

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЧИВОСТИ РЕЧНОГО ПЛЮМА Р.РОНЫ НА ОСНОВЕ ДДЗ И ИЗМЕРЕНИЙ IN-SITU



Назирова К.Р.¹, Лаврова О.Ю.¹, Соловьев Д.М.²

(1) Институт космических исследований РАН, Москва

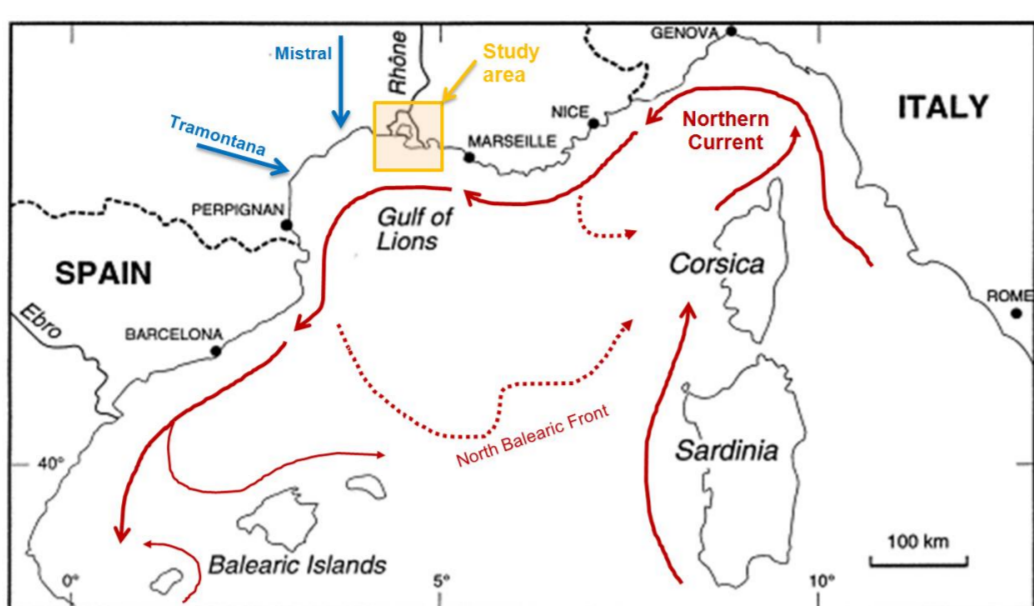
(2) Морской гидрофизический институт РАН, Севастополь

knazirova@cosmos.ru



Мотивация

Речной сток — главный источник поступления в море растворенных и взвешенных веществ материкового происхождения, в том числе продуктов антропогенного загрязнения. Эти вещества оказывают существенное влияние на прибрежную экосистему, в том числе негативное. Поэтому изучение путей распространения речного стока на морских шельфах — важная практическая задача. Рона — самая полноводная среди французских рек, ее длина составляет 812 км и площадь водосбора около



Карта-схема исследуемого района.

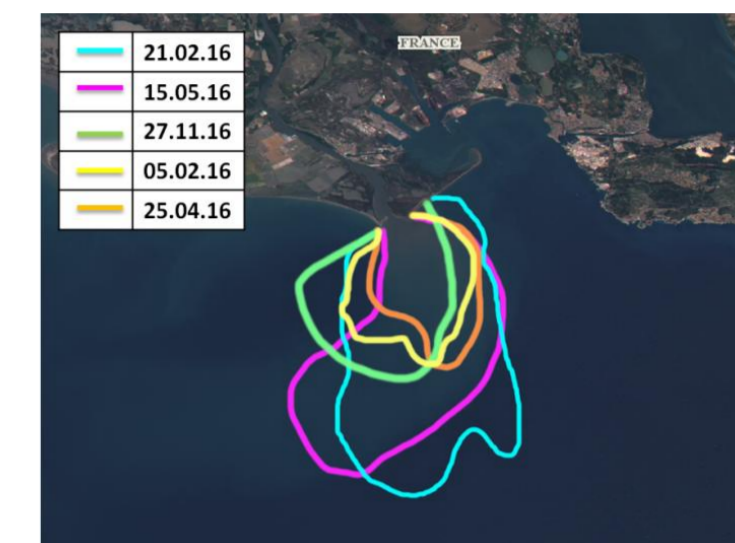
97 800 км². Она поставляет 80% осадочного материала в Лионский залив.

Динамический режим в исследуемом районе находится под влиянием Северного течения и ветрового воздействия, способствующего распространению поверхностного речного плюма на десятки километров от берега.

Результаты

Было выделено 5 случаев с максимальным распространением речного стока Роны в период исследования. Они соответствуют весеннему и зимнему сезонам для которых характерно сильное ветровое воздействие и максимум годовых осадков.

	Date	Plume area, S [km ²]	Distance from coast, [km]	Wind direction and speed	Before event	
					Wind	Precipitation (period)
1	21.02.16	501	30,2	NNW 1-2 m/s	NNW 16 m/s	+ (12/02-15/02)
2	15.05.16	450,2	29	NNW 10-12 m/s	N-NW 16 m/s	+ (05/05, 10/05)
3	27.11.16	410	25,5	NE-E 2-3 m/s	SEE 15 m/s	+ (21/11-25/11)
4	05.02.16	387	24,74	NNW 5-7 m/s	NW 10 m/s	-
5	25.04.16	302,28	25,12	NNW 11-13 m/s	NNW 16 m/s	+ (23/04-24/04)



Характеристики наибольших речных плюмов в период исследования (слева), карта-схема внутригодовой изменчивости речного плюма (справа).

Цель:

• Исследование сезонной изменчивости распространения плюма Роны

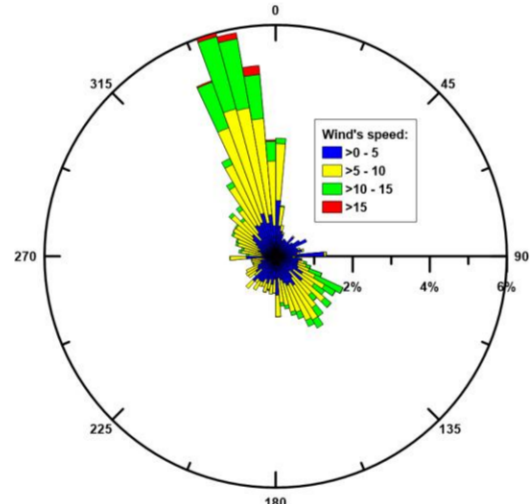
Задачи:

- Анализ ветрового режима
- Анализ всех видов спутниковых данных с 01/01/16 по 01/03/17
- Верификация ДДЗ с натурными судовыми измерениями

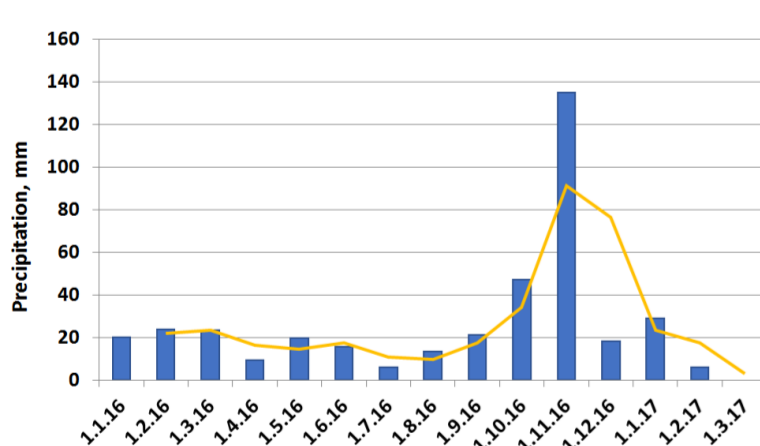
Анализ ветрового режима

Ежечасные модельные расчеты метеоусловий для мыса Cap-Couronne (43°20.23'N, 5°01.38'E) были предоставлены Meteoblue database (www.meteoblue.com).

Было получено, что преобладающим направлением ветра являются ССЗ румбы (337-340°) со средними скоростями потока 10-15 м/с. В зимний период, ветровой режим характеризуется резкими сменами направления ветра с ССЗ (337°) на ЮВ (112,5°) и периодами с порывами ветра превышающие 15 м/с (Мистраль). В летний период: происходит смена направления румбов с ССЗ (337°) на ЮЗ (225°), скорости ветра изменяются в пределах от 5 до 10 м/с.

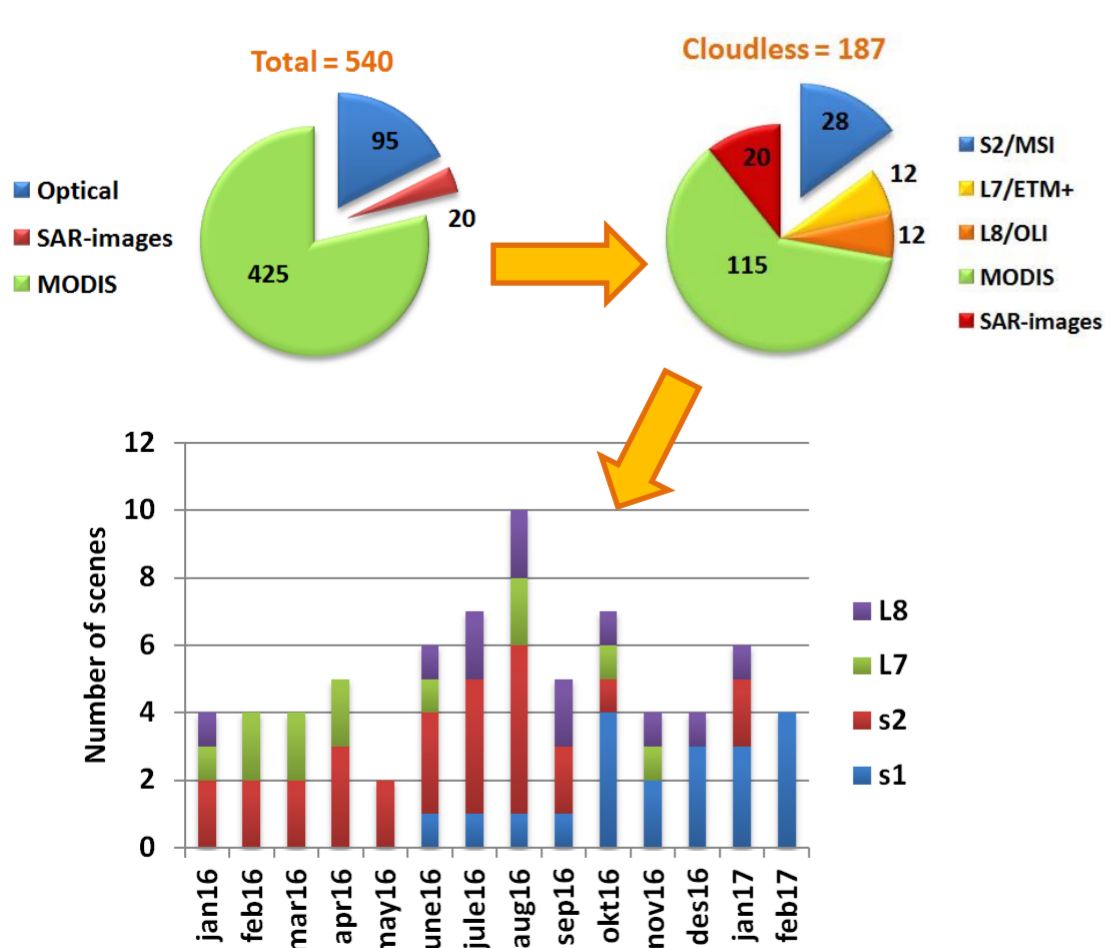


Роза ветров за весь период исследования.



Роль дождевого питания речного стока в исследуемом районе минимальна. Общее количество осадков за год составило 338,8 мм. Среднемесячная норма осадков за год составила примерно 30 мм.

Анализ спутниковых данных



В общей сложности, было обработано 540 сцен. Среди них только 187 сцен оказались безоблачными: 28 MSI/S2, 12 ETM+/L7, 12 OLI/L8, 115 MODIS/Terra и 20 S1. Детальный анализ гистограммы распределения спутниковых изображений с высоким пространственным разрешением показал, что пролет спутников над исследуемым районом нерегулярный, что существенно затрудняет мониторинг речного стока.

Гистограмма распределения сцен с высоким пространственным разрешением по месяцам

Измерения in-situ

В период с 25/01/17 по 01/02/17 была организована французским институтом IFREMER международная океанологическая экспедиция «MATUGLI» в районе дельты р. Роны. На основе натурных измерений данной экспедиции были проанализированы два гидрологических разреза за 29/01/17.

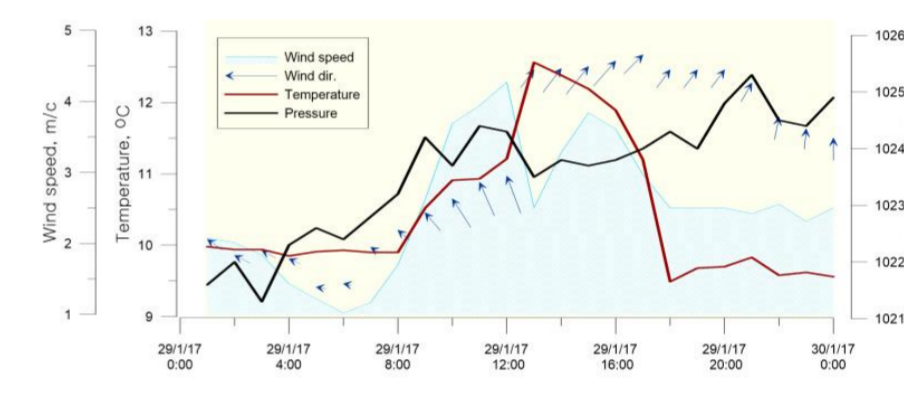
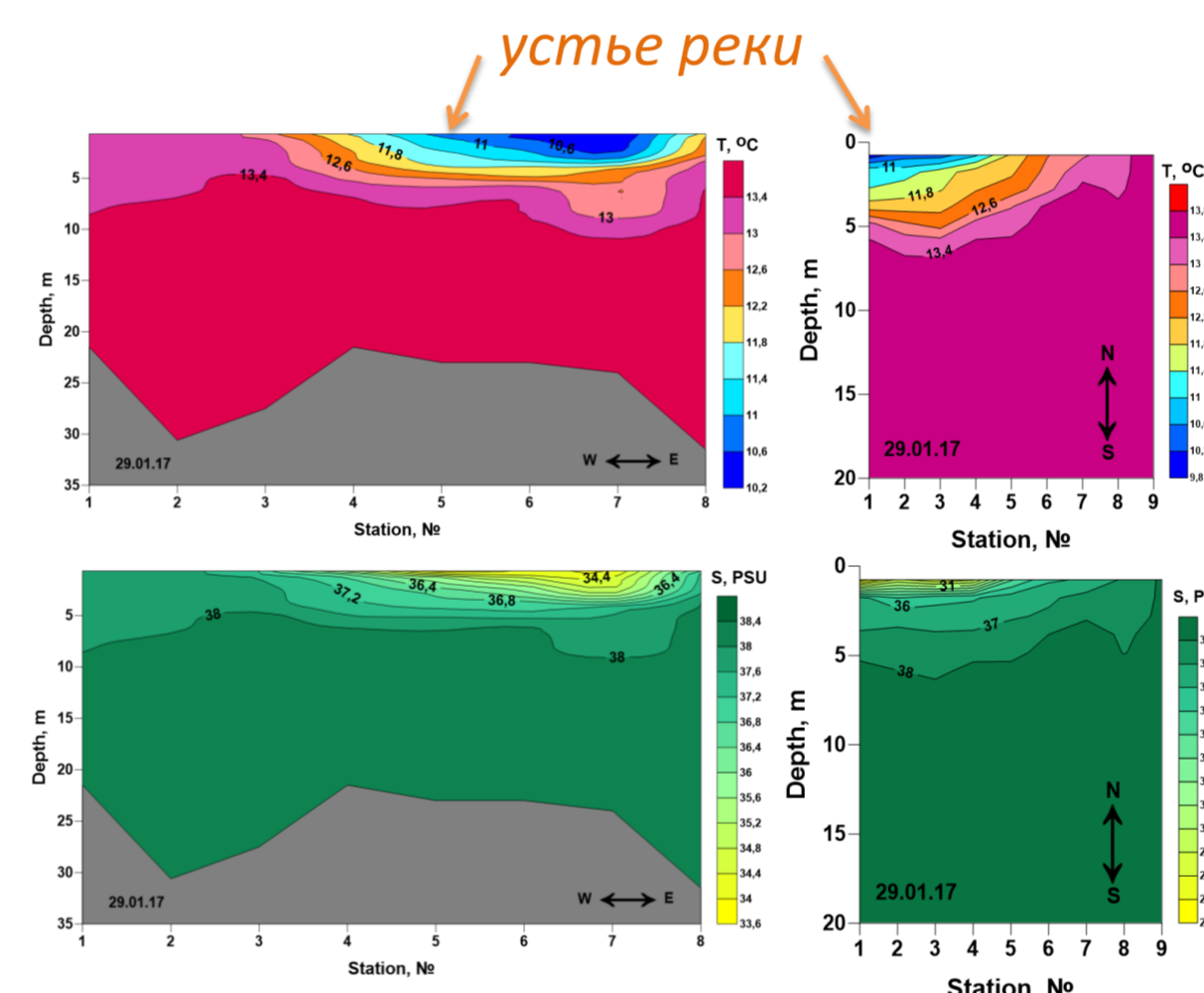
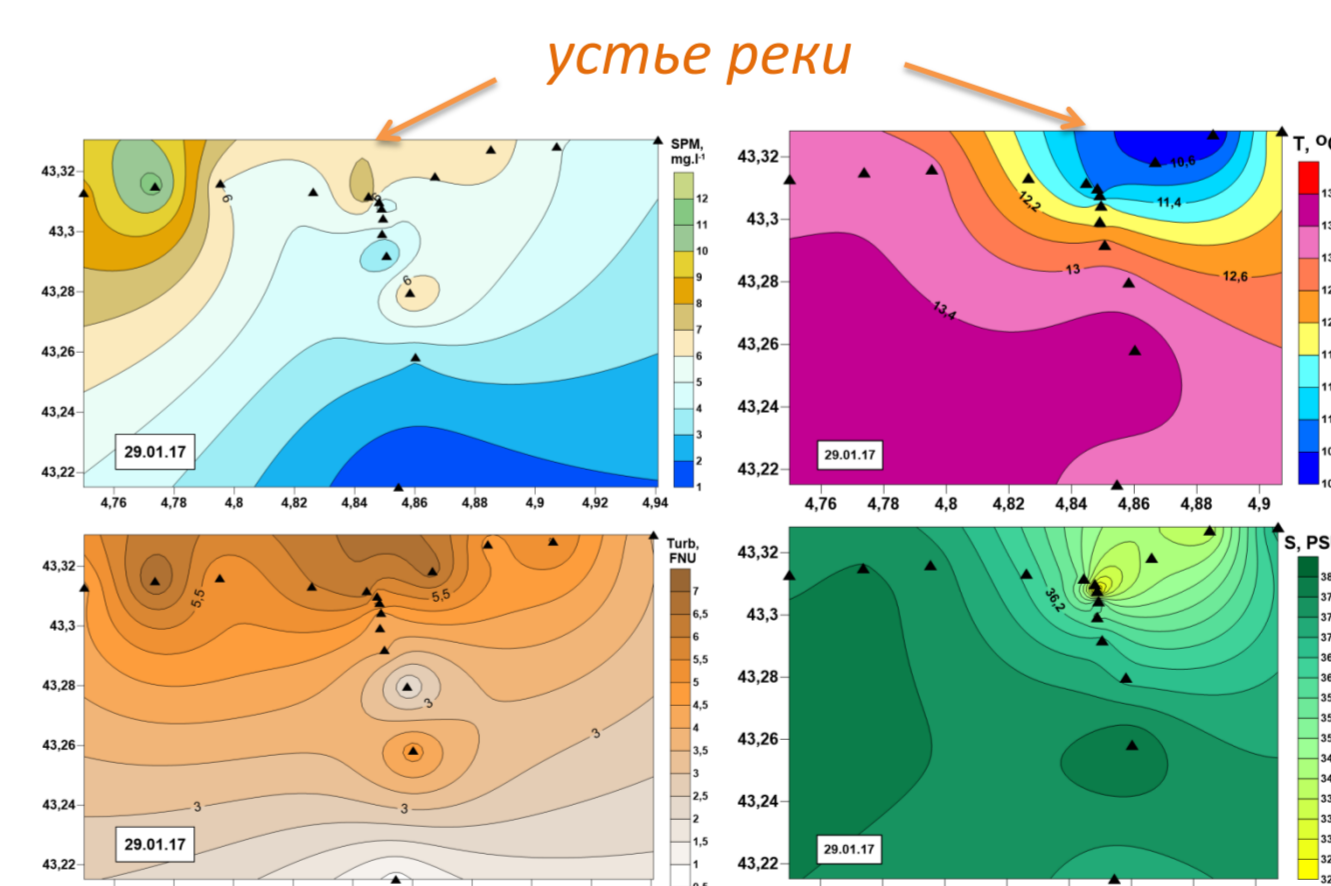


График распределения основных метеорологических характеристик за 29/01/17.

Распределение термохалиной структуры вод на продольном и поперечном разрезах.



Пространственное распределение поля температуры, солёности, мутности вод и концентрации взвешенного вещества в приповерхностном слое.

Фрагменты снимка MODIS (Terra) за 29/01/17 (10:45 GMT): Концентрация Chl-a, поверхностная температура, общее количество взвешенного вещества.

Заключение

- Выявлена ключевая роль ветрового режима в распространении речных вод в шельфовой зоне Лионского залива
- Выделены случаи с максимальным распространением речных плюмов
- Показано влияние облачности, как лимитирующего фактора использования спутниковых данных в оптическом диапазоне