

Исследование поверхностных проявлений струйных течений в структуре сликовых полос

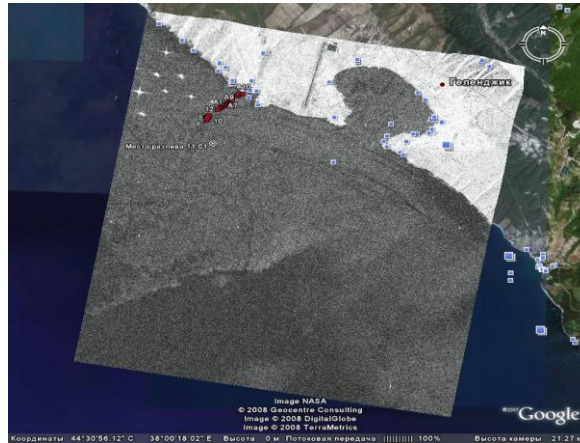
*Капустин И.А., Ермошкин А.В., Ермаков С.А.,
Мольков А.А., Сергиевская И.А., Шомина О.В.,
Лещев Г.В., Даниличева О.А., Купаев А.В.*

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

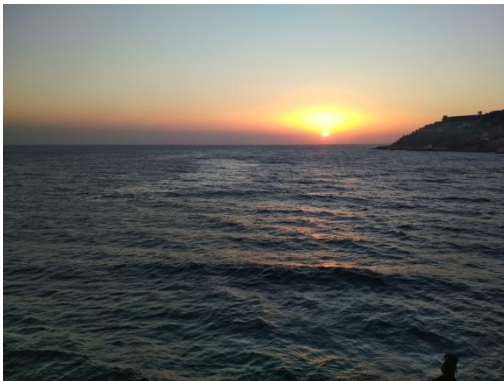


Регистрация РЛ панорам МИКРАН MRS 1000, длина волны 3 см, поляризация ГГ, на крыше СОП (высота установки 16,5 м)



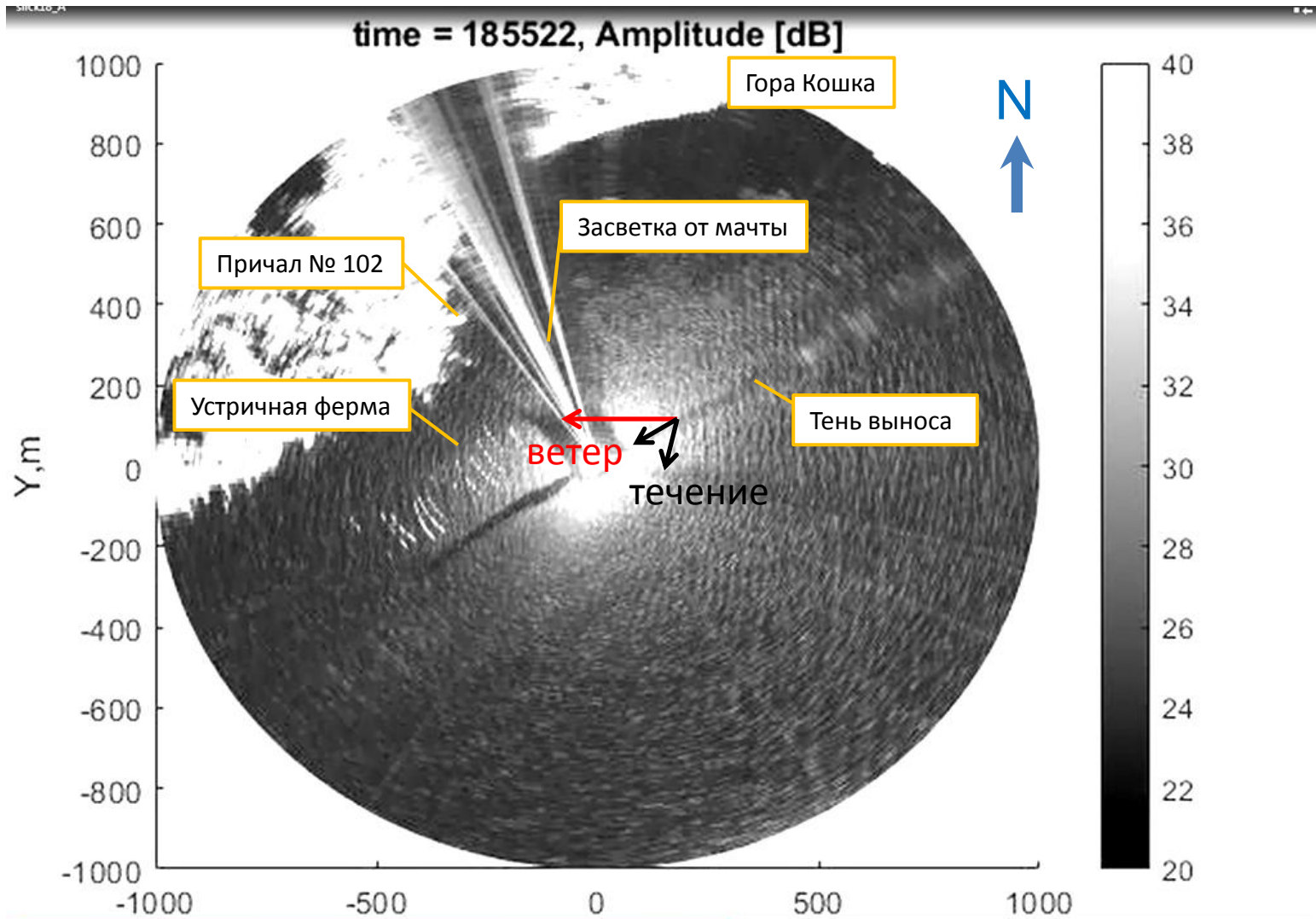
Полоса (слик №19) создавалась непрерывным истечением OLE, VO через отверстие 1,5 мм, 8,5 часов

Стационарная океанографическая платформа Крым, пгт Кацивели



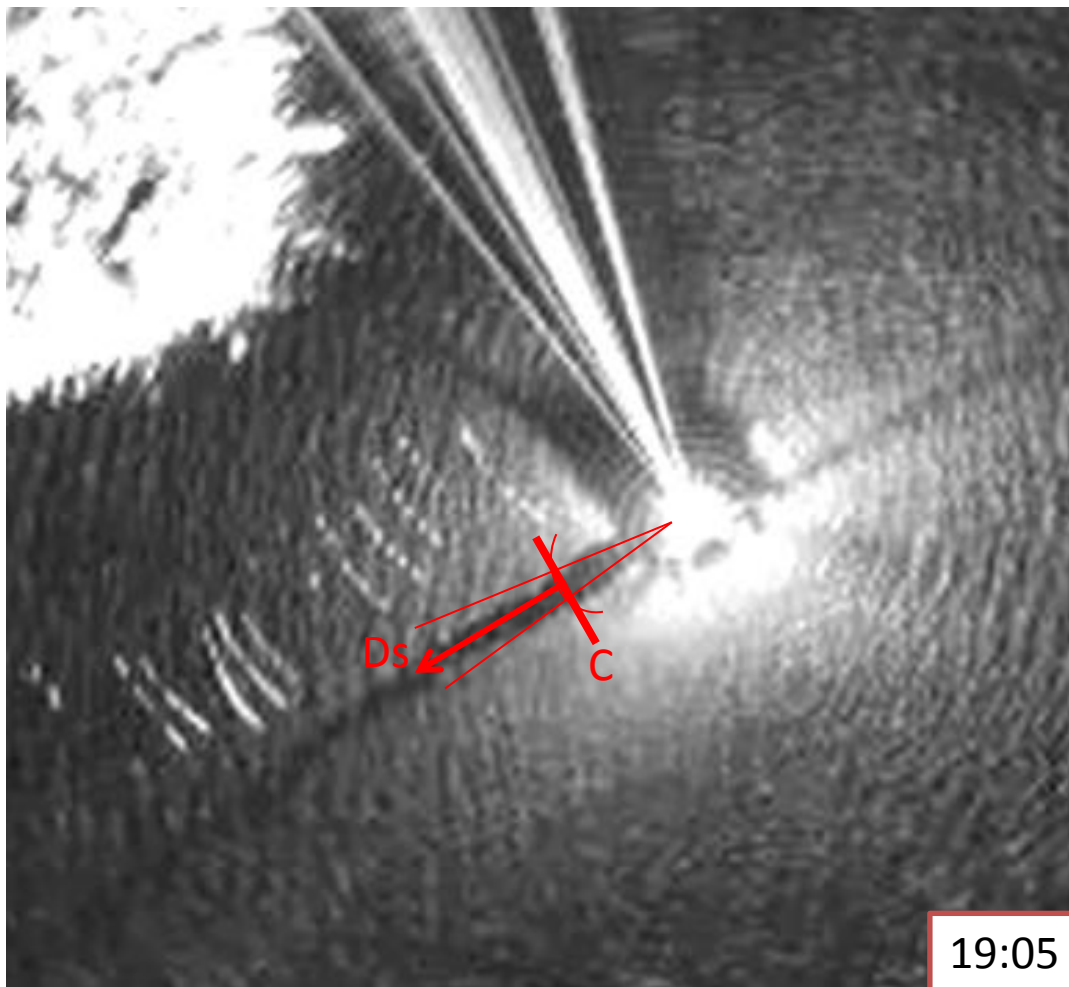
Регистрация параметров ветра WindSonic, течений – ADCP WHM 1200 kHz.

Данные измерений



Панорамы МИКРАН MRS 1000, скорость вращения 2 об/мин

Обработка и анализ данных



А. Направление (азимут) распространения сликовой полосы D_s

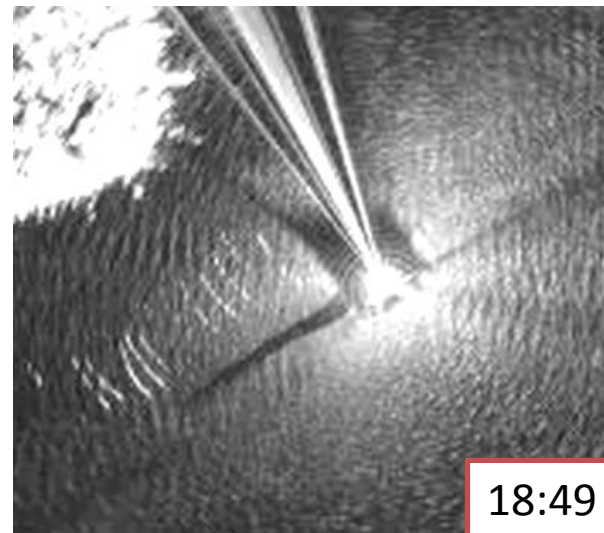
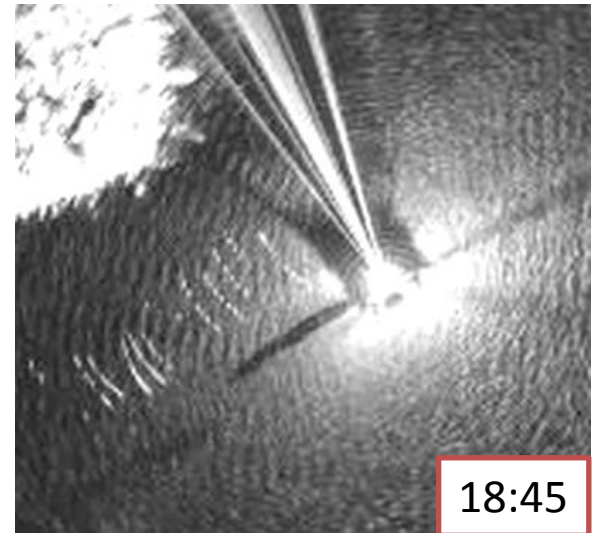
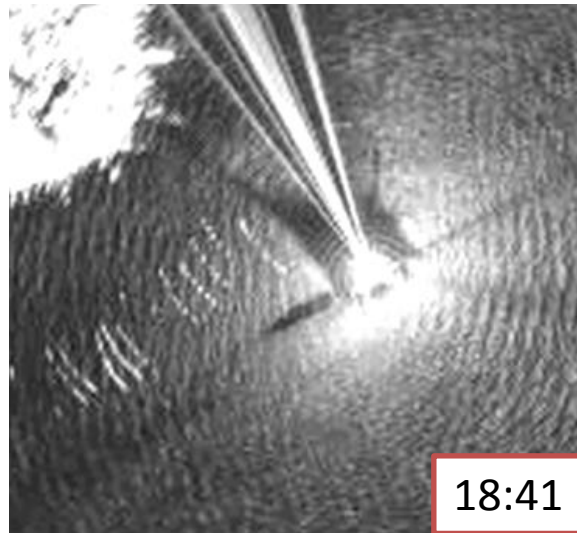
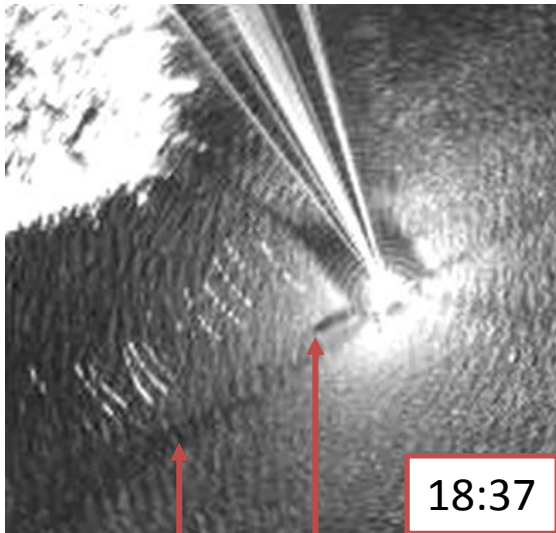
Б. Ширина полосы H на заданном расстоянии от СОП (100, 200, 300... метров) после стадии растекания вещества

В. Контраст в полосе C на заданном расстоянии от СОП

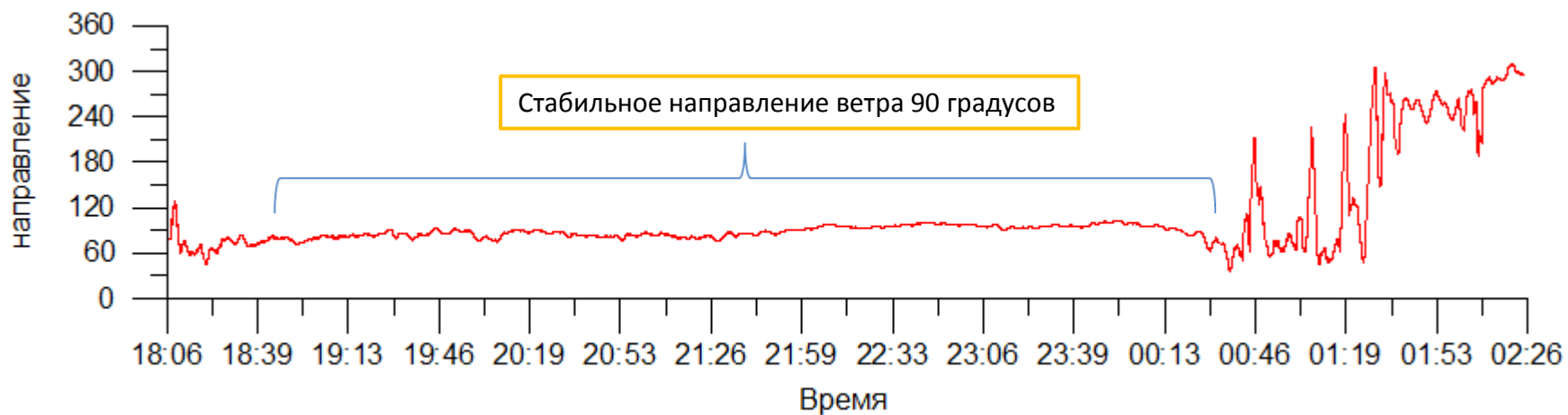
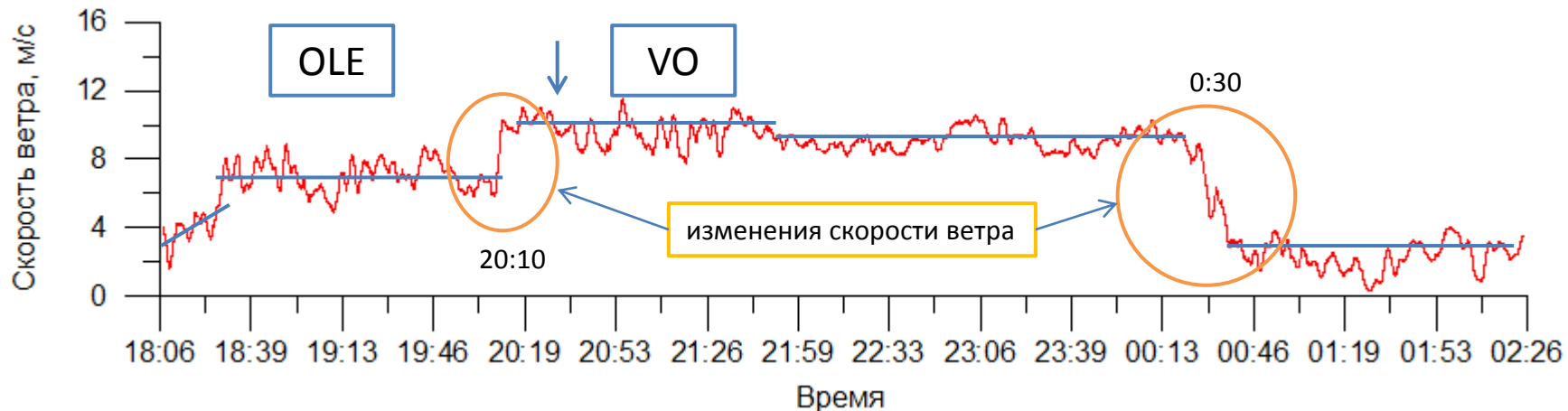
Видимая длина полосы 500-600 м

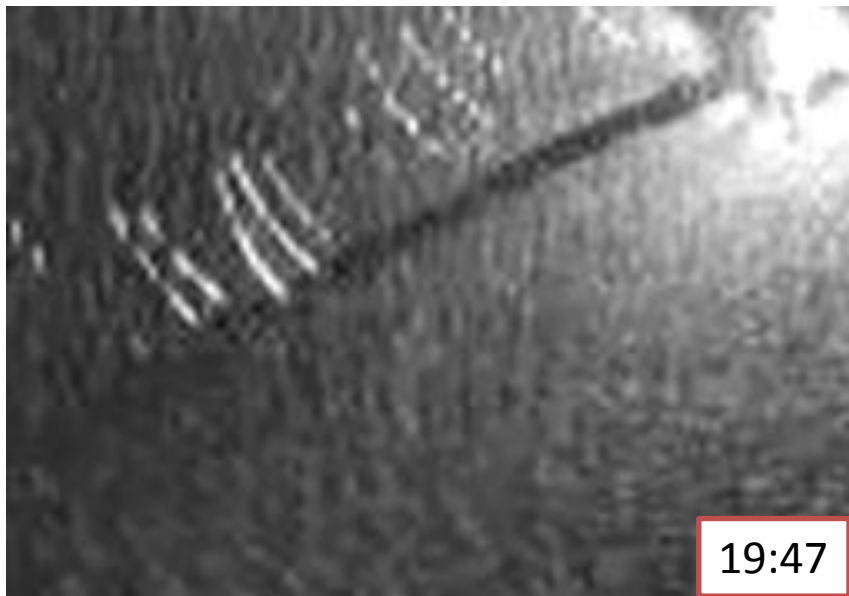
19:05

Начальная стадия динамики полосы

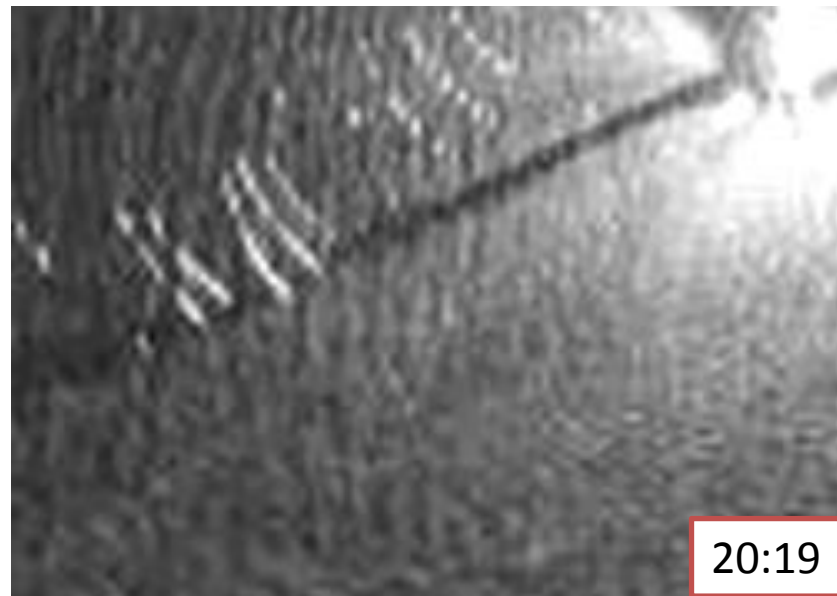


Гидрометеорологические условия





19:47



20:19

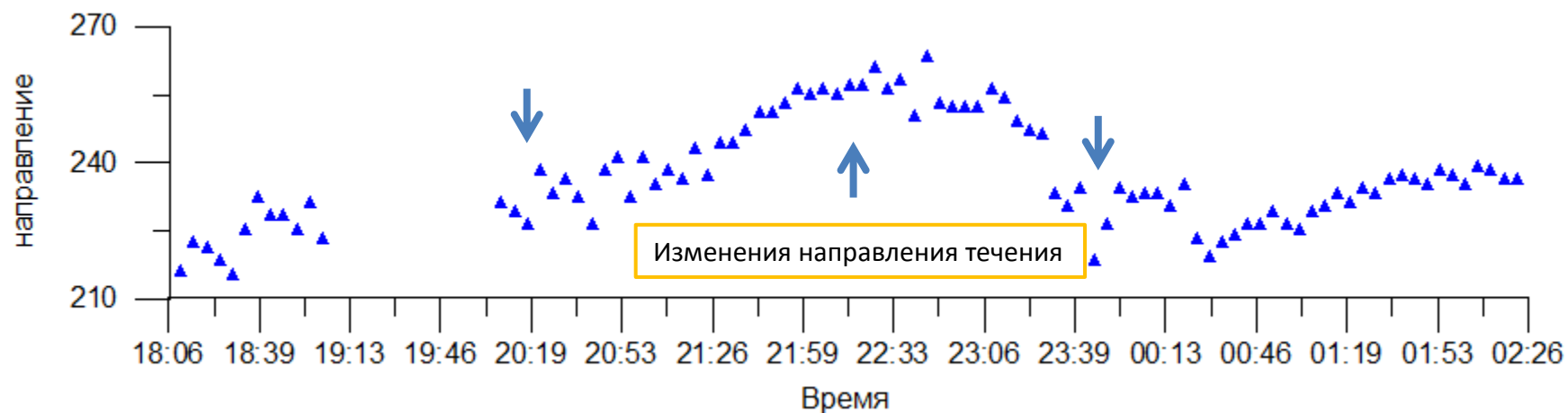
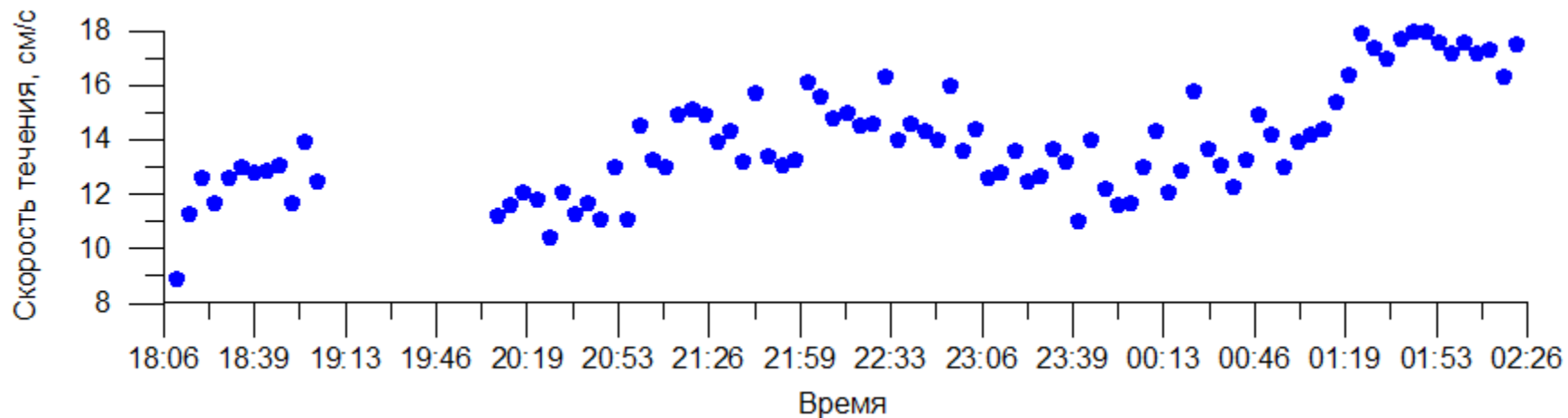


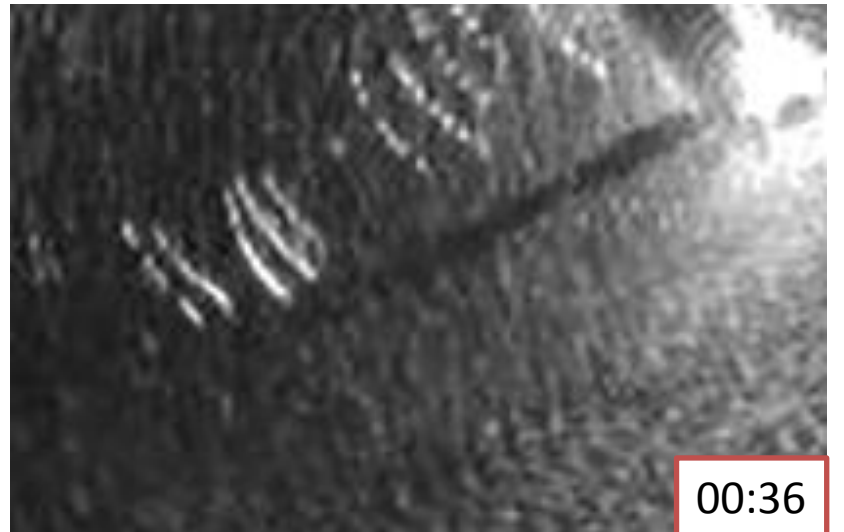
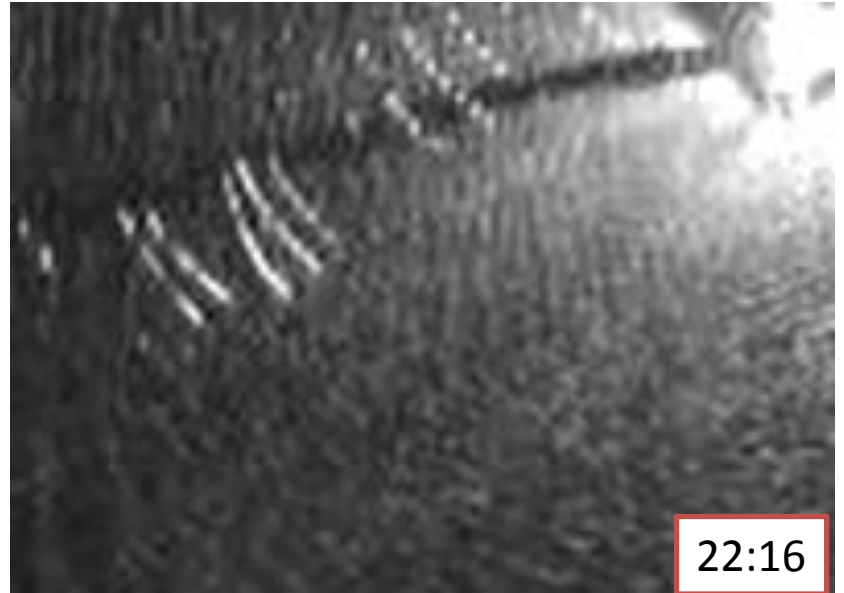
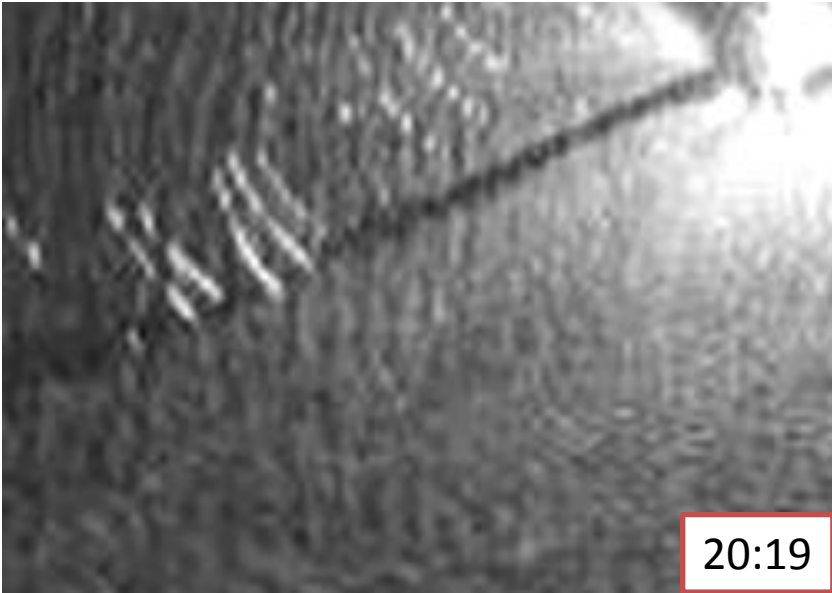
00:12



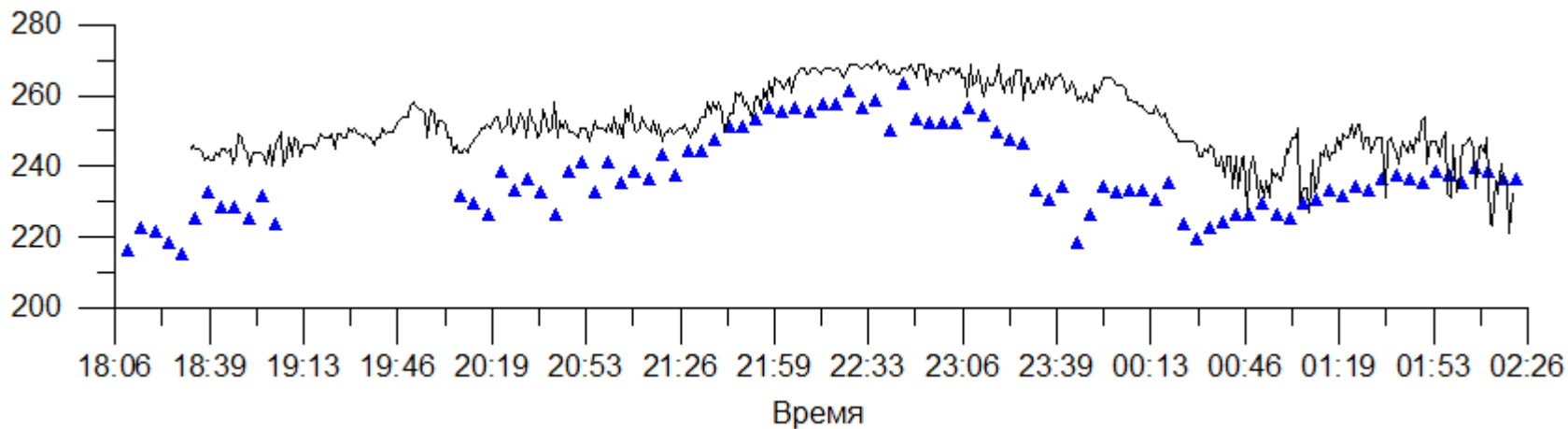
00:55

Течение в верхнем слое

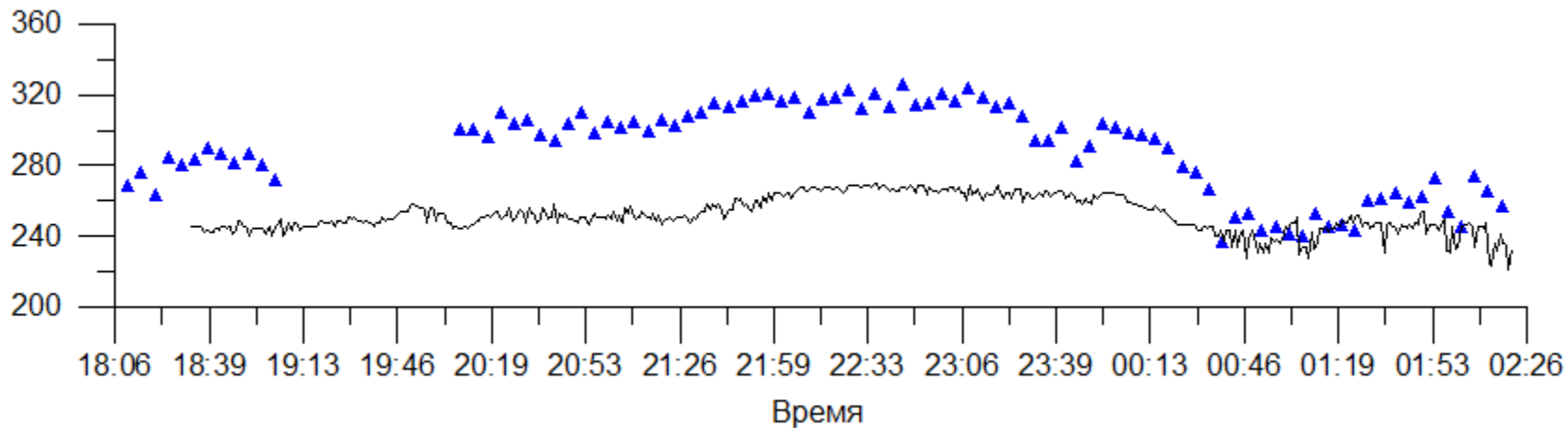




Направление течения и полосы

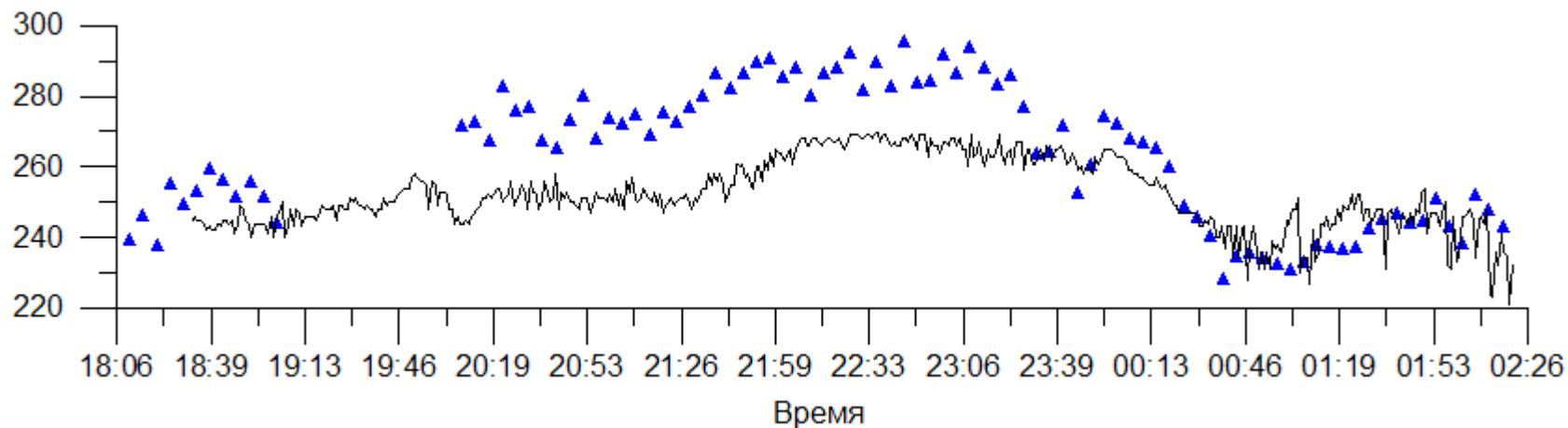


Направление течения по ADCP и направление полосы по MRS

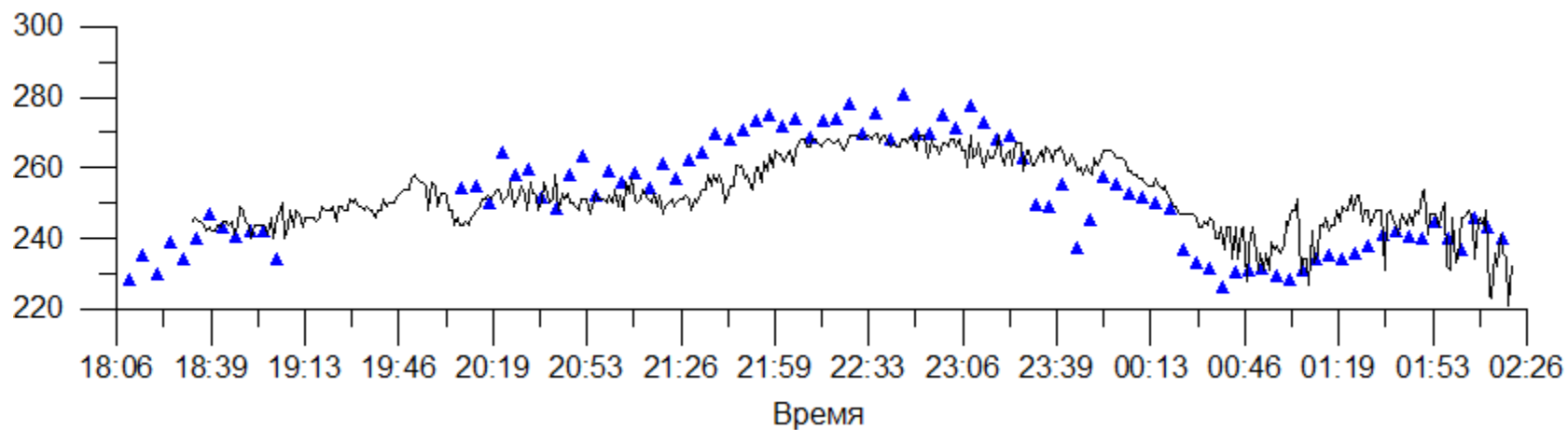


Направление течения по ADCP + 3 % ветрового дрейфа и направление полосы по MRS

Приведенное направление течения и направление полосы

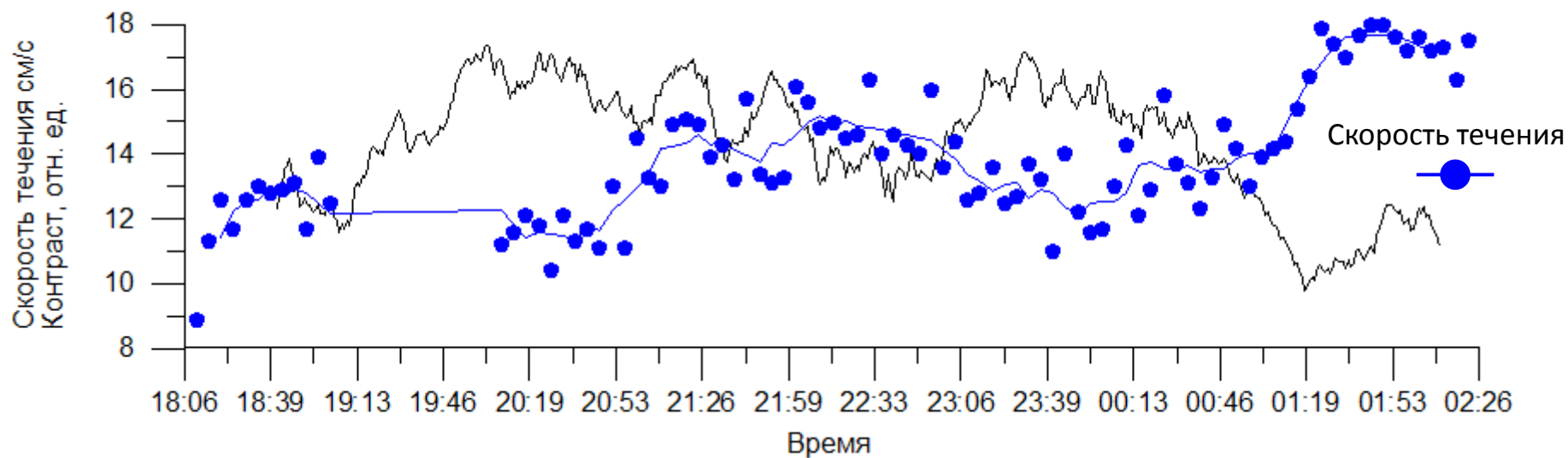
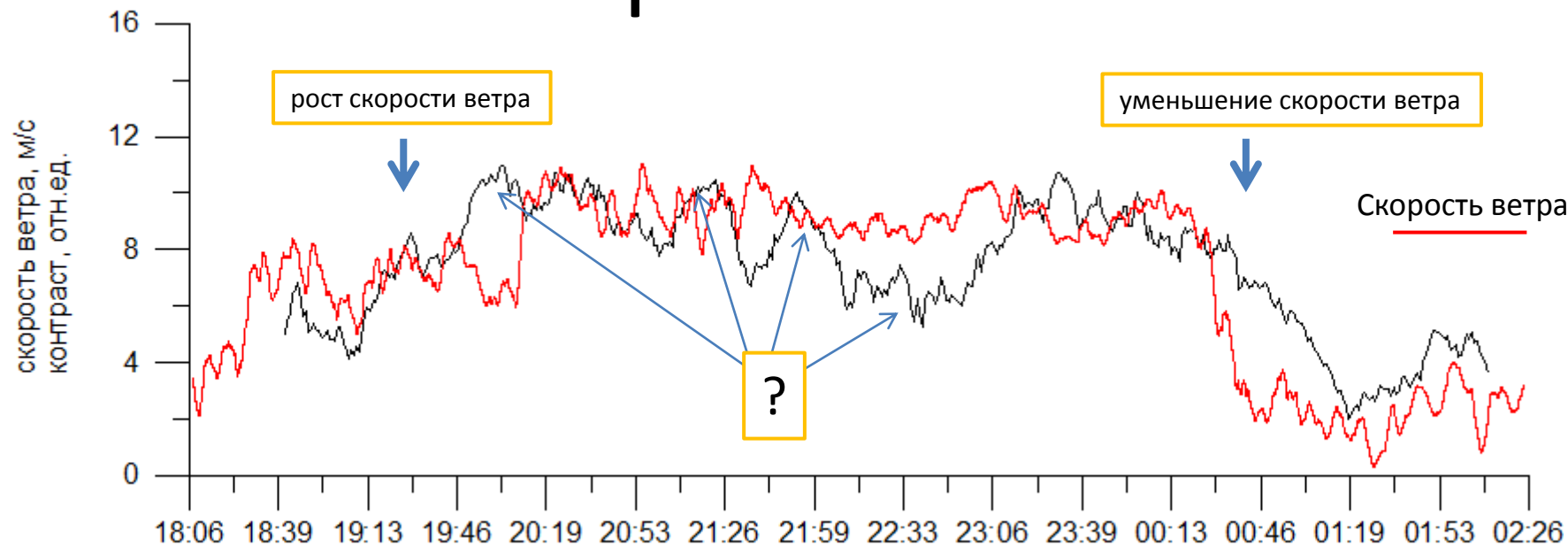


Направление течения по ADCP + 1 % ветрового дрейфа и направление полосы по MRS



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

