



# Статистические оценки апвеллингов при прохождении тропических циклонов по данным пассивного и активного дистанционного зондирования.

*Стёпочкин И.Е.*

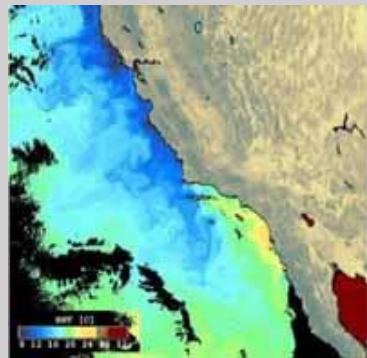
Тихоокеанский океанологический институт им. В.И. Ильичева ДВО РАН, Владивосток

[stepochkin.ie@poi.dvo.ru](mailto:stepochkin.ie@poi.dvo.ru)

Апвеллинг - явление подъёма глубинных вод (более холодных, солёных и насыщенных биогенными элементами) на поверхность.

В основном различают 2 типа: прибрежный и океанический

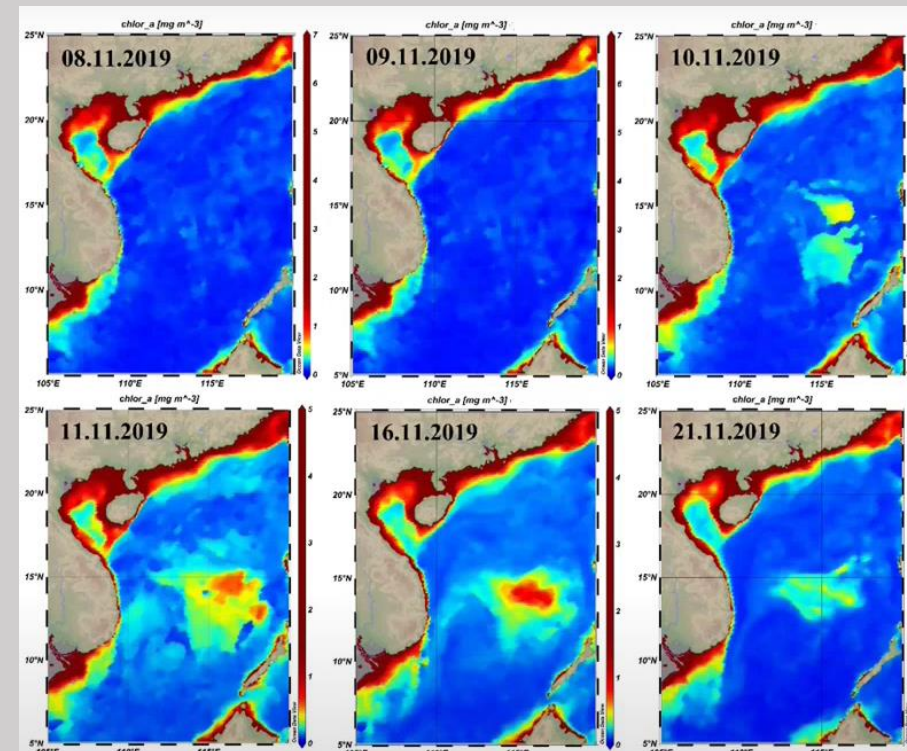
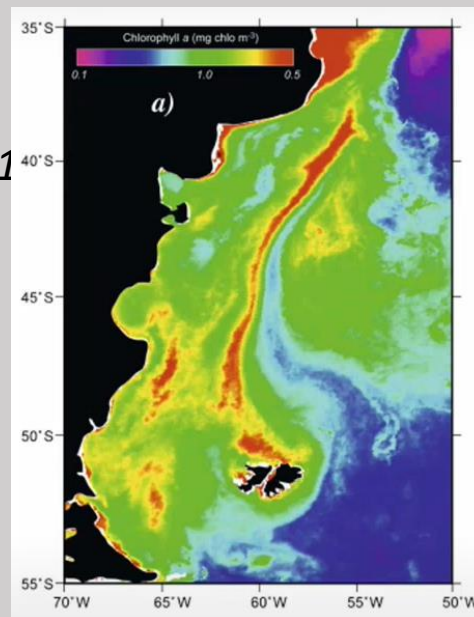
При апвеллинге происходит выглаживание морской поверхности



С-В от  
о.Тайвань,  
видимый,  
SPOT

побережье  
Калифорнии,  
ИК, NOAA

С-В от  
о.Тайвань,  
радио, ERS-1



Спутниковые интерполированные данные продукта VIIRS Gaps Filled, концентрация хл-а в период прохождения тропического циклона в центральной части Южно-Китайского моря в ноябре 2019 г

## Цели и задачи исследования

- Разработать способ параметризации и критерии наличия апвеллинга в результате прохождения тропического циклона.
- Разработать способ совместной обработки данных оптического зондирования в видимом и ближнем-ИК диапазонах (CHL, SST), а также данных спутниковой альтиметрии (SWH, Significant Wave Height)
- Получить некоторые статистические оценки по данным анализа в глобальном масштабе.
- Получить возможность выделять на данных SWIM/CFOSAT участки, где выглаживание обусловлено апвеллингом.

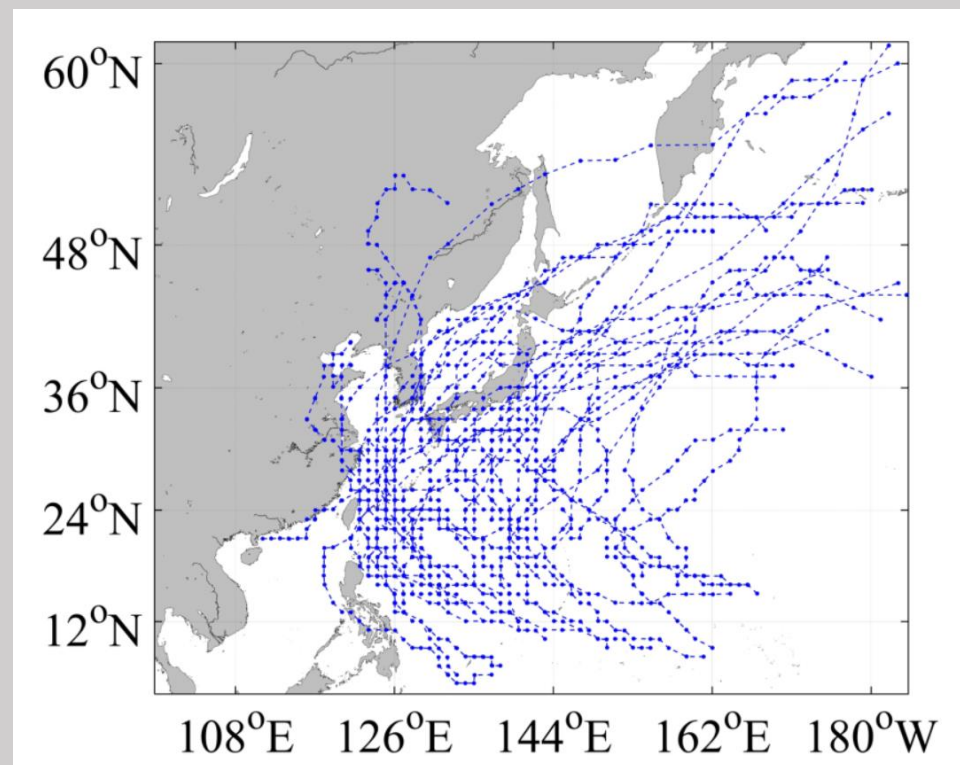
# Привлеченные данные

1. Архивные данные треков циклонов (JMA) с указанием места, времени, эффективного радиуса, классификации по силе (1 - Tropical Depression (TD), 2 - Tropical Storm (TS), 3 - Severe Tropical Storm (STS), 4 - Typhoon (TY)), в период 2019-2020 г. Дискретность данных 3 ч.

The screenshot shows the JMA website interface. At the top, there is a navigation bar with the JMA logo and text in Japanese and English. Below the navigation bar, there is a search bar and a menu with options like Home, Weather/Earthquakes, Services, Publications/Periodicals, News Releases, and For NMHSs. The main content area displays the breadcrumb trail: Home > For NMHSs > RSMC Tokyo-Typhoon Center > Best Track Data > RSMC Best Track Data (Text). Below this, the page title is "RSMC Tokyo - Typhoon Center". A section titled "RSMC Best Track Data (Text)" is highlighted, with a list of links: "1951-2021 (ALL) [718 kB] zip compressed", "2021 [37 kB]", "Format of RSMC Best Track Data (Text)", and "History of Revision (csv) (format)".

<https://www.jma.go.jp/jma/jma-eng/jma-center/rsmc-hp-pub-eg/besttrack.html>

**BUALOI**  
**CHAN-HOM**  
**DOLPHIN**  
**FAXAI**  
**FRANCISCO**  
**HAGIBIS**  
**HAGUPIT**  
**HAISHEN**  
**JANGMI**  
**KUJIRA**  
**MAYSAK**  
**MITAG**

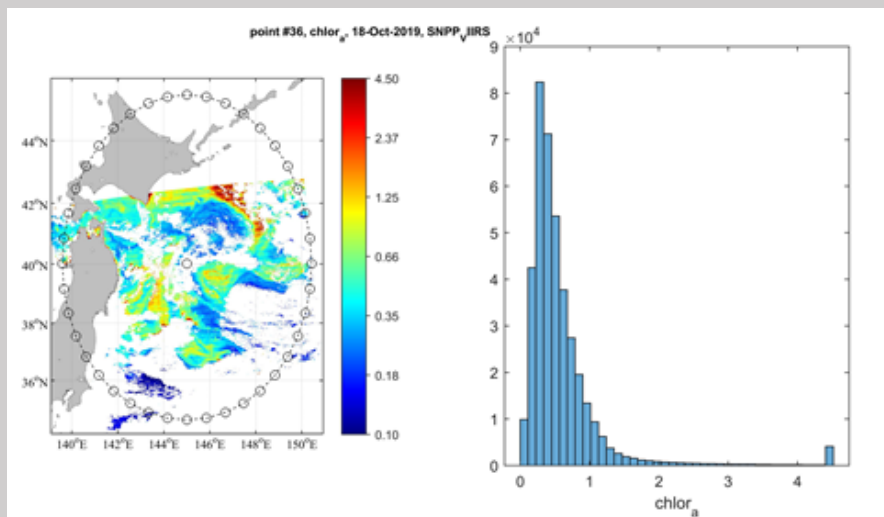


# Привлеченные данные

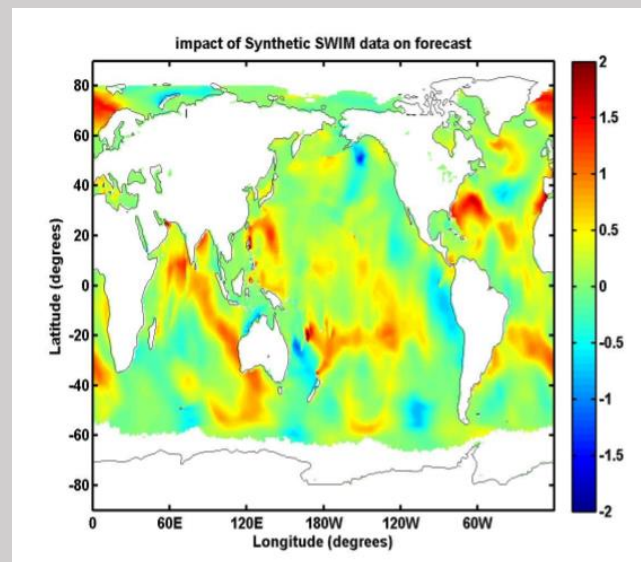
2. Данные по цвету океана вдоль выбранных треков. MODIS/Aqua(Terra) , VIIRS/SNPP. Level02

3. Данные волнения SWH (Significant Wave Height) альтиметра SWIM (Surface Waves Investigation and Monitoring instrument). Пространственное разрешение 70x90 km.

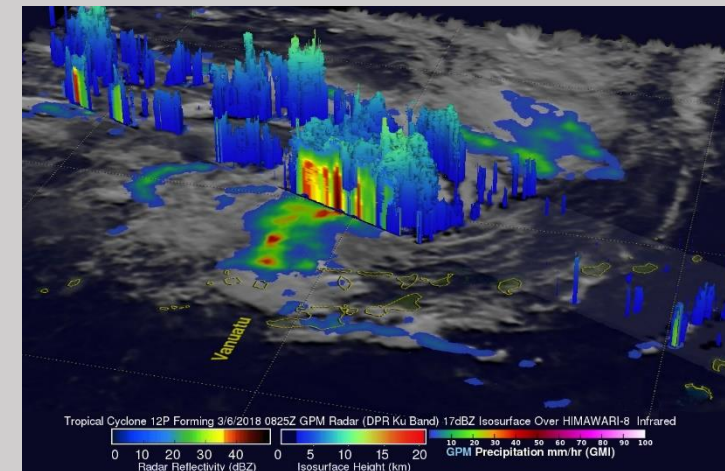
4. Данные влажности по DPR (Dual-Frequency Precipitation Radar) миссии GPM.



2



3

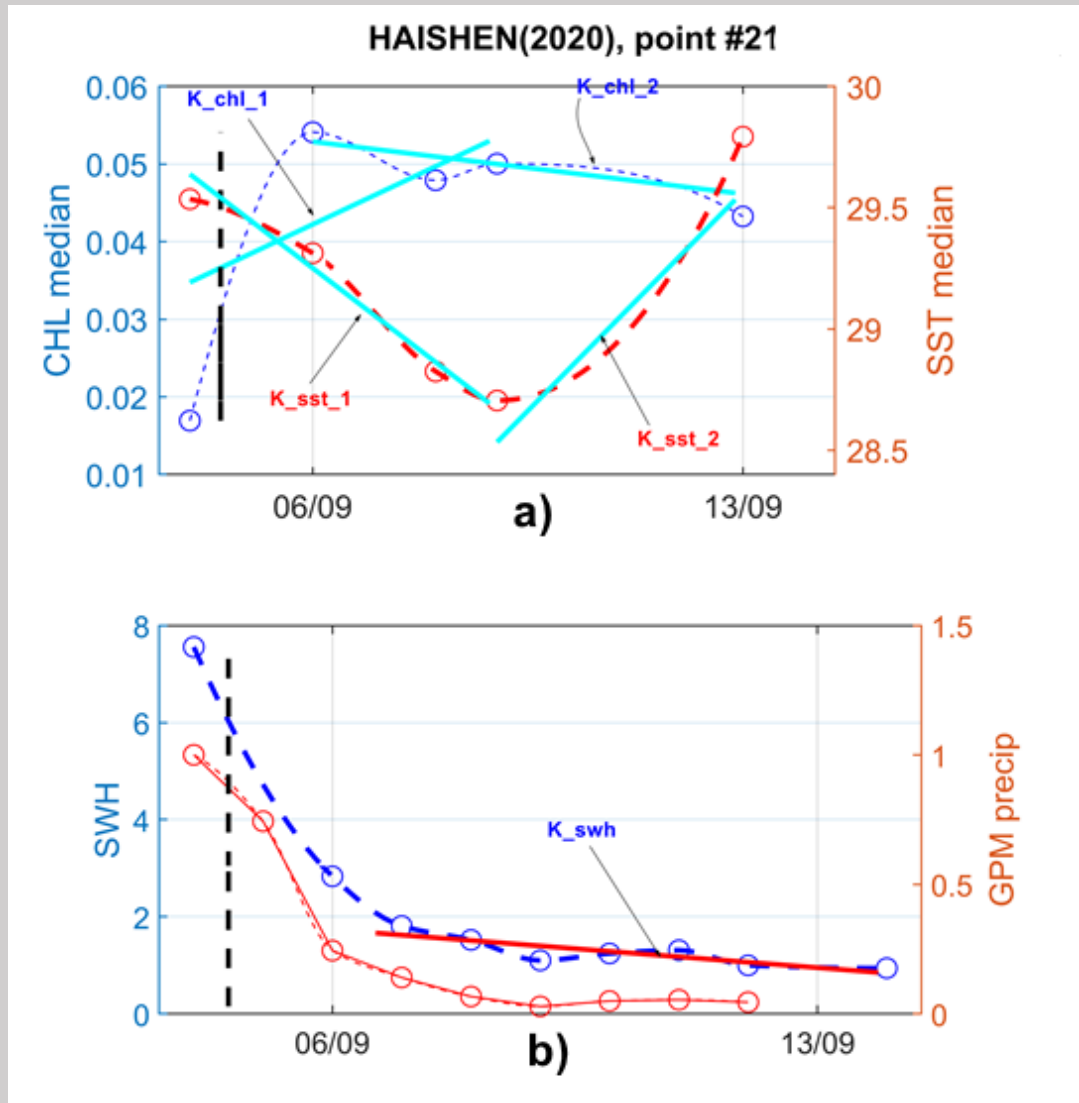


4

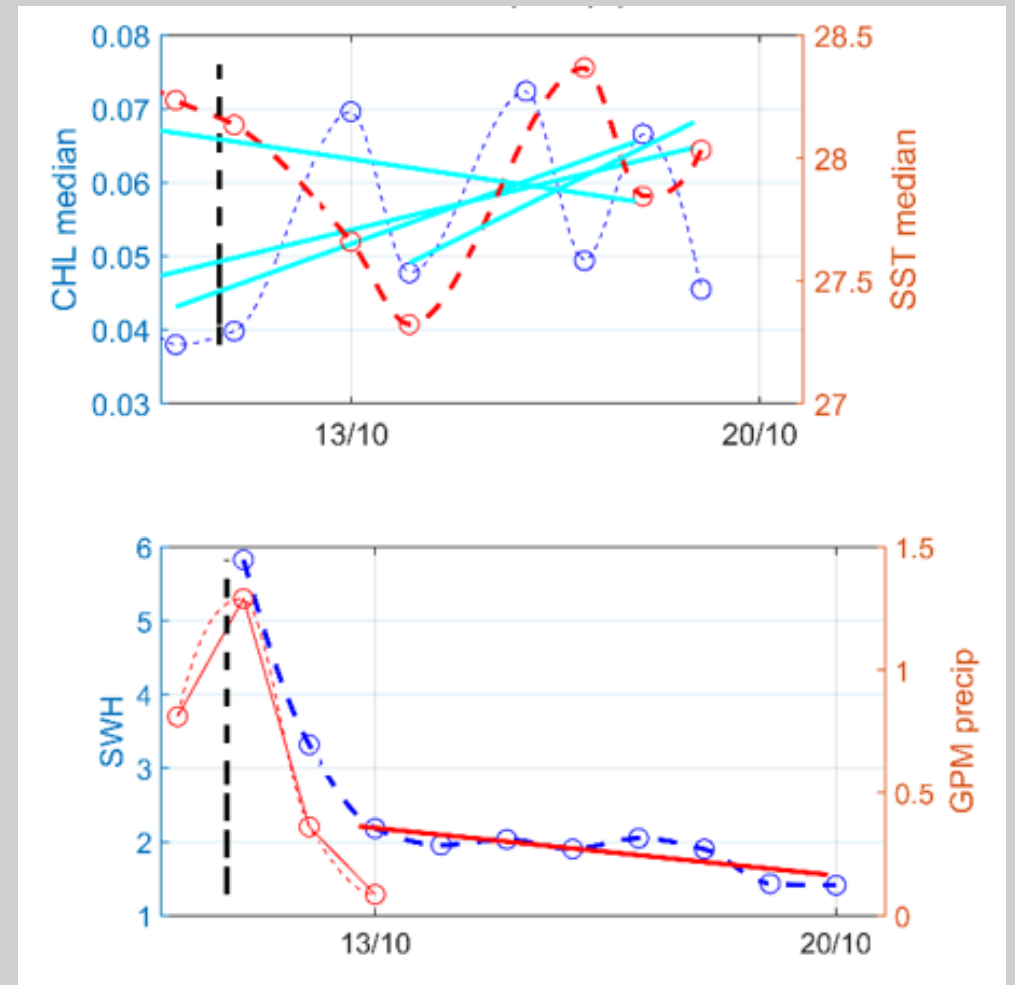
Для каждой точки накапливались данные за период +10 дней от момента прохождения циклона.

# Анализ в точке

## Пример удачной аппроксимации

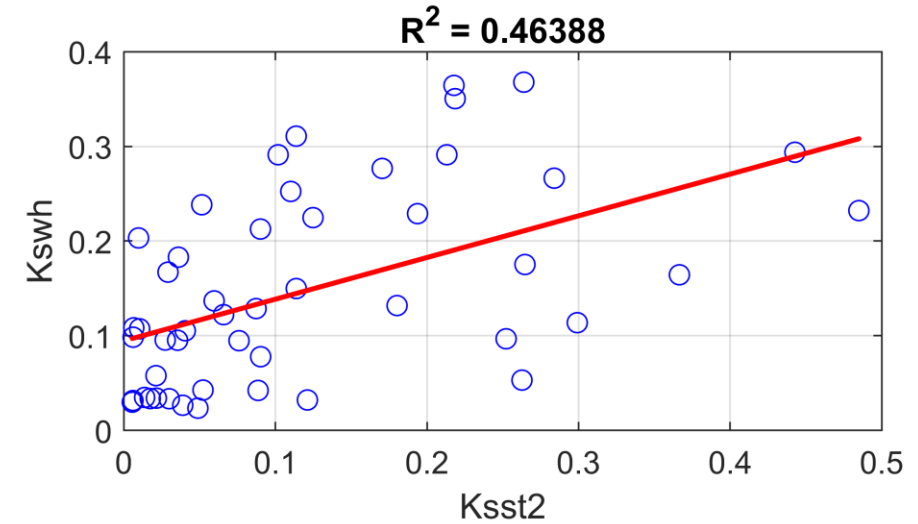
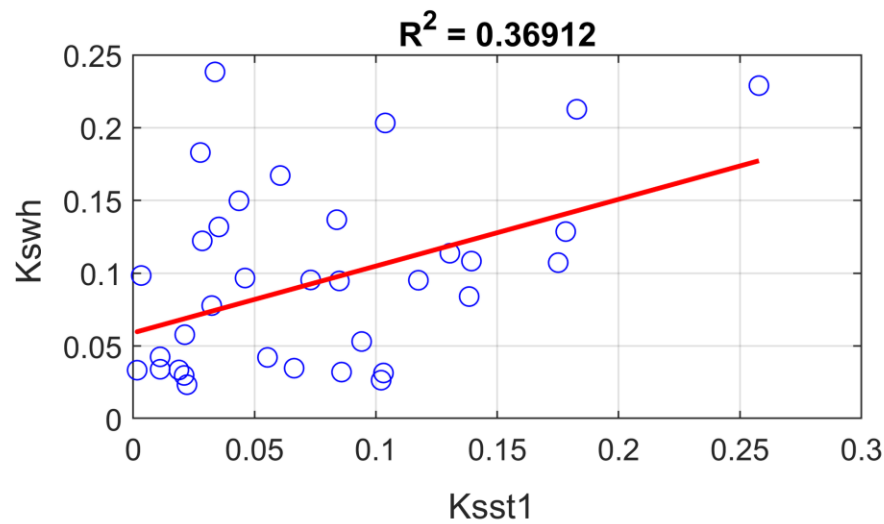
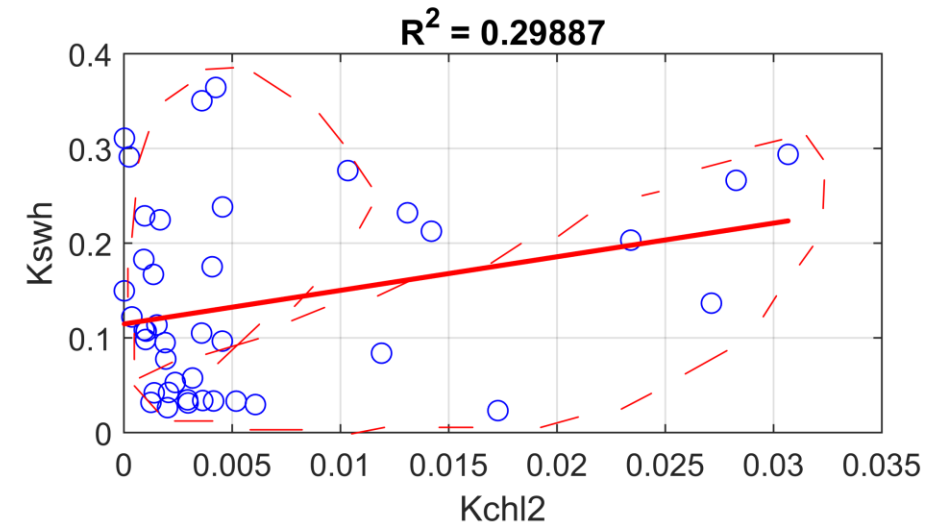
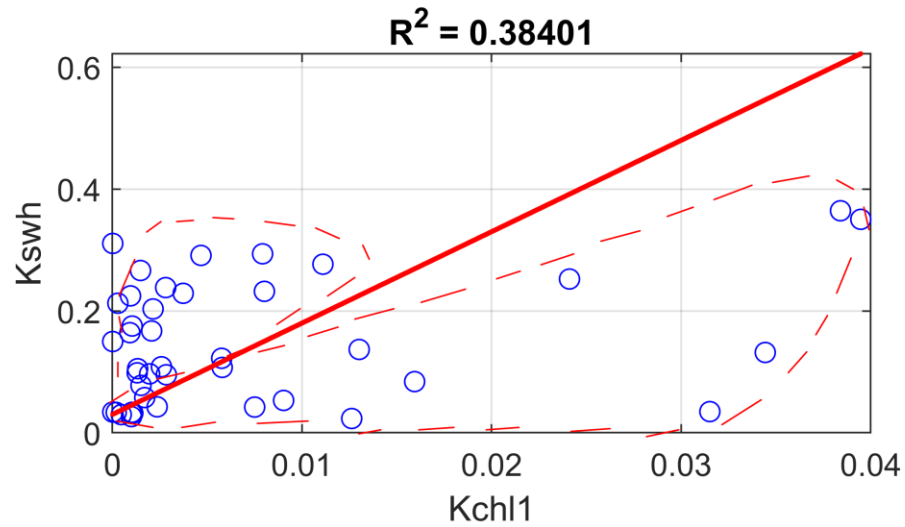


## Пример НЕудачной аппроксимации



# Глобальный анализ по тайфунам.

По выбранным тайфунам нашлось 126 точек с полным набором данных. Из них по критериям апвеллинга прошли 52.



## **Выводы**

Предпринята попытка убить двух зайцев:

1. Численно оценить проявления апвеллинга при тропических циклонах на данных цвета океана
2. Подружить эту параметризацию с данными спутниковой альтиметрии в глобальном масштабе, дабы дать пользователям данных SWIM дополнительную информацию, позволяющую идентифицировать апвеллинги на фоне прочих других явлений.

### **Недостатки метода и что требуется**

1. Необходима кластеризация данных по району каждой точки и разбиение на несколько подрайонов по признакам.
2. Необходимо больше критериев.
3. Необходим более длительный временной ряд. Более 10 дней.
4. Необходимо больше тайфунов.



Спасибо за внимание