

ОЦЕНКА ПОТОКОВ ЯВНОГО И СКРЫТОГО ТЕПЛА ВО ВРЕМЯ МОРСКИХ ХОЛОДНЫХ ВТОРЖЕНИЙ В АРКТИКЕ ПО ДАНЫМ РЕЙСА НИС «АКАДЕМИК СТРАХОВ» В 2021 ГОДУ

Нариманидзе А.А.¹, Марчук Е.А.², Чечин Д.Г.², Репина И.А.², Артамонов А.Ю.²

¹ МГУ имени М.В. Ломоносова Географический факультет, Москва, Россия

² Институт физики атмосферы имени А. М. Обухова РАН, Москва, Россия

Цели - расчет потоков тепла и импульса над океаном методом турбулентных пульсаций во время холодного вторжения по данным измерений.

Задачи:

- 1) Скорректировать три компоненты скорости ветра для двух анемометров;
- 2) Сравнить компоненты с углами инерциальной системы;
- 3) Пересчитать компоненты скорости ветра.

Мотивация: точность вычислений турбулентных потоков на движущемся судне напрямую зависит от учёта качки. Систематическая ошибка без учёта качки может достигать +15% для потока импульса (Edson et al., 1998). Применение метода, описанного в статьях (Edson et al., 1998 и Miller et al., 2008), включающего использование данных систем инерциальных измерений, установленной на штанге ультразвукового анемометра, позволяет устранить эти ошибки и получить прямые ковариационные оценки потоков с неопределённостью около 10–20%. Это делает их сопоставимыми с измерениями на стабильных платформах.

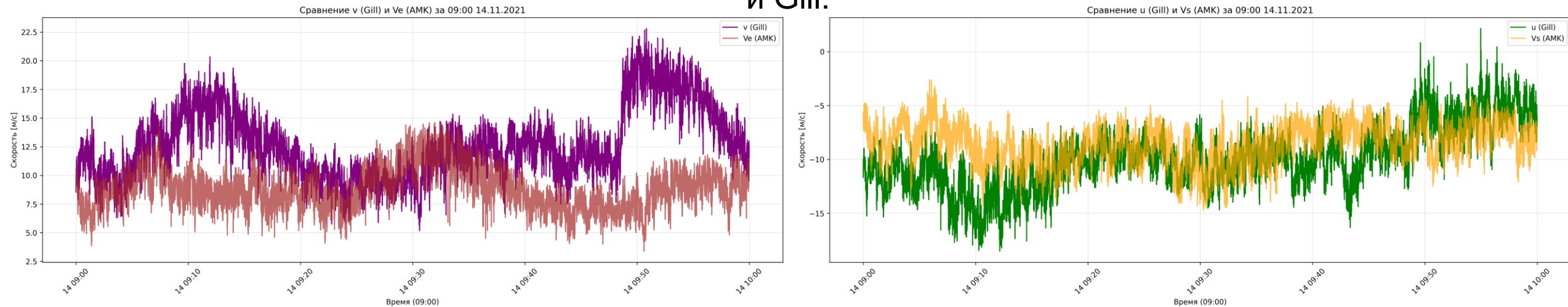


Приборная база:

- 1) Анемометр Gill;
- 2) Анемометр АМК-04 Сибаналитприбор (г. Томск);
- 3) Инерциальная система SBG Ellipse 2n.

14 ноября 2021 года в районе пребывания судна наблюдалось холодное вторжение. Для анализа был выбран временной диапазон с 09:00 до 10:00.

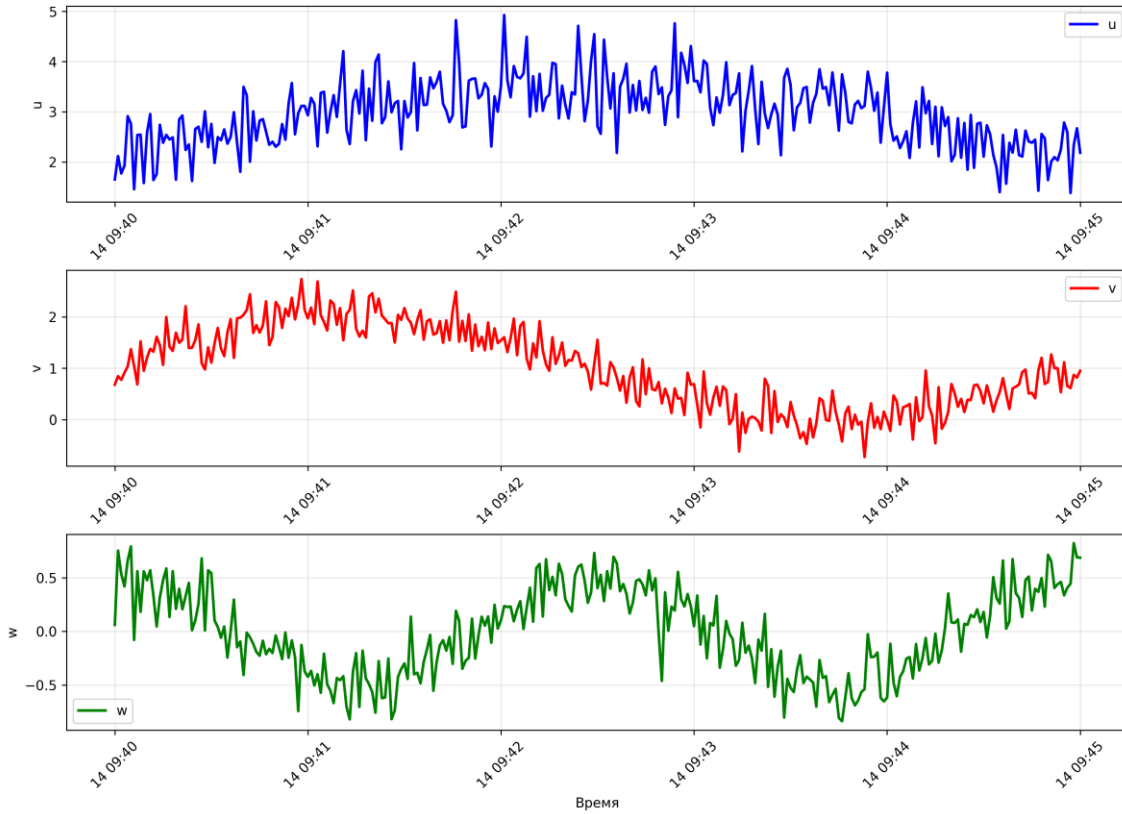
На графиках приведено сравнение компонент скорости ветра u и v по двум анемометрам АМК и Gill:



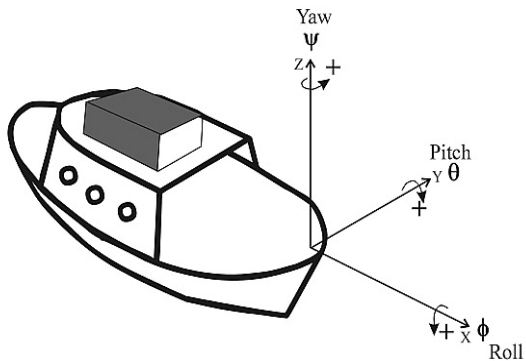
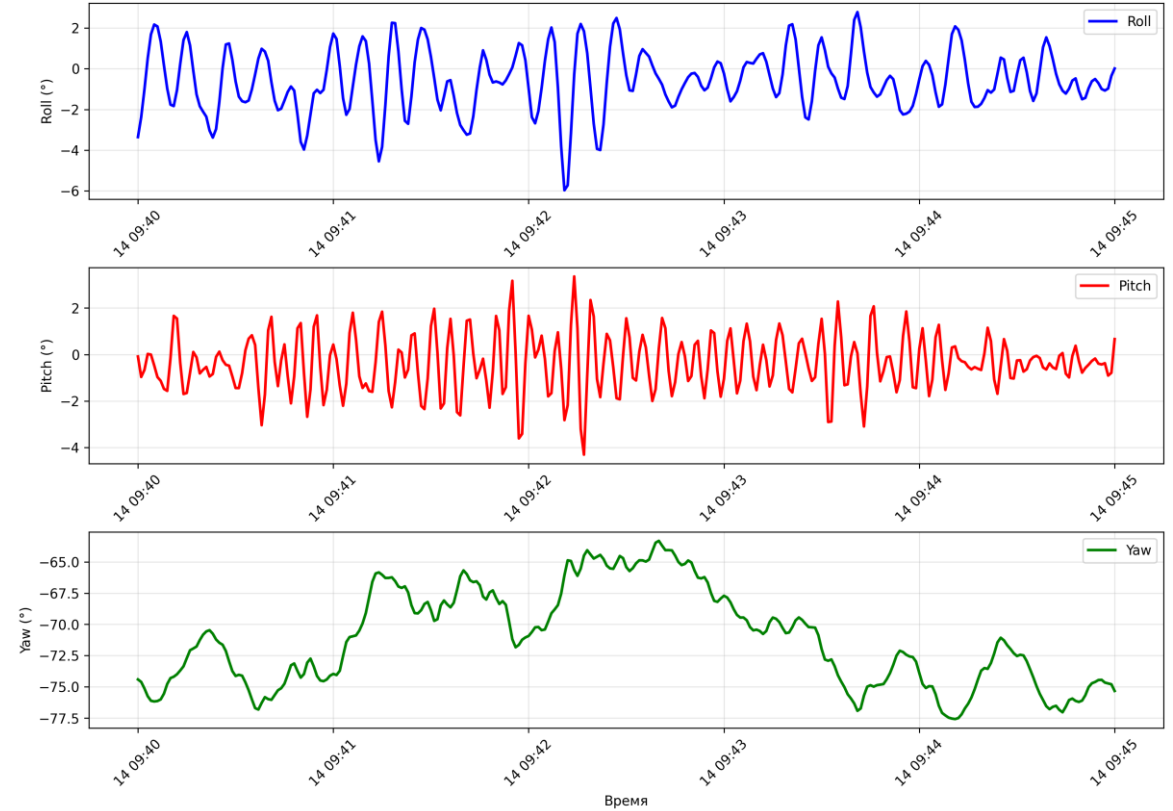
Близкое расположение графиков компоненты u означает, что оси координат сонаправлены, тогда как большие выбросы скорости на графиках с компонентой v указывают на то, что эта компонента нуждается в корректировке осей.

Сопоставление трех компонент ветра анемометра Gill с углами инерциальной системы

Осредненные данные за секунду (09:40-09:45)



Углы ориентации IMU (09:40-09:45)



По данным графикам можно понять, увеличивается качка или нет, и на основе этого сделать вывод, правильно ли учтен знак или нет.

Выводы:

- 1) Получено сравнение компонент скорости ветра анемометров АМК и Gill;
- 2) Выявлены зависимости между углами инерциальной системы и анемометром Gill;
- 3) Уточнены направления координатных осей.

Дальнейшие планы:

- 1) Построить спектр трех компонент скорости ветра для двух анемометров в случае качки и без качки;
- 2) Рассчитать потоки явного и скрытого тепла при помощи формулы, приведенной в статье «Direct covariance flux estimates from mobile platforms at Sea».

Работа выполнена при поддержке госзадания «Диагноз и моделирование процессов взаимодействия пограничных слоёв атмосферы и гидросферы» № 125020501524-9.