

# **Исследование поверхностных проявлений струйных течений в структуре сликовых полос**

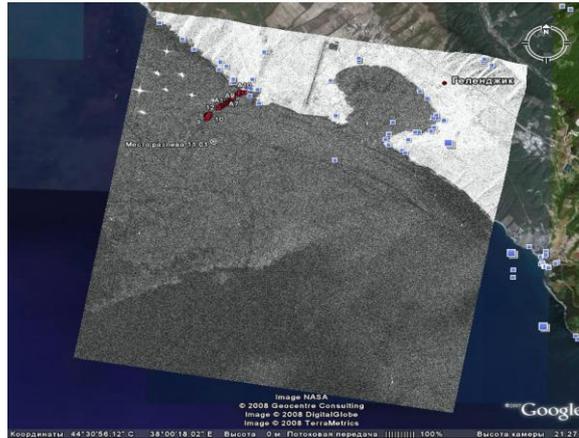
*Капустин И.А., Ермошкин А.В., Ермаков С.А.,  
Мольков А.А., Сергиевская И.А., Шомина О.В.,  
Лещев Г.В., Даниличева О.А., Купаев А.В.*

Институт прикладной физики РАН

# Слики на морской поверхности: «естественные» и искусственные



Сликовые структуры на морской поверхности  
(спиральный слик в Голубой бухте 2005 г., фото – И.А. Сергиевской и Е.В. Макарова)



Структуры на изображениях морской поверхности – спирали, полосы, пятна и др.  
(изображения были предоставлены О.Ю. Лавровой)

# Мотивация

- Характеристики сликов связаны с приповерхностными процессами (течения, ветер, волнение...)
- Вещество пленок «естественных» («биогенных»\*) сликов может иметь различные характеристики
- Структуры на изображениях ассоциируют со структурой приповерхностных течений априорно

\*разделение на «биогенные» и «антропогенные» не очевидно

# Постановка задачи

Параметры к восстановлению по данным ДЗ

1. Скорость приводного ветра  $W$
2. Направление ветра  $D_w$
3. Скорость приповерхностного течения  $V$
4. Направление течения  $D_c$



*геометрические*

- А. Направление распространения сликовой полосы  $D_s$
- Б. Длина и ширина полосы  $H$

*динамические*

- В. Контраст в слике  $C$
- Г. Доплеровские характеристики РЛ сигналов  $F_d$

Параметры, измеряемые в натуральных условиях

$1-3\%(W, D_w)$

$D_s$

$(V, D_c)$

$$H = H(W, V)$$

$$C = C(W, \gamma)$$

Алгоритм

- I. Создание искусственных сликов с контролируемыми свойствами и характеристиками
- II. Съёмка искусственных сликовых структур (радиолокаторы, оптика...)
- III. Измерение гидрометеорологической обстановки
- IV. Восстановление характеристик течения по структуре сликов
- V. Определение условий применимости метода

# Эксперимент

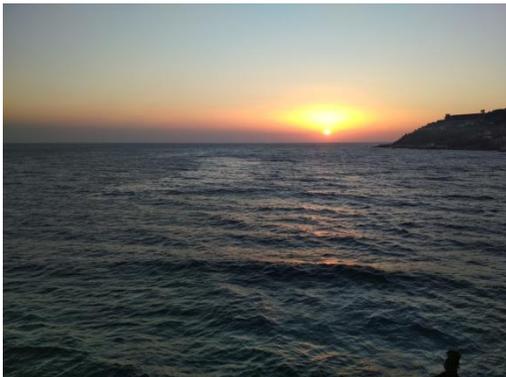


Регистрация РЛ панорам МИКРАН MRS 1000, длина волны 3 см, поляризация ГГ, на крыше СОП (высота установки 16,5 м)



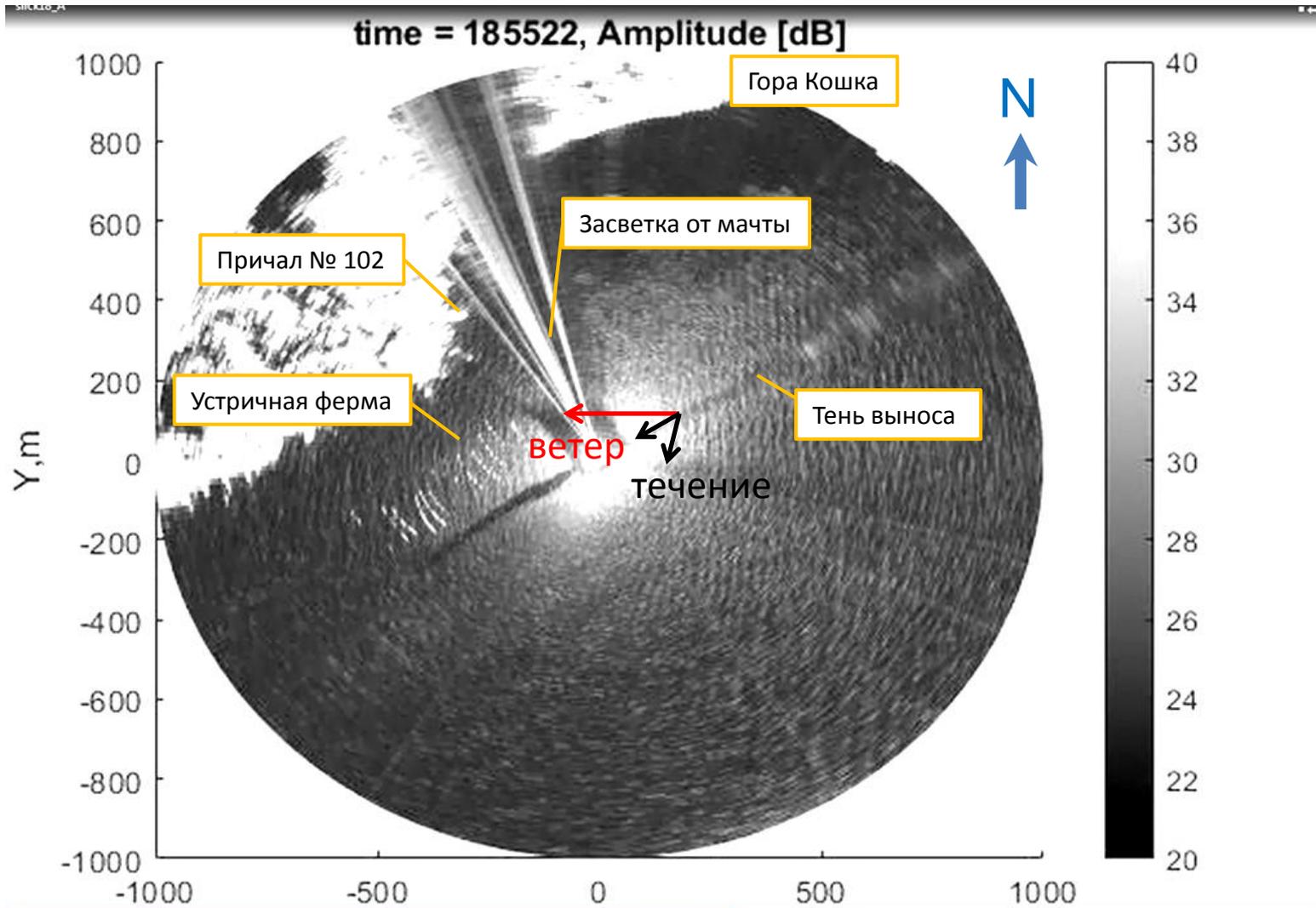
Полоса (слик №19) создавалась непрерывным истечением OLE, VO через отверстие 1,5 мм, 8,5 часов

Стационарная океанографическая платформа Крым, пгт Кацивели



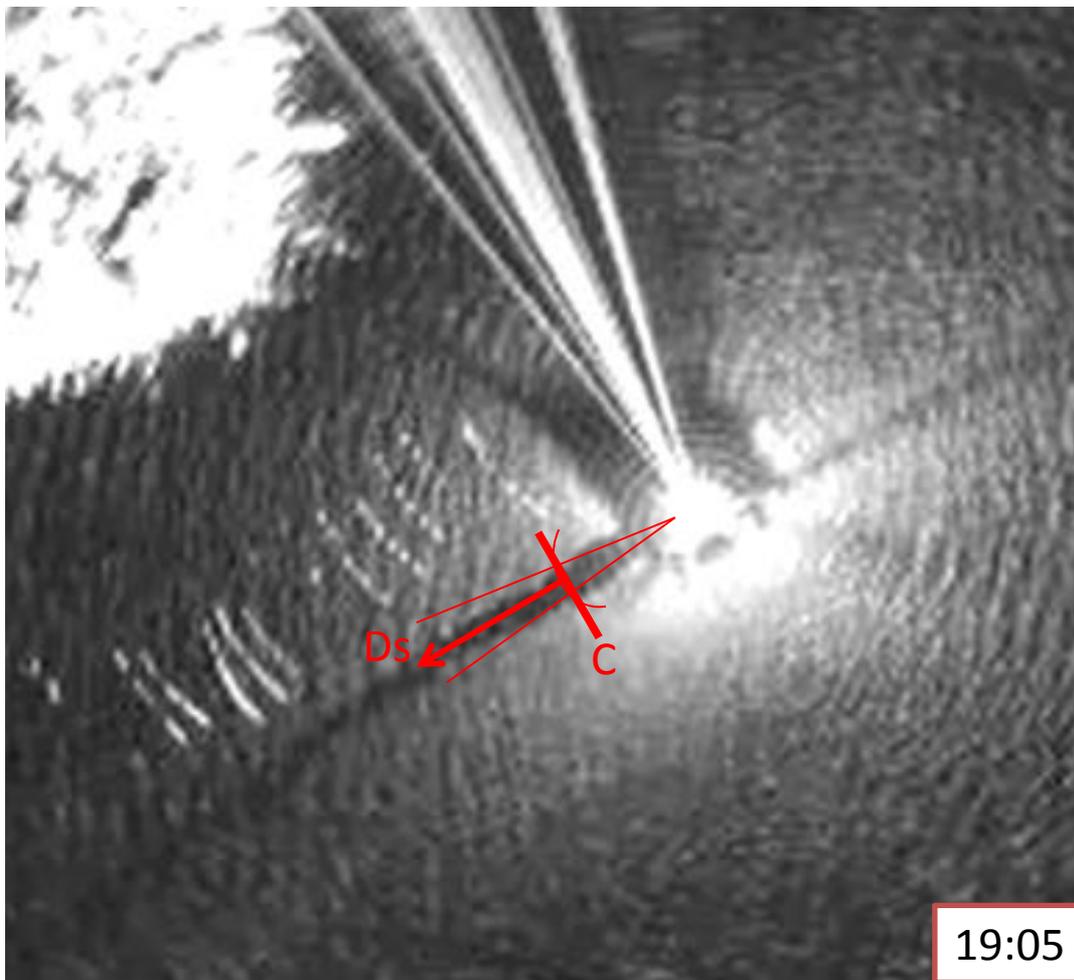
Регистрация параметров ветра WindSonic, течений – ADCP WHM 1200 kHz.

# Данные измерений



Панорамы МИКРАН MRS 1000, скорость вращения 2 об/мин

# Обработка и анализ данных



А. Направление (азимут) распространения сликовой полосы  $D_s$

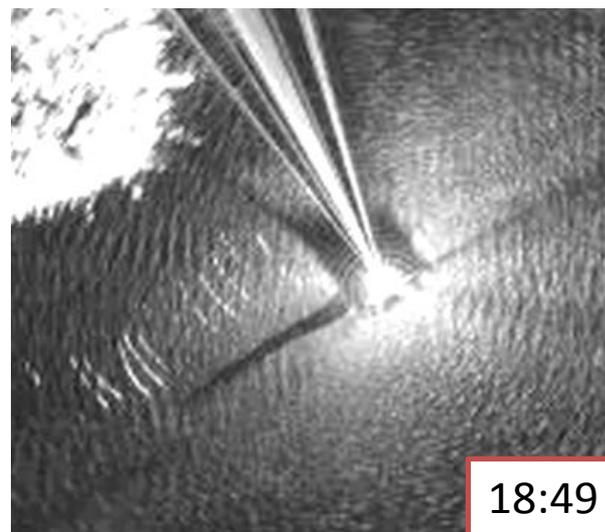
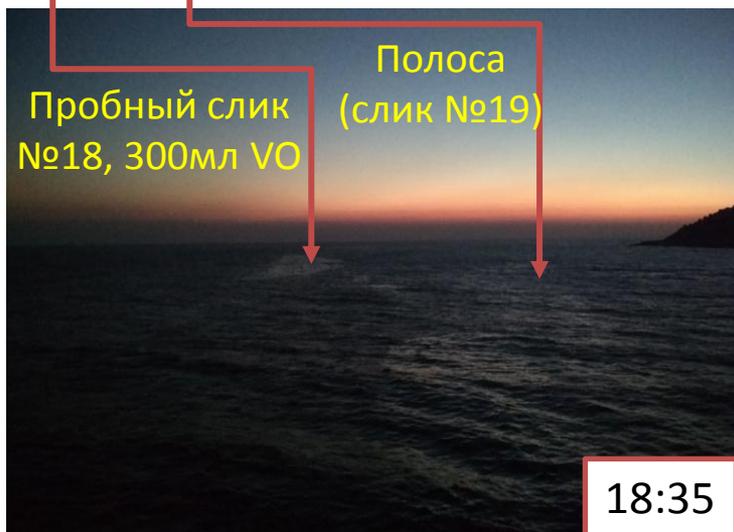
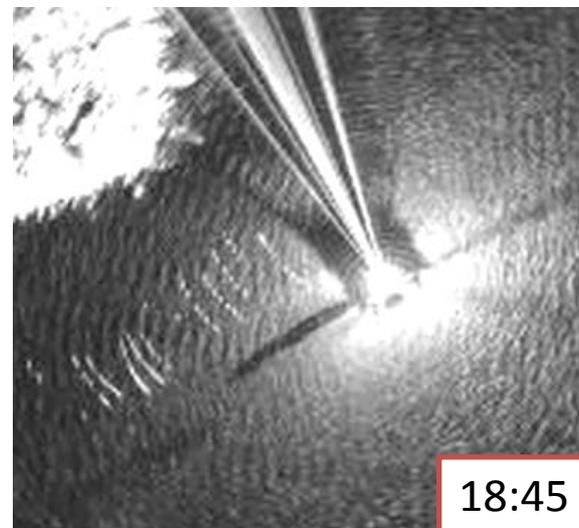
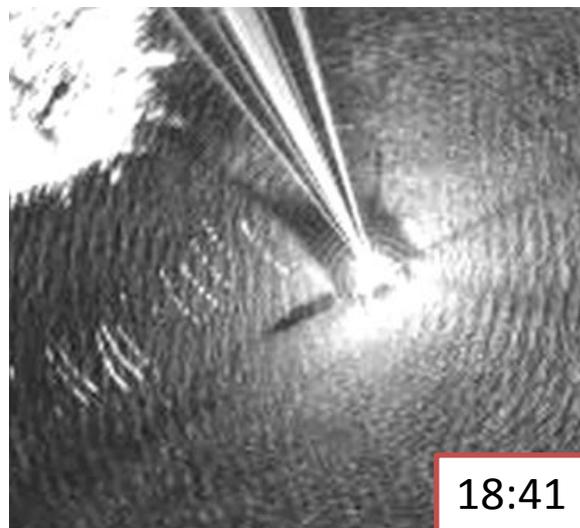
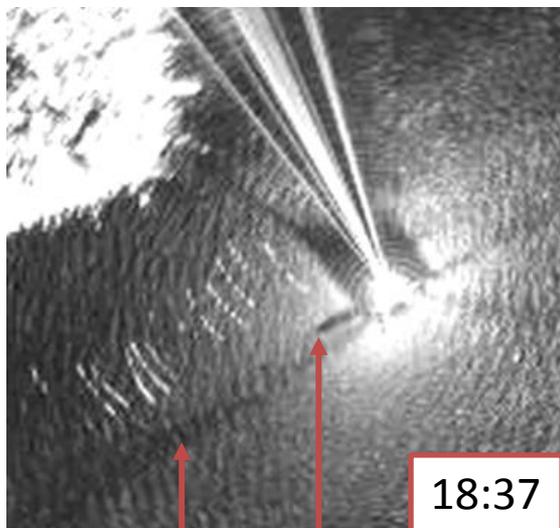
Б. Ширина полосы  $H$  на заданном расстоянии от СОП (100, 200, 300... метров) после стадии растекания вещества

В. Контраст в полосе  $C$  на заданном расстоянии от СОП

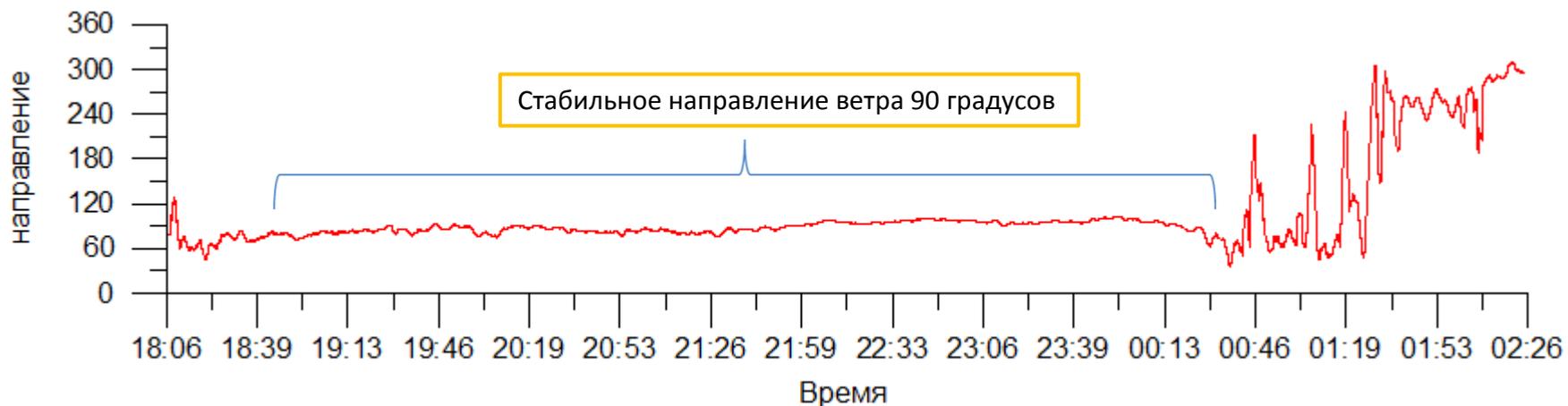
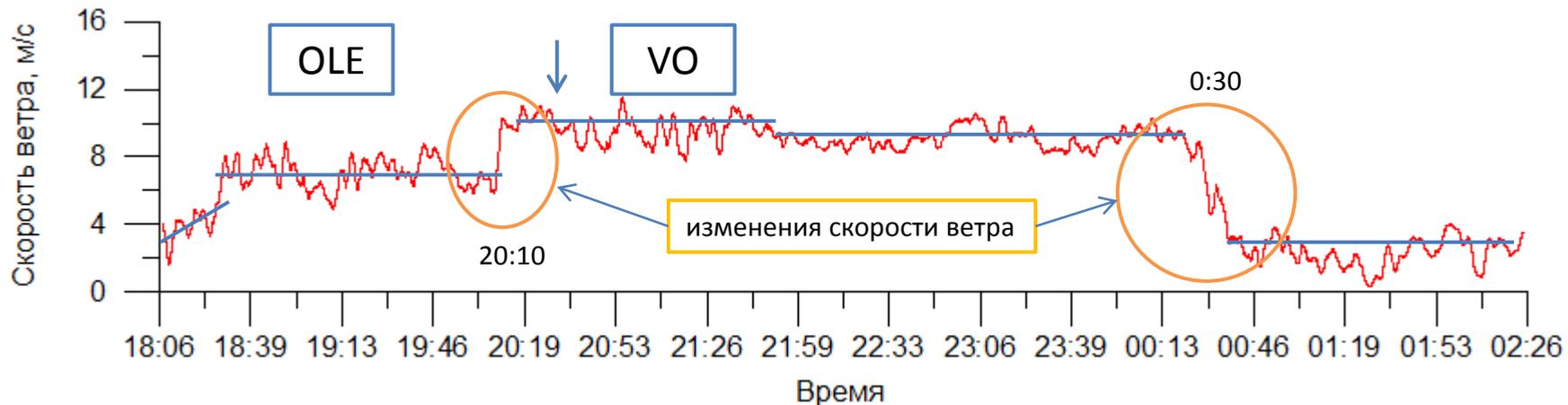
Видимая длина полосы 500-600 м

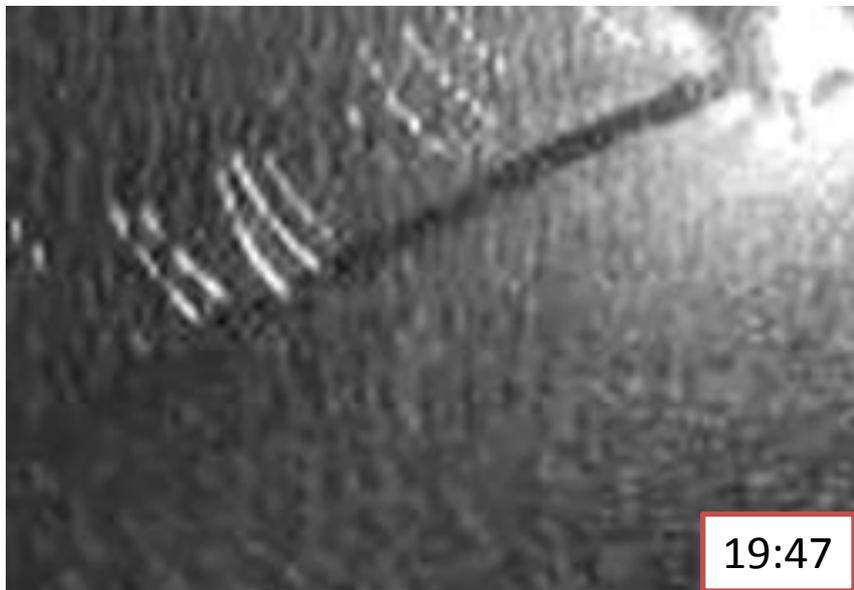
19:05

# Начальная стадия динамики полосы

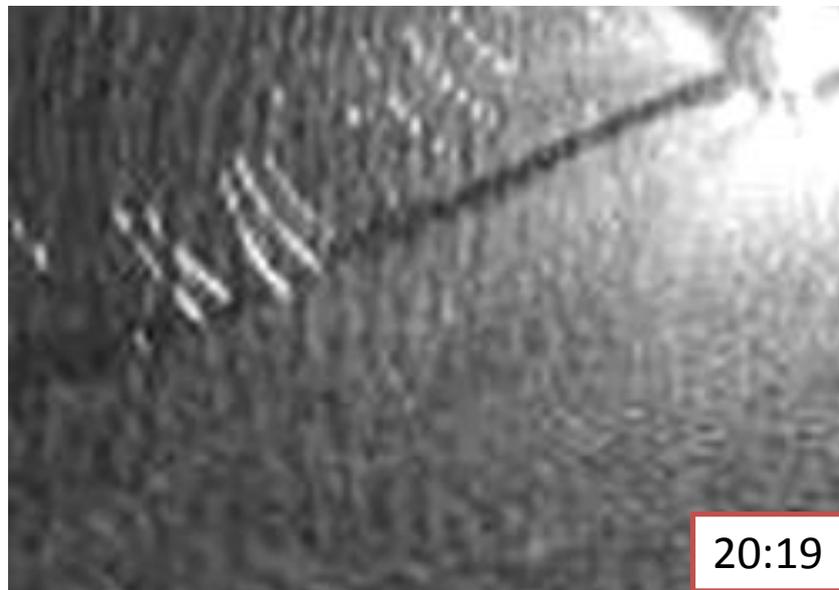


# Гидрометеорологические условия





19:47



20:19

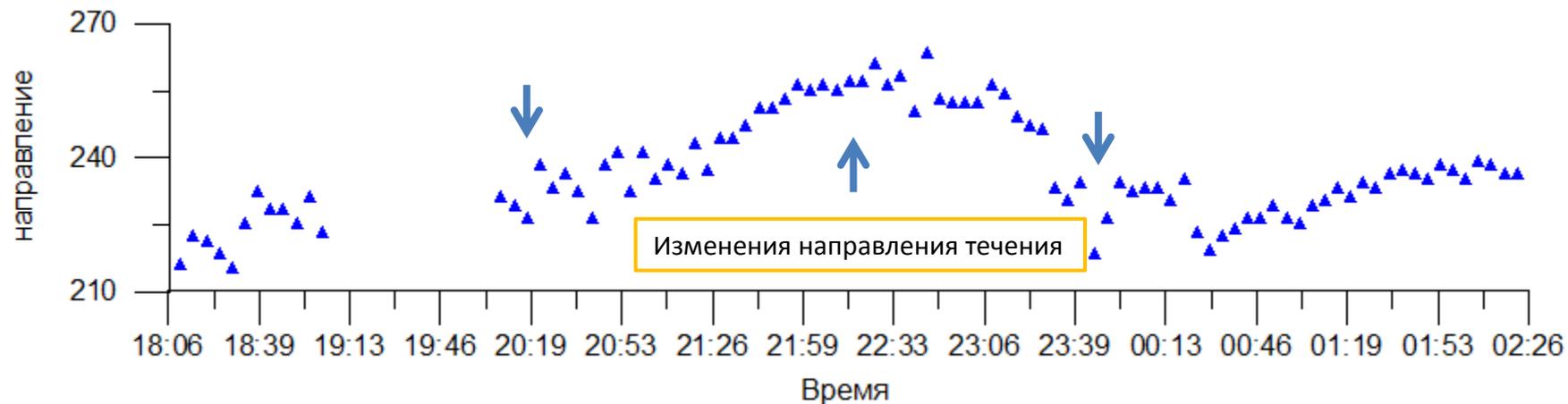
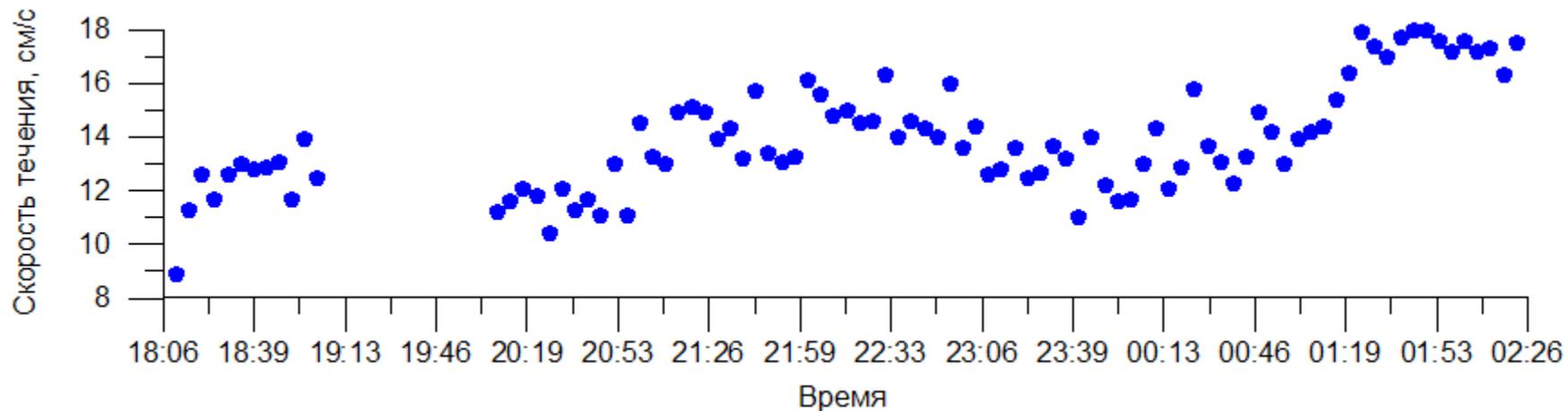


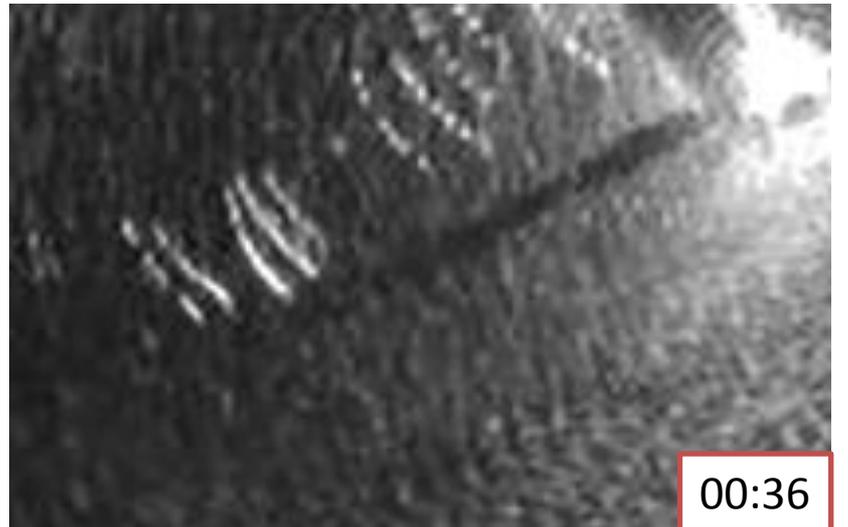
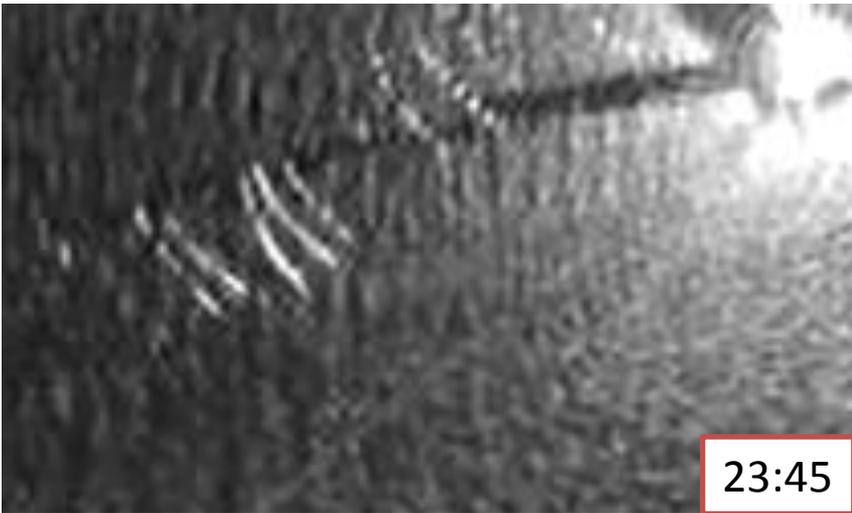
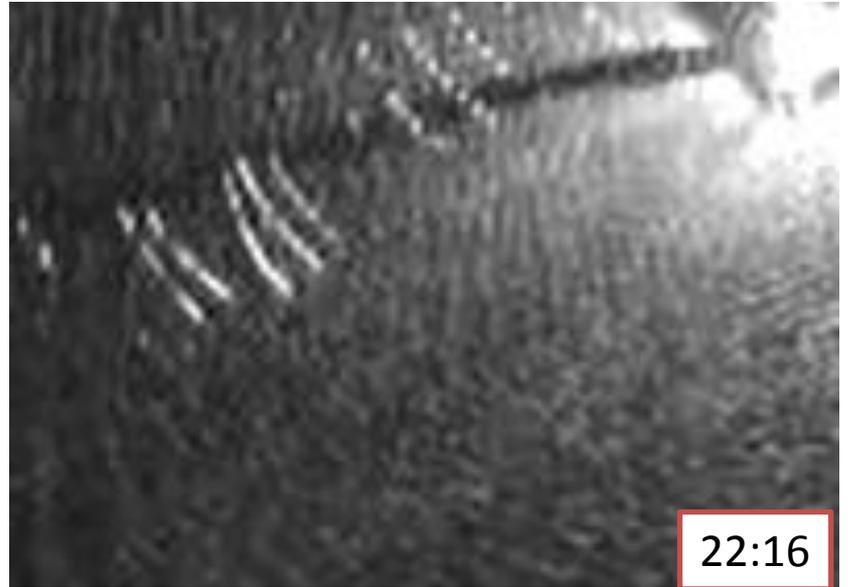
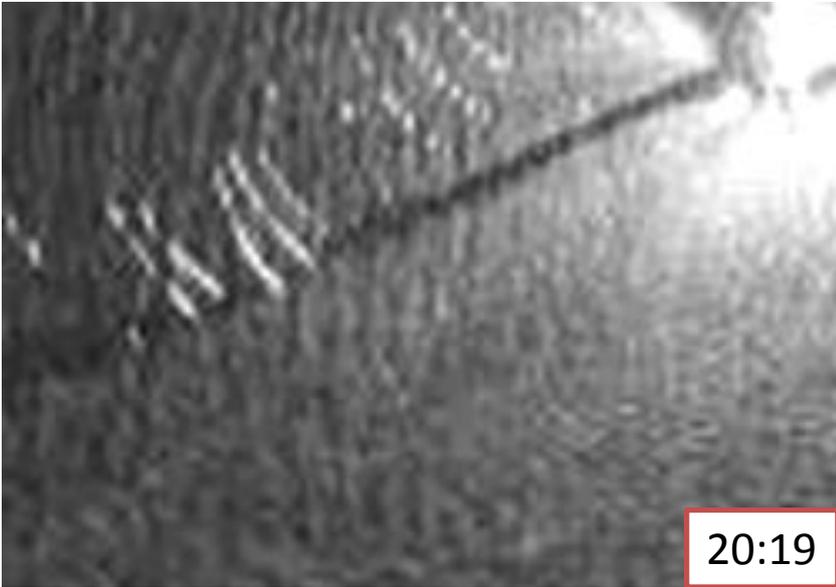
00:12



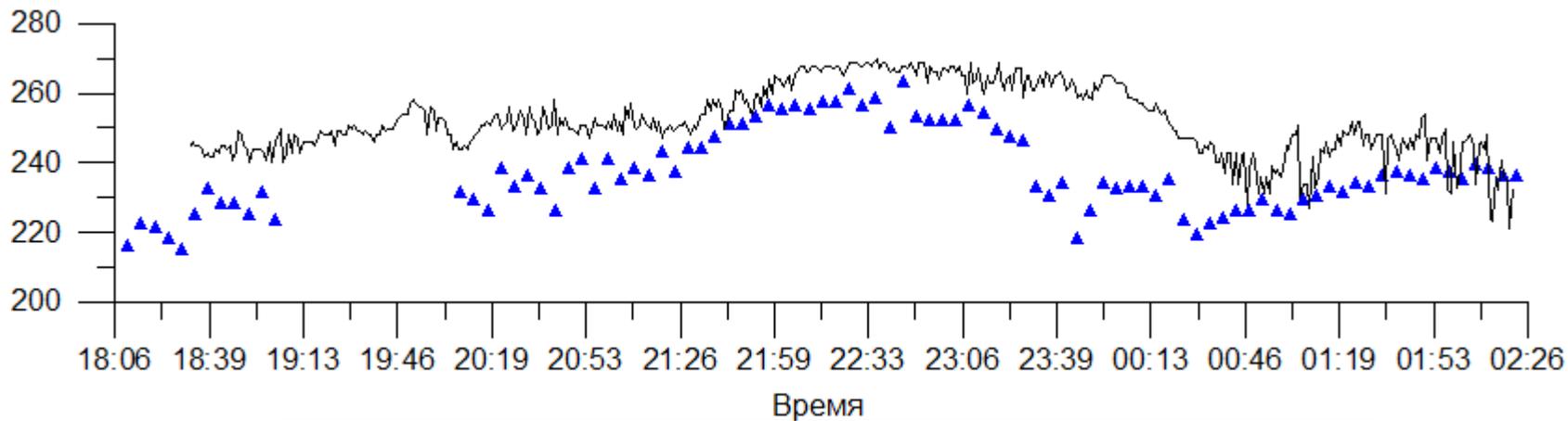
00:55

# Течение в верхнем слое

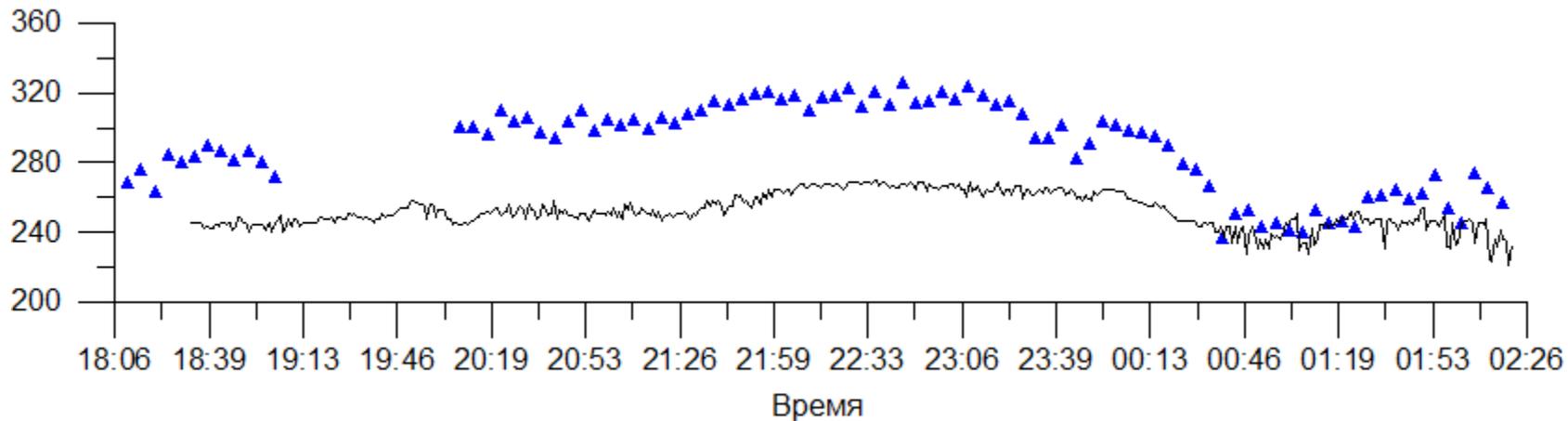




# Направление течения и полосы

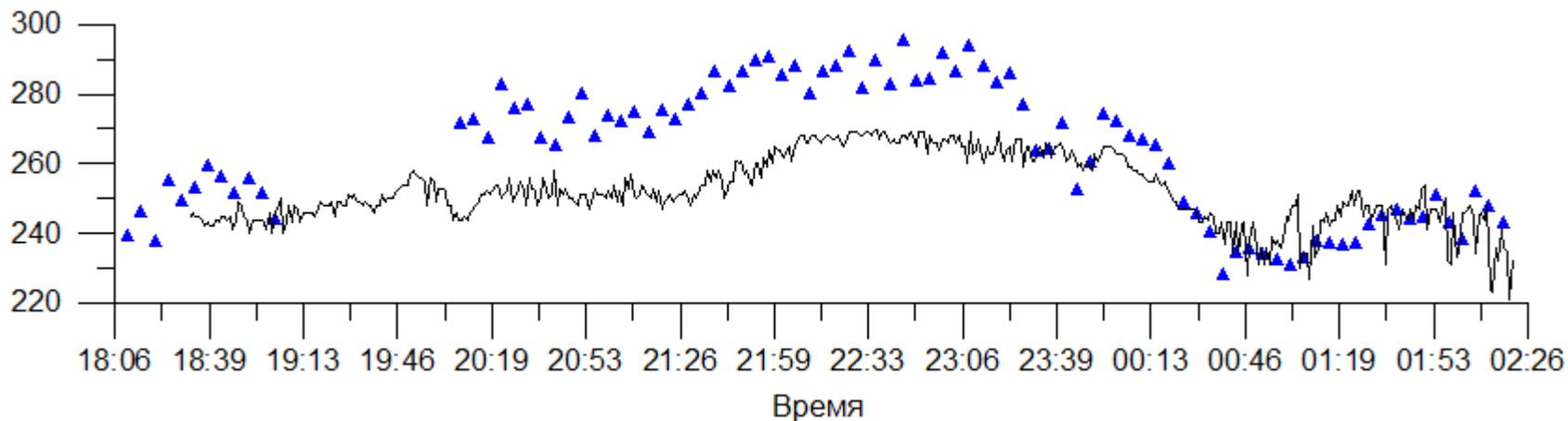


Направление течения по ADCP и направление полосы по MRS

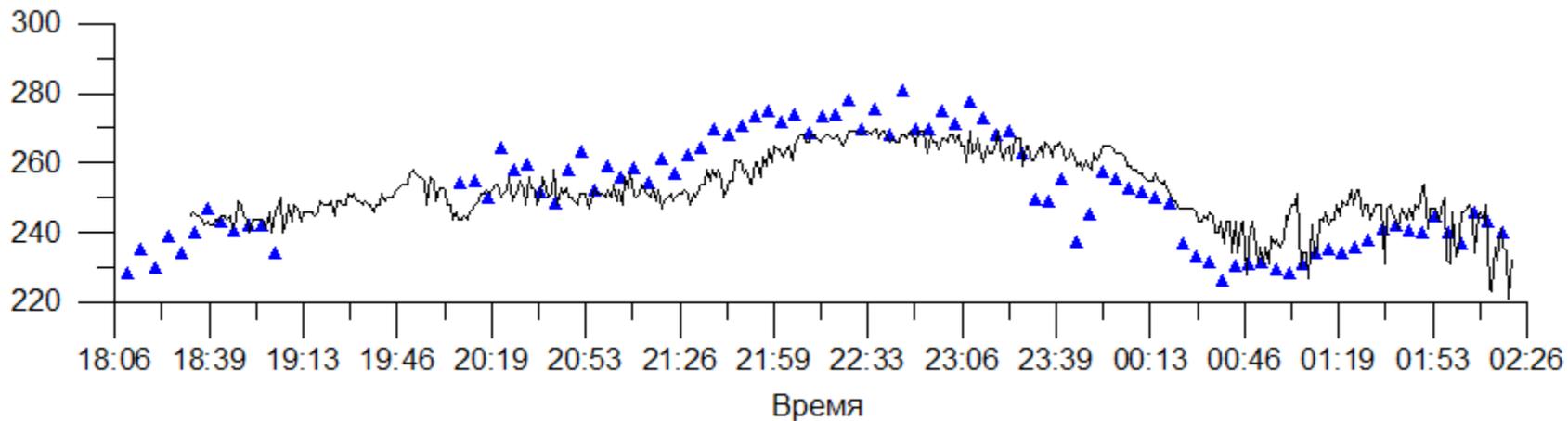


Направление течения по ADCP + 3 % ветрового дрейфа и направление полосы по MRS

# Приведенное направление течения и направление полосы

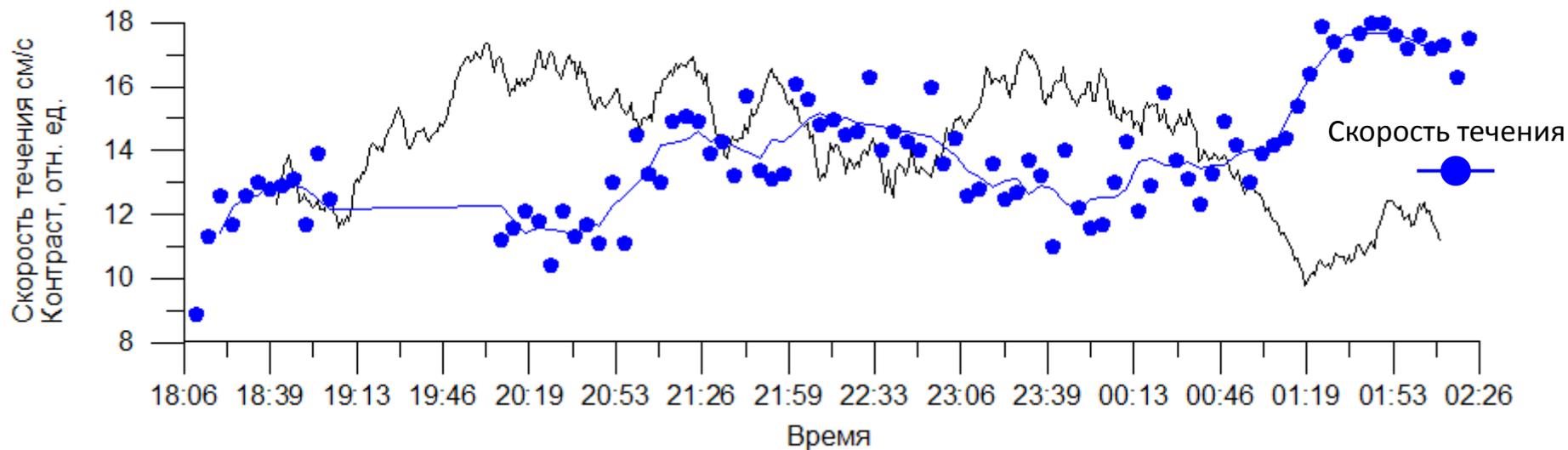
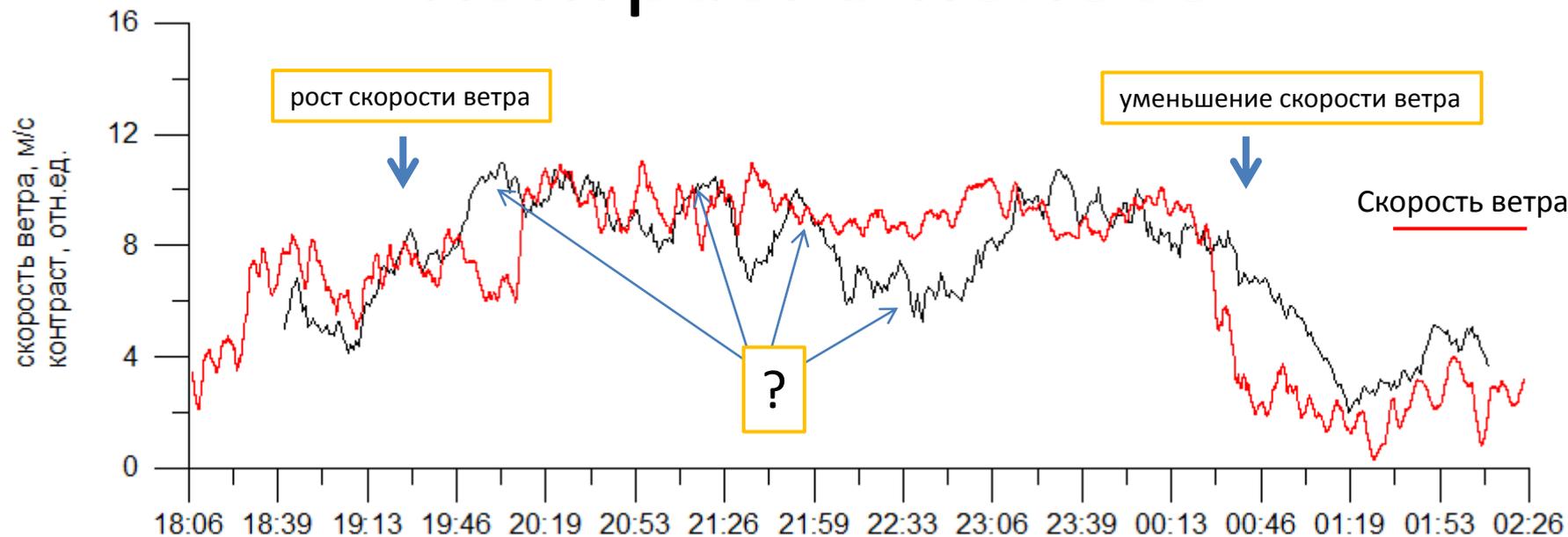


Направление течения по ADCP + 1 % ветрового дрейфа и направление полосы по MRS



Направление течения по ADCP + 0.5 % ветрового дрейфа и направление полосы по MRS

# Контраст в полосе



# Выводы

- Разработана методика и проведен первый эксперимент по исследованию возможностей определения характеристик морских течений с использованием разливов искусственных сликовых полос
- Оценено влияние ветрового дрейфа на динамику сликовой полосы

# Ветер и течение

