

# Статистика ветрового влияния на дистанционно измеряемый цвет океана по данным MODIS и AMSR-E

Ермаков Д.М. (1,2), Смирнов М.Т. (1)

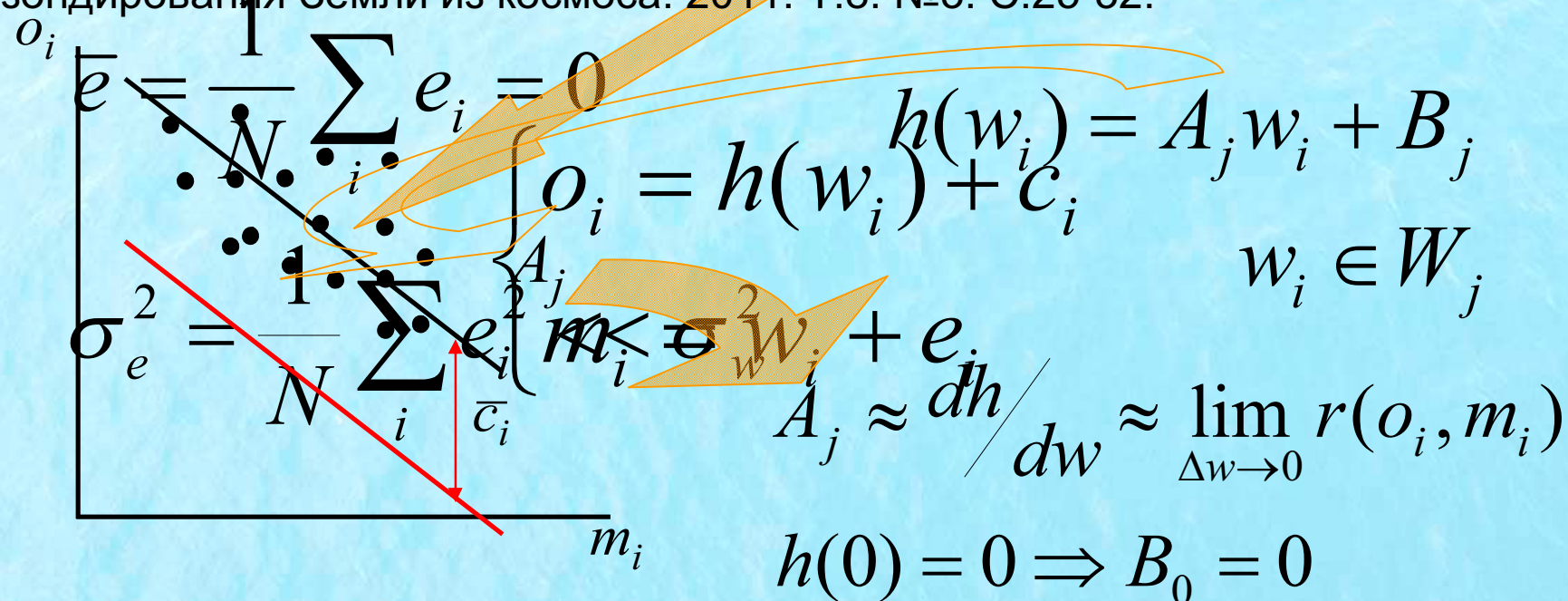
(1) Фрязинский филиал Института радиотехники и электроники РАН

(2) Институт космических исследований РАН

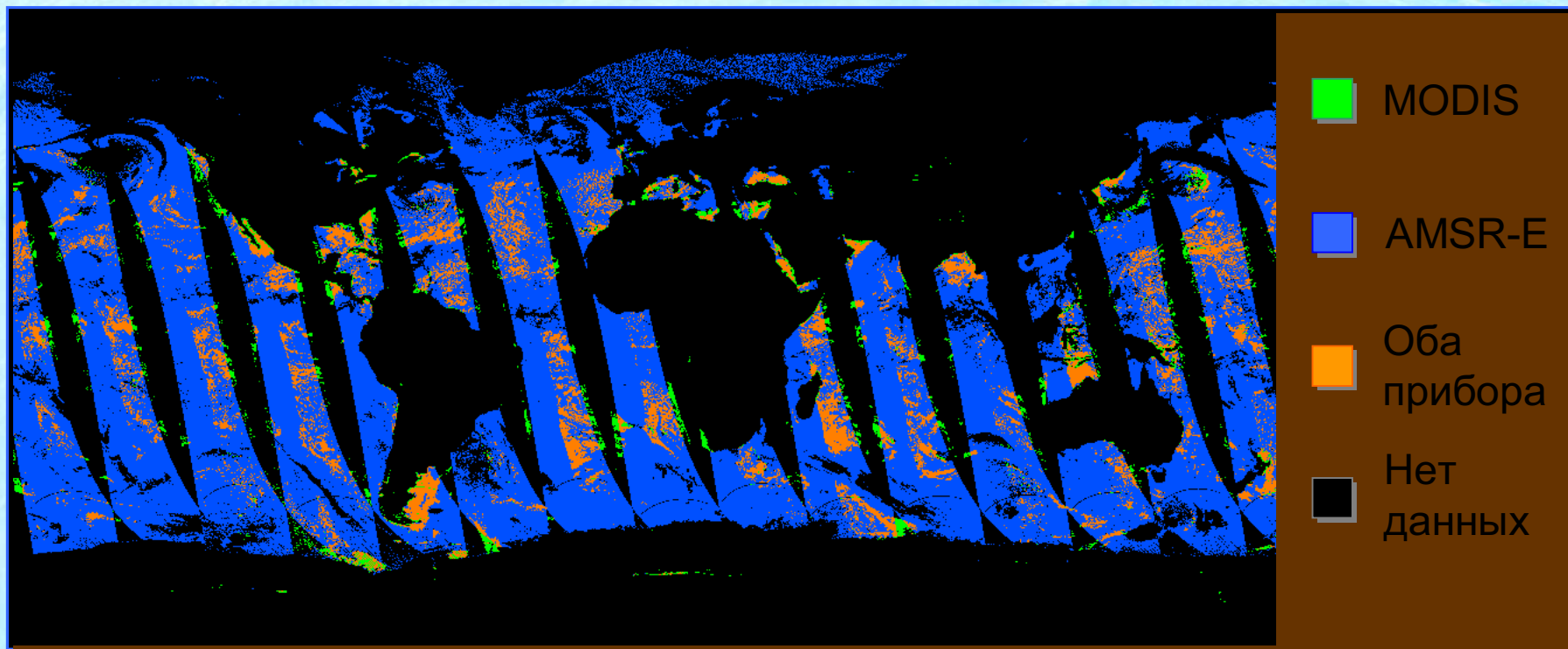
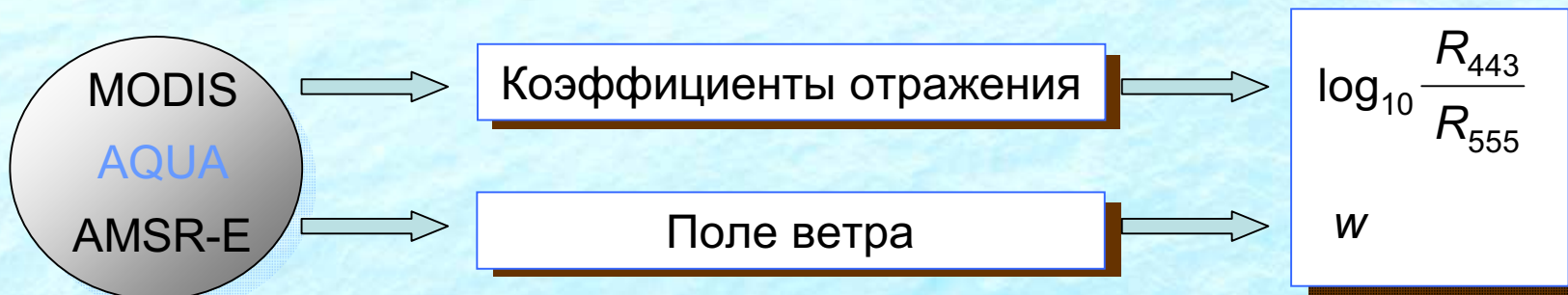
# Модель и метод совместной обработки

D. Ermakov, M. Smirnov and V. Polyakov. Integrating optical remote data into passive microwave remote sensing of the ocean. Proc. ESA Living Planet Symposium, Bergen, Norway (Ed. H. Lacoste-Francis), ESA SP-686 (CD ROM), ESA Communications, European Space Agency, ESTEC, Noordwijk, The Netherlands, December 2010

Ермаков Д.М., Смирнов М.Т. Факторный анализ многоканальных спутниковых изображений океана для исследования эффектов поверхностного волнения. Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2011. Т.8. №3. С.25-32.



# Отбор и накопление дистанционных данных



10 – 20 Ноября, 2010

21 – 30 Ноября, 2010



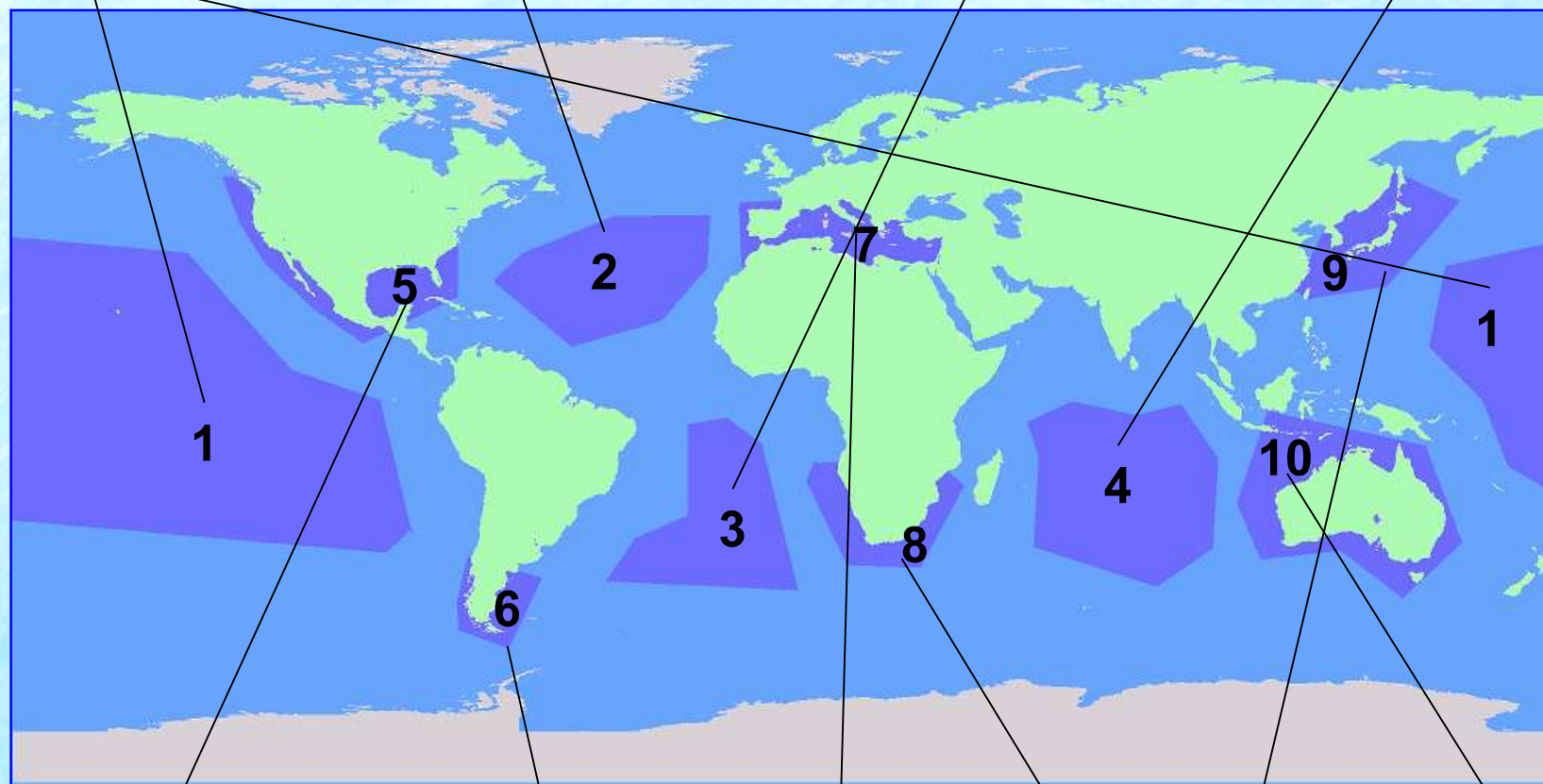
# Группирование и объединение дистанционных данных

Тихий океан

Северная Атлантика

Южная Атлантика

Индийский океан



Северная Америка

Южная Америка

Европа

Африка

Азия

Австралия

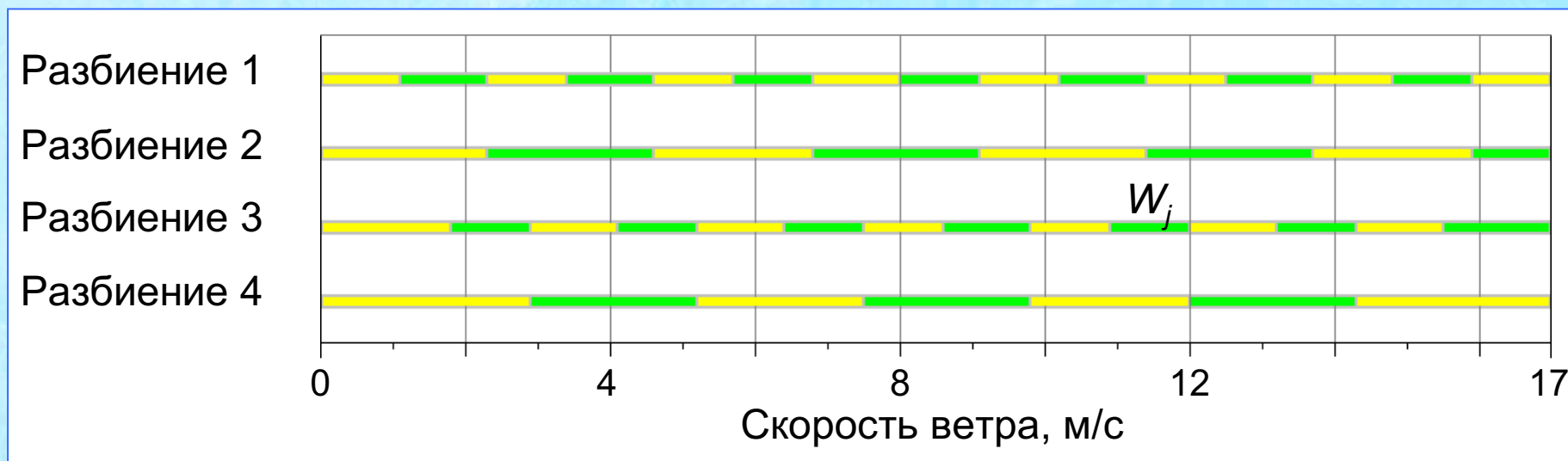


# Оценка цветовой чувствительности и ветрового вклада

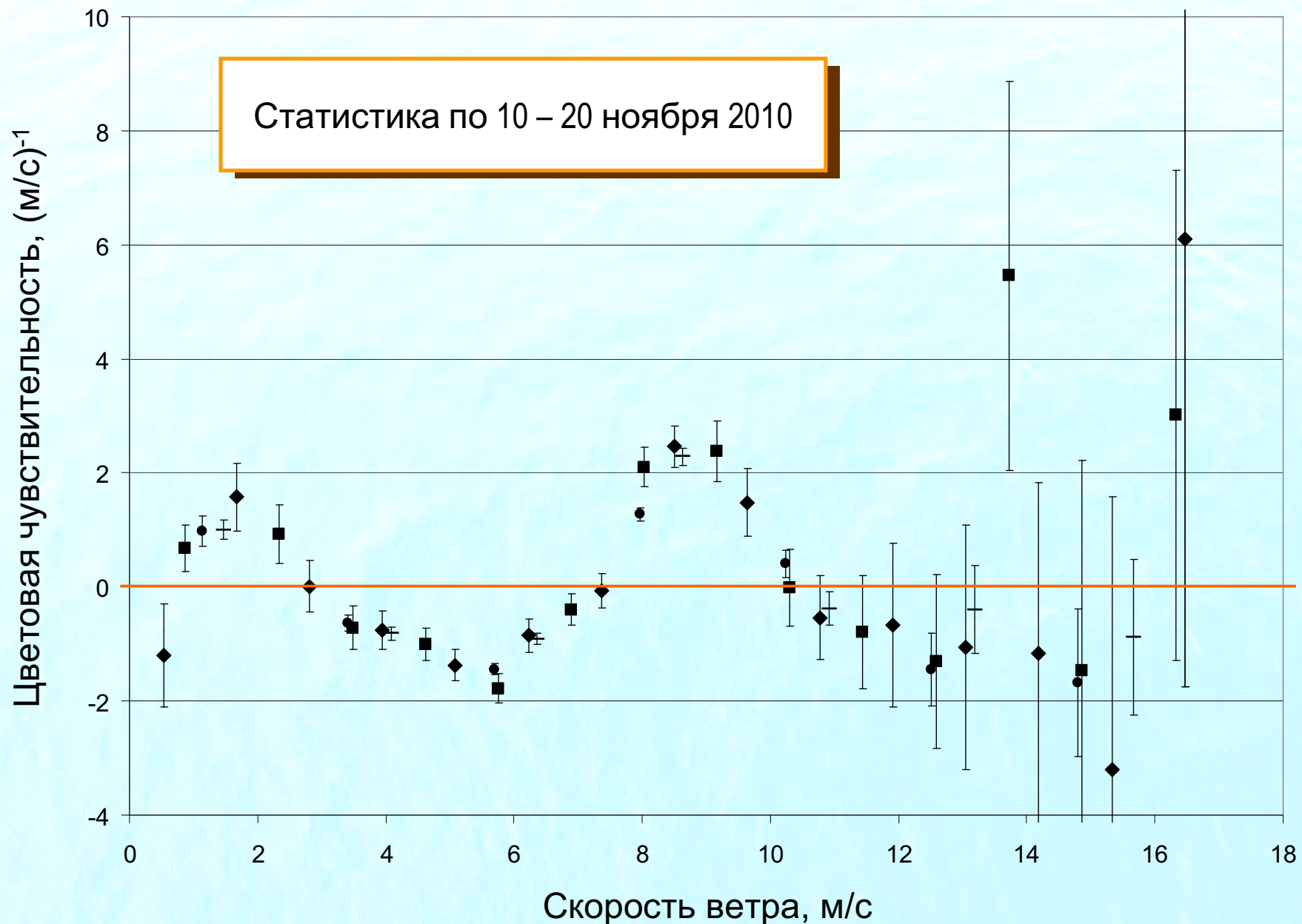
$$\begin{cases} o_i = h(w_i) + c_i \\ m_i = w_i + e_i \end{cases}$$

“Цветовая чувствительность” к ветру (производная “ветрового вклада”):

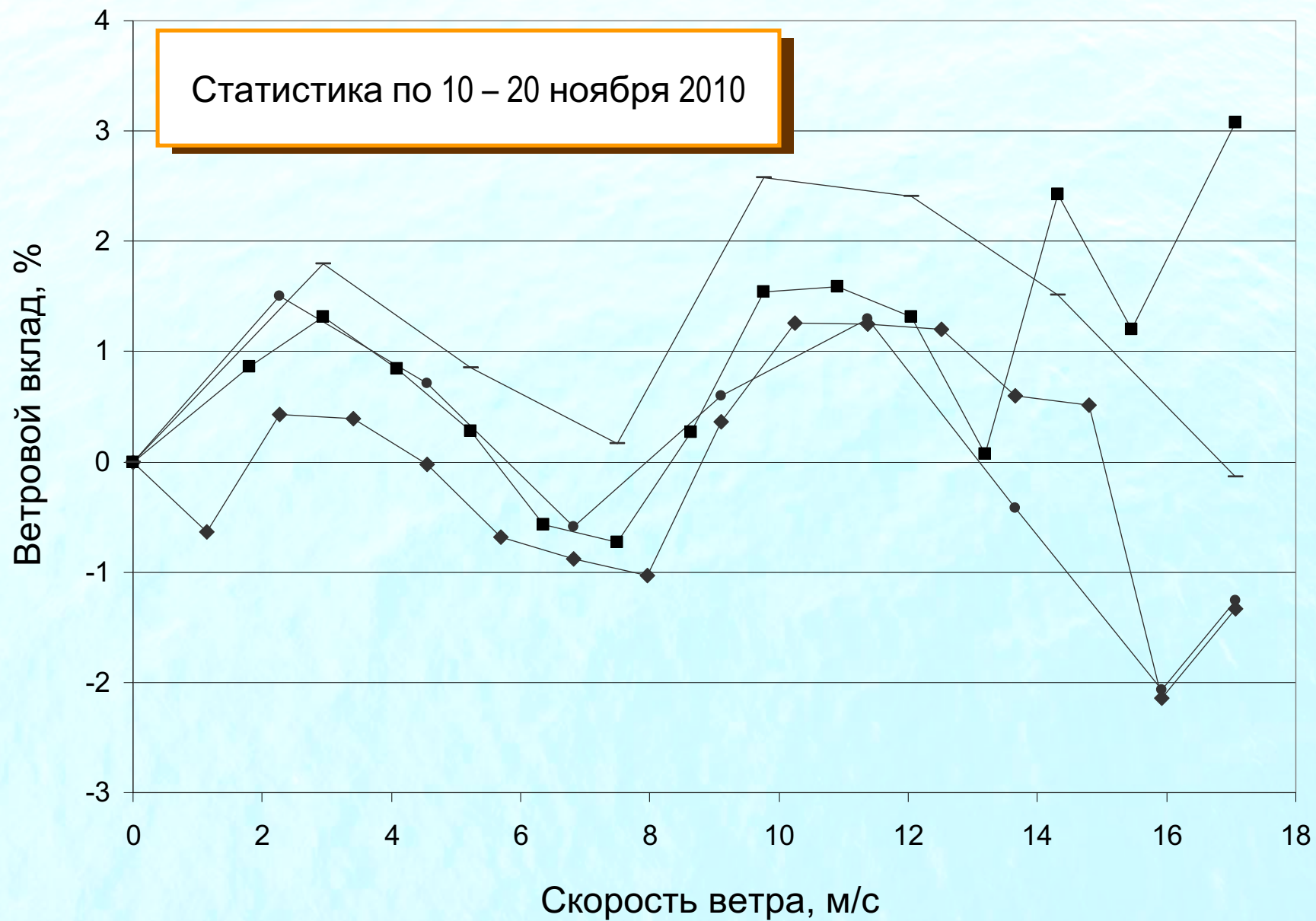
$$s(w) = h'(w) \approx \lim_{\Delta w \rightarrow 0} r(w, \Delta w)$$



# Открытые воды: цветовая чувствительность к ветру



# Открытые воды: относительный ветровой вклад в цвет



# Объем доступных дистанционных данных





# Накопление и подготовка дистанционных данных

### ИНСТРУКЦИЯ ПО СБОРУ И ПОДГОТОВКЕ ДАННЫХ MODIS И AMSR-E ДЛЯ ОБЪЕМНОЙ СБОРКИ

Данные MODIS и AMSR-E должны быть собраны. Папку с ними необходимо сохранить. Выбрать папку, куда будут сохранены данные. Папку с ними необходимо сохранить в папке `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e` - от ее названия собираются данные.


#### I. Списание оптических данных (MODIS)


Описание: данные в виде растров обрабатываются программой remote\_sensing\_image\_processing, которая создает изображения на уровне пикселей 1000 м (разрешение 1000 м) и сохраняет их в формате GeoTIFF. При этом для каждого пикселя в формате GeoTIFF создается файл с названием пикселя и географическими координатами пикселя. В формате GeoTIFF создаются файлы с названиями пикселя и географическими координатами пикселя. В формате GeoTIFF создаются файлы с названиями пикселя и географическими координатами пикселя.

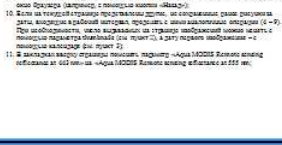
Перед началом:


1. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e` и папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.
2. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.
3. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.
4. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.
5. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.

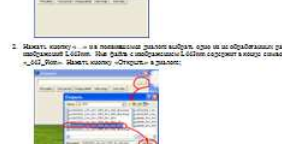
1. На компьютере создать папку `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e` и папку `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.  
2. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.  
3. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.  
4. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.  
5. Проверить наличие папки `\\fs1.fzpi.ru\modis_amsr_e\modis_amsr_e`.

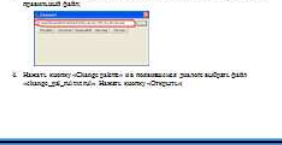





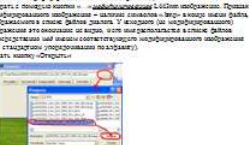


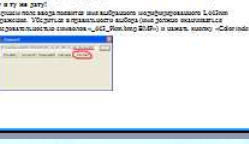








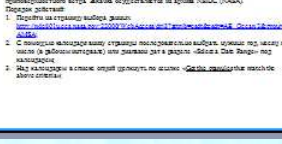








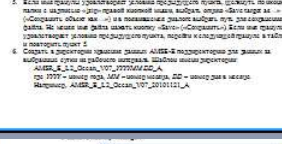











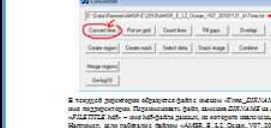





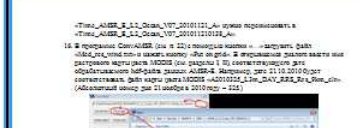











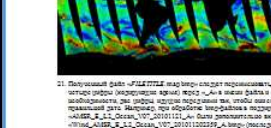








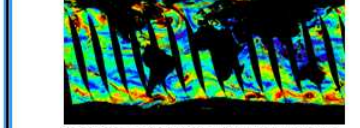


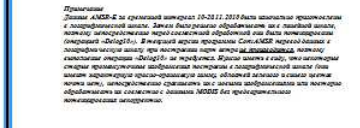












# Совместная обработка дистанционных данных

## Инструкция по совместной обработке данных MODIS и AIRS-E

В совместной обработке используются разные подмножества данных: мультиспектральные карты на каналы MODIS (01-06) и другие карты мультиспектральных каналов AIRS-E (01-06). Процесс построения этих данных описан в [документе](#) и [документе](#).  
Файлы обрабатываются попарно: один файл AIRS-E и один файл MODIS. Необходимо следить за тем, чтобы данные в файлах соответствовали друг другу по времени. При этом для канала MODIS используется канал 01 (т.е. MODIS\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997 или MODIS\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997), а для канала AIRS-E используется канал 01 (т.е. AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997 или AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997). Для работы с данными необходимо использовать файлы в формате NetCDF.

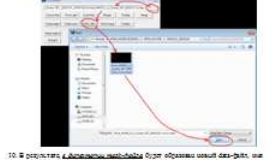
1. Открыть данные
2. Проверить программу СonAIRS-E
3. С помощью меню «Файл» открыть файл с данными



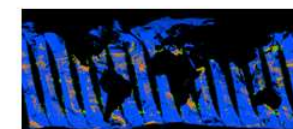
4. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997 или MODIS\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



5. С помощью меню «Файл» открыть файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



6. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



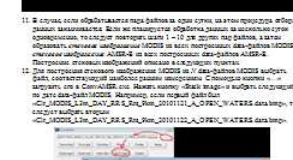
7. С помощью меню «Файл» открыть файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



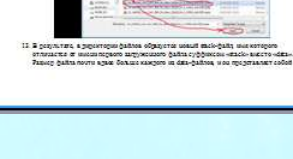
8. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



9. С помощью меню «Файл» открыть файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



10. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



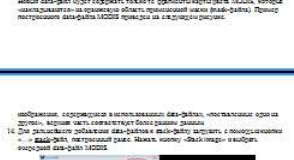
11. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



12. С помощью меню «Файл» открыть файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



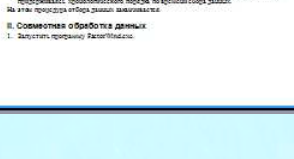
13. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



14. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



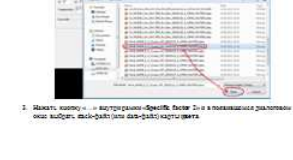
15. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



16. В результате работы выводится таблица параметров, в которой необходимо указать путь к файлу с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).



1. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



2. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



3. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



4. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



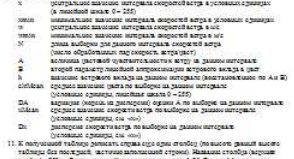
5. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



6. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).



7. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).

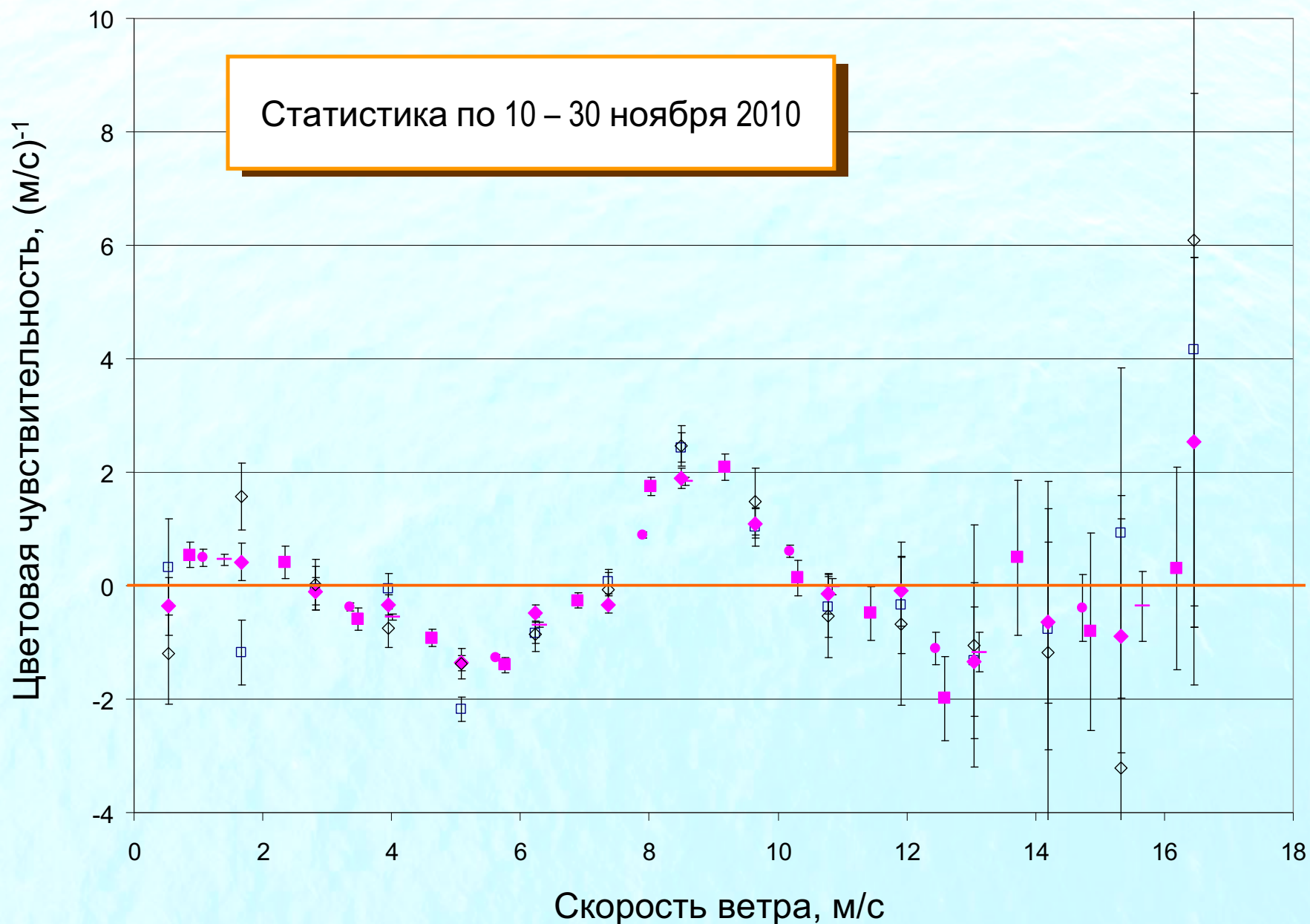


8. Нажать кнопку «Файл» и в появившемся меню выбрать файл с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997).

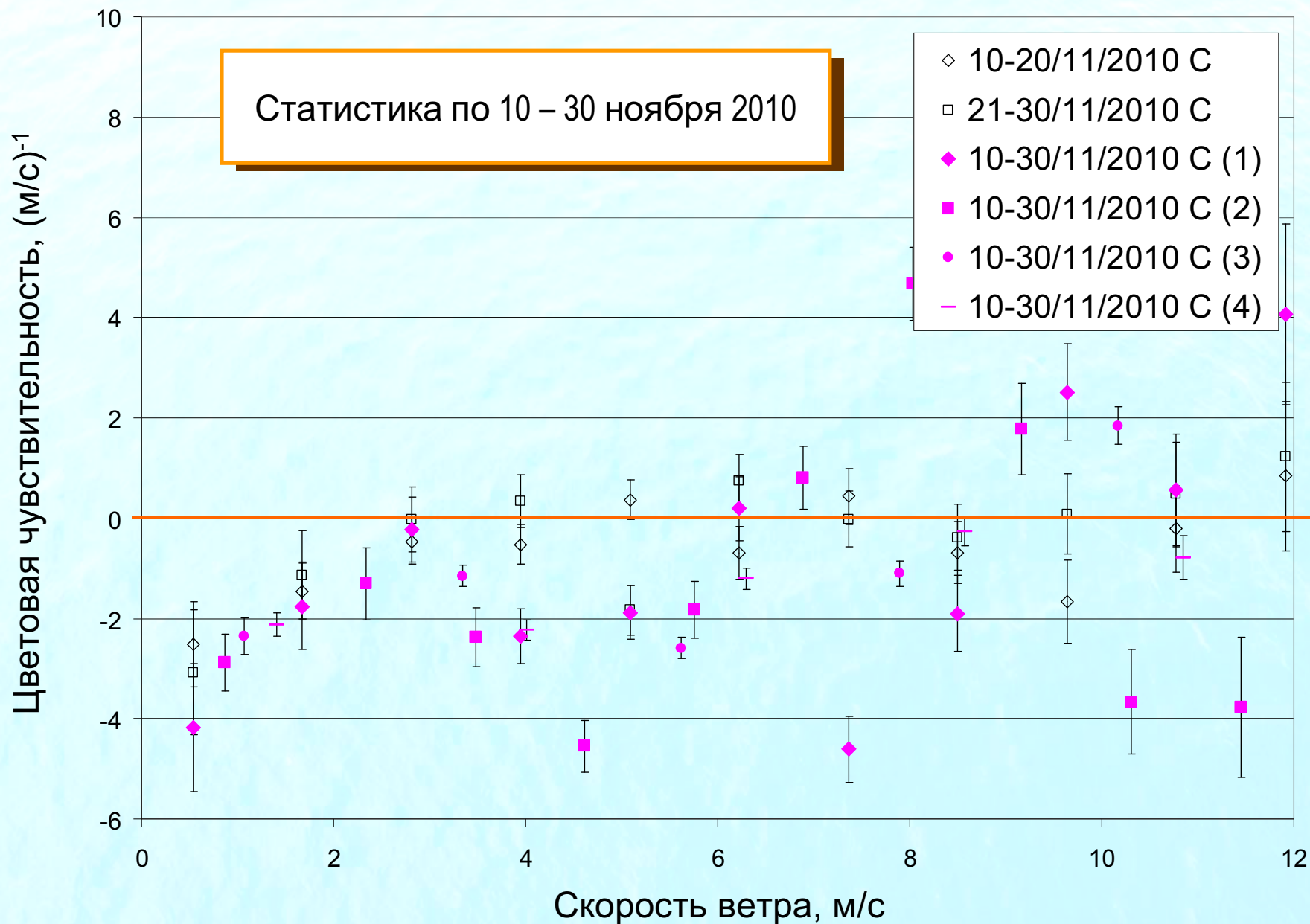


Таблица параметров (таблица) для работы с данными (например, AIRS-E\_01\_01\_20100201\_01\_01\_1997-1997) и выбрать формат данных (например, NetCDF).

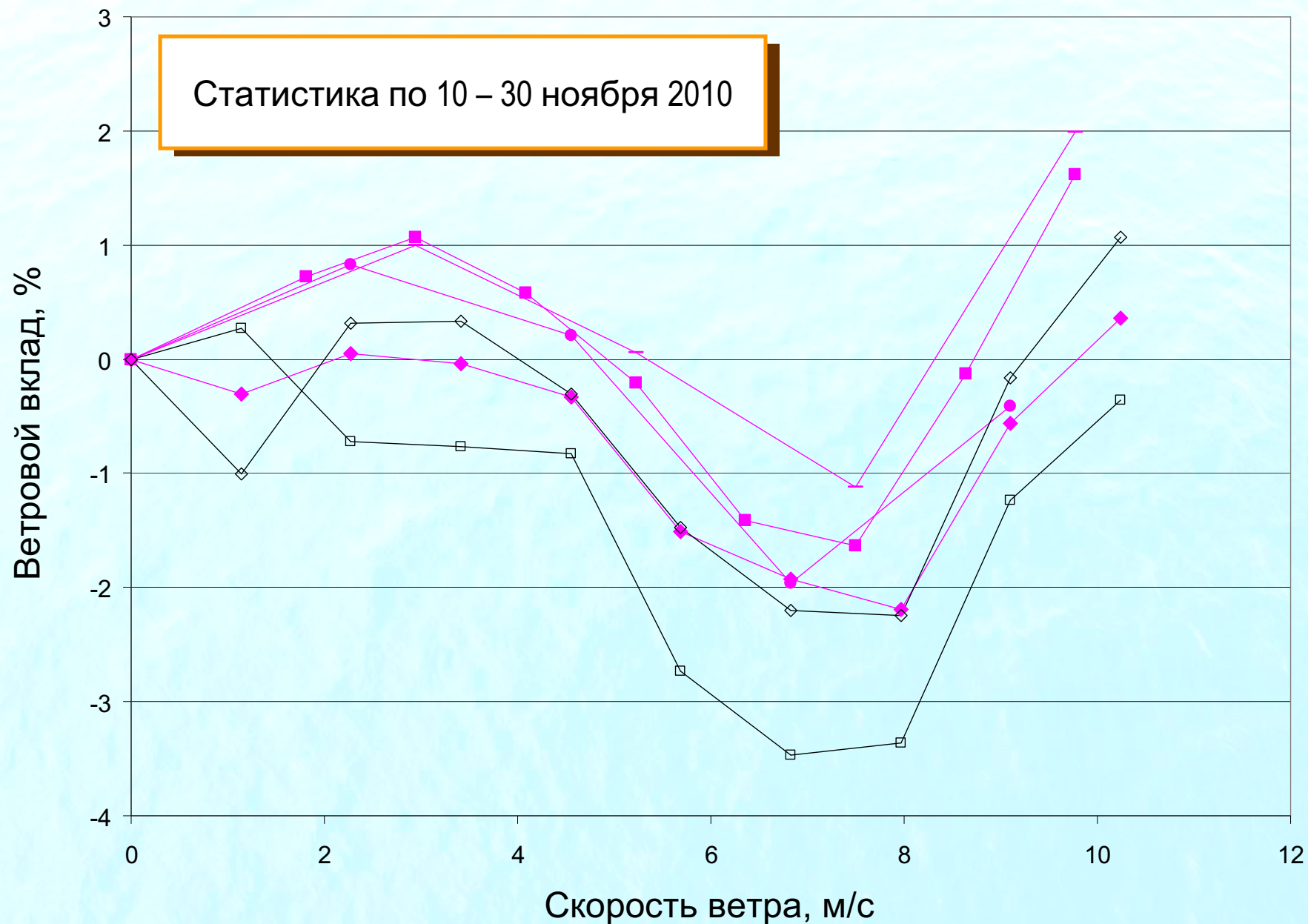
# Открытые воды: цветовая чувствительность к ветру



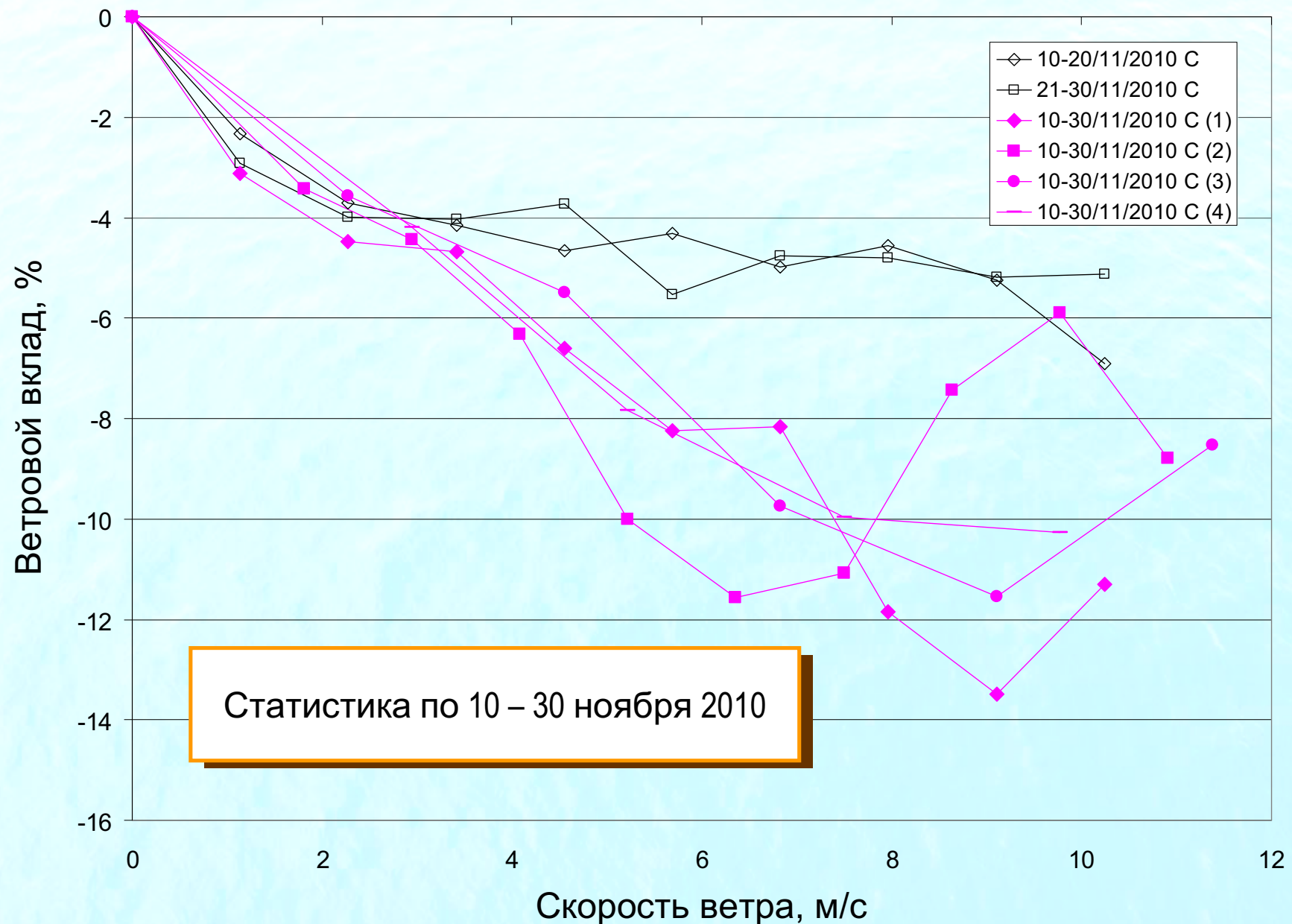
# Прибрежные воды: цветовая чувствительность к ветру



# Открытые воды: относительный ветровой вклад в цвет



# Прибрежные воды: относительный ветровой вклад в цвет



## Заключение

1. Накоплены и совместно обработаны по предложенной ранее модели нелинейного факторного анализа данные MODIS и AMSR-E за 10 – 30 ноября 2010 г.
2. Результаты проведенной обработки в целом согласуются с полученными ранее результатами обработки выборки меньшего объема (10 – 20 ноября 2010 г.)
3. При этом накопленная статистика может свидетельствовать о том, что получаемые оценки «цветовой чувствительности к ветру» нельзя рассматривать постоянными на больших интервалах времени.
4. В случае «нестационарности» цветовой чувствительности предложенная ранее модель требует корректировки (неаддитивность ветрового вклада?)
5. Необходима дальнейшая совместная обработка больших массивов спутниковых данных (в интервалах нескольких месяцев/лет)

# Спасибо!

