



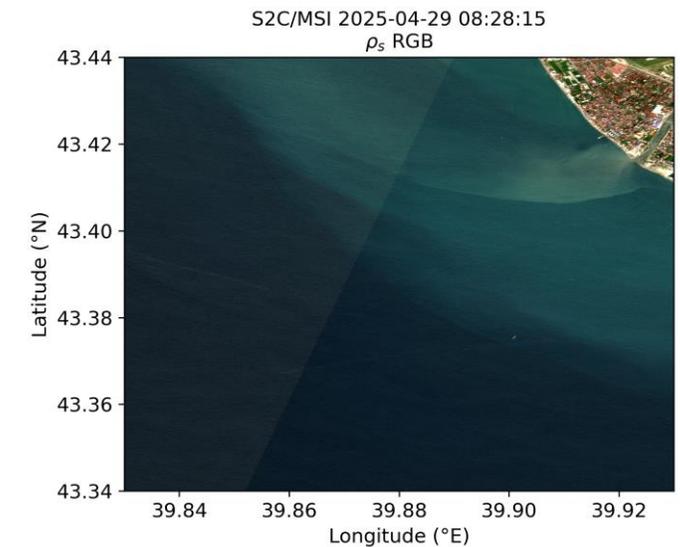
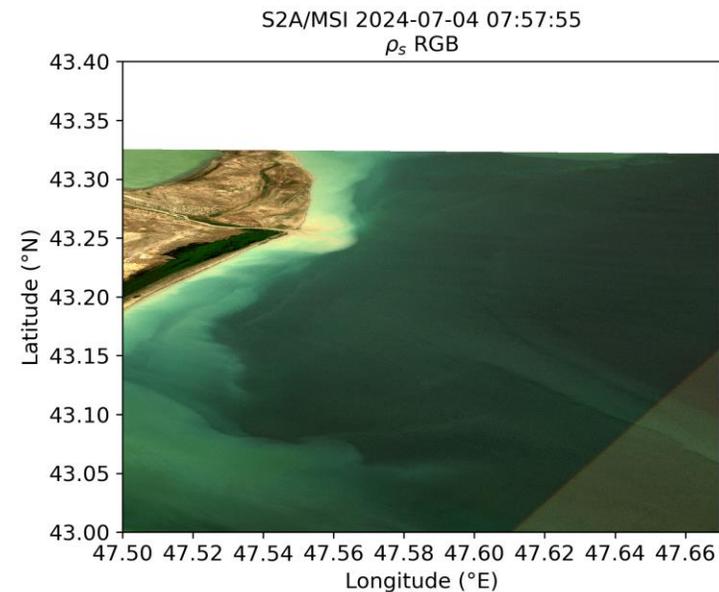
Спутниковый мониторинг качества воды: новые горизонты с Sentinel- 2С

Жаданова П.Д.

Актуальность исследований

Мониторинг мутности и взвешенных веществ критически важен для:

- Оценки антропогенного воздействия на водные экосистемы
- Контроля эрозионных процессов в водосборных бассейнах
- Прогнозирования экологического состояния водоемов
- Обеспечения безопасного водопользования



Методы обработки данных

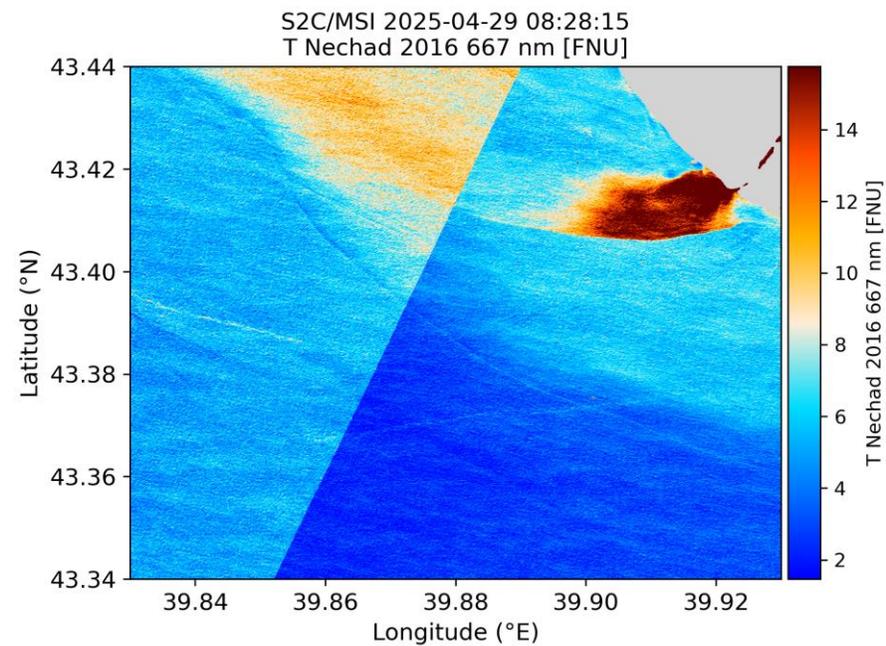
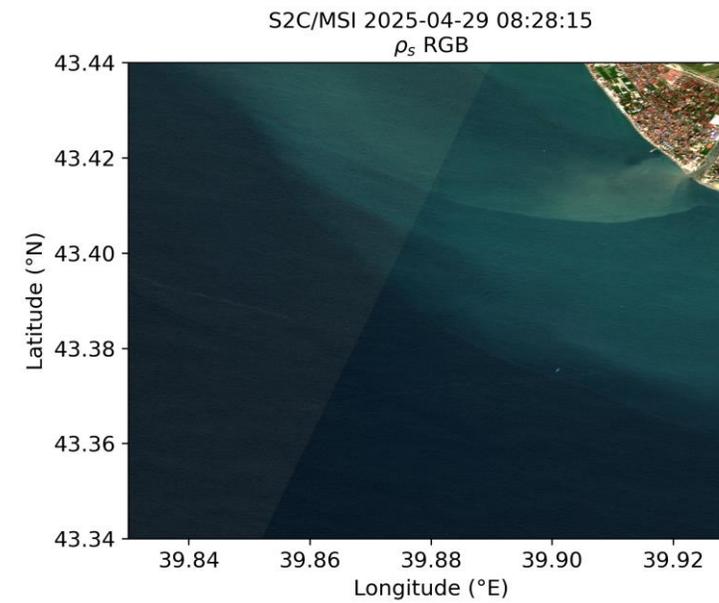
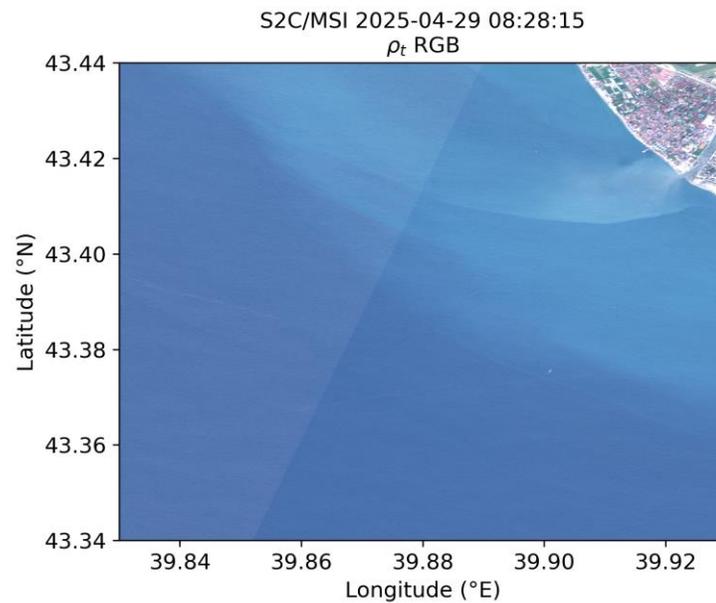
Проведение атмосферной коррекции с использованием специализированных алгоритмов (Sen2Cor, ACOLITE)

Расчет отражательной способности водной поверхности

Применение калибровочных зависимостей для вычисления физических параметров воды

Валидация результатов по наземным измерениям

Результат Ы обработки данных



Преимущества
Sentinel-2
для
гидрооптичес
ких
исследований

Канал	Sentinel-2A	Sentinel-2B	Sentinel-2C	Описание
B1	443 нм	442 нм	444 нм	Прибрежный и аэрозольный
B2	492 нм	492 нм	489 нм	Синий
B3	560 нм	559 нм	561 нм	Зеленый
B4	665 нм	665 нм	667 нм	Красный
B5	704 нм	704 нм	707 нм	Красный край (VNIR)
B6	740 нм	739 нм	741 нм	Красный край (VNIR)
B7	783 нм	780 нм	785 нм	Красный край (VNIR)
B8	833 нм	833 нм	835 нм	Ближний инфракрасный (VNIR)
B8A	865 нм	864 нм	866 нм	Ближний инфракрасный (VNIR)
B9	945 нм	943 нм	947 нм	Водяной пар (SWIR)
B10	1373 нм	1377 нм	1372 нм	Циррус (SWIR)
B11	1614 нм	1610 нм	1612 нм	Коротковолновый инфракрасный (SWIR)
B12	2202 нм	2186 нм	2191 нм	Коротковолновый инфракрасный (SWIR)

- Спутники Sentinel-2A, Sentinel-2B и Sentinel-2C работают в **солнечно-синхронной орбите**, обеспечивая регулярное обновление данных.
- **С одним спутником** (например, Sentinel-2A или Sentinel-2B) период повторного наблюдения составляет **10 дней**.
- **С двумя спутниками** (Sentinel-2A и Sentinel-2B) этот период сокращается до **5 дней**.
- **С добавлением Sentinel-2C** частота обновления данных увеличивается, и теперь изображения можно получать **примерно каждые 2-3 дня** в средних широтах



sentinel-2

Преимущества Sentinel-2C

1. Улучшенная точность

Sentinel-2C обладает **усовершенствованной оптической системой**, которая обеспечивает более четкие изображения и точную привязку снимков к координатам. Это достигается за счет:

- **Оптимизированной калибровки сенсоров**, что снижает погрешность измерений.
- **Улучшенной геометрической коррекции**, позволяющей получать более точные карты местности.
- **Повышенной радиометрической точности**, что делает данные более надежными для научных исследований.

2. Расширенные возможности

Sentinel-2C предлагает **новые и улучшенные функции**, которые делают его более эффективным в мониторинге Земли:

- **Более высокая скорость передачи данных** – 2 Гбит/с вместо 1,5 Гбит/с у Sentinel-2A и 2B.
- **Дополнительные спектральные улучшения**, позволяющие более точно анализировать растительность, водные объекты и загрязнения.
- **Оптимизированная работа в инфракрасном диапазоне**, что улучшает мониторинг ледников, пожаров и водных ресурсов

Примеры практическ ого применения

Наши исследования демонстрируют
эффективность подхода для:

1. Мониторинга сезонной динамики мутности в крупных водохранилищах
2. Выявления источников антропогенного загрязнения
3. Оценки последствий экстремальных гидрологических событий
4. Картирования зон повышенной концентрации взвесей

Ограничен
ия и
основные
проблемы

- Влияние атмосферных эффектов

- Проблемы с мелководными участками

- Необходимость региональных калибровок

Заключени е

**Sentinel-2C
существенно
расширит
наши**

**возможности
в области:**

Пространственно-временного мониторинга
качества воды

Оперативного выявления антропогенных
воздействий

Прогнозирования экологического состояния
водных объектов

**Sentinel-
2C
позволит:**

Увеличить частоту съемки до 2-3 дней в
средних широтах

Повысить стабильность и надежность
временных рядов

Улучшить точность оценок за счет
перекрестной калибровки с Sentinel-2A/B

Расширить возможности мониторинга
динамических процессов

Исследование выполнено за счёт гранта Российского научного
фонда №24-17-00182

Спасибо за внимание!