

Чистяков Александр Евгеньевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: cheese_05@mail.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(8634)371-606.

Кафедра высшей математики; аспирант и ассистент.

Chistyakov Alexander Evgenievich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: cheese_05@mail.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-606.

The Department of Higher Mathematics; post-graduate student and assistant.

УДК 519.4

Д.В. Лапин, А.А. Черчаго, А.Е. Чистяков

**СОВМЕСТНЫЕ ЭКСПЕДИЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ
ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АЗОВСКОГО МОРЯ НА
МНОГОЦЕЛЕВОЙ ЯХТЕ «БУРЕВЕСТНИК» И НИС Т/Х «ПЛАТОВ»**

В данной статье представлены результаты совместных экспедиционных исследований в Таганрогском заливе и восточной части Азовского моря, проведенных в августе 2009 года на многоцелевой яхте «Буревестник» и НИС т/х «Платов»

ADCP; Акустический Доплеровский профилограф; SBE 19 Plus; исследования, гидрофизика моря.

D.V. Lapin, A.A. Cherchago, A.E. Chistyakov

**JOINED RESEARCH RESULTS OF THE AZOV SEA HYDROPHYSIC
PARAMETRES TAKEN BY THE MULTIPURPOSE YACHT "PETREL"
AND THE RESEARCH SHIP "PLATOV"**

This article presents joined research results fulfilled in the August, 2009. The field of research is the Taganrog Bay and the eastern part of the Azov sea. The research was conjointly taken by the multipurpose yacht "Burevestnik" and the research ship "Platov"

ADCP; Acoustic Doppler current profiler; SBE 19 Plus; researches; sea hydrophysics.

НОЦ КИММ (НОЦ ММЭС) начиная с 2000 года ежегодно занимается мониторингом экологической обстановки в акватории Азовского моря. К настоящему времени предпринято уже более 23 экспедиционных работ с общей протяженностью маршрутов более 5 500 километров.

Целью экспедиции проведенной в августе 2009 года в Таганрогском заливе и Восточной части Азовского моря являлась изучение экологического состояния акватории. Изучение тонкой структуры течений, гидрофизических и гидрохимических параметров водной среды дает нам комплексное представление об экологическом состоянии объекта исследований.

Экспедиционное оборудование

Многоцелевая яхта «БУРЕВЕСТНИК», производства Bavaria Yachtbau (Германия) имеет следующие характеристики:

- ◆ длина яхты: 15,2 м;
- ◆ ширина яхты: 3,5 м;
- ◆ осадка яхты: 1,85 м;
- ◆ мест: 8;
- ◆ автономность: 8 суток.

Пластиковый корпус яхты полностью решает проблему магнитной совместимости с научно-исследовательским оборудованием, а удобные помещения, оборудованные вычислительной техникой, позволяют проводить первичный анализ данных непосредственно во время экспедиции. Кроме того, яхта требует в 10-12 раз меньше топлива по сравнению с моторными судами аналогичных размеров.

Научно-исследовательское судно Т/Х «ПЛАТОВ», производства Приморско-Ахтарской судостроительной верфи (Россия) имеет следующие характеристики:

- ◆ длина судна: 17,6 м;
- ◆ ширина судна: 4,5 м;
- ◆ осадка судна: 1,2 м;
- ◆ мест: 6;
- ◆ водоизмещение: 34,5 т;
- ◆ крейсерская скорость: 9 миль/ч;
- ◆ автономность: 4 суток.

НИС Т/Х «Платов» имеет большую палубу и оборудован двумя мощными лебедками, что позволяет проводить работы с зондами весом более ста килограммов. ADCP Workhorse 600 Sentinel – Допплеровский профилограф течений [1]:

- ◆ применяется для анализа тонкой структуры течений. Измеряет трехмерные вектора скоростей течения жидкости в 128 ячейках по глубине. Позволяет проводить измерения как с судна, так и в автономном режиме, при установке на дне.
- ◆ частота: 614,4 kHz;
- ◆ минимальный размер ячейки: 10 см;
- ◆ максимальная глубина: 70 м;
- ◆ максимальное количество ячеек: 128;
- ◆ разрешение: 0.1 см/с;
- ◆ точность измерения скорости: 0,3 %.

SeaBird Electronics SBE 19 Plus – профилограф физико-химических параметров водной среды [2]. Оснащен:

- ◆ датчиком растворенного кислорода SBE 43;
- ◆ датчиком мутности;
- ◆ датчиком давления;
- ◆ датчиком температуры;
- ◆ датчиком солености.

Система станций

Общая система станций включает более 50 точек по всей акватории Азовского моря. Для экспедиции августа 2009 года были отобраны точки, представляющие наибольший интерес, т.к. именно в восточной части Азовского моря при неблагоприятном стечении обстоятельств возможно образование заморных явлений (анаэробный цикл разложения) из-за наличия в этой части моря устойчивых S-структур Сухинова, играющих роль естественных ловушек для органического вещества. Подобные заморные явления были обнаружены в 2001 году [3].

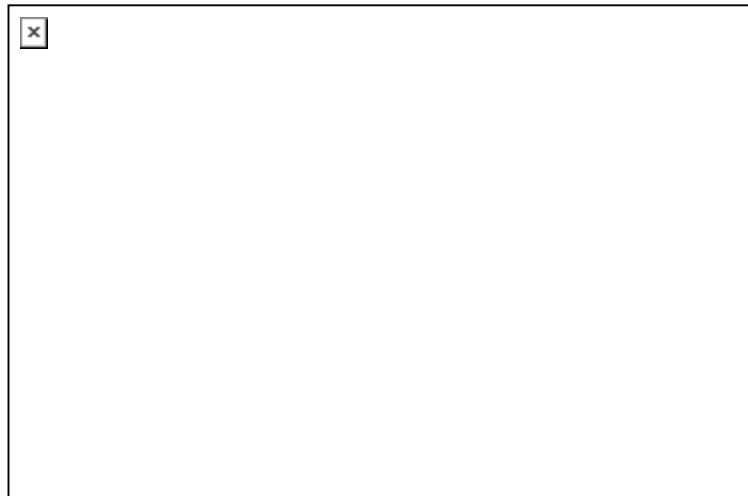


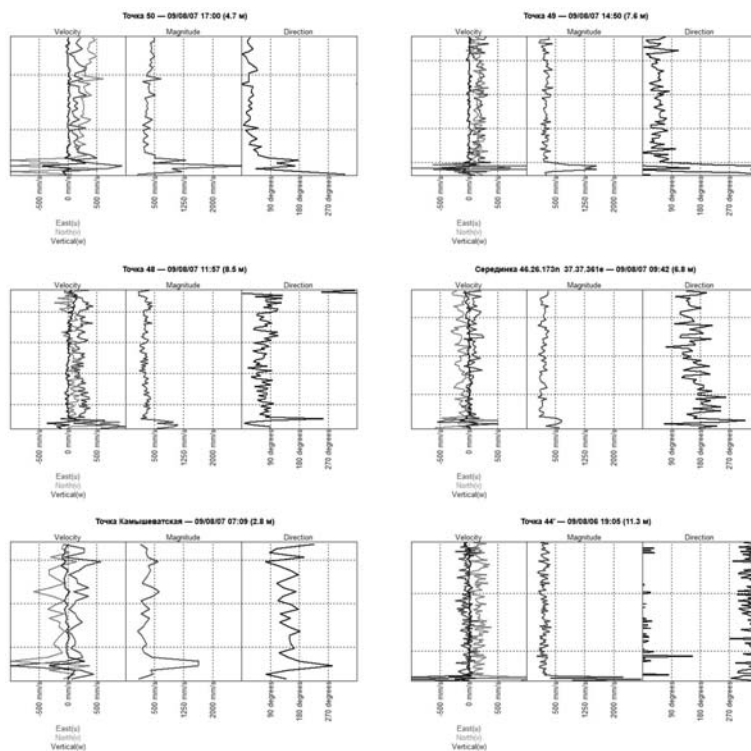
Рис.1. Система станций

В результате экспедиции были получены уникальные данные одновременных измерений с бортов двух судов, находящихся на незначительном расстоянии друг от друга.

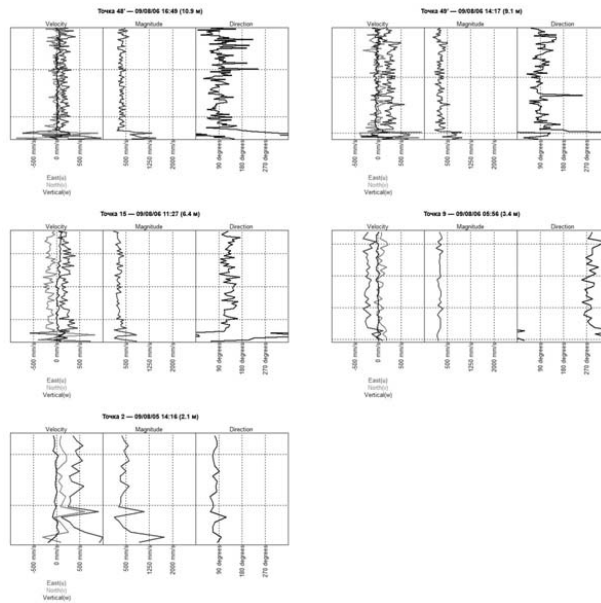
Также использование 2-х судов дало возможность получения оперативной картины состояния водного объекта.

Результаты измерений

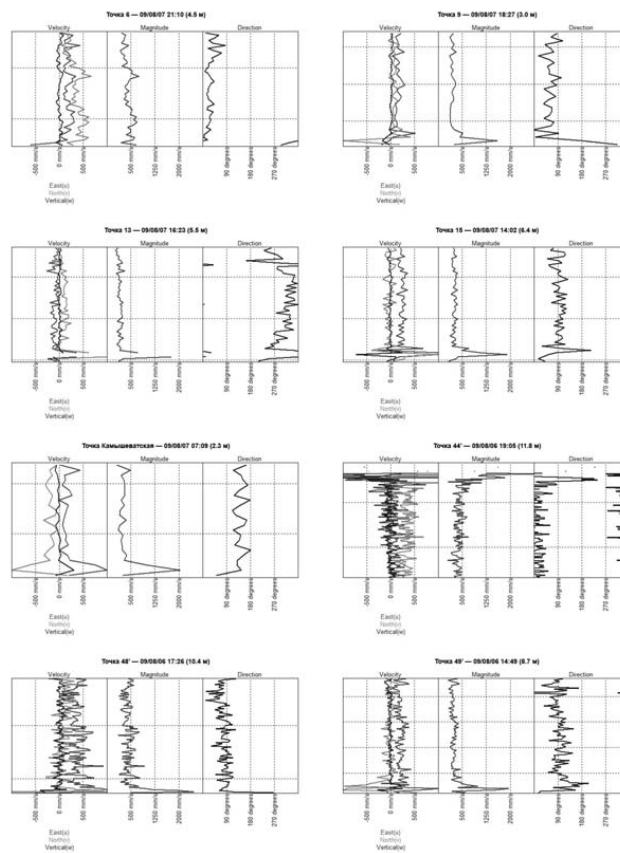
Измерения с борта многоцелевой яхты «Буревестник»



Измерения с борта НИС Т/Х «Платов»



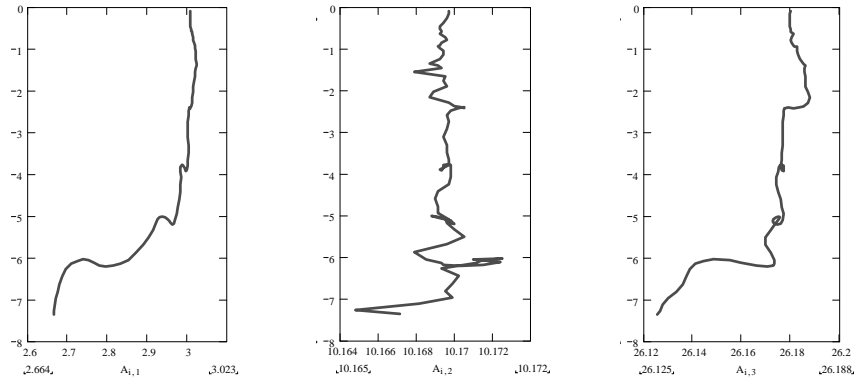
Измерения с борта НИС Т/Х «Платов»



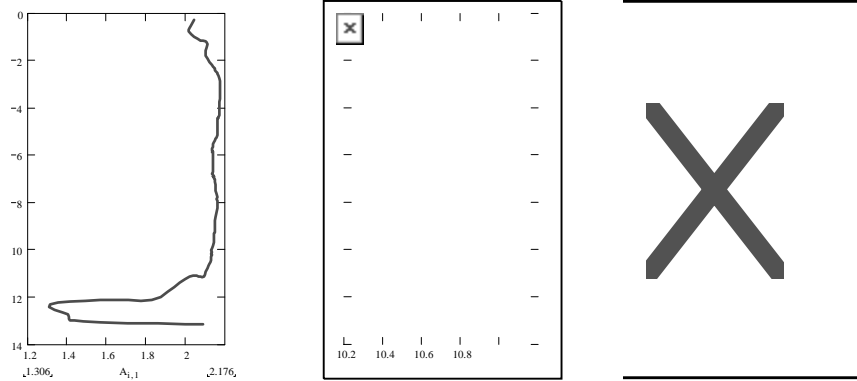
Некоторые результаты измерений зондом SBE 19 Plus

Ниже на всех изображениях слева профиль растворенного кислорода [m/l], справа температуры [C], в центре соленость [PSU].

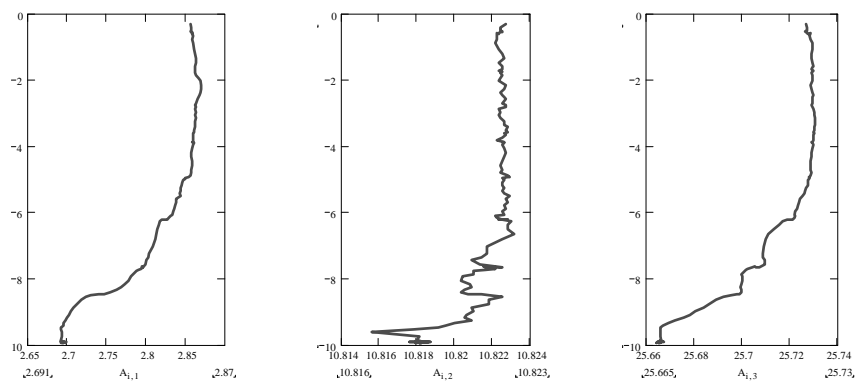
Точка 15



Точка 44'



Точка 49



Выводы

Результаты экспедиционных исследований показали, что в водах восточной части Азовского моря в придонном слое присутствуют следы кислородного голо-

дания. Вероятно, полученная картина является смазанной поскольку на момент выполнения исследований в восточной части моря имел место сильный ветер (20-25 м/с). Такие погодные условия сохранялись не менее 12 часов до начала исследований в восточной части, что привело к вертикальному перемешиванию, о чем свидетельствуют данные с зондов WHS 600.

Собранные данные зондов WHS 600 будут в дальнейшем использоваться для верификации и уточнения прецизионных математических моделей, разрабатываемых в НОЦ КИММ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. <http://www.rdinstruments.com/sen.aspx>
2. http://www.seabird.com/products/spec_sheets/19plusdata.htm
3. Научно-технический отчет отделения «Научно-образовательного эколого-аналитического центра системных исследований, математического моделирования и геоэкологической безопасности Юга России» при ТРТУ в период с 1.10.1999 по 30.09.2002 г., 120-130.

Лапин Дмитрий Вадимович

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: dmitri.lapin@gmail.com.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(8634)371-606.

Кафедра высшей математики; аспирант.

Lapin Dmitriy Vadimovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: dmitri.lapin@gmail.com.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-606.

The Department of Higher Mathematics; post-graduate student.

Черчаго Антон Александрович

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: tcherchago@gmail.com.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(8634)371-606; +7(928)920-48-34.

Кафедра высшей математики; аспирант.

Cherchago Anton Aleksandrovich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: tcherchago@gmail.com.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-606; +7(928)920-48-34.

The Department of Higher Mathematics; post-graduate student.

Чистяков Александр Евгеньевич

Технологический институт федерального государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет» в г. Таганроге.

E-mail: cheese_05@mail.ru.

347928, г. Таганрог, пер. Некрасовский, 44.

Тел.: 8(8634)371-606.

Кафедра высшей математики; аспирант и ассистент.

Chistyakov Alexander Evgenievich

Taganrog Institute of Technology – Federal State-Owned Educational Establishment of Higher Vocational Education “Southern Federal University”.

E-mail: cheese_05@mail.ru.

44, Nekrasovskiy, Taganrog, 347928, Russia.

Phone: 8(8634)371-606.

The Department of Higher Mathematics; post-graduate student and assistant.