

Измерение инерционных и короткопериодных внутренних волн с океанографической платформы МГИ в Черном море

Химченко Е.Е., Серебряный А.Н.

(Акустический институт имени академика Н.Н. Андреева)

Г. Таруса
2013 г.



Район исследований –
п. Кацевели, АРКрым, Украина

Стационарная океанографическая платформа ЭО МГИ НАН Украины



Платформа в 1980 г.





Используемое оборудование

Зонд скорости звука ,давления и температуры MiniSVP фирмы Valeport (Великобритания)



Параметры датчика скорости звука:

диапазон измерений 1375-1900 м/с;
точность 0.02 м/с;
разрешение 0.001 м/с.

Параметры датчика температуры:

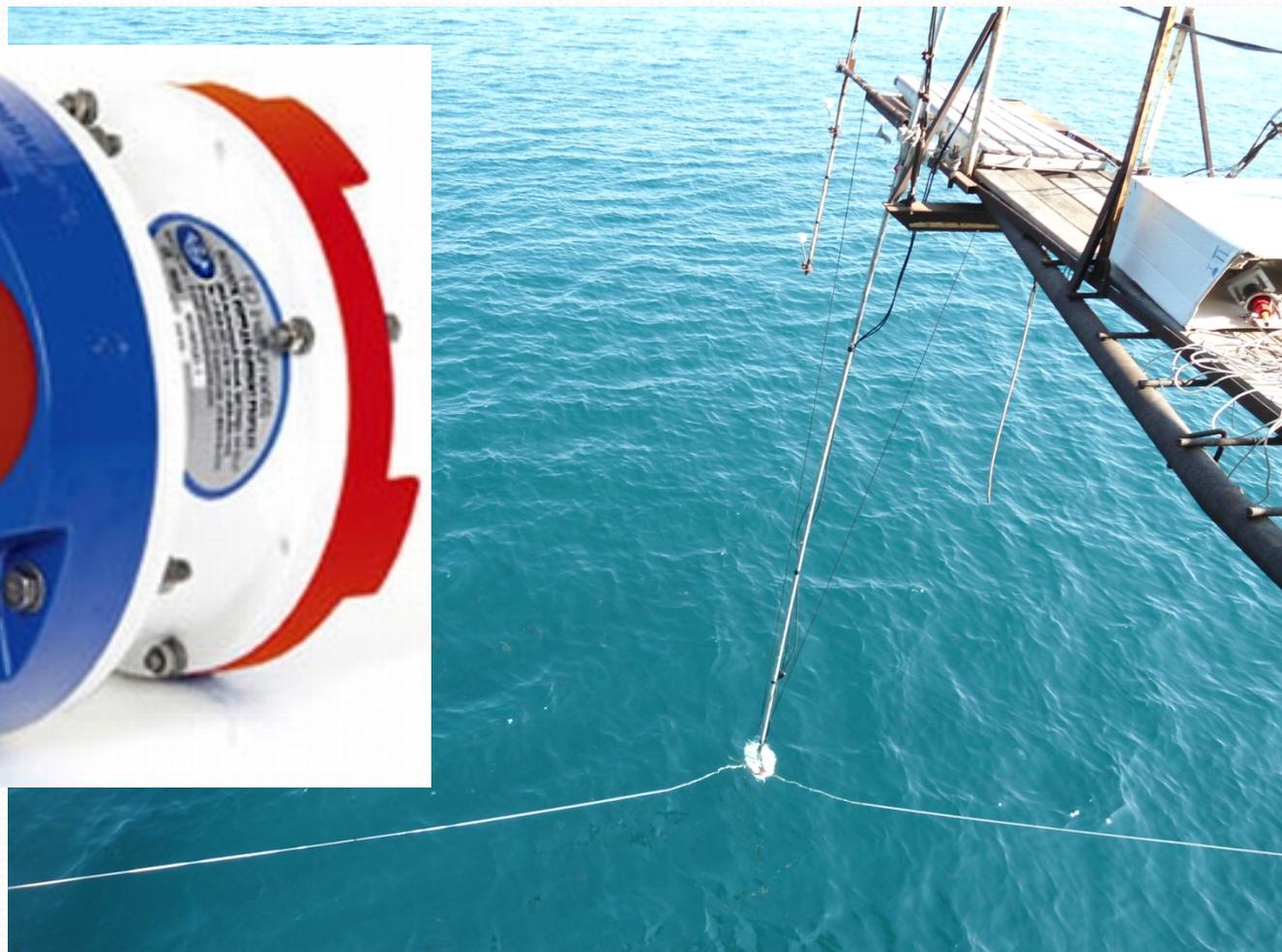
диапазон измерений от -5 до +35 °С;
точность 0.01 °С;
разрешение 0.001 °С.

Параметры датчика давления:

диапазон измерений – до 500 м;
точность 0.05 % от всей шкалы;
разрешение 0.001 % от всей шкалы.

Используемое оборудование

Доплеровский измеритель течений ADCP “Rio Grande 600kHz”



Используемое оборудование

Гирлянда термисторов фирмы “Star-Oddi” (Исландия)

DST centi –T



Датчик температуры

Диапазон измерений : -1°C до $+40^{\circ}\text{C}$

DST centi - TD



Датчик температуры и давления

Диапазон измерений

T : -2°C до $+40^{\circ}\text{C}$

P: 0.1m to 30m, 0.1m to 50m, 0.1m to 100m, 1m to 270m, 5m to 800m

Методика измерений

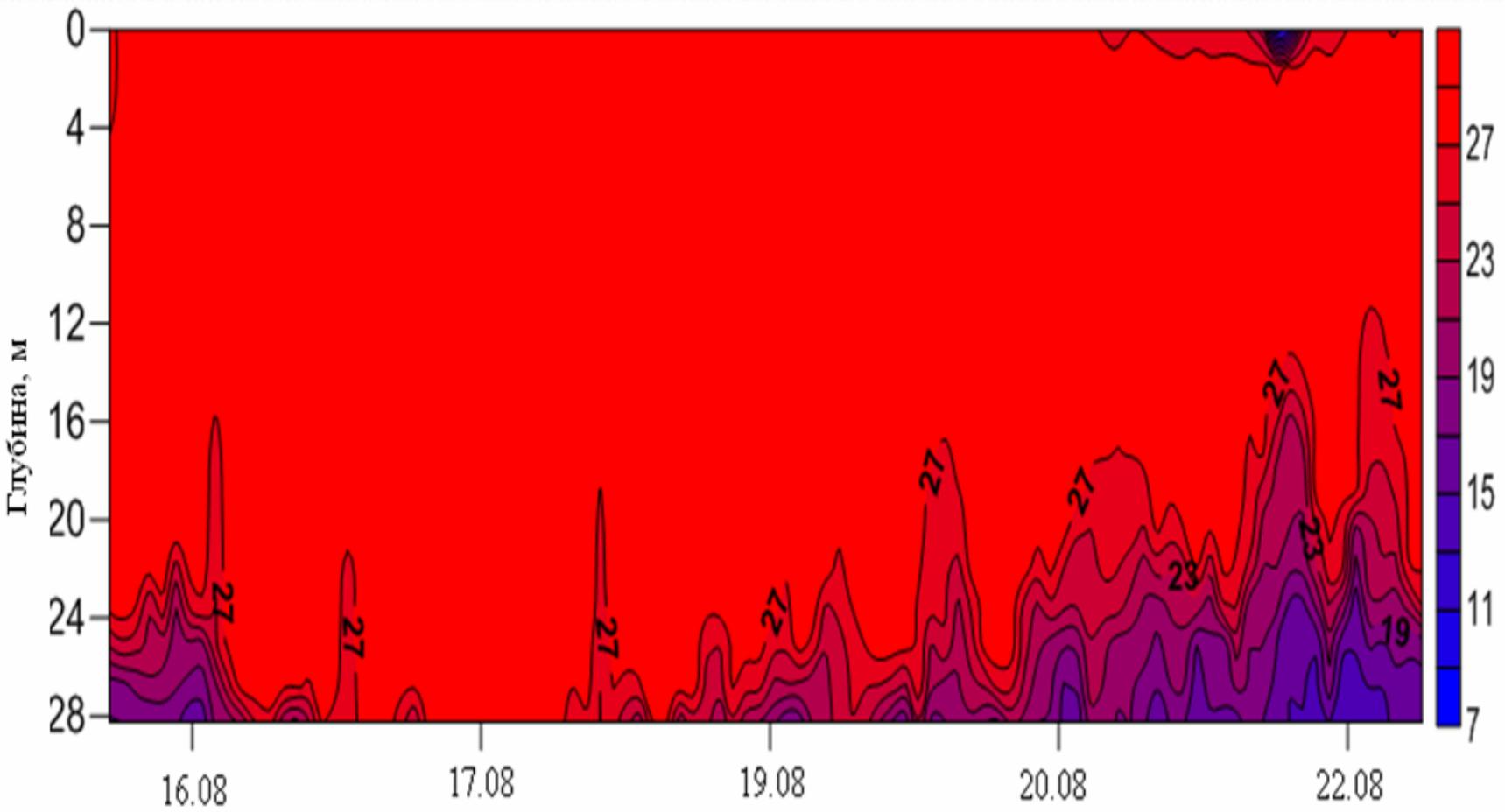
1. Непрерывная многосуточная регистрация данных о течениях от поверхности до дна с помощью ADCP;
2. Многосуточная регистрация данных с помощью термисторов;
3. Ежечасные CTD - зондирования



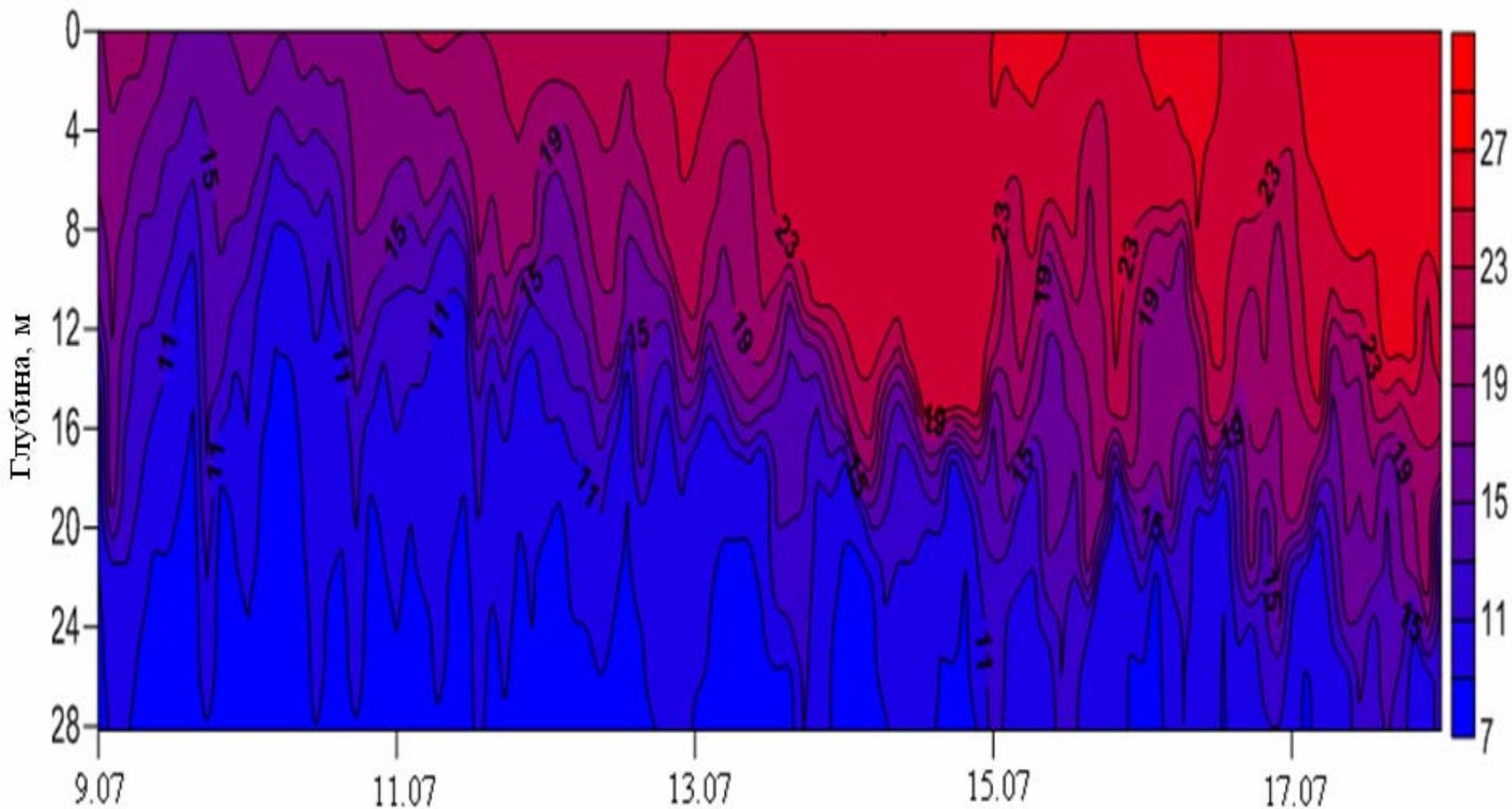
Измерение квазиинерционных внутренних волн



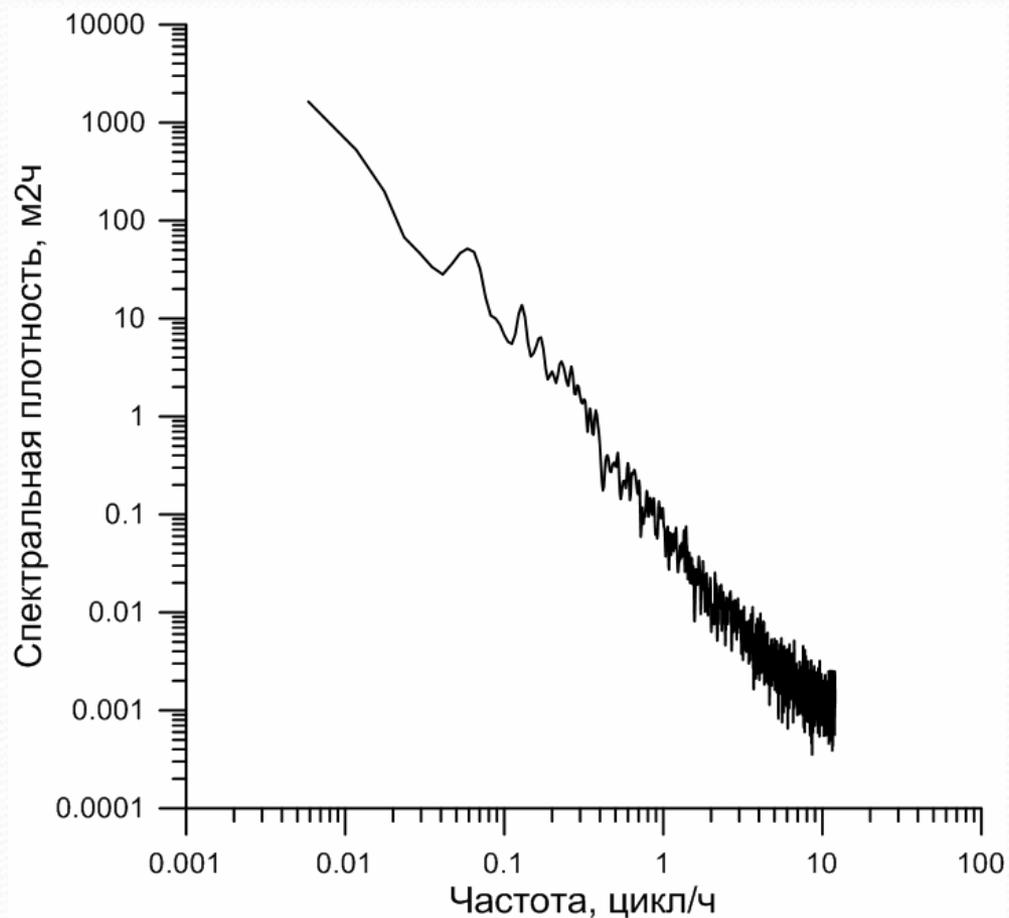
Временная изменчивость вертикальной структуры температуры 15-22.08.2010 г.



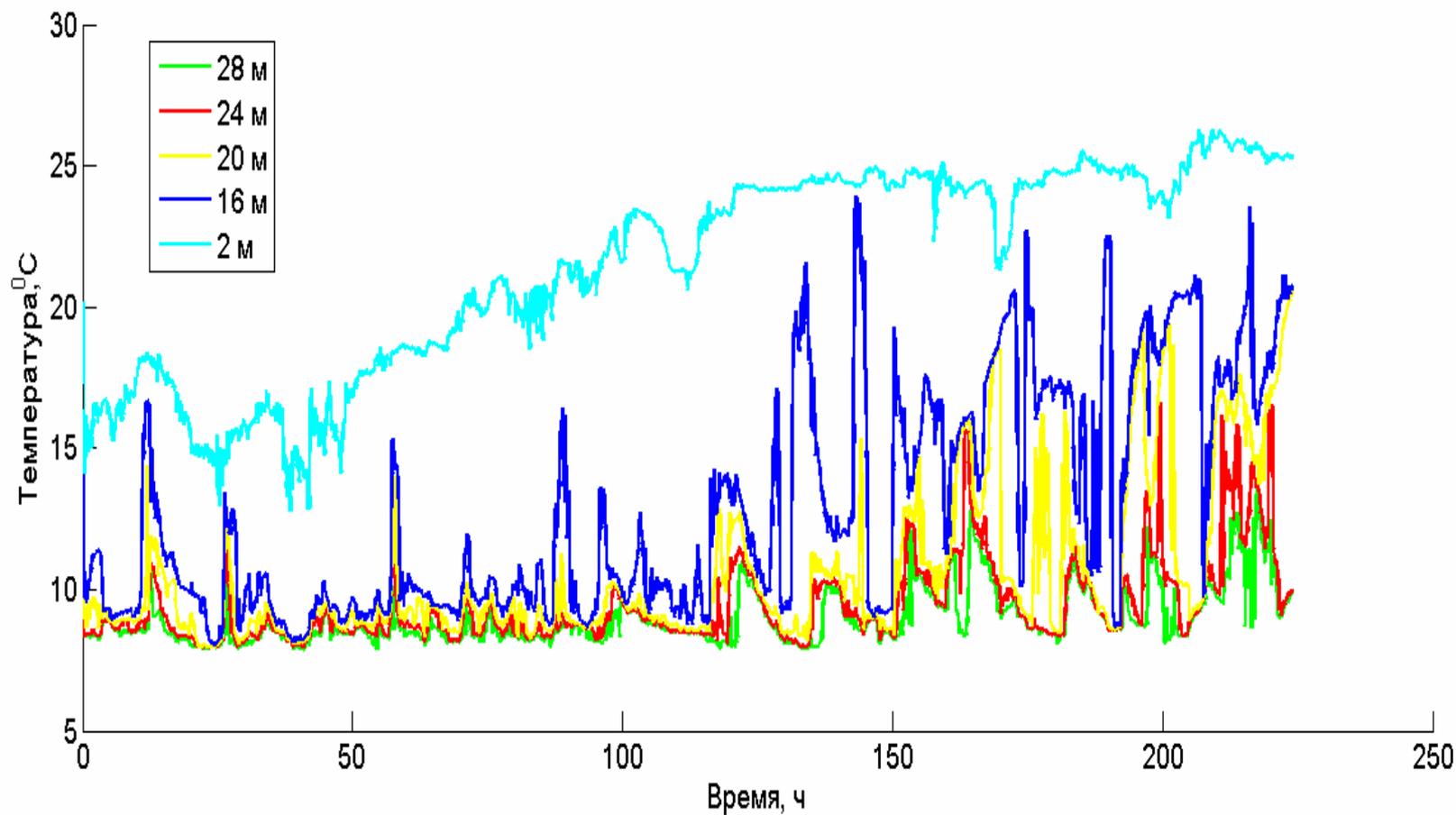
Временная изменчивость вертикальной структуры температуры 9-18.07.2011 г.



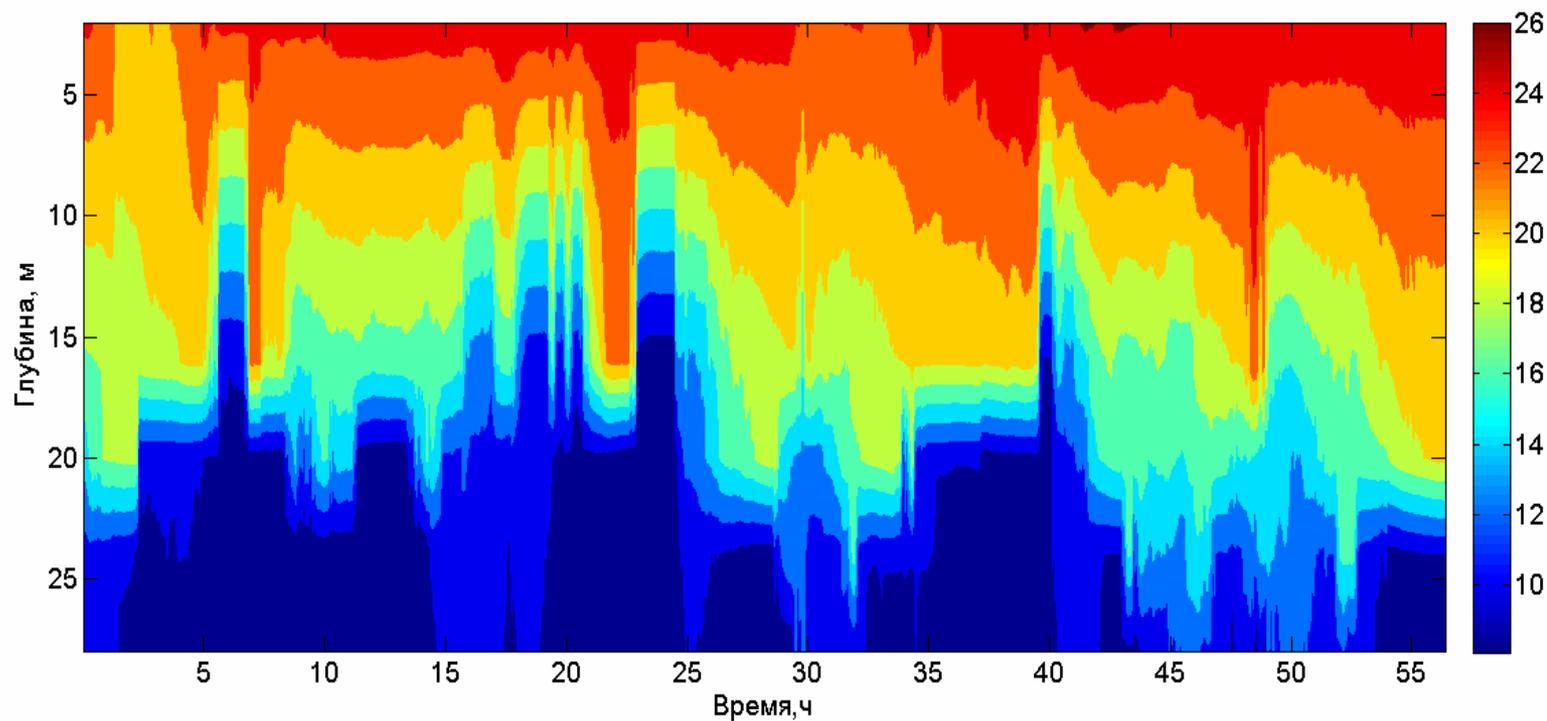
Спектр вертикального смещения температуры за 10 суток 2011 г.



Запись термисторной цепочки за 9-18.07.2011 г.



Временной разрез по данным термисторов для 16-18.07.2011



Параметры квазиинерционных волн, наблюдавшихся во время экспедиции 2010 г

<i>Номер волны</i>	<i>Дата</i>	<i>Амплитуда</i>
<i>Событие №1</i>	9:00 – 1:00 20-21.08.2010 г.	2,5 м
<i>Событие №2</i>	1:00 – 15:00 21.08.2010 г.	2,5 м

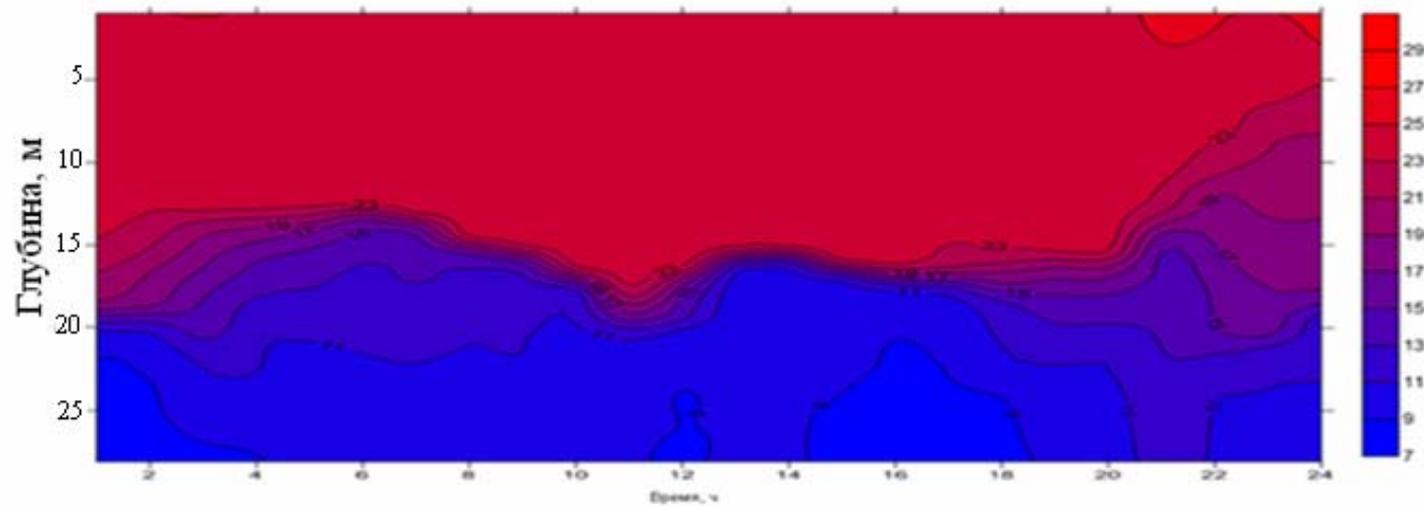
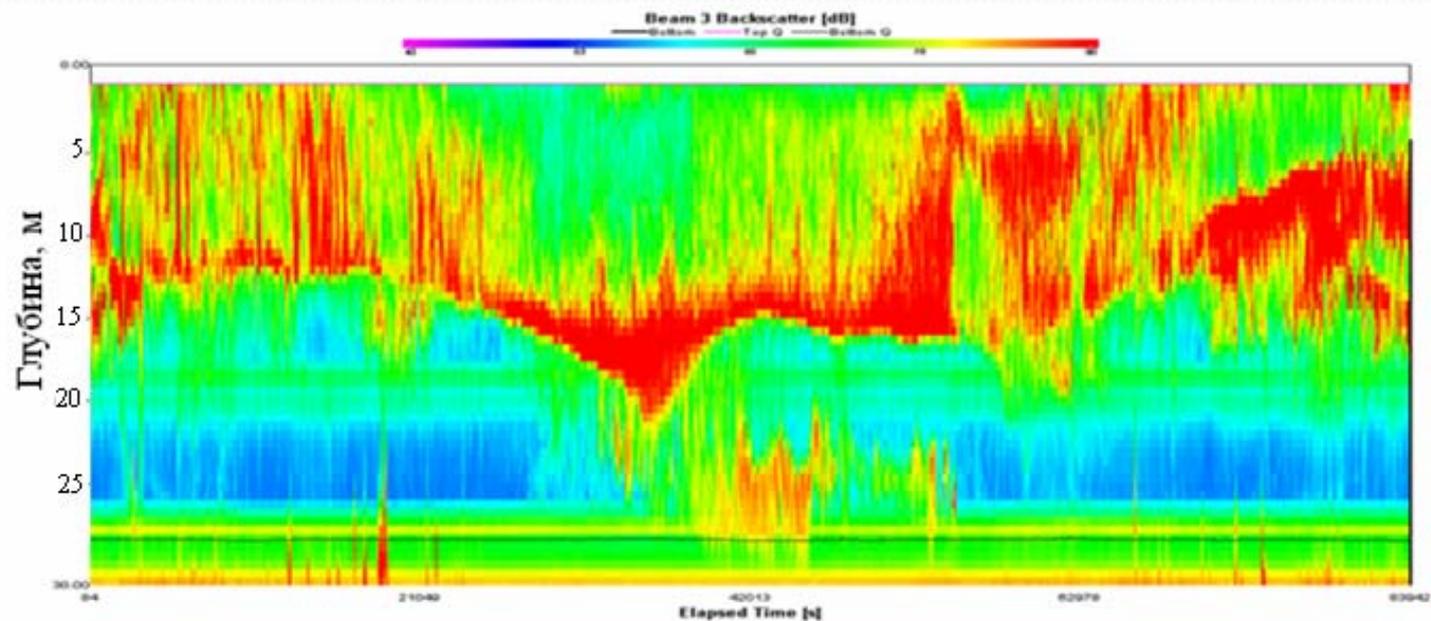
Инерционный период в районе исследований 17,2 ч.

По данным зондирований выявлены колебания 16-18 ч.

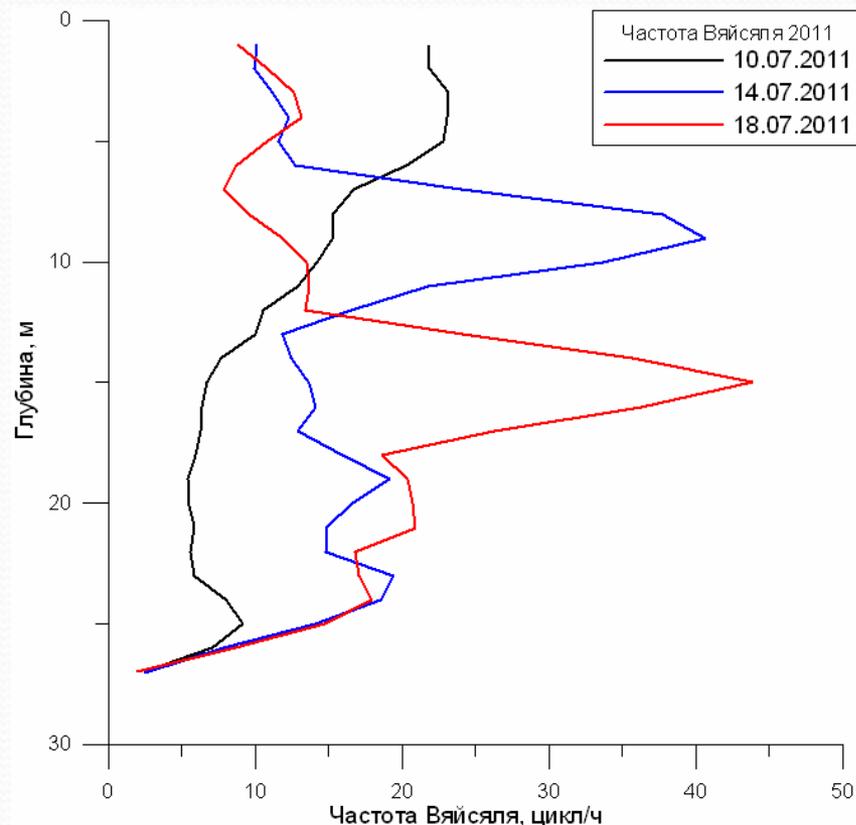
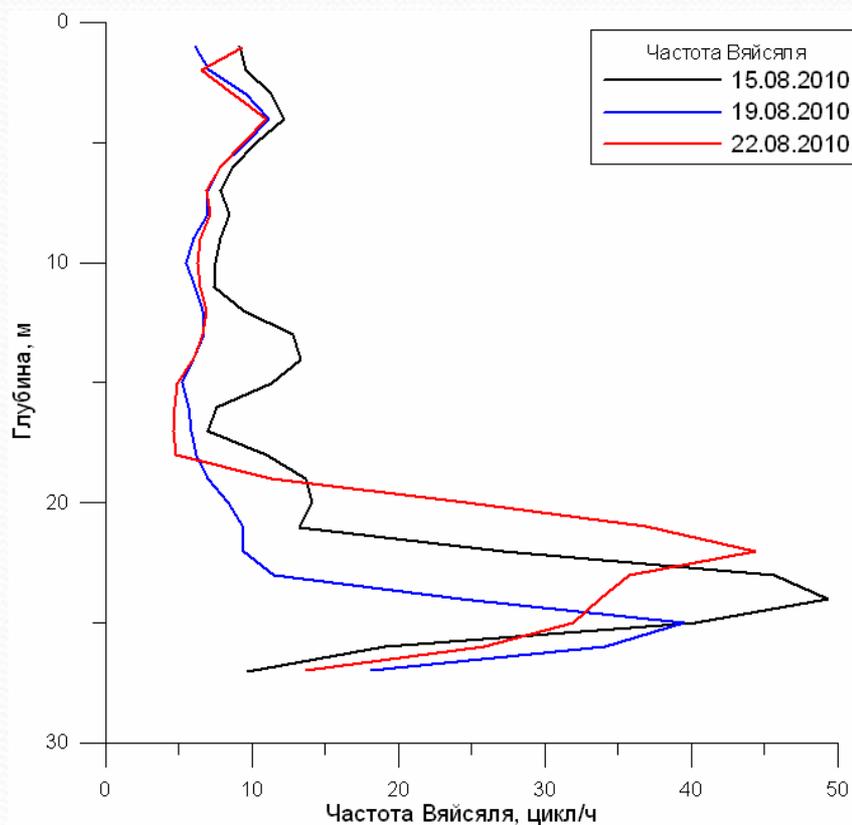
Параметры квазиинерционных волн, наблюдавшихся во время экспедиции 2011 г

<i>Номер волны</i>	<i>Дата наблюдения</i>	<i>Амплитуда</i>
<i>Событие №1</i>	10:00 - 3:00 9 - 10.07.2011 г.	6-8 м
<i>Событие №2</i>	6:00- 23:00 10.07.2011 г.	4 м
<i>Событие №3</i>	5:00 – 23:00 13.07.2011 г.	1-2 м
<i>Событие №4</i>	7:00 – 24:00 15.07.2011 г.	2,5 м
<i>Событие №5</i>	0:00 - 16:00 16.07.2011 г.	4,5 м

Запись ADCP (сверху) и временной разрез температуры (снизу) для 14-15 июля 2011 (от 14.00 ч)



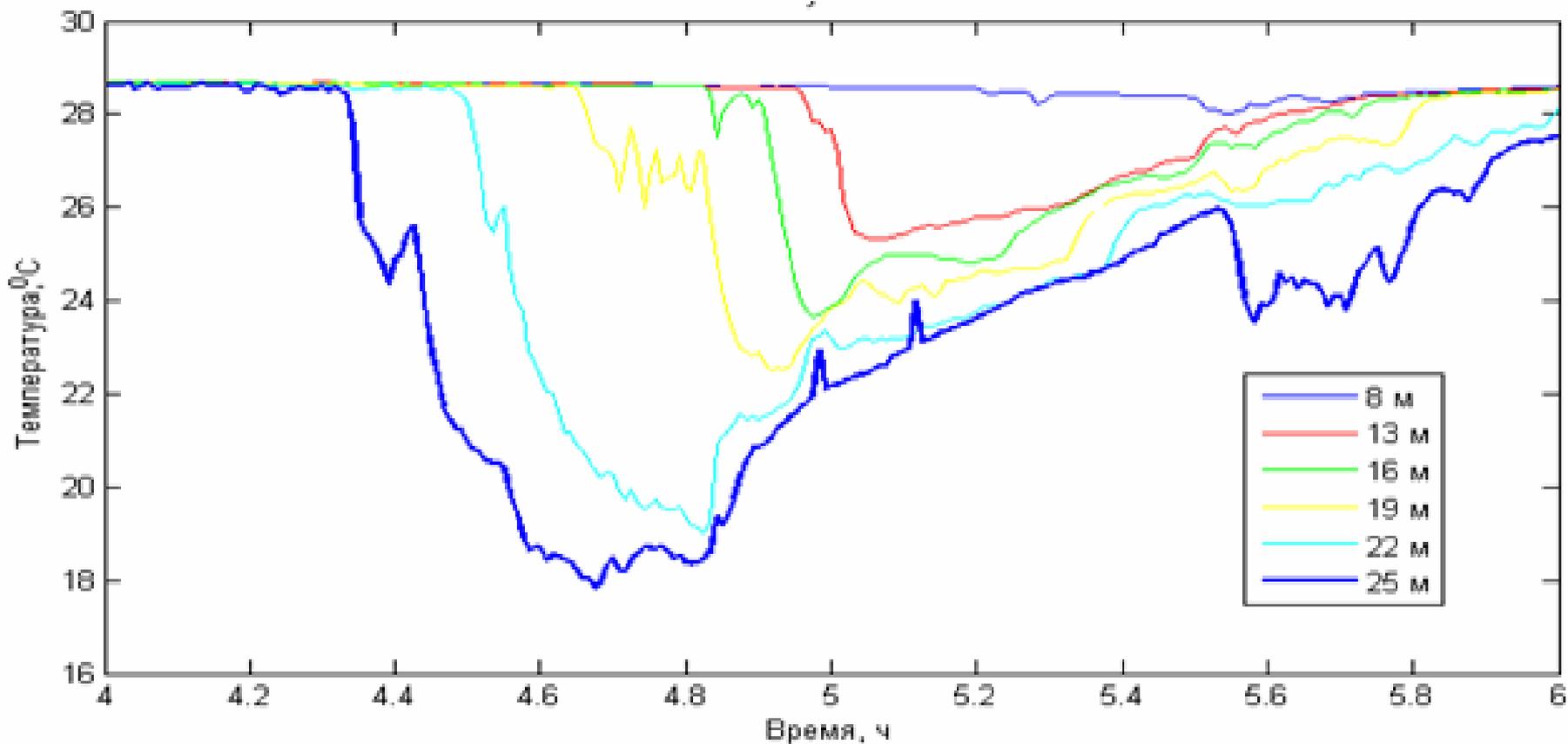
Профили частоты Вяйсяля во время экспедиции 2010 г. (слева) и 2011 г. (справа)



Измерение короткопериодных внутренних волн



Запись термисторов для 16 августа 2010 с 4:00 до 6:00 ч



Параметры короткопериодных внутренних волн, идентифицированных во время экспедиции 2010 г.

<i>Событие №п/п</i>	<i>Дата</i>	<i>Время начала</i>	<i>Амплитуда</i>	<i>Период</i>
№1	16.08.10	4 ч 15 мин	3 м	12 мин
№2	16.08.10	10 ч 30 мин	2 м	10,20 мин
№3	16.08.10	11 ч 45 мин	3 м	15 мин
№4	16.08.10	18 ч 00 мин	3 м	15мин
№5	18.08.10	6 ч 00 мин	1 м	5 мин
№6	20.08.10	00 ч 00 мин	2 м	12мин
№7	21.08.10	14 ч 00 мин	1,5 м	15 мин

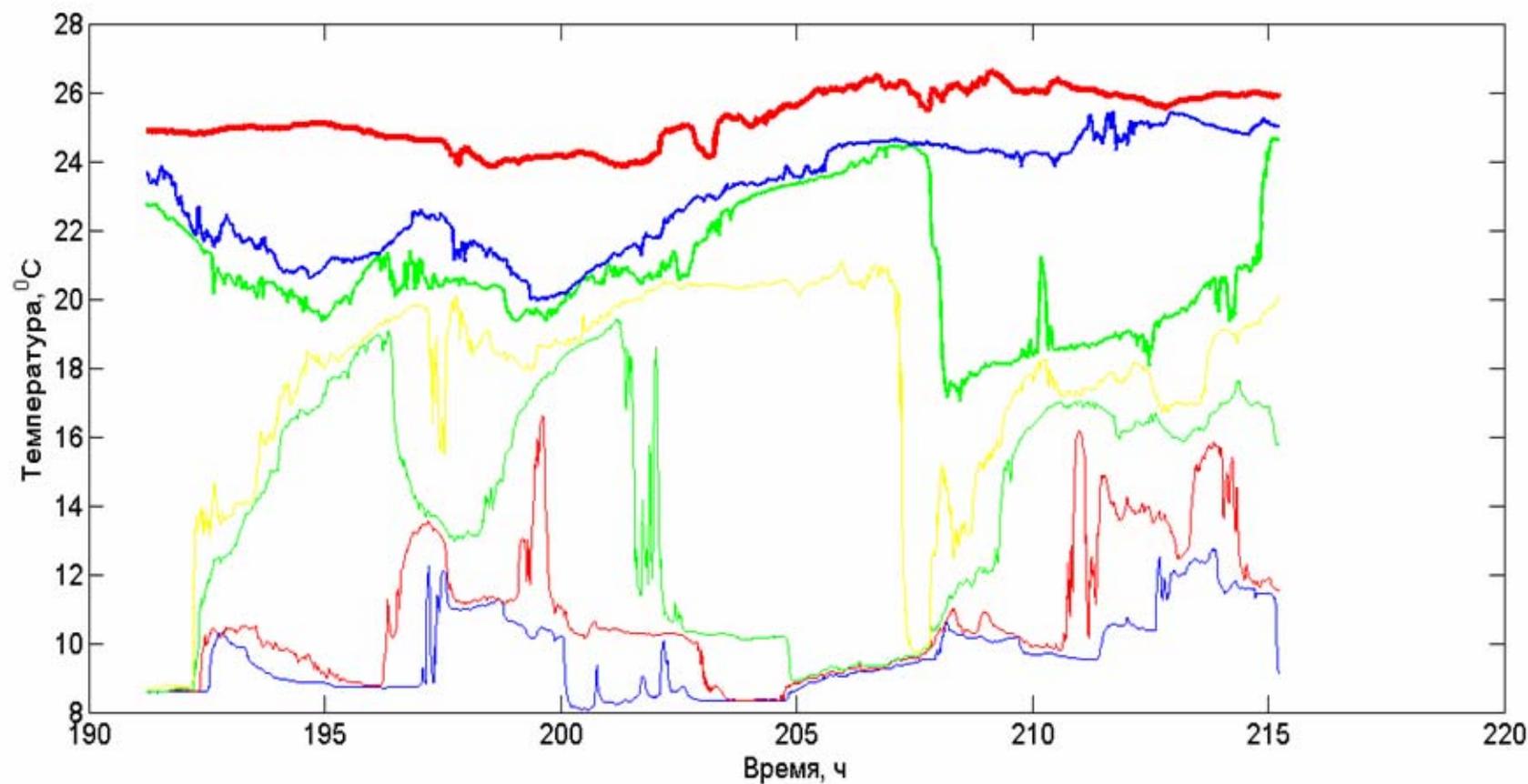
Короткопериодные внутренние волны, идентифицированные во время экспедиции 2011 г.

<i>Событие №п/п</i>	<i>Дата</i>	<i>Время начала</i>	<i>Амплитуда</i>	<i>Период</i>
№1	9.07.11	5:00	6 м	10-15 мин
№2	10.07.11	00:00	3 м	10 мин
№3	10.07.11	07:00	2 м	20 мин
№4	11.07.11	07:00	4,5 м	6 - 10 мин
№5	12.07.11	03:00	2,5 м	10 мин
№6	12.07.11	15:00	2,5 м	15 мин
№7	12.07.11	18:00	1 м	5 мин
№8	12.07.11	23:00	1 м	15 мин
№9	13.07.11	20:00	1 м	12 мин
№10	14.07.11	9:00	1 м	10 мин
№11	15.07.11	01:00	1,5 м	12мин
№12	15.07.11	7:30	4 м	12 мин
№13	15.07.11	15:00	3,5 м, 1 м (2мода)	12 мин
№14	16.07.11	8:00	1,5-2 м	12 мин
№15	16.07.11	13:00	1,5 м	15 мин
№16	17.07.11	03:30	3,5 м (2мода)	10-15 мин
№17	18.07.11	00:30	0,5 м	6 мин

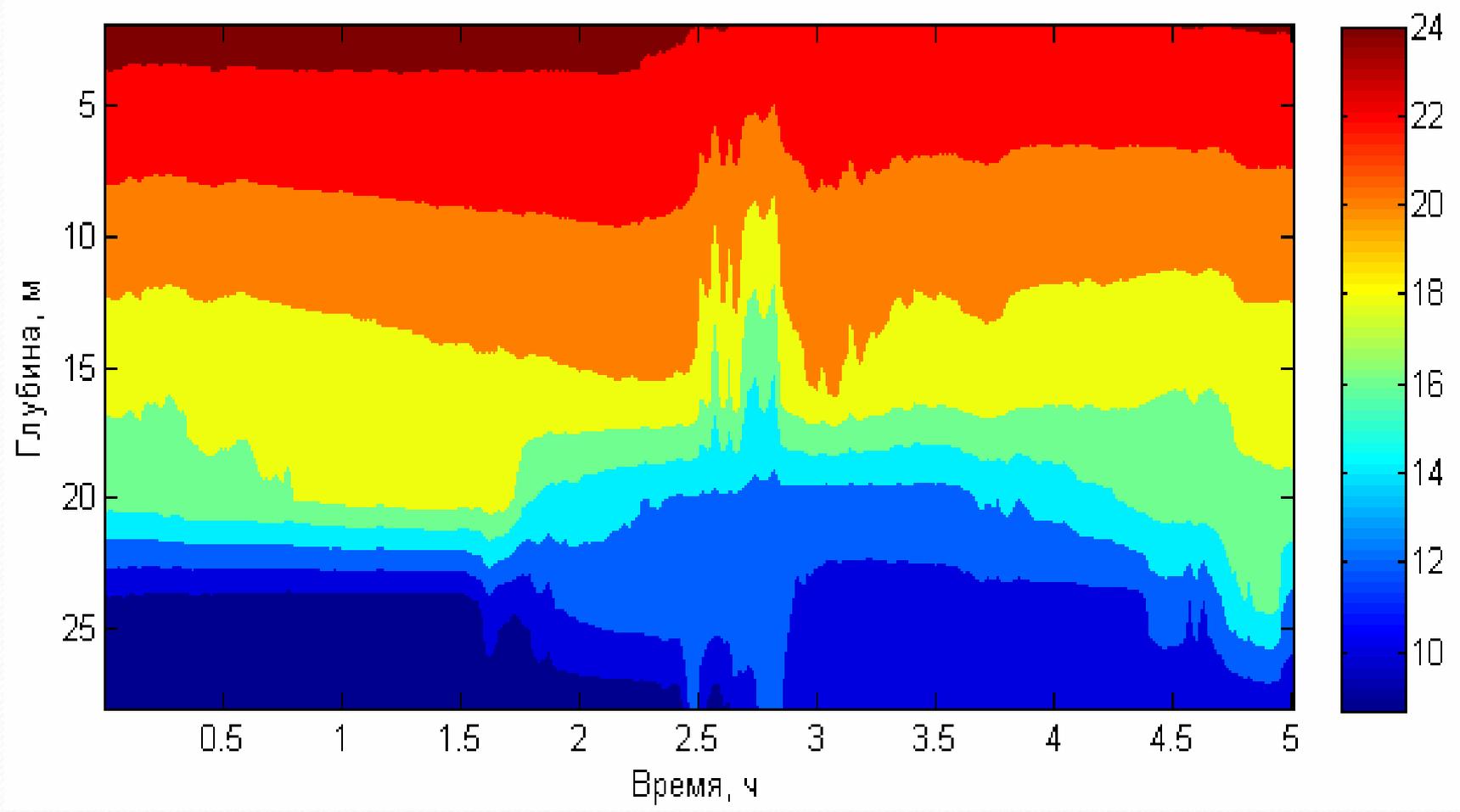
Наблюдение внутренних волн второй моды



Запись термисторной цепочки за 17 июля. Проявление короткопериодных волн второй моды



Временная запись термисторной цепочки за 17 июля. Проявление короткопериодных волн второй моды



Заключение

- Зарегистрированы внутренние квазиинерционные волны. Для 2010 г. амплитуды колебаний волн составили 2,5 м., а в 2011 г. наблюдались волны амплитудой от 3 до 8 м;
- Зарегистрированы короткопериодные внутренние волны.
- Оценены параметры короткопериодных волн, зарегистрированных при помощи термисторной цепочки. Период идентифицированных волн колеблется от 4 до 20 мин., а амплитуда изменяется в пределах от 1 до 6 м
- Выделены короткопериодные и квазиинерционные внутренние волны не только первой моды, но и второй;
- Подтверждена возможность регистрировать инерционные внутренние волны при помощи ADCP по положению звукорассеивающего слоя, который отражает изменения колебания термоклина.

Спасибо за внимание!

