

ИЗМЕРЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СРЕДЫ В СЕЧЕНИИ МОРСКОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТЕРМОПРОФИЛЕМЕРОМ "ТЕРМО-СЕНС-1"

*В.А.Гайский, П.В.Гайский,
А.В.Клименко
Морской гидрофизический институт
НАН Украины*

Термопрофилемеры на основе
распределенных датчиков с

пространственно модулированными по ортогональному базису функциями чувствительности описаны в [5]. Однако публикаций с их конкретными применениями мало. Данная работа в определенной мере восполняет этот пробел. Термопрофилемер "Термо-Сенс-1" изготовлен в ЧП "Термо-Сенс", прошел градуировку и получил программное обеспечение в МГИ НАНУ. Структурная схема термопрофилемера представлена на рис.1.



Рис.1

Термопрофилемер имеет следующие характеристики :

- длина распределенного датчика (измерительная база) - 32м;
- пространственное разрешение по пространственной осредненной температуре - 1м;
- диапазон измерения -1-35⁰С;
- порог чувствительности по пространственно осредненной на 1 метре температуре - 0,003⁰С;
- порог чувствительности по средней интегральной на базе 32 метров температуре - 0,0005⁰С;

- погрешность по пространственно осредненной на 1 метре температуре - 0,1⁰С;
- погрешность по средней на 32 метрах температуре - 0,02⁰С;
- интервал временной дискретизации - 2с.

Программное обеспечение первичной обработки данных предусматривает в реальном масштабе времени вычисление с учетом градуировочных коэффициентов температуры на измерительной базе и

ее представление и отображение в виде мгновенных профилей, хода температуры во времени на всех горизонтах пространственного разрешения и хода во времени изолиний температуры с заданным шагом по температуре.

Измерения параметров среды в сечении морской поверхности были проведены термопрофилемером в июле 1997 года. Работы велись на океанографической платформе морского экспериментального полигона Черноморского отделения МГИ НАНУ (поселок Кацивели, Крым), отстоящей в 500 метрах от берега на глубине 30 метров. Район измерений характеризуется значительной изменчивостью гидрометеорологических характеристик, вызванных топографическими эффектами, пространственно-временными вариациями гидрофизических элементов при сгонно-нагонных явлениях и сейшевых колебаниях, режимом внутреннего волнения, характерного для акватории моря с резкими неоднородностями топографии дна. В период измерений наблюдалось характерное сезонное сгонно-нагонное явление. Сгон теплых поверхностных вод способствовал установлению достаточно длительного низкого температурного градиента водных масс по всему вертикальному профилю расположения распределенного датчика. Далее наблюдалось нагонное явление, вызванное изменением направления ветра на противоположное. Датчик располагался вертикально в пространстве так, что первые одиннадцать метровых участков были в воздухе, а остальные в воде в натянутом состоянии до

глубины 21 метра. Измерение проводилось непрерывно. Пример записи измерений температуры во времени представлен на рис.2. Выделяются суточные колебания в атмосфере, нагон теплой поверхностной воды, восстановление профиля с большим градиентом. Характерные мгновенные профили температуры представлены на рис.3. Представление данных в виде изменения температуры на стандартных горизонтах (рис.4) соответствует одновременным записям постоянно установленной на платформе термоподвески точечных датчиков. Частота опроса всех датчиков термопрофилемера была 0,5Гц, что позволяло наблюдать интегрально (непрерывно) по профилю различные мелко-масштабные во временном диапазоне колебания. Это позволяет, в частности, исследовать характеристики внутренних волн. Представляют интерес измерения температуры в приповерхностных слоях атмосферы, а также возможность определения уровня и волнения.

Результаты исследований показывают высокую информативность и точность полученной информации и преимущества при использовании распределенных термопрофилемеров на буйях, платформах, дрейфтерах и судах относительно термоподвесок и сканирующих датчиков.

Литература

1. Гайский В.А. Принцип построения распределенных профилемеров

температуры на базе разложений по ортогональным полиномам. // Автоматизация научных исследований морей и океанов. Тезисы докл. 5-ой Всесоюзной школы. Севастополь, 1980.

2. А.С. 808872 СССР, кл. G01 к7/00 Устройство для измерения температуры / В.А.Гайский, - опубл. 28.02.81, Бюл. №8. Патент России.

3. Гайский В.А., Клименко А.В., Власов Е.А., Проценко В.Г., Испытание термопрофилемера Уолша в 29 рейсе НИС "Академик Вернадский" // Экспериментальные исследования Тропической Атлантики". Деп. №498Б-85-М.: ВИНТИ, 1985.

4. Гайский В.А., Клименко А.В., Архипов И.Т., Ермаков А.Т., Термопрофилемер Уолша. В кн. "Интерфейсные средства систем автоматизации гидрофизических исследований" - МГИ АН УССР. Севастополь, 1990. Деп. в ВИНТИ 01.08.90 № 4412-В90, с. 39-48.

5. Гайский В.А., Егупов Н.Д., Корнюшин Ю.П., Применение функций Уолша в системах автоматизации научных исследований. - К:Наукова думка, 1993.

6. Гайский В.А., Клименко А.В., Ермаков А.Т., Профилемер температурына основе распределенных датчиков. // "Морское и экологическое приборостроение", Сб.трудов международного научно-технического семинара, Изд. МГИ НАНУ, Севастополь, 1994.

7. Гайский В.А., Гайский П.В., К оценке информационных характеристик распределенных термопрофилемеров // Управление в системах мониторинга окружающей среды. Сб.трудов секции 4 3-ей Всеукраинской конференции по автоматическому управлению "Автоматика-96", Изд. МГИ НАНУ, Севастополь, 1996, с.6-8.

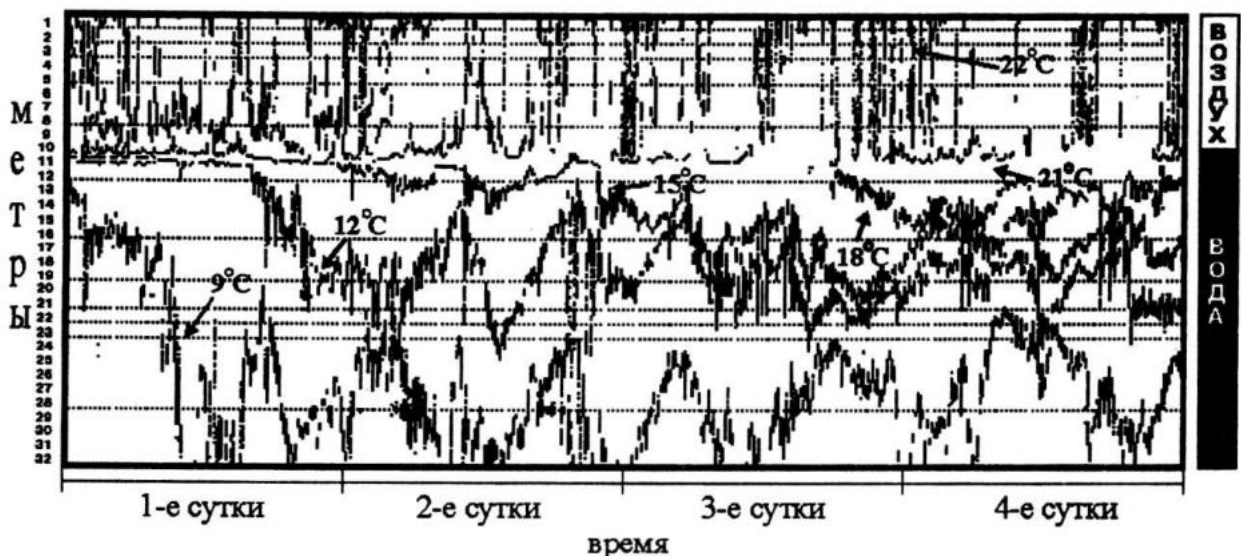


Рис.2

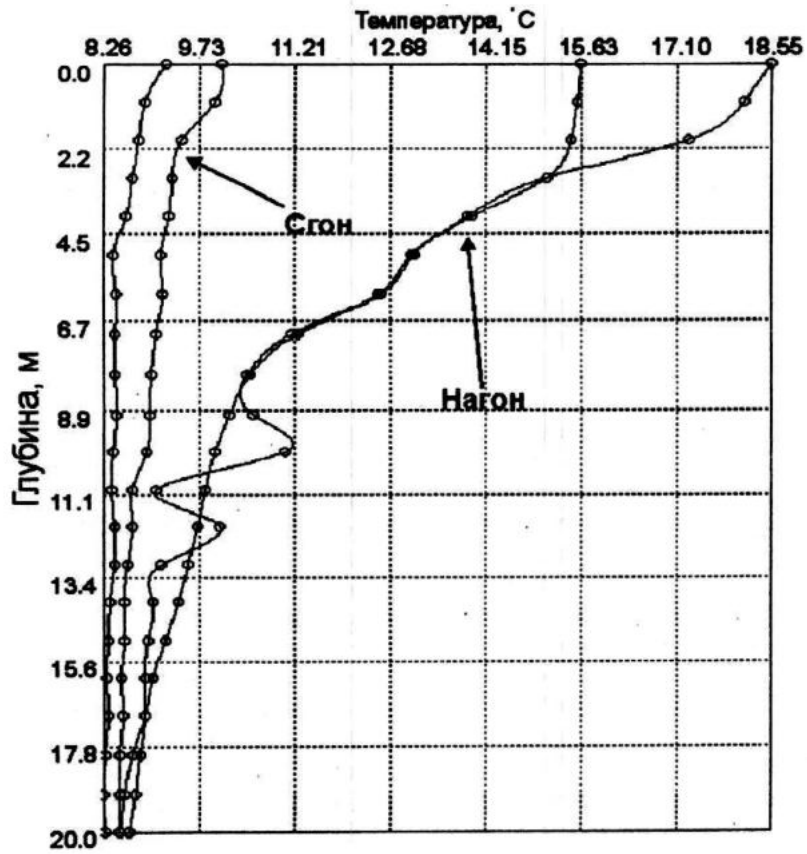


Рис.3

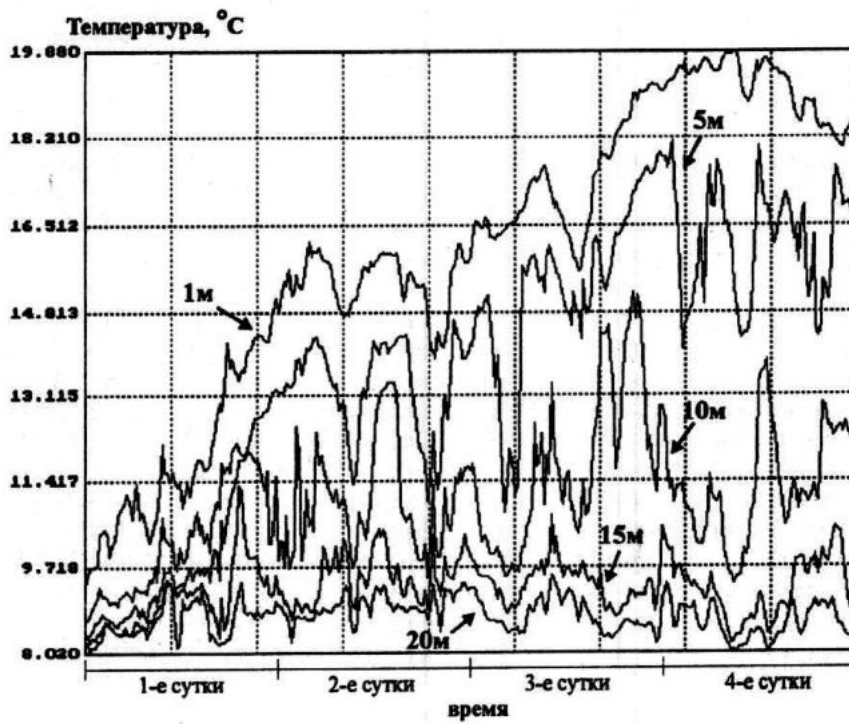


Рис.4