

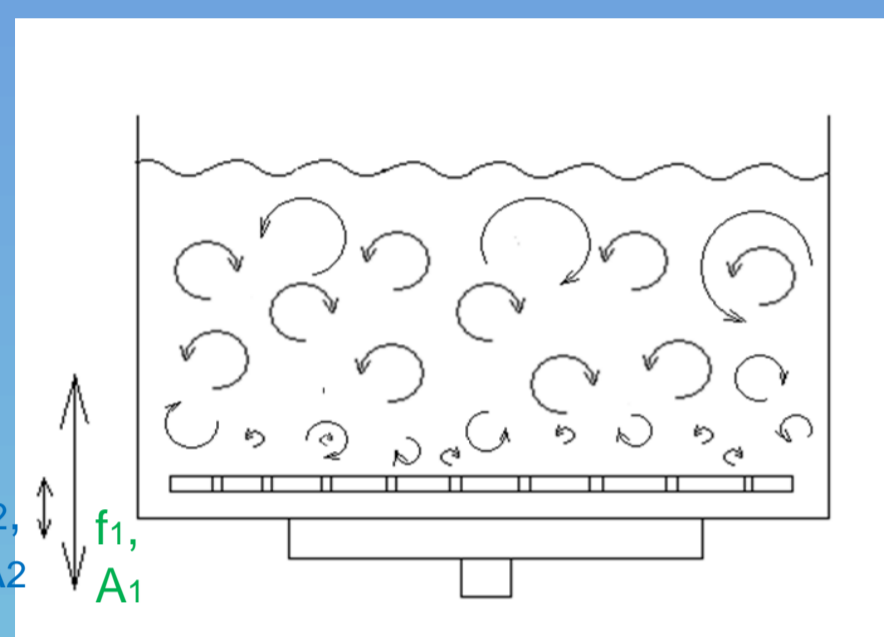
Исследование затухания волн на поверхности турбулизованной жидкости: новые эффекты

Шомина О.В.,
Капустин И.А.,
Ермаков С.А.

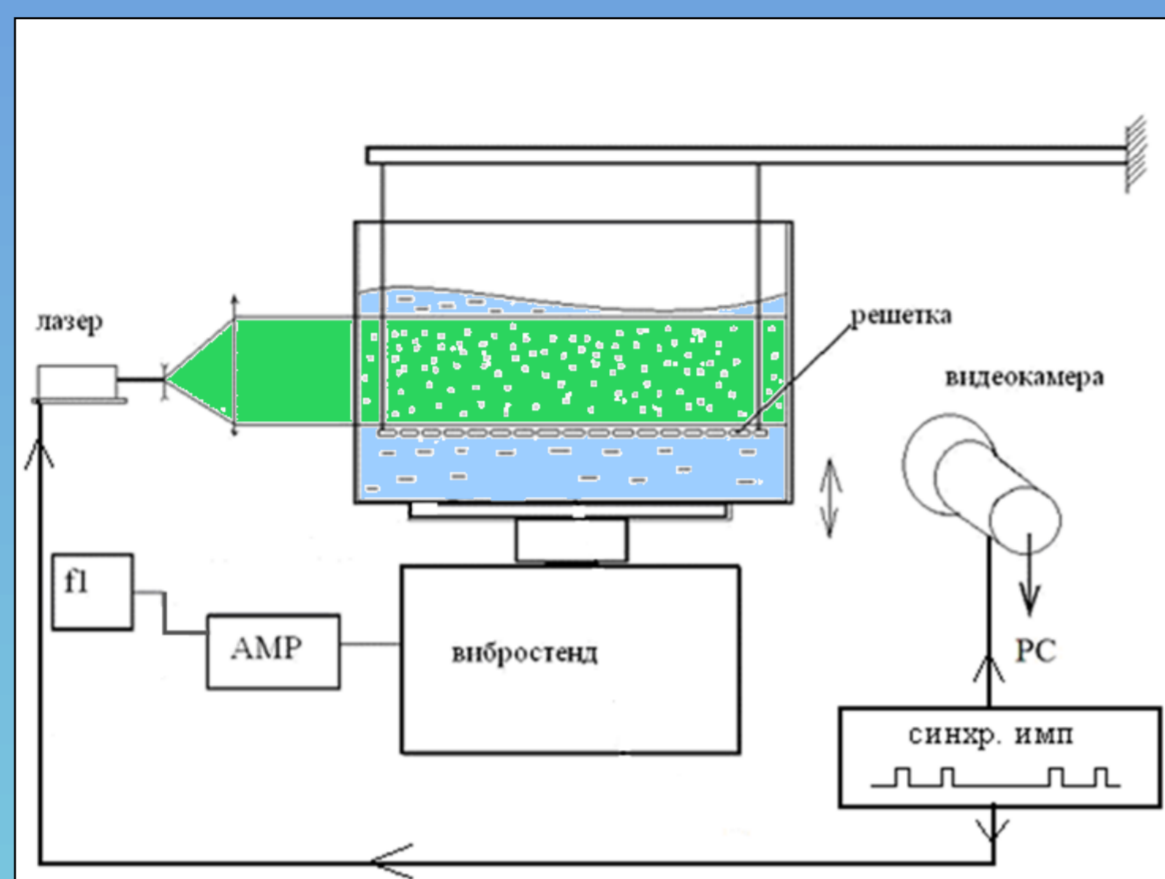
Актуальность

- Затухание на фоновой морской турбулентности и в области корабельного следа
- Описанные механизмы гашения поверхностных волн турбулентностью не позволяют сделать однозначного вывода об эффективности того или иного из них
- Имеющиеся лабораторные исследования характеризуются существенными различиями в постановке эксперимента и обладают рядом недостатков

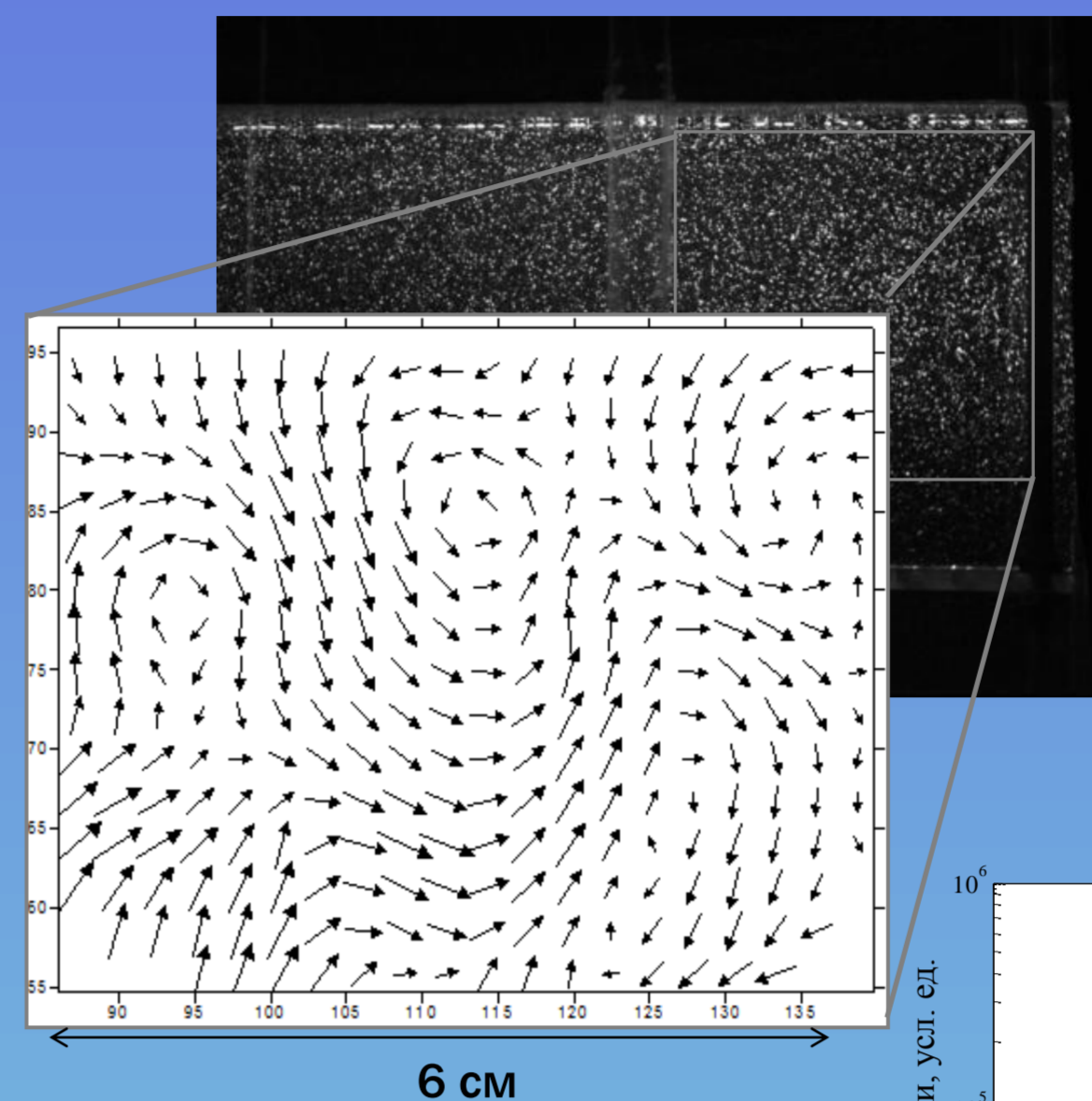
Методика и схема проведения эксперимента



Двухчастотный режим колебаний для одновременного возбуждения турбулентности и поверхностной стоячей волны



Определение характеристик турбулентности



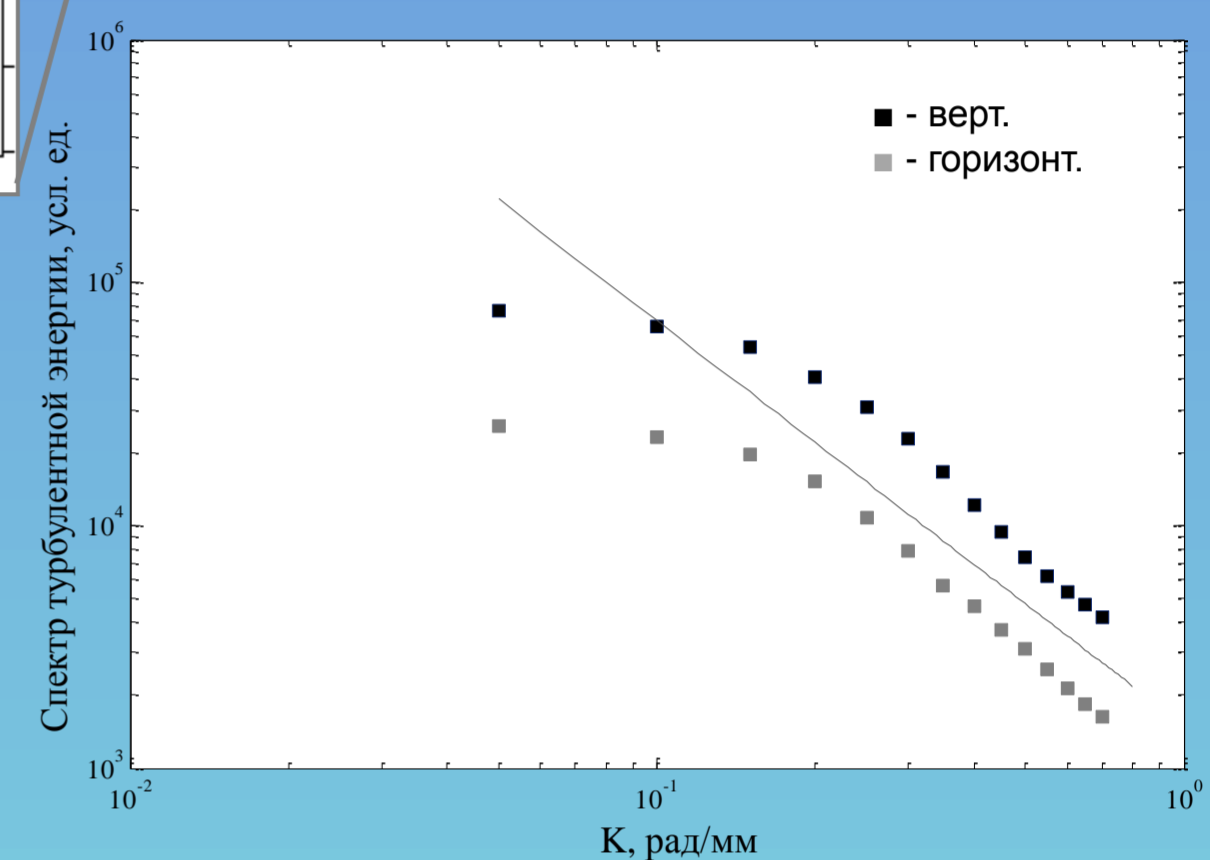
Средние скорости ~ 0,8 см/с

Пулсационные скорости ~ 1.6 и 2.1 см/с

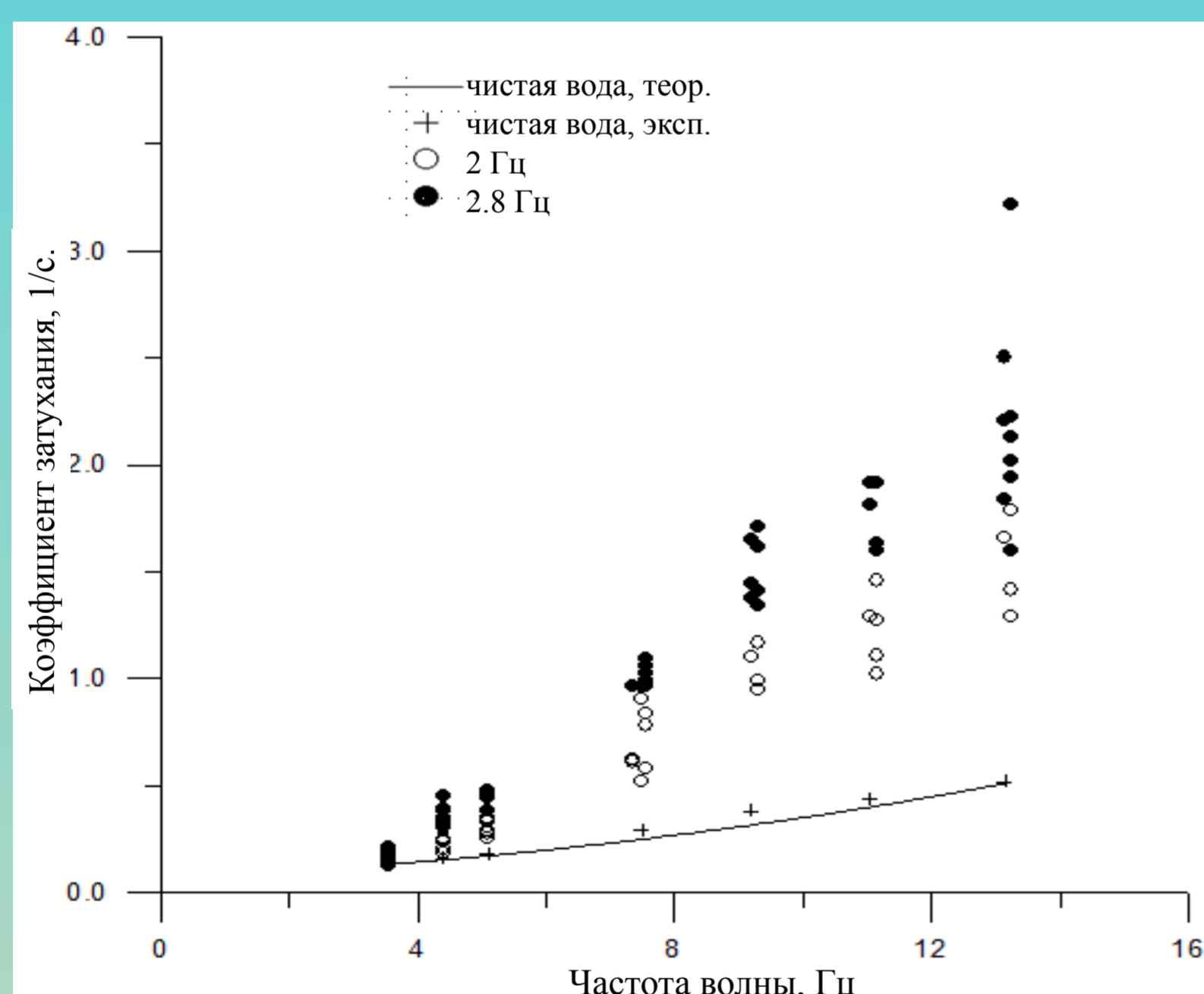
(частоты колебания решетки 2 и 2.8 Гц соответственно)

Интегральный масштаб

вихрей ~2-3 см

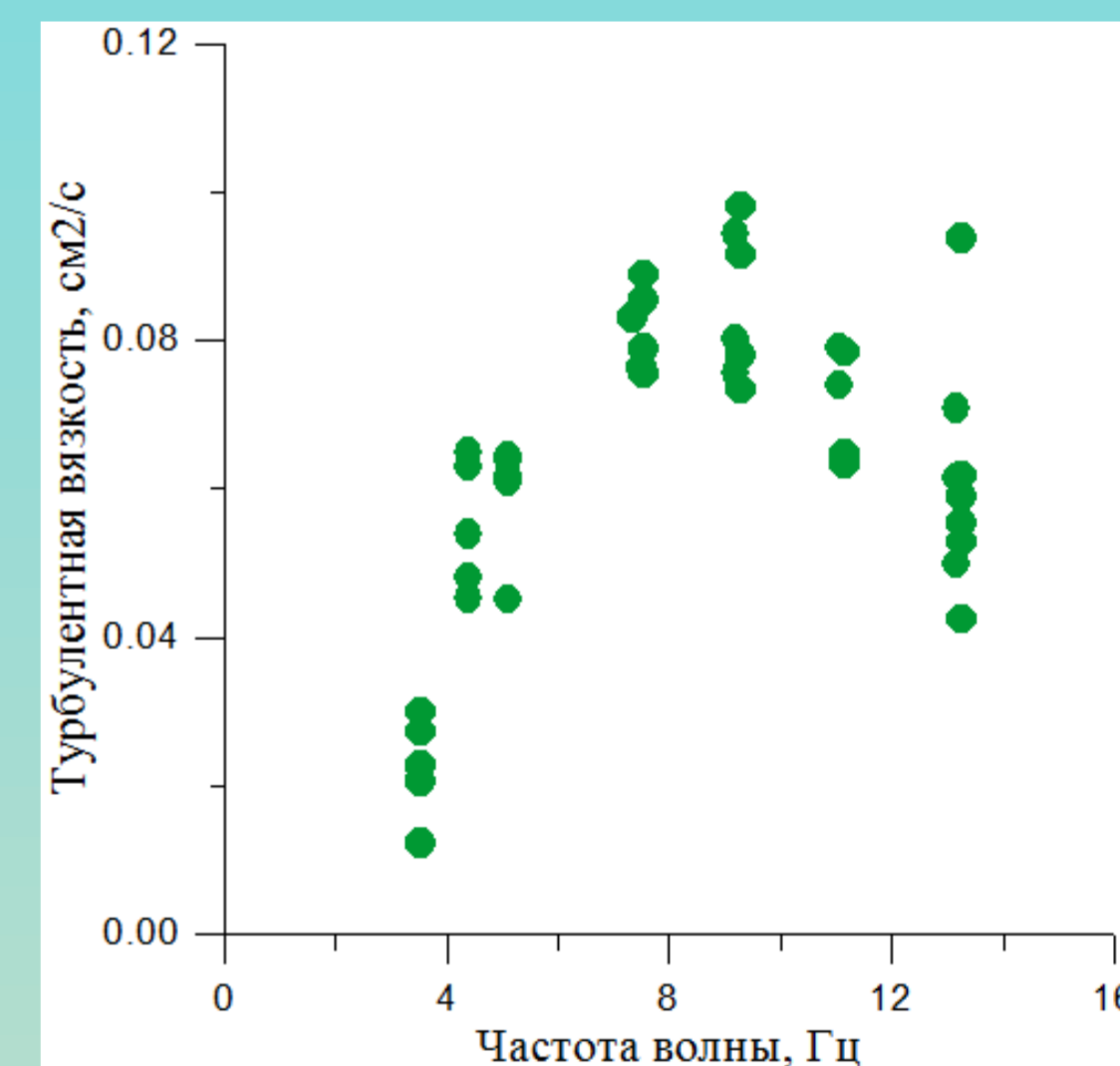
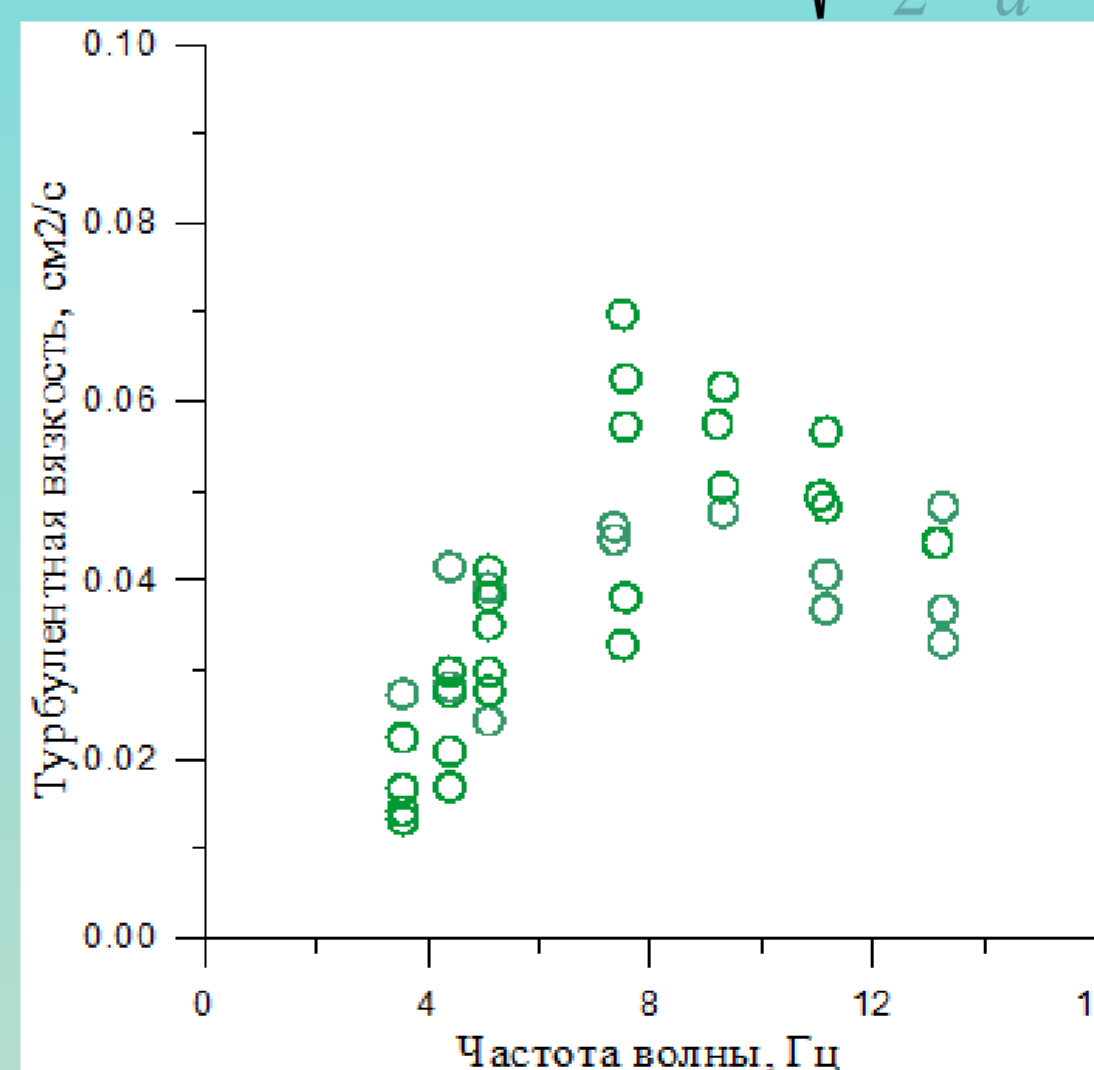


Коэффициент затухания ГКВ в присутствии турбулентности



Турбулентная вязкость

$$\gamma \approx 2\nu_T k^2 + \sqrt{\frac{\nu_T \omega}{2a}} \longrightarrow \nu_T$$



Сравнение с описанными в литературе результатами

-В различных эксперимента существенно различаются характеристики турбулентности и соотношение между масштабами и энергиями турбулентности и волны

- проводим сравнение данных в терминах турбулентной вязкости

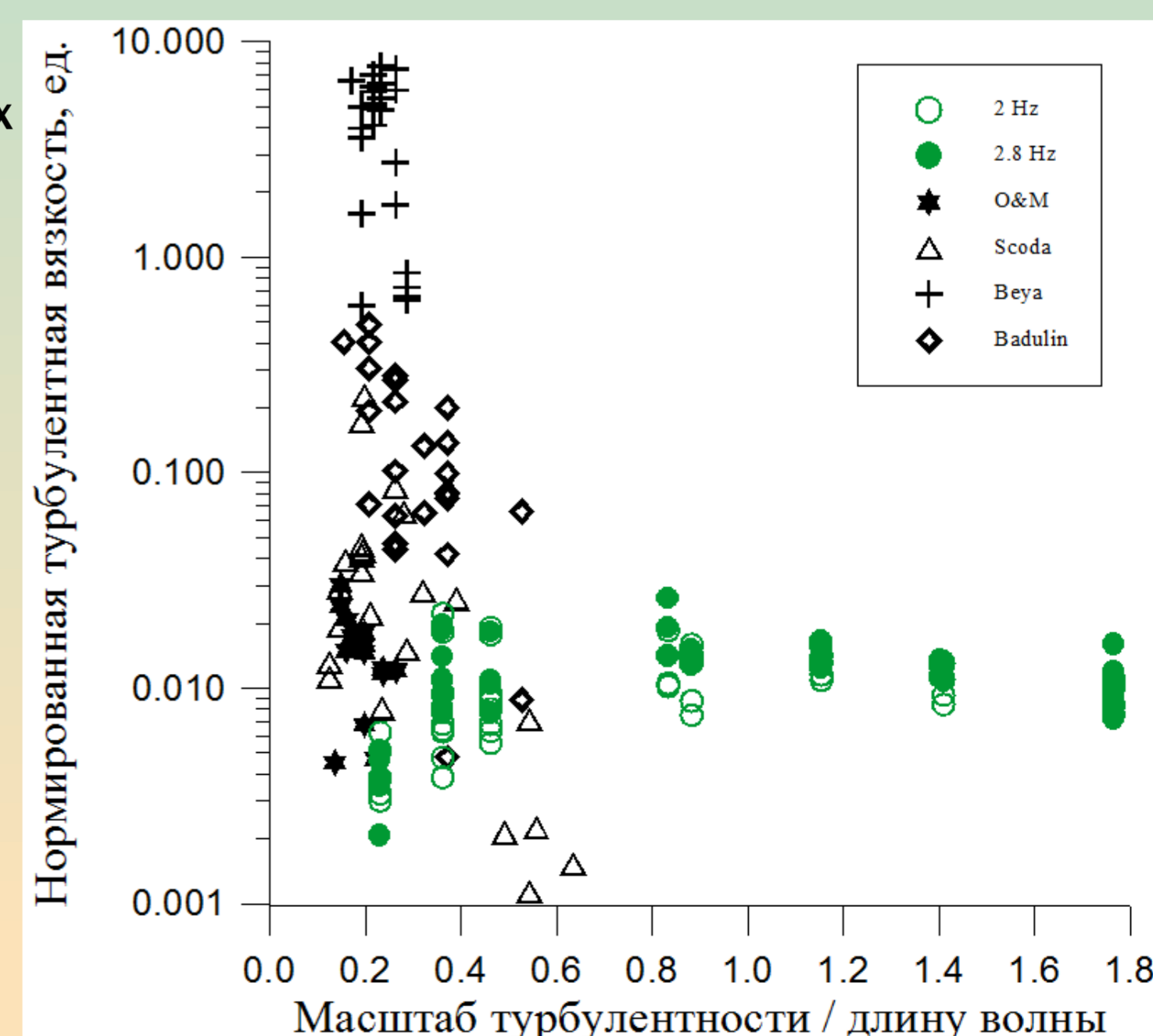
- нормировка турбулентной вязкости

$$\nu_T \sim \nu \cdot L_t$$

$$\nu_{Tnorm} = \nu_T / \nu \cdot L_t$$

- нормировка длины волны и масштаба турбулентности

- существенное увеличение точности измерений



Основные результаты

- Исследовано затухание поверхностных волн в широком диапазоне длин, включая случай, когда длина поверхностной волны сопоставима с масштабом турбулентности

- Обнаружено наличие максимума частотной зависимости коэффициента турбулентной вязкости при различной интенсивности турбулентных пульсаций.

Исследования выполняются при поддержке Российского научного фонда (проект № 18-77-10066).