

Об исследовании гидрофизической изменчивости на абхазском шельфе Черного моря осенью 2016 г

Серебряный А.Н.^{1,2,3}, Кенигсбергер Г.В.⁴, Елистратов В.П.⁴, Попов О.Е.⁵, Поддубняк В.Я.³, Химченко Е.Е.¹, Чекайда В.Н.³

1 – Институт океанологии имени П.П. Ширшова РАН, Москва, Россия

2 – Институт космических исследований РАН, Москва, Россия

3 – Акустический институт имени акад. Н.Н. Андреева, Москва, Россия

4 – Гидрофизический институт Академии наук Абхазии, Сухум, Абхазия

5 – Институт физики атмосферы имени А.М. Обухова РАН, Москва



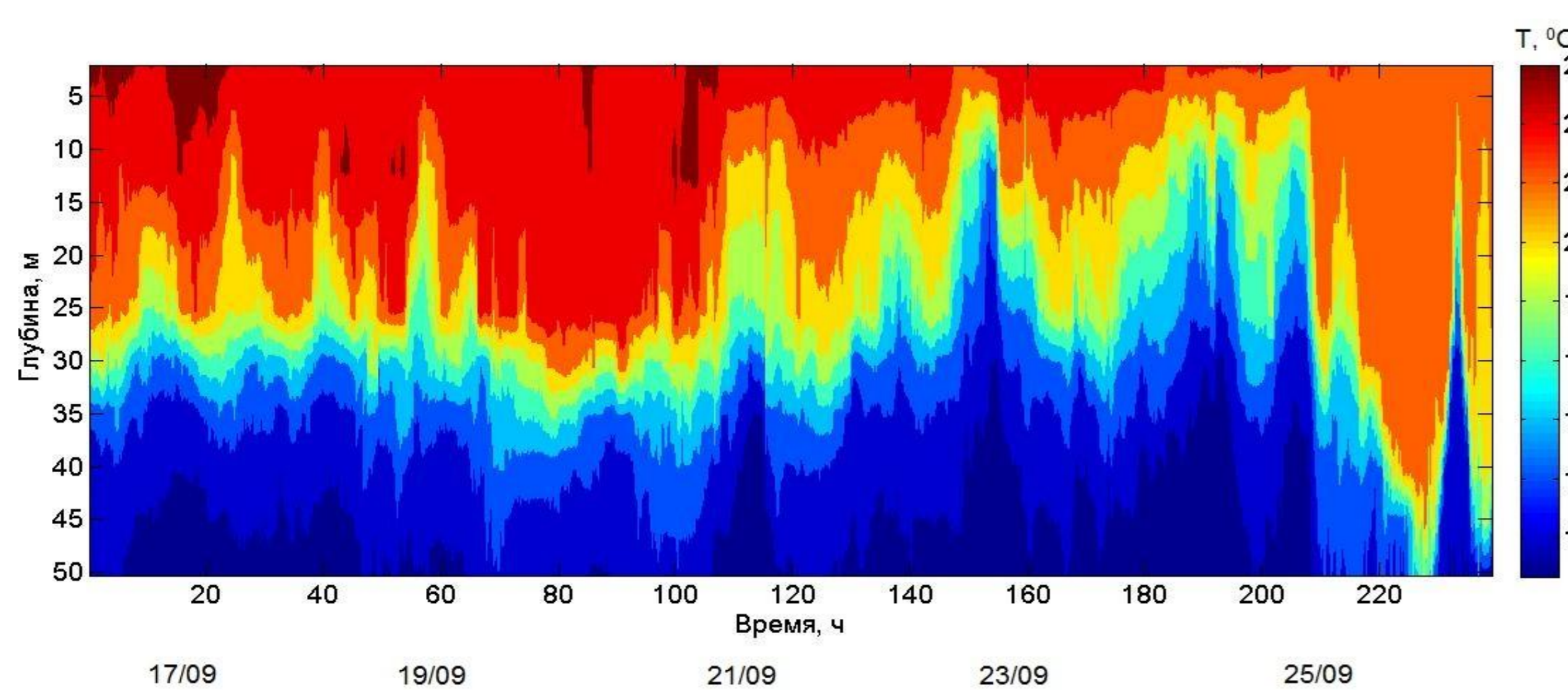
Введение

В рамках российско-абхазского научного сотрудничества в сентябре 2016 г нами проводились экспериментальные исследования в прибрежной зоне Черного моря в акватории Сухума вблизи эстакады Гидрофизического института АН Абхазии (ГИАНА). Целью исследований было продолжение изучения динамики прибрежных вод шельфа с крутым склоном в условиях осенней стратификации. Внимание при этом уделялось видимым поверхностным проявлениям, сопровождающих происходящие в прибрежной зоне гидродинамические явления. Наблюдения проводились в период с 16 по 27 сентября. За это время были проведены 10-суточные измерения течений и временной изменчивости обратно рассеянного сигнала в прибрежной зоне моря с помощью установленного на эстакаде ГИАНА ADCP "Rio Grande 600 kHz". Также проведены измерения внутренних волн и временной изменчивости температурной структуры водной толщи с помощью вертикальной гирлянды из температурных автономных датчиков, установленной в море на глубине 50 м. Цикл проведенных измерений был отмечен двумя интересными событиями обсуждаемых в докладе. 1) 18 сентября отмечалось явление быстрого подхода с акватории больших глубин фронта холодных вод, очерченного на морской поверхности простирающейся от горизонта до горизонта полосы вспененной воды. 2) 21 сентября в 22:27 в Черном море произошло землетрясение силой 4.6 баллов по шкале Рихтера. Эпицентр землетрясения располагался в море на расстоянии 57 км от Сухума.



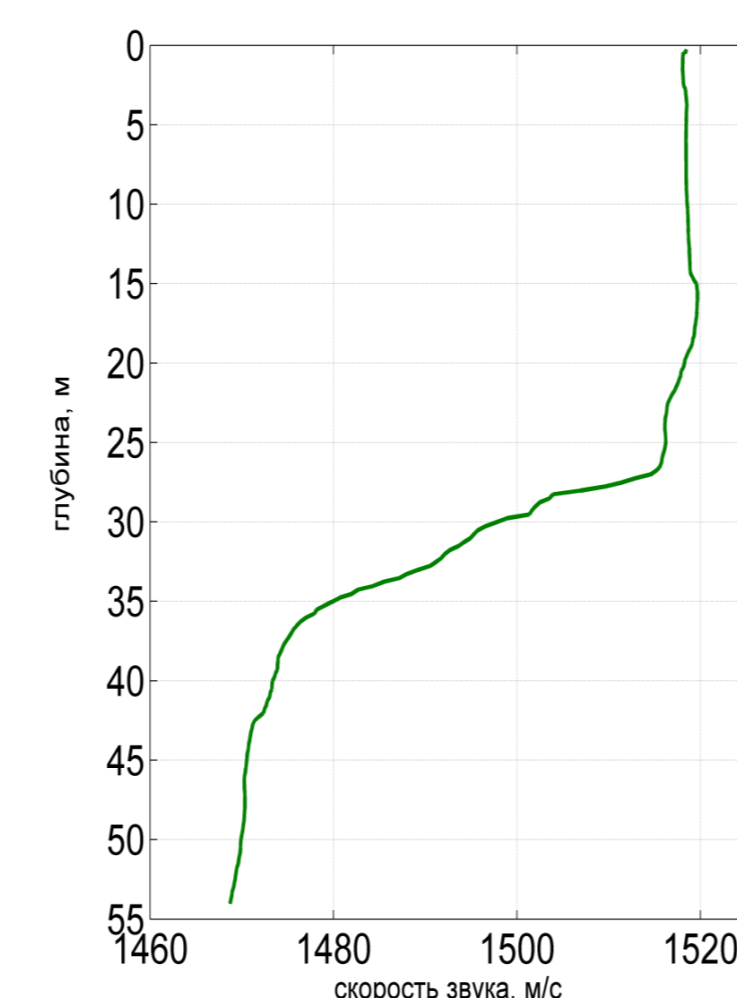
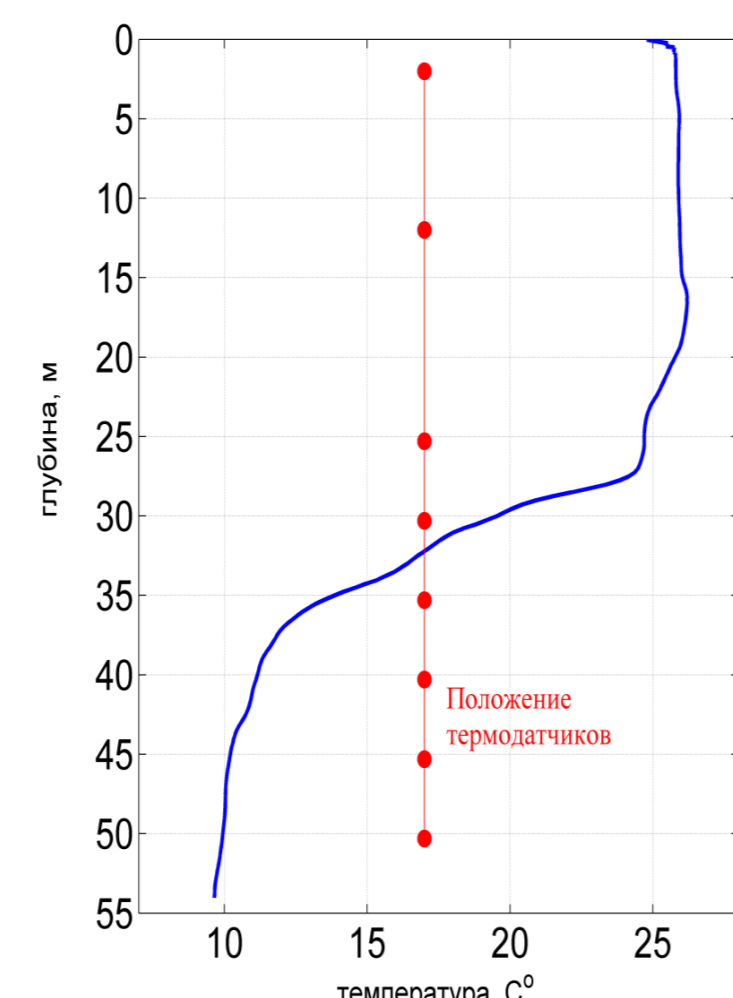
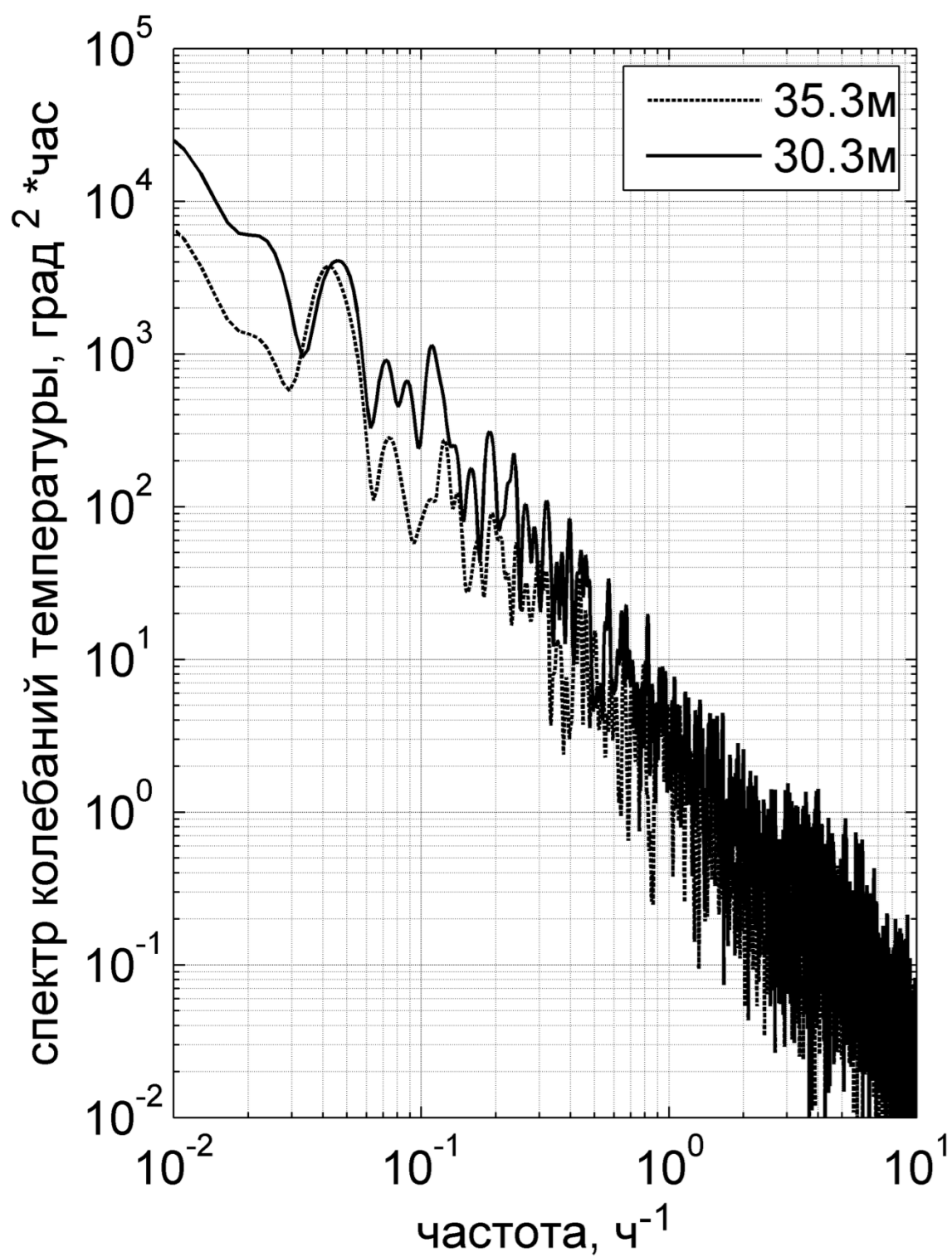
При приближении полосы к берегу стали хорошо просматриваться вытянутые по ее фронту мелкомасштабные вихри размерами в несколько метров, разнесенные друг от друга на 50-90 м. При подходе к эстакаде наблюдаемого поверхностного фронта толща воды заполнилась водой, мало рассеивающей акустический сигнал. После этого явления в прибрежной зоне установилось сильное С-З течение до 1 м/с, что может быть объяснено близким подходом к берегу стрессия ОЧТ.

Внутренние волны



Временной ход температуры водной толщи за весь период наблюдений. В колебаниях температуры хорошо прослеживаются инерционные внутренние волны (период 17 ч) высотой 10 м и более.

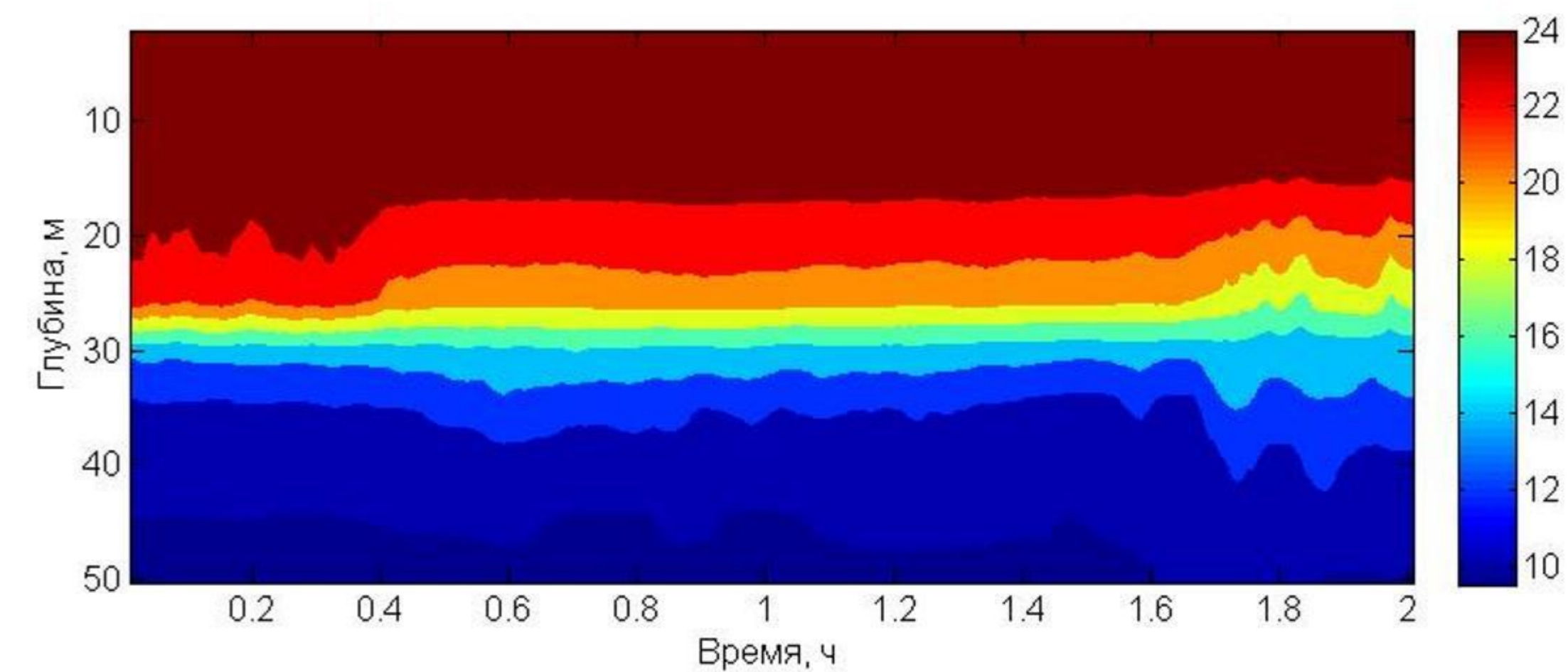
Спектр колебаний температуры (слева). Выделяется пик инерционных колебаний. Типичные вертикальные профили температуры и скорости звука (внизу)



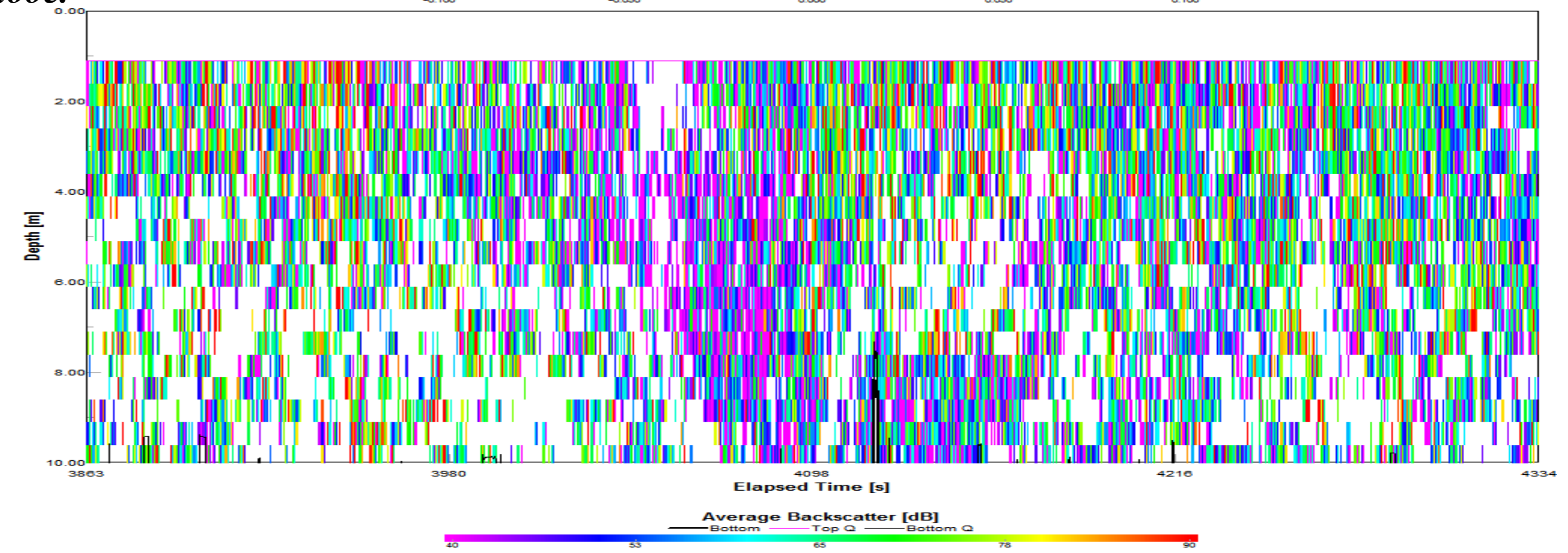
Наблюдения подхода к берегу гидрологического фронта со стороны глубокого моря 18 сентября



Показания термоксы и ADCP при подходе фронта

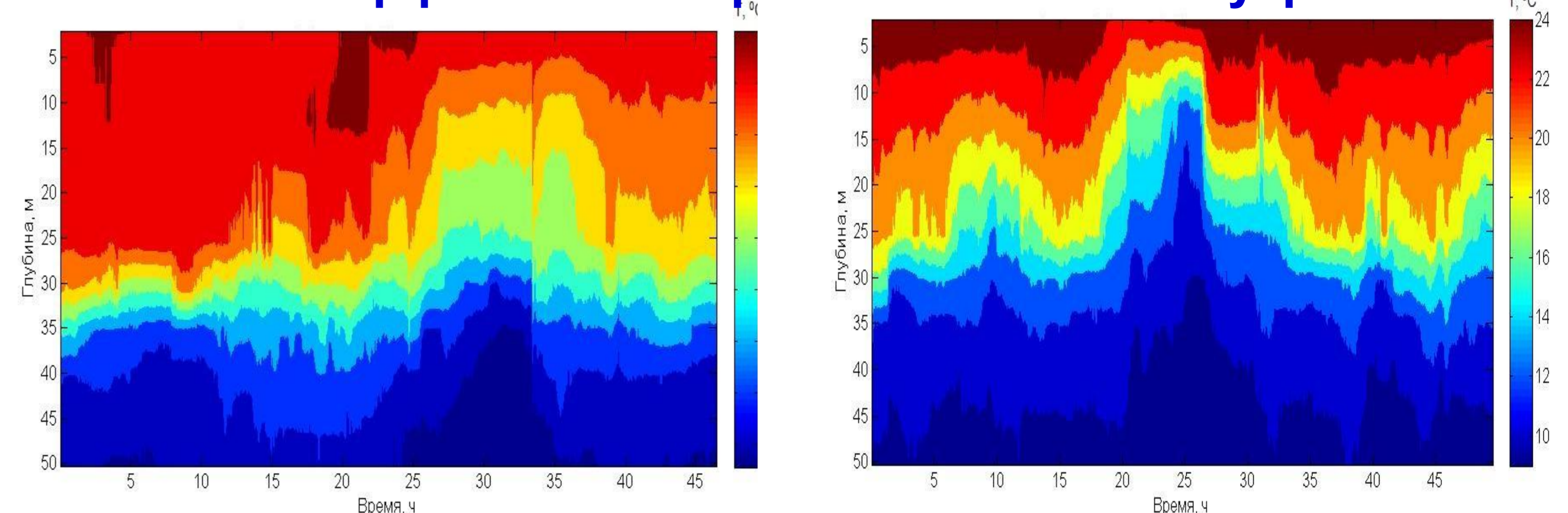


Изменчивость температурной структуры водной толщи при проходе фронта с 11:00 до 13:00 18 сентября. Сначала термоклин расширился, а затем сразу после прохождения полосы пены по термоклину пошли волны высотой 5 м и периодом 10 мин с признаками принадлежности ко 2-ой моде.



Данные ADCP по вертикальной компоненте течений (вверху) и обратно рассеянному сигналу (внизу) в момент прохождения под эстакадой полосы пены. Видно, что приповерхностные пузырьки затаскиваются вниз вертикальным течением величиной около 10 см/с, сопровождающим проходящий фронт.

Возможный эффект землетрясения на поле внутренних волн



Записи внутренних волн в прибрежной зоне в период до (слева) и после землетрясения (справа). Слева показан ряд с 20 сентября 00:00 по 21 сент. 22:27. Справа – с 21 сент. 22:27 по 24 сент. 00:00. Обращает на себя внимание интенсивный подъем холодных вод спустя сутки после землетрясения. На горизонте 15 м вместо 20-градусной воды появилась 12-градусная.