

Анализ взаимосвязи характеристик  
волнения, полученных с помощью СВЧ  
радиометрических измерений и цифровых  
фотографий морской поверхности

Ермаков Д.М.<sup>1,2</sup>, Смирнов М.Т.<sup>1</sup>,  
Кузьмин А.В.<sup>2</sup>, Поспелов М.Н.<sup>2</sup>, Садовский И.Н.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Фрязинский филиал Института радиотехники и электроники РАН

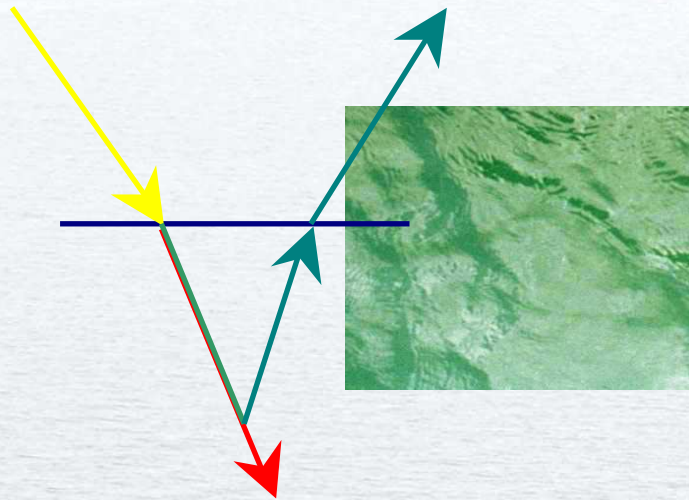
<sup>2</sup> Институт космических исследований РАН

<sup>3</sup> Владимирский государственный университет

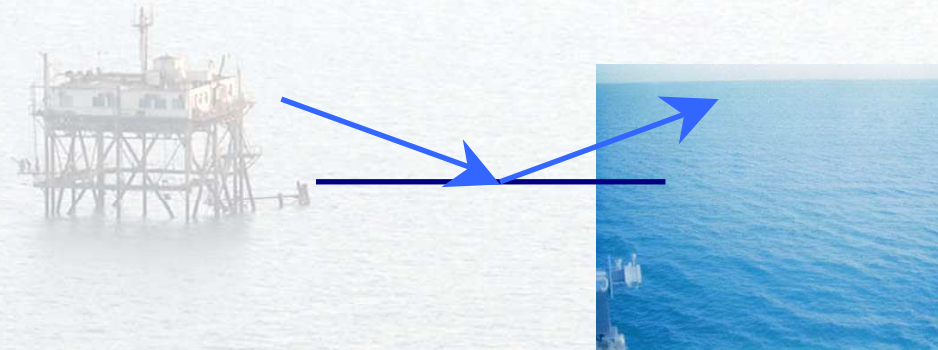


# Влияние угла зрения на наблюдаемый цвет моря

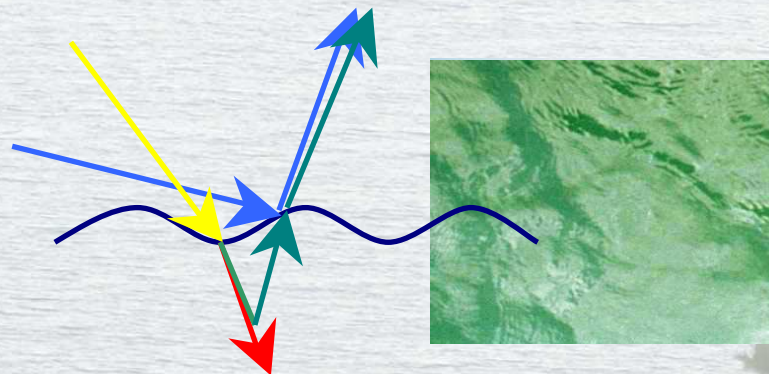
Собственный цвет моря



Отраженный цвет неба

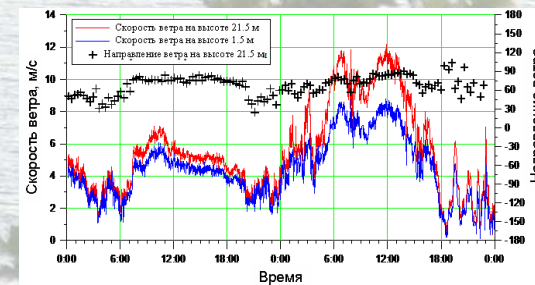
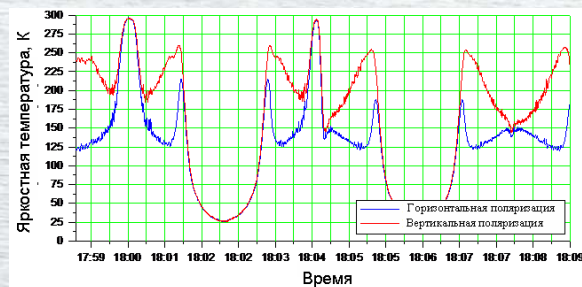
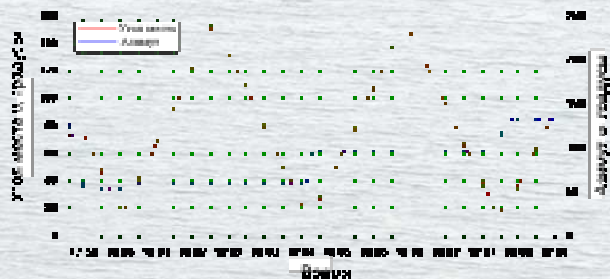


Влияние волнения

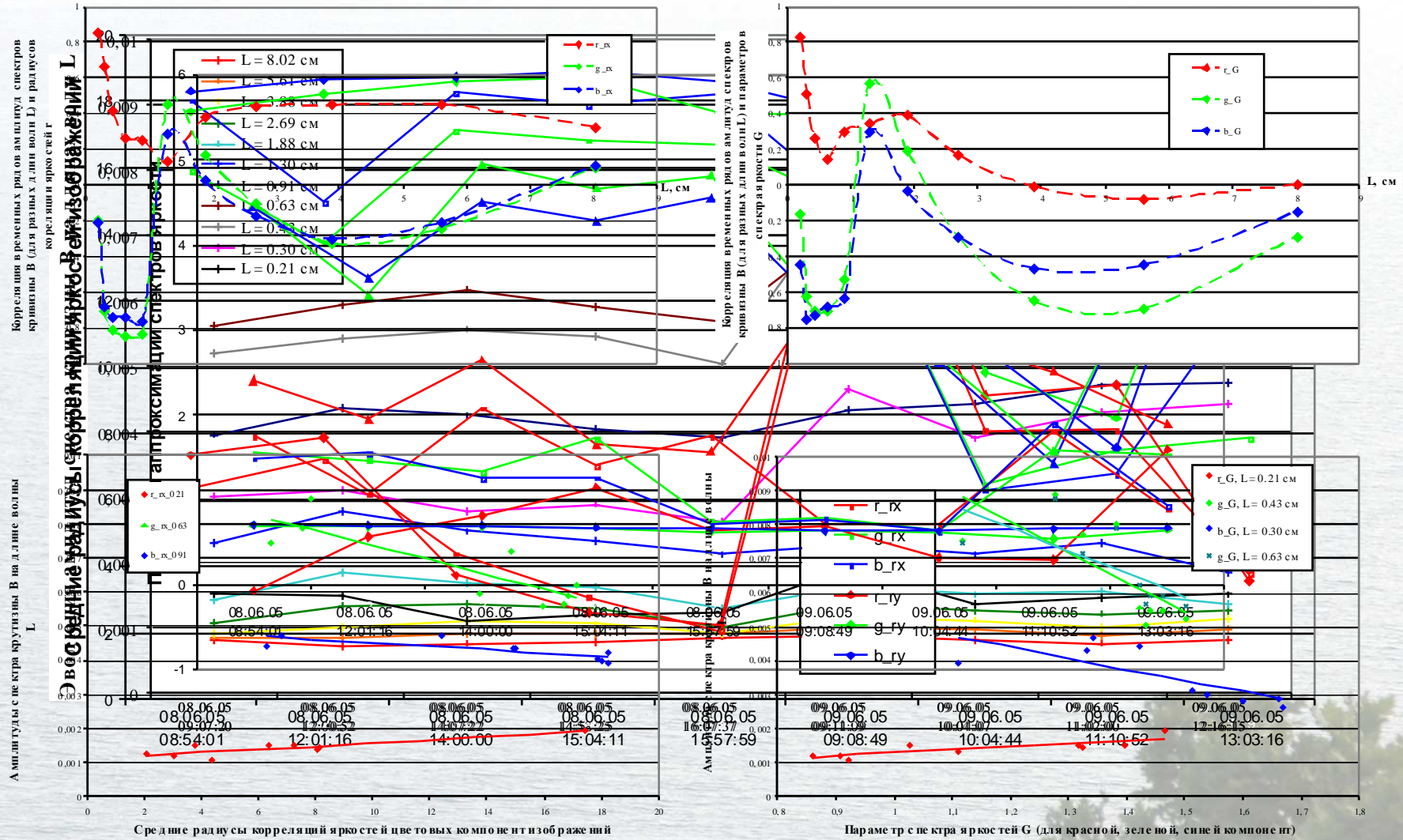




# Натурные эксперименты «Кацивели 2005 – 2007»



# Совместный анализ синхронных рядов данных





## Основные выводы

- Экспериментально подтверждена чувствительность введенных оптических параметров к вариациям спектра ГКВ, восстановленного по данным СВЧ радиометрических измерений;
- Установлено, что введенные оптические параметры наиболее чувствительны к вариациям ГКВ в коротковолновой области (длины волн 2 – 6 мм);
- Обнаружена селективность введенных оптических параметров: параметры в «красном» диапазоне спектра чувствительны к ГКВ порядка 2 мм, в «зеленом» и «синем» диапазонах – к ГКВ порядка 4 – 6 мм и 3 мм соответственно.

# Наш стенд

## Анализ взаимосвязи характеристик волнения, полученных с помощью СВЧ радиометрических измерений и цифровых фотографий морской поверхности

Ермяков Д.М.<sup>1,2</sup>, Смирнов М.Т.<sup>1</sup>, Кузьмин А.В.<sup>2</sup>, Гостелов М.Н.<sup>2</sup>, Садовский И.Н.<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Федеральное агентство «Исследования радиотехники и электроники» РАИ  
141100, г. Фрязино, Казанский обл., ул. Советская, 2, Е-mail: [2006@yandex.ru](mailto:2006@yandex.ru)

<sup>2</sup>Институт космических исследований РАН

<sup>3</sup>Санкт-Петербургский государственный университет

### Кадры с 2005-2007



### Аппаратура

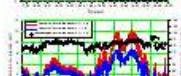
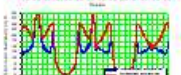
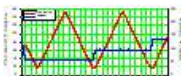
#### Радиометр

Радиометр, чувствительность измерения 0,01 мВ.  
Полоса пропускания 200 МГц в фазовом.  
Полоса пропускания в фазовом 100 МГц, частота 487.  
Частота измерения 30,15 ГГц.  
Диапазон измерений: от 0 до 100 мВ.

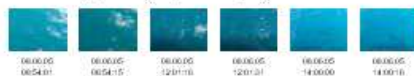
#### Фотокамера

Объектив 3000 мм.  
Разрешение 2048x2048.  
ГЦС-матрица 2,0" (1,6) x 800 мкм.  
Объемное зеркало (10 мм), 15 линз и 13 группы линз.  
Экспозиция: от 1 до 1/1000 с.  
Время экспозиции: 11 - 30,0 мс.  
Средняя длина волны - 480 нм (30-мкм диапазон).  
Формат - RAW, JPEG, TIFF, GIF, PNG, GIF 2.2.  
Полосы: 111 кГц - 50 кадров в секунду (стриминг).

### Экспериментальные данные (синхронные серии)

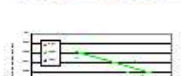
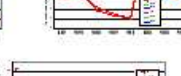
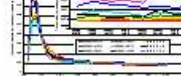
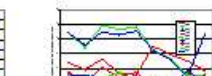
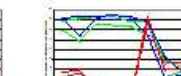
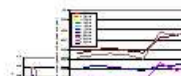


Длина волны, м: 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 1100, 1200, 1300, 1400, 1500, 1600, 1700, 1800, 1900, 2000, 2100, 2200, 2300, 2400, 2500, 2600, 2700, 2800, 2900, 3000, 3100, 3200, 3300, 3400, 3500, 3600, 3700, 3800, 3900, 4000, 4100, 4200, 4300, 4400, 4500, 4600, 4700, 4800, 4900, 5000, 5100, 5200, 5300, 5400, 5500, 5600, 5700, 5800, 5900, 6000, 6100, 6200, 6300, 6400, 6500, 6600, 6700, 6800, 6900, 7000, 7100, 7200, 7300, 7400, 7500, 7600, 7700, 7800, 7900, 8000, 8100, 8200, 8300, 8400, 8500, 8600, 8700, 8800, 8900, 9000, 9100, 9200, 9300, 9400, 9500, 9600, 9700, 9800, 9900, 10000.



Фотографии морской поверхности, выделены синхронные кадры: 00:00:05 - 00:00:05

### Совместный анализ синхронных серий данных



Результаты анализа и сравнения данных: 01:00:00 - 01:00:00