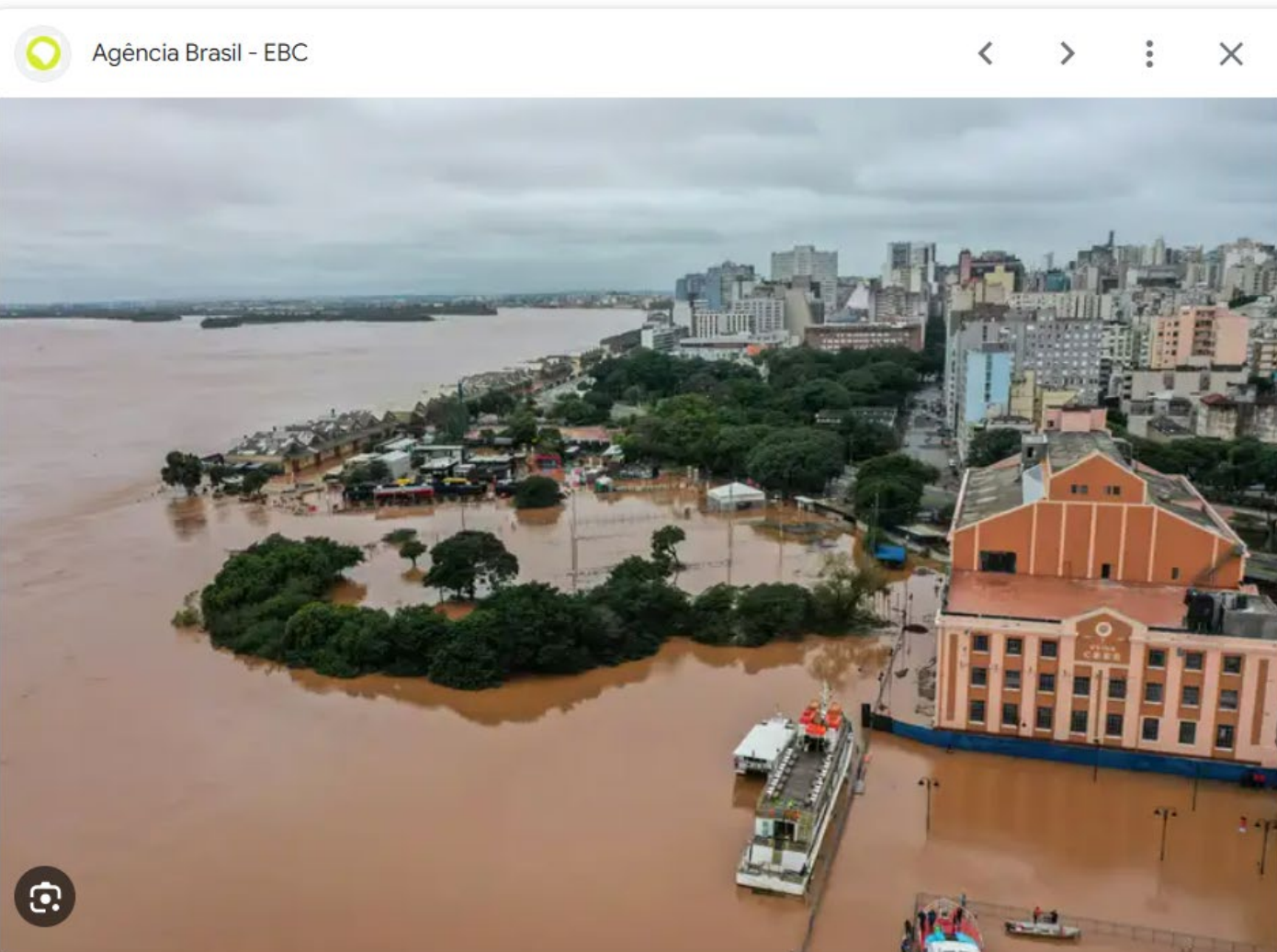
30 июня, 2024



Jung BM, Fernandes EH, Möller Jr OO, García-Rodríguez F. Estimating suspended sediment concentrations from river discharge data for reconstructing gaps of information of long-term variability studies. *Water*. 2020.

Наводнение летом 2024

29 апреля 2024 года на штат Риу-Гранди-ду-Сул в Бразилии обрушился шторм



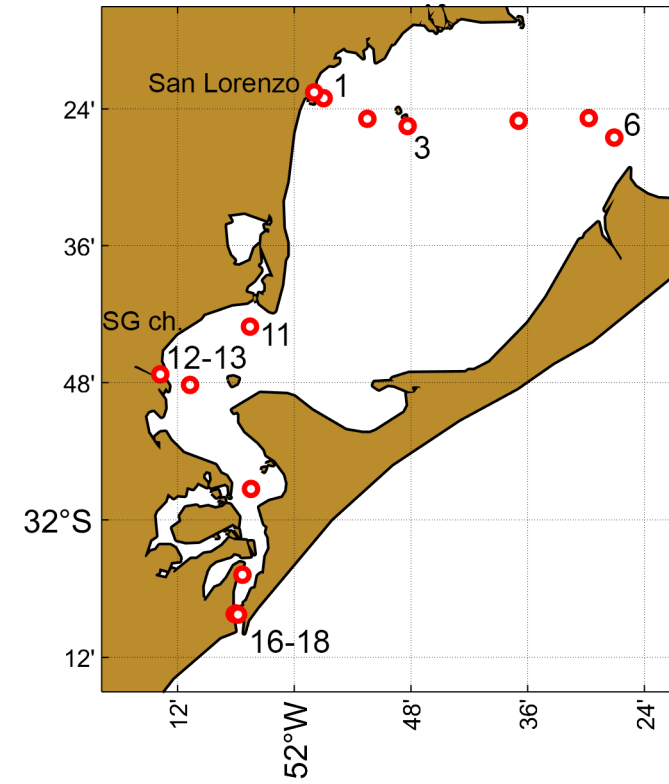
*The average discharge in June is around **2200 m³/s**.
We have measurements **between 10000 to 22000 m³/s**
during the flood period, being most of the days around
16000 m³/s.*

Augusto Cavalcanti, FURG

Rio Grande do Sul's Guaíba river rises 41 cm | Agência Brasil

[Visit >](#)

Экспедиция, 25-26 июня 2024

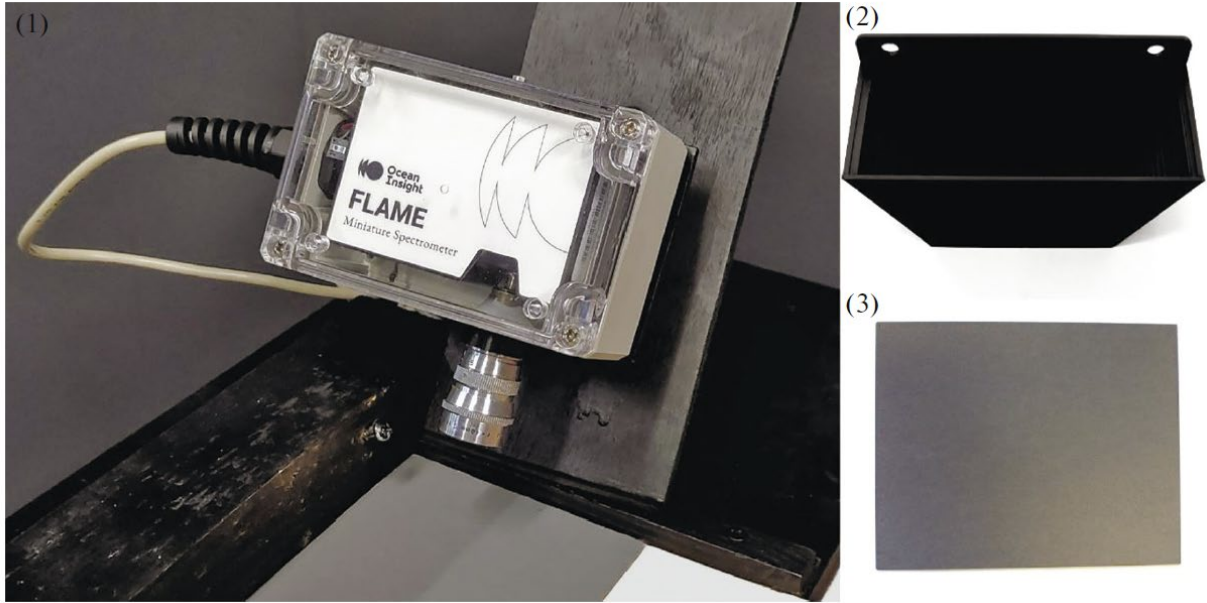


Экспедиция, 25-26 июня 2024

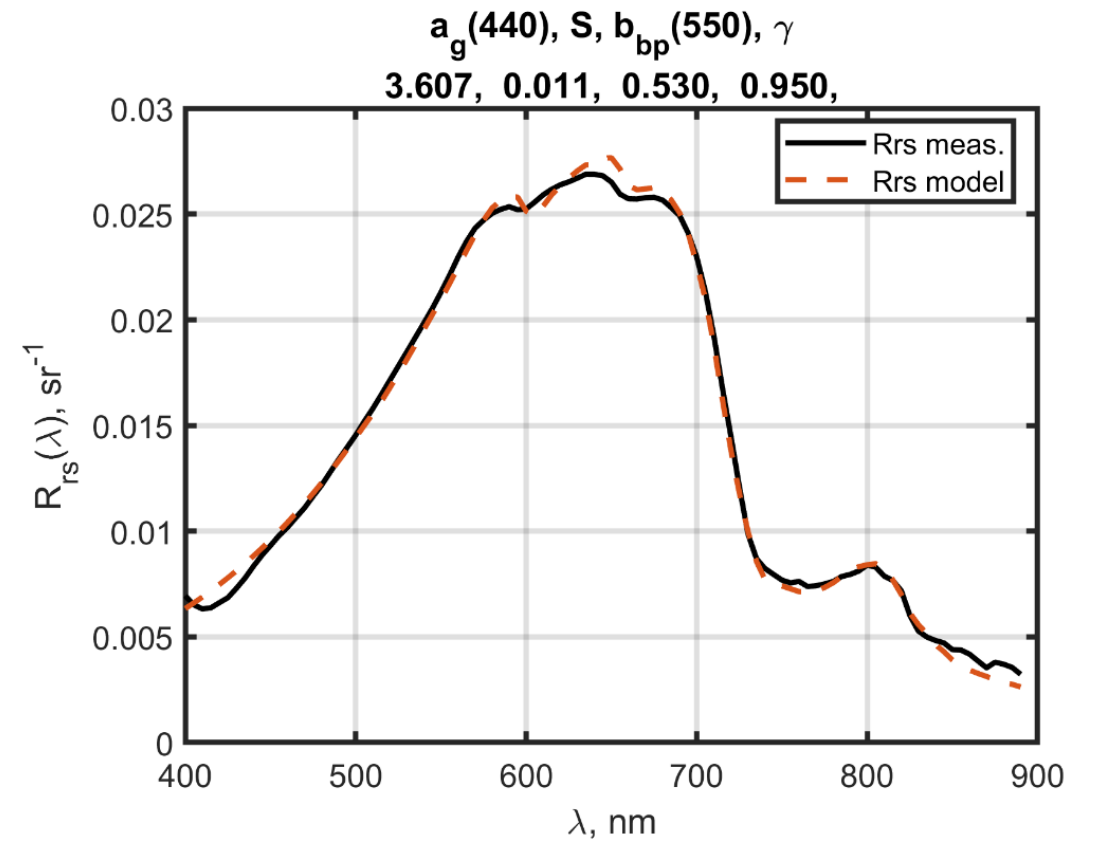
Основные задачи экспедиции:

1. Подспутниковые измерения спектров коэффициента яркости на станциях и переходах между ними;
2. Региональная настройка модели GIOP (Werdell et al., 2013) для акватории лагуны Патос;
3. Оценка значений показателя поглощения OPOB и детрита, а также концентрации взвешенных веществ в период экстремально интенсивного речного стока;
4. Валидация спутниковых данных о цвете океана.

Приборы и методы



Палубный спектрорадиометр (1), кювета (2), серый экран (3)



Пример спектра коэффициента яркости, обработанного с помощью региональной версии алгоритма GIOP, станция около Сан-Лоренцо, лагуна Патос, 25 июня 2024 г.



Фильтры

Видимость диска Секки составила около 10 см

Обработка спутниковых данных

Нестандартная атмосферная коррекция

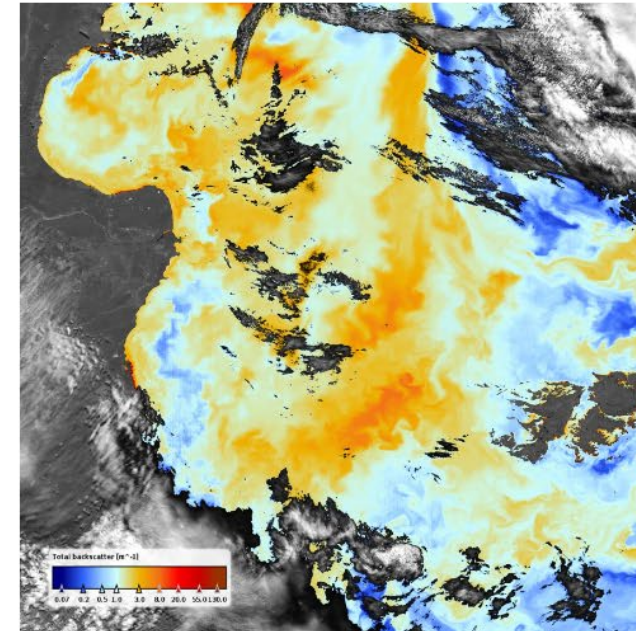
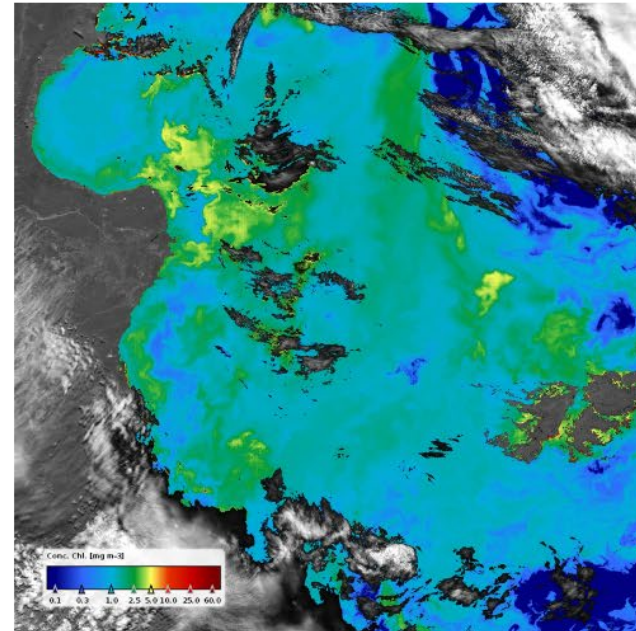
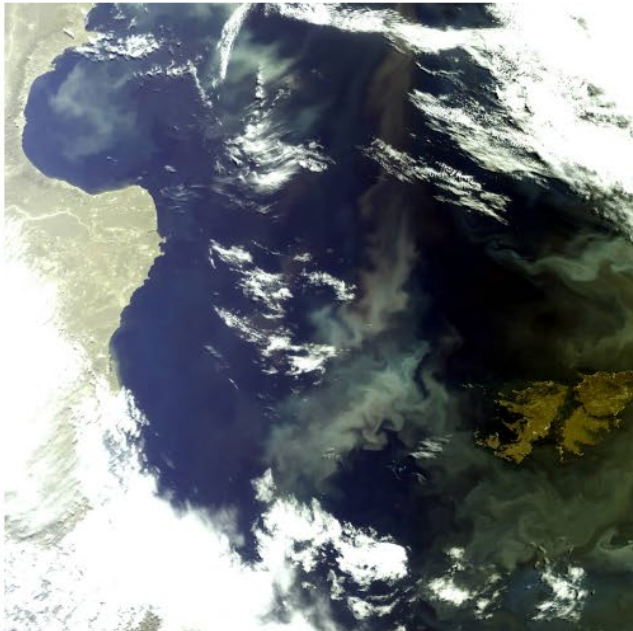


[Documentation](#) [Developers](#) [Neural Nets](#) [Contact](#)



C2RCC Community Project

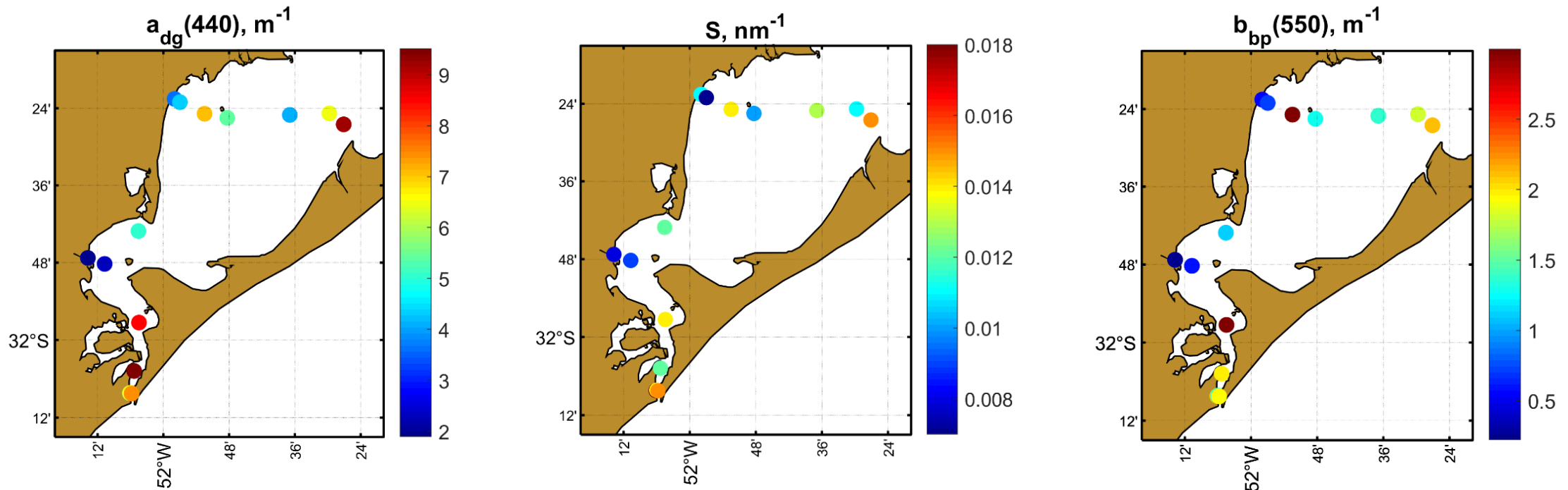
Atmospheric correction and in-water processing of optical earth observation data



Результаты судовых измерений R_{rs}

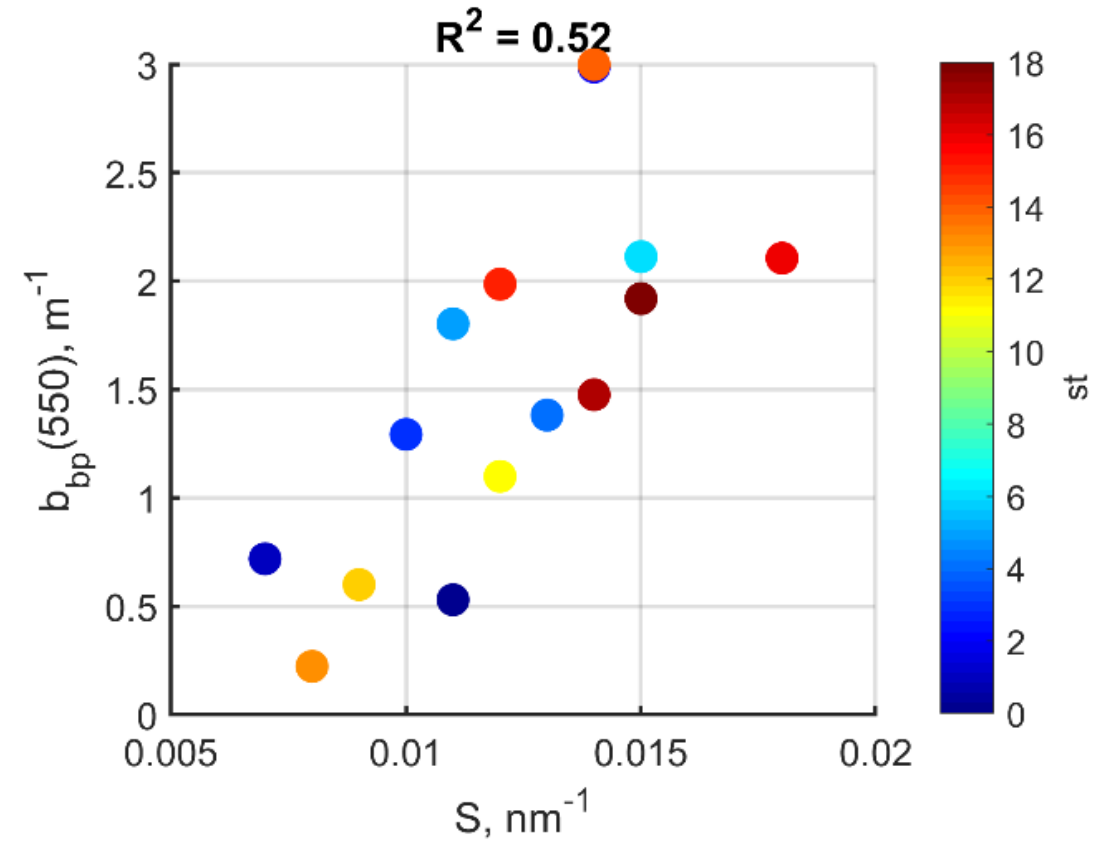
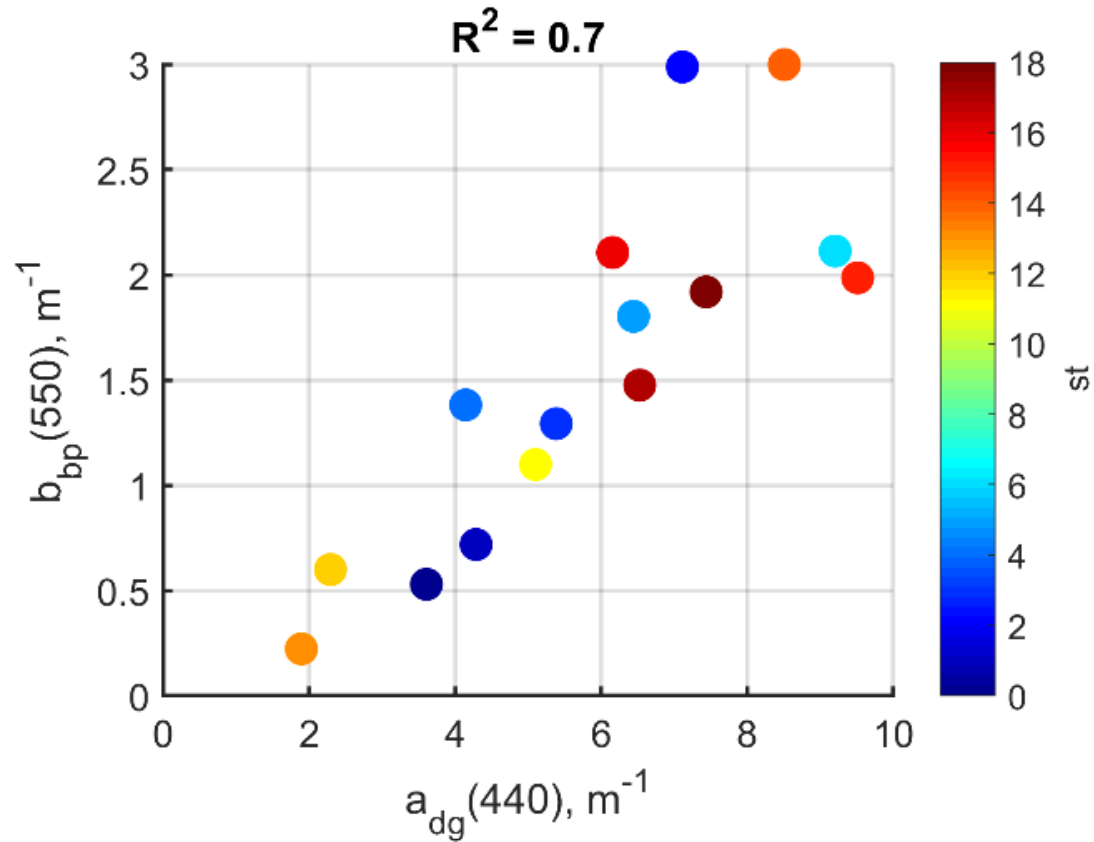
Очень высокая пространственная изменчивость

Для расчета использованы следующие пределы: $1-10 \text{ м}^{-1}$ для $a_{dg}(440)$, $0,007-0,026 \text{ нм}^{-1}$ для S (Twardowski et al., 2004) и $0,1-3 \text{ м}^{-1}$ для $b_{bp}(550)$. Такой подход позволил значительно улучшить сходимость решения обратной задачи.



Пространственные распределения показателя поглощения желтым веществом на 440 нм $a_{dg}(440)$, спектрального наклона этой величины S , и показателя рассеяния назад частицами взвеси на длине волны 550 нм $b_{bp}(550)$, рассчитанные с использованием модифицированного алгоритма GIOP

Результаты судовых измерений R_{rs}



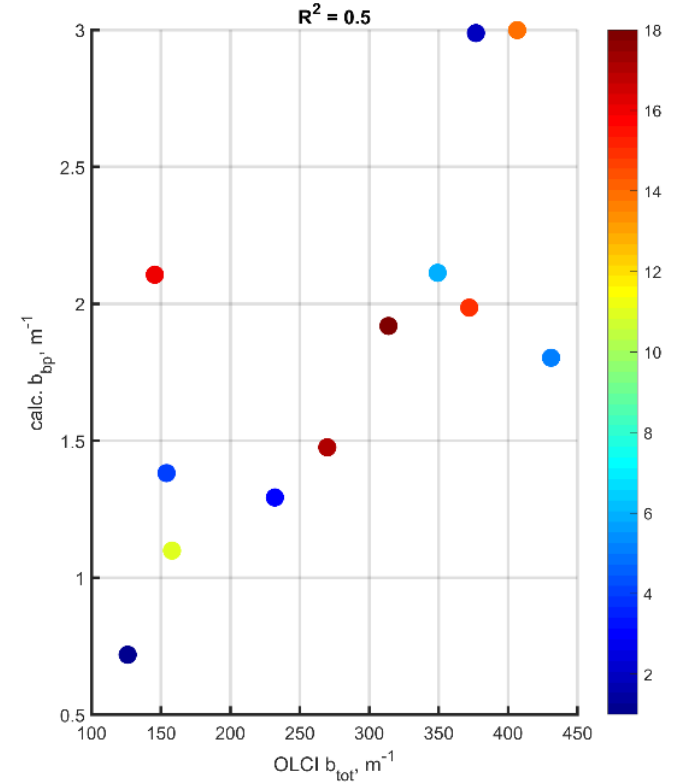
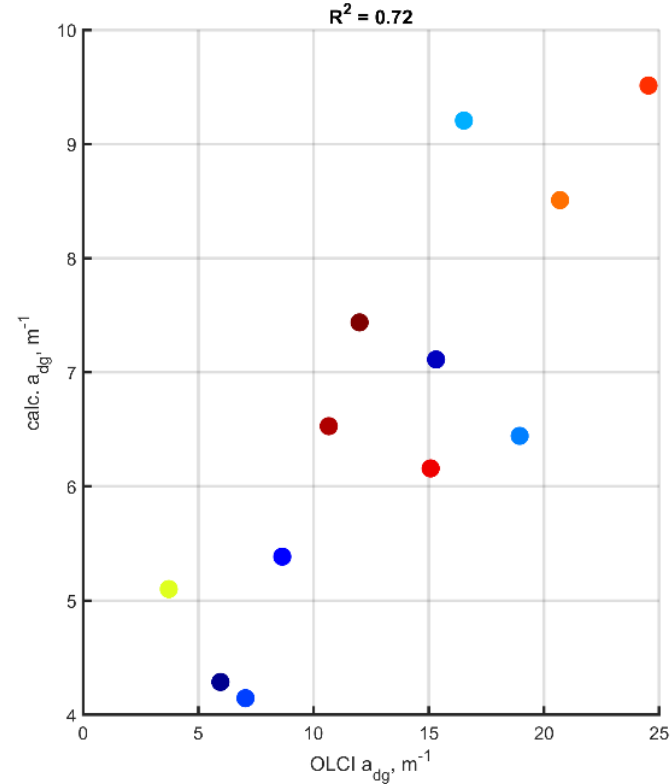
Диаграммы рассеяния между $a_{dg}(440)$ и $b_{bp}(550)$ (слева), а также S и $b_{bp}(550)$ (справа). Значения коэффициентов детерминации линейной регрессии показаны выше. Цветом показан номер станции.

Результаты

Первое приближение для региональных алгоритмов



OLCI/Sentinel-3B, 25 июня 2024



Диаграммы рассеяния между судовыми и спутниковыми данными (OLCI), обработанными с помощью алгоритма искусственной нейронной сети C2RCC: показатели поглощения ОРОВ и детритом (слева) и рассеяния частицами (справа)

$$a_{dg}(440) = 0.24 * a_{dg}^{OLCI} + 3.5 (N = 12, R^2 = 0.72, RMSE = 1 m^{-1});$$

$$b_{bp}(550) = 0.0044 * b_{tot}^{OLCI} + 0.61 (N = 12, R^2 = 0.5, RMSE = 0.51 m^{-1}).$$

Заключение

- В южной части лагуны Патус в период чрезвычайно сильного наводнения были выполнены подспутниковые измерения спектров коэффициента яркости
- Проведена региональная модификация биооптической модели GIOP
- Проведена нестандартная атмосферная коррекция данных OLCI верхней части атмосферы с использованием алгоритма нейронной сети C2RCC
- Получено первое приближение для региональных алгоритмов для акватории лагуны Патос

Следующий шаг:

- оценить вклады различных источников пресноводного стока с использованием данных спутниковых сканеров цвета для различных областей лагуны Патус за различные периоды времени