

В.А. Иванов\*, Г.Г. Матишов\*\*, В.М. Кушнир\*, С.В. Бердников\*\*,  
А.И. Чепыженко\*, В.В. Поважный\*\*, О.В. Степанян\*\*

## **Керченский пролив в осенний период 2011 года: результаты совместных комплексных исследований, выполненных в экспедиции МГИ НАН Украины и ЮНЦ РАН**

Представлены основные результаты комплексных исследований Керченского пролива, выполненных совместной экспедицией Морского гидрофизического института НАН Украины (МГИ НАН Украины) и Южного научного центра РАН (ЮНЦ РАН) 26 – 29 сентября 2011 г. Комплексные океанографические и космические съемки охватывали всю акваторию проливной зоны, что позволило выявить закономерности динамики вод и структуры полей температуры, солености, концентрации суммарного взвешенного вещества в условиях осеннего сезона и переменного ветрового режима.

**Ключевые слова:** Керченский пролив, интеркалибрация измерительных систем, океанографические и космические съемки, динамика вод.

Комплексная экспедиция ЮНЦ РАН – МГИ НАН Украины 26 – 29 сентября 2011 г. была выполнена в соответствии с решением совместного российско-украинского семинара по проекту «Азовское море, Керченский пролив и предпроливные зоны в Черном море: проблемы управления прибрежными территориями для обеспечения экологической безопасности и рационального природопользования» (Россия, г. Ростов-на-Дону, ЮНЦ РАН, 6 – 7 июня 2011 г.). Цель и задачи экспедиции соответствуют задачам совместного проекта РФФИ 11-05-90439-Укр\_ф\_а и ДФФД Ф40 68: «Разработка базовой технологии мониторинга гидрофизических, литодинамических и продукционных процессов в Азовском море и в Керченском проливе в целях создания согласованных подходов обеспечения их экологической безопасности и рационального использования ресурсов» (шифр «Технология»).

Цель экспедиции – выполнение комплексных гидрологических, гидрохимических, гидрооптических и космических съемок Керченского пролива, включая российскую и украинскую зоны акватории, а также взаимные сличения основных измерительных средств для обеспечения единства измерений.

Программа совместных экспедиционных исследований составлялась на основе опыта проведения украинскими и российскими специалистами аналогичных работ и анализа их эффективности [1 – 5]. Существенным отличием экспедиционных исследований в сентябре 2011 г. от предыдущих было проведение работ по всей акватории Керченского пролива синхронно экспедициями ЮНЦ РАН и МГИ НАН Украины (рис. 1). Работы выполнялись с борта маломерного судна «Ротан» (МГИ) и моторной шлюпки (ЮНЦ). Съемки охватывали практически всю акваторию Керченского пролива, что позволило воссоздать пространственную структуру гидрологических и гидрооптических параметров. Более частые измерения были выполнены экспедицией МГИ НАН

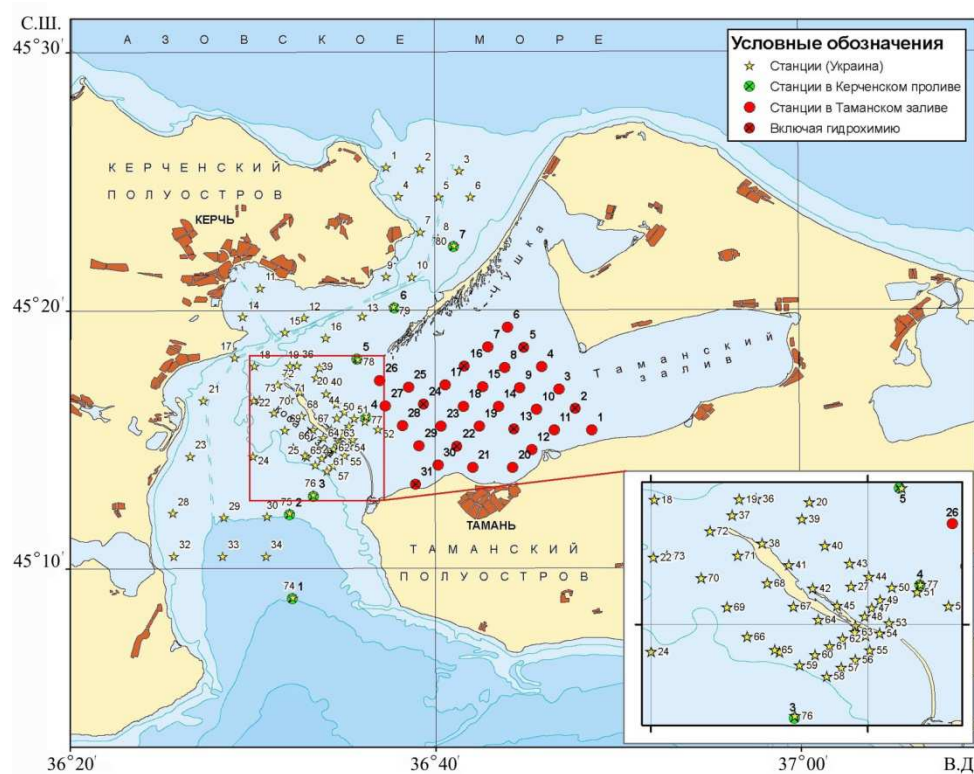
© В.А. Иванов, Г.Г. Матишов, В.М. Кушнир, С.В. Бердников, А.И. Чепыженко, В.В. Поважный, О.В. Степанян, 2014

Украины вокруг о. Коса Тузла, что связано с традиционной сеткой станций в этом районе.

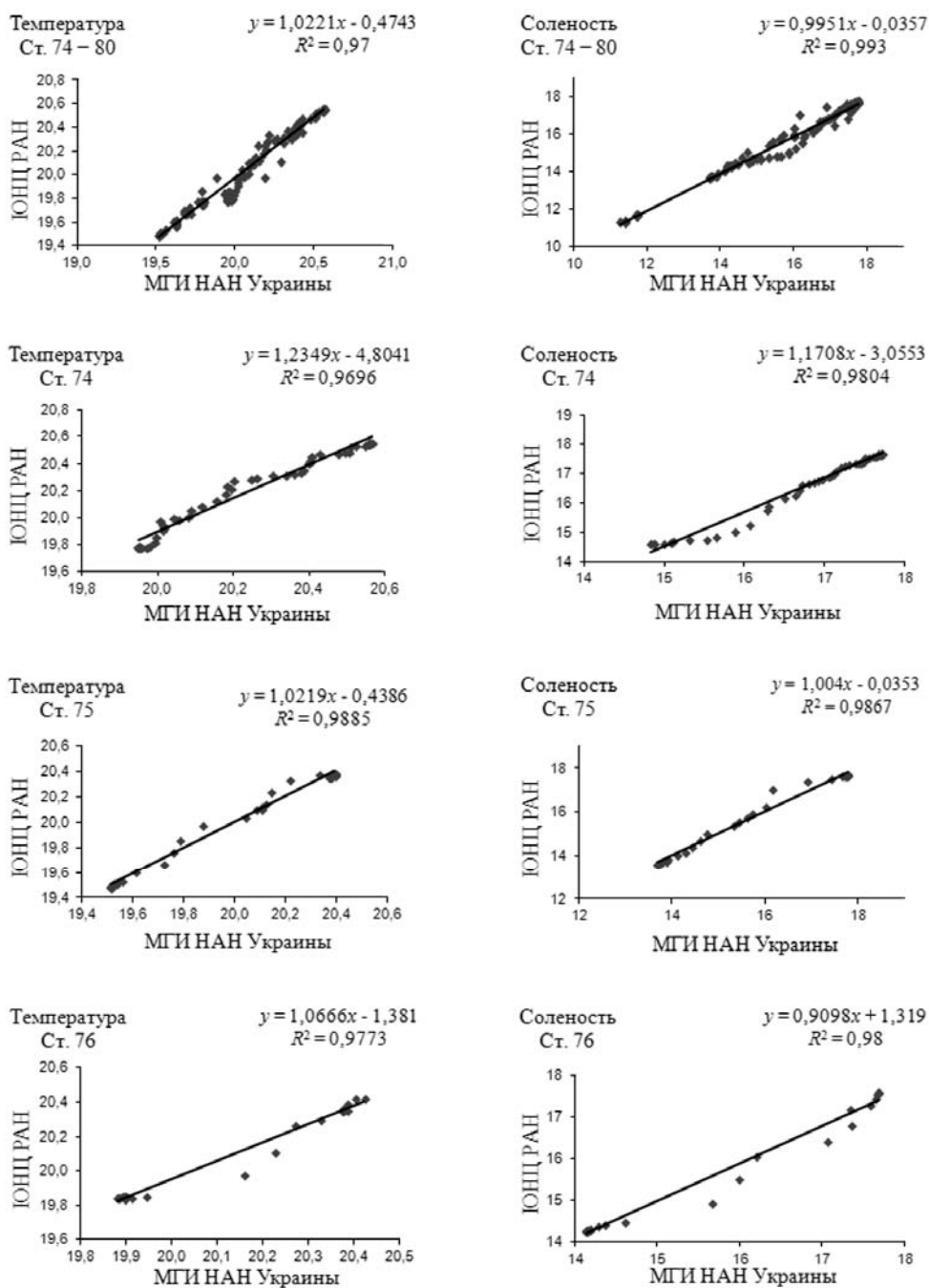
На линии разделения российской и украинской частей пролива было выполнено семь интеркалибрационных станций. На каждой такой станции плавсредства сближались на расстояние 10 ... 100 м, и при этом производились синхронные измерения основными приборами, а также отбор проб для дальнейших гидрохимических, гидробиологических и гидрооптических анализов в лабораторных условиях.

Данные МГИ по температуре и солёности были получены комплексом ГАП-12 (разработка МГИ НАН Украины), аттестованным в марте и повторно – в октябре 2011 г. Повторная аттестация подтвердила стабильность метрологических характеристик измерительных каналов комплекса. Аналогичные данные были получены ЮНЦ РАН при использовании комплекса CTD90M – Probe компании Sea & Sun Technology GmbH, Germany.

Выполнялось сличение данных по семи станциям вдоль линии разделения пролива (рис. 1). Использовались осредненные данные измерений, полученные по сериям из 5 зондирований. Результаты сличений по температуре и солёности приведены на рис. 2.



Р и с. 1. Расположение станций при выполнении совместной экспедиции ЮНЦ РАН – МГИ НАН Украины в Керченском проливе



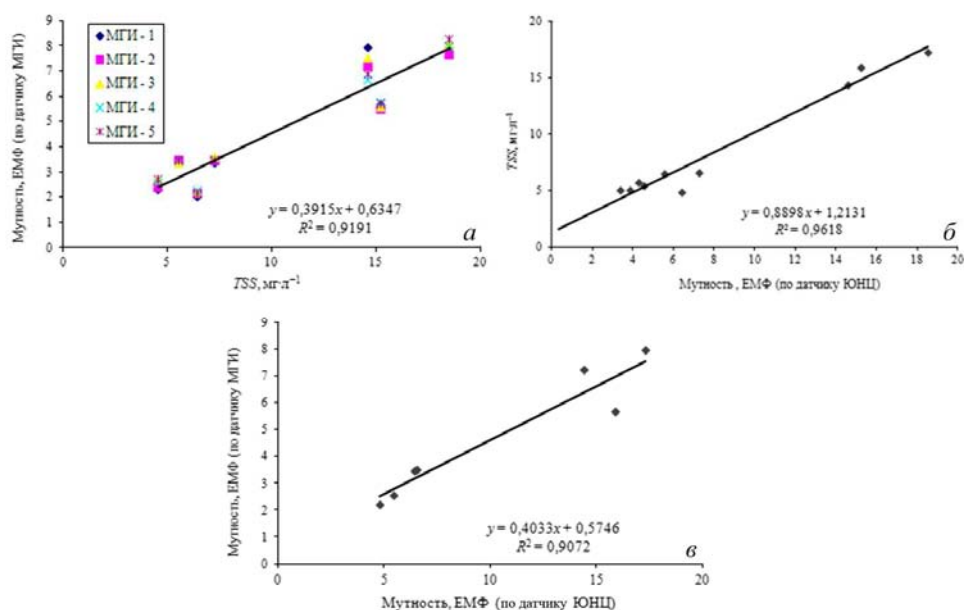
**Р и с. 2.** Корреляционные зависимости температуры и солености по данным STD-зондов МГИ НАН Украины и ЮНЦ РАН на интеркалибрационных станциях

Результаты взаимных сличений данных гидрологических зондов МГИ НАН Украины и ЮНЦ РАН показали, что они не имеют значимых систематических расхождений, коэффициент корреляции по температуре равен

0,9663, по солености – 0,9927. Некоторые небольшие расхождения в показаниях обусловлены естественной изменчивостью на указанных масштабах (10 ... 100 м) между точками выполнения измерений. Об этом также свидетельствует значительная пространственная изменчивость температуры и солености в зоне Керченского пролива.

Данные по мутности морской воды были получены комплексом «Кондор» (разработка МГИ НАН Украины), аттестованным в сентябре и повторно – в октябре 2011 г. как в единицах мутности по стандартным суспензиям формазина (ЕМФ), так и в обратных метрах ( $m^{-1}$ ) – единицах показателя ослабления света (прозрачности воды). Повторная аттестация подтвердила стабильность метрологических характеристик. Аналогичные данные были получены датчиком мутности ЮНЦ РАН – нефелометрическим сенсором *Turbidity sensor* компании *Seapoint*, входящим в состав комплекса *CTD90M*. Диапазоны измерения указанных датчиков сопоставимы. Датчик *Seapoint* нефелометрический, канал МГИ НАН Украины турбидиметрический.

При проведении совместных исследований на интеркалибрационных станциях были получены серии из 5 профилей вертикального распределения мутности. Средние значения по каждой из серий сравнивались со значениями, полученными датчиком мутности ЮНЦ РАН, и с весовыми значениями концентрации взвешенного вещества, определенными в лабораторных условиях по стандартной методике. Результаты взаимных сличений каналов измерения мутности (рис. 3) показали высокую корреляцию (0,92 ... 0,97) с данными измерений концентрации суммарного взвешенного вещества (СВВ) на основе лабораторной обработки проб воды.



Р и с. 3. Корреляционные зависимости по данным измерения мутности различными средствами

Это подтверждает возможность применения мутномеров, откалиброванных в стандартных единицах мутности, для проведения совместных съемок концентрации суммарного взвешенного вещества. Данный вывод подкреплен также тем, что в соответствии с регламентными документами Агентства по охране окружающей среды США (USEPA) данные мониторинга СВВ (в США и странах Евросоюза) представляются главным образом в значениях мутности и реже – в весовых единицах (*Quality of Local Lakes and Streams 1988-89 Status Report. Municipality of Metropolitan Seattle, Water Resources Section, Metro, 1990*). Метод определения СВВ отнесен к стандартным методам (*Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*). При этом устанавливается ориентировочное соотношение ( $1 \text{ mg TSS} / L \sim 1,0$  до  $1,5 \text{ FTU}$ ), которое может корректироваться при учете региональных особенностей взвеси.

Основные особенности полей температуры, солености и концентрации взвеси были получены в результате выполнения квазисинхронной съемки всей акватории Керченского пролива (рис. 1).

В период, предшествующий этим исследованиям, наблюдался сильный северо-восточный ветер, сформировавший в Керченском проливе азовский тип вод. Всю акваторию пролива до глубины 4 ... 5 м занимали азовские и трансформированные азовские воды с соленостью от 11,5‰ в северной части пролива до 15,5‰ – в южной.

Изменение направления ветра на северо-западное привело к сгону у западного берега пролива. Наиболее отчетливо это проявилось в Керченской бухте. Здесь зафиксирована минимальная температура 19,4 ... 19,6°C при фоновых значениях 20,1 ... 20,2°C.

Анализ поля солености показал, что при поступлении в придонный слой вод черноморской предпроливной зоны их соленость увеличивается и достигает 17,4 ... 17,6‰.

Вертикальная стратификация температуры и солености была типичной для начала холодного сезона. В северной, центральной и южной частях пролива профили этих параметров имели свои особенности. В северной части соленость при значениях 11,4 ... 11,6‰ незначительно изменялась с глубиной. Температура при значениях 19,8 ... 20,6°C была более резко стратифицирована, термоклин располагался на глубине 1 – 3 м с вертикальным градиентом до  $1,1^\circ\text{C}\cdot\text{м}^{-1}$ . Вертикальное распределение мутности (обусловленное концентрацией взвешенного вещества) при значениях 3,5 ... 4,2 ЕМФ относительно мало изменялось с глубиной, но увеличивалось до 4,5 ... 5,1 ЕМФ в придонном слое.

В центральной части пролива водная среда характеризовалась значительной изменчивостью по глубине на всех станциях. Это свидетельствует об активном процессе взаимодействия вод с различными термодинамическими параметрами. Соленость в верхнем двухметровом слое изменялась в пределах 11,5 ... 13,4‰ с увеличением до 13,5 ... 14‰ в промежуточном и придонном слоях.

Вертикальное распределение мутности было двух-трехслойным со значениями 3 ... 6,8 ЕМФ.

В южной части пролива наблюдалась следующая структура термоклина: в верхнем слое отмечалась более низкая температура (19,4 ... 19,6°C) по сравнению со средним и придонным слоями (20,2 ... 20,6°C). Соленость при значениях 13,6 ... 15,2‰ в верхнем слое не превышала 17,8‰ в среднем и придонном слоях. Галоклин располагался на глубине 3 ... 9 м с вертикальным градиентом до 1,4‰·м<sup>-1</sup>. Вертикальное распределение мутности при значениях 2,1 ... 2,4 ЕМФ в верхнем слое увеличивается до 4,5 ... 4,8 ЕМФ в придонном слое.

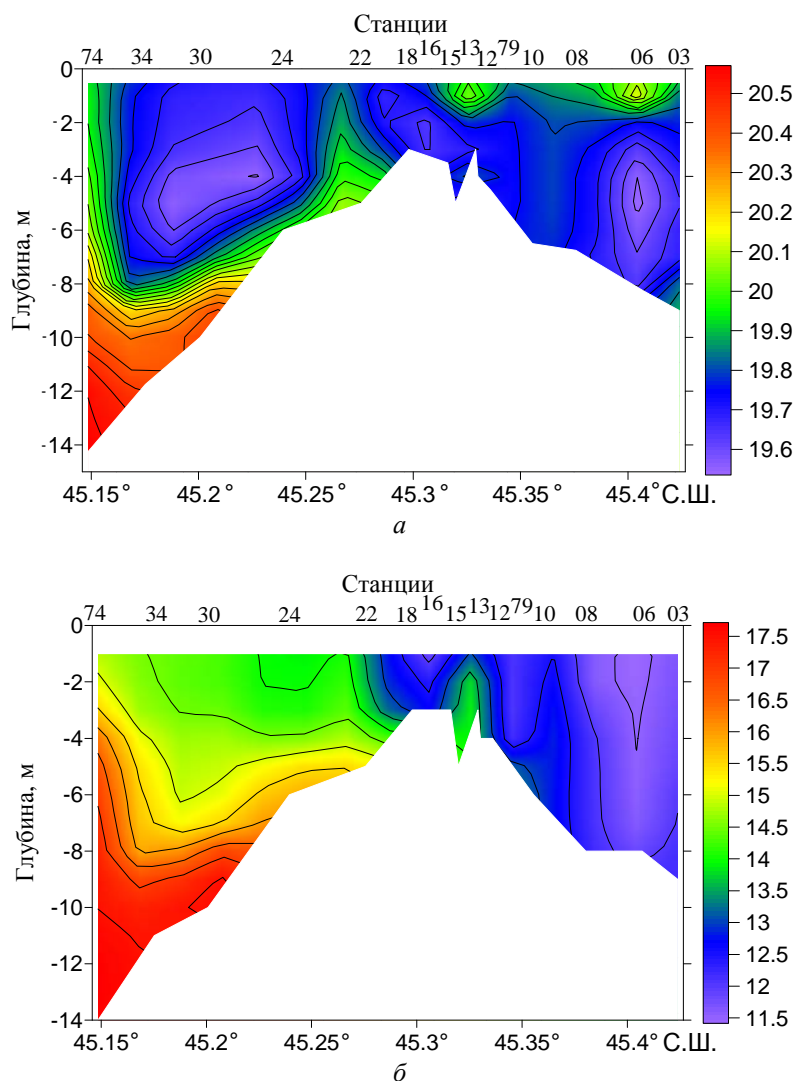
Горизонтальная структура полей температуры и солености была достаточно хорошо выраженной в соответствии с характерными свойствами азовских и черноморских вод, что проявилось в структуре их распределений вдоль осевой линии пролива (рис. 4). Взаимодействие этих водных масс проявилось в виде фронтальных зон в районе о. Коса Тузла – м. Фонарь и о. Коса Тузла – м. Белый. С северо-востока в эти зоны поступали азовские воды с температурой 19,85 ... 20,45°C и соленостью 11,3 ... 12,15‰. Черноморские воды поступали в пролив с соленостью 17,4 ... 17,6‰ и температурой 20,3 ... 20,5°C в среднем и придонном слоях. Более детально пространственные распределения указанных параметров представлены в [6].

Различие в термохалинных характеристиках взаимодействующих вод создает предпосылки для развития локальной конвективной неустойчивости и формирования их сложной пространственной структуры, которая наблюдалась при указанных условиях в Керченском проливе. Определенное влияние на формирование этой структуры оказывает о. Коса Тузла. Это отчетливо проявилось на пространственных распределениях температуры, солености и мутности по данным съемки в зоне острова, которая была выполнена с более высоким пространственным разрешением (рис. 5). Так как этот остров расположен поперек пролива в его центральной части, он оказывает сильное влияние на структуру течений и одновременно – на процессы взаимодействия азовских и черноморских вод. По этой причине вблизи острова формируются хорошо выраженные замкнутые неоднородности в полях температуры, солености и мутности, структура которых подобна вихревым образованиям различных знаков.

Пространственная структура концентрации взвеси в проливе формируется под влиянием поступления азовских вод с высокой мутностью, а также под действием ветровых волн и переноса донного материала течениями. Минимальная концентрация взвеси наблюдалась в южной части пролива на участках с максимальной глубиной. Максимальная концентрация взвеси была зафиксирована в центральной части пролива над отмелью, расположенной в проходе между южной оконечностью косы Чушка и о. Коса Тузла. Согласно результатам большинства экспедиций, штормовой северо-западный ветер способствует формированию максимальных концентраций взвеси.

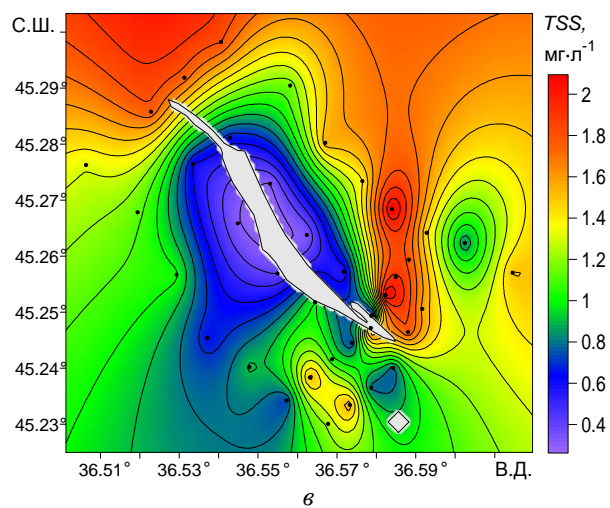
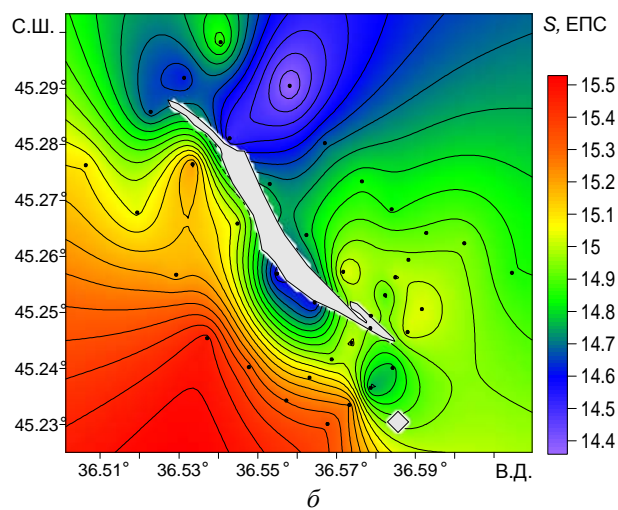
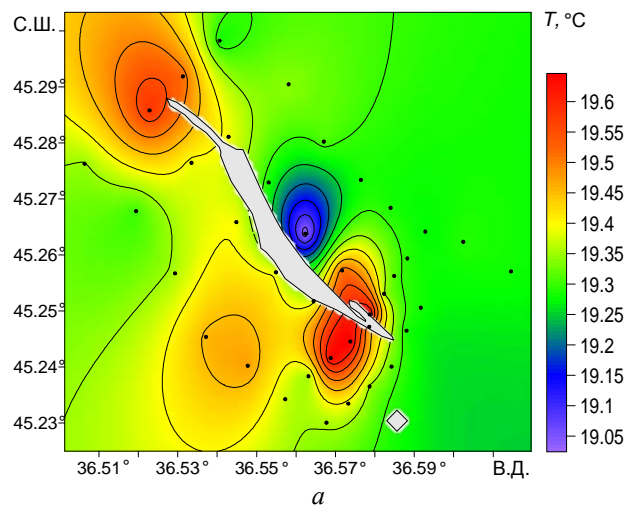
В придонном двухметровом слое практически по всей акватории пролива отмечается экспоненциальное увеличение концентрации мелкодисперсной

взвеси. Этот слой является неустойчивым, так как его формирование происходит нерегулярно при действии интенсивных поверхностных волн. Преобладающий перенос взвешенных наносов ориентирован в направлении Таманского залива, что подтверждается данными измерения течений в придонном слое.



**Р и с. 4.** Вертикальный разрез по температуре (а) и солёности (б) вдоль Керченского пролива

По результатам измерений вблизи о. Коса Тузла было установлено, что в районе промоины за период 2008 ... 2011 гг. существенно изменился рельеф дна. Глубины в промоине уменьшились, севернее возникли многочисленные регулярные ориентированные по дуге в продолжении дамбы отмели, некоторые из них стали устойчиво выступать из воды.

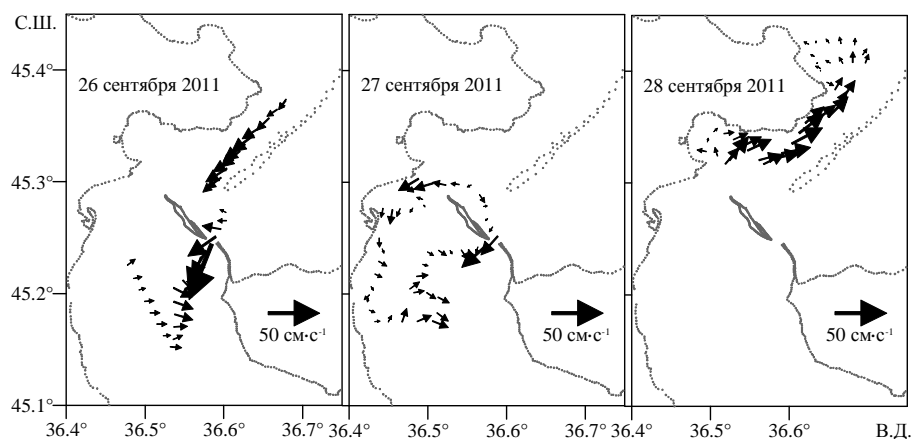


**Р и с. 5.** Пространственное распределение температуры – *a*, солености – *б* и мутности – *в* в приповерхностном слое (0 ... 1 м) vicinity о. Коса Тузла  
*ISSN 0233-7584. Мор. гидрофиз. журн., 2014, № 1*



Пространственная структура течений в Керченском проливе была исследована экспедицией МГИ НАН Украины при помощи акустического доплеровского измерителя профилей течений *ADCP WHM1200*, рабочая частота 1200 кГц, производство *TRDI*, США. Прибор был установлен на штанге, жестко прикрепленной к борту маломерного судна. Записи профилей течений производились непрерывно во время экспедиционных работ 26 – 28 сентября 2011 г. Обработка данных выполнялась с учетом влияния корпуса судна на показания магнитного компаса прибора на основе *GPS*- и *BT*-данных [7, 8].

Система течений в проливе характеризовалась значительной пространственной и временной изменчивостью. В большей части пролива течение было ориентировано в юго – юго-восточном направлении, что совпадало с направлением ветра. В южной части пролива наблюдалась слоистая структура течений, особенности которой были взаимосвязаны с вертикальным распределением плотности. Результаты *ADCP*-измерений подтвердили характерные особенности распределения течений в Керченском проливе, полученные на основе данных экспедиций 2008 и 2009 гг. Эти данные в целом оказались соответствующими результатам численного моделирования поля течений в проливе [9, 10]. На рис. 6 показано пространственное распределение средних по глубине векторов течений 26 – 28 сентября 2011 г. в период изменения направления ветра с северного на южное, юго-западное. Этому изменению соответствует изменение скорости потока, которое отчетливо видно на рис. 6.



Р и с. 6. Распределение средней по глубине скорости течений

Космические съемки Керченского пролива были выполнены системой цветковых сканеров *MODIS (Aqua & Terra)* в безоблачные дни 26 – 28 сентября, т. е. в период проведения совместных экспедиционных работ. Как известно, данные дистанционных измерений свободно распространяются *NASA* по сети *INTERNET* (<http://ladsweb.nascom.nasa.gov/data/search.html>). Первичная обработка выполнена на основе программы *Beam VISAT* и включала отбор двух каналов, соответствующих длинам волн 0,645 и 0,8585 мкм, выделение области, содержащей Керченский пролив и прилегающую часть Черного мо-

ря, оцифровку данных в единицах яркости ( $\text{Вт} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{стр}^{-1} \cdot \text{мкм}^{-1}$ ), привязку каждого пикселя к географическим координатам. Были обработаны 8 мультиспектральных снимков, выполненные во время проведения экспедиционных исследований в Керченском проливе.

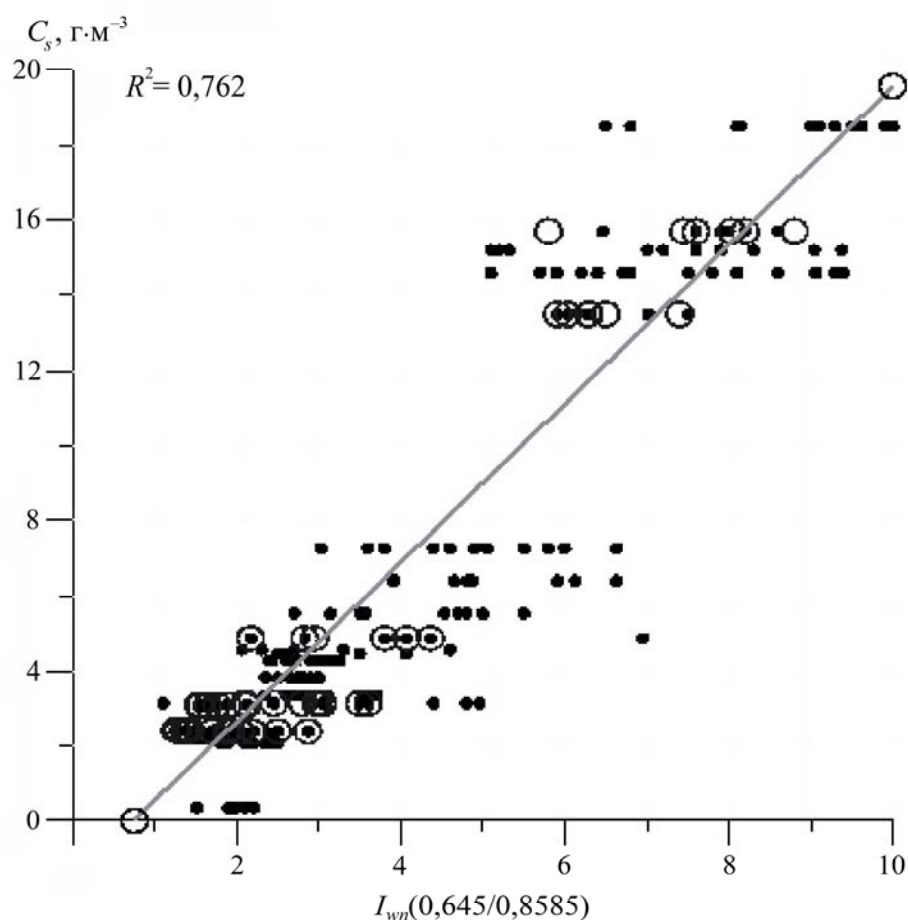
При анализе космических съемок реализован метод, основанный на данных международного проекта *AERONET*, обработанных в МГИ НАН Украины. Анализ показал, что пространственная изменчивость аэрозоля над Азово-Черноморским бассейном определяется, главным образом, крупномасштабной адвекцией воздушных масс, в силу чего характерный пространственный масштаб аэрозольных образований превышает 100 км [11]. Так как сигналы яркости восходящего излучения от прозрачной воды на длинах волн 0,645 и 0,8585 мкм пренебрежимо малы, измеренные фотометром спутника величины для прозрачных вод можно считать сигналами яркости аэрозольного и молекулярного рассеяния в атмосфере, а сигналы яркости восходящего излучения для зоны близко расположенных мутных вод Керченского пролива – суммой сигналов этого же атмосферного рассеяния и обратного рассеяния взвесью мутных прибрежных вод. Эти положения были использованы при вычислении нормализованной яркости восходящего излучения морской поверхности на указанных длинах волн. В качестве информативного параметра для расчетов концентрации взвеси и хлорофилла *a* использован индекс цвета  $I_{wn}(0,645/0,8585)$ , который определяется как отношение яркости нормализованного восходящего излучения на указанных длинах волн с пространственным разрешением 250 м [12]. Для определения взаимосвязи распределений  $I_{wn}(0,645/0,8585)$  с концентрацией взвешенного вещества ( $C_S$ ) и хлорофилла *a* ( $C_{chl}$ ) в приповерхностном слое моря были использованы данные определений этих параметров по результатам обработки отобранных проб воды в лабораторных условиях по стандартным методикам [13, 14]. Анализ показал, что концентрация взвеси определяется по эмпирическому соотношению  $C_S = 2,1178I_{wn}(0,645/0,8585) - 1,5935$  при  $0,75 \leq I_{wn}(0,645/0,8585) \leq 10$ , коэффициент корреляция между этими величинами равен 0,87 (рис. 7). Используются данные квазисинхронных измерений, выполненных в Керченском проливе в 2008, 2009 и 2011 гг. С другой стороны, анализ данных непосредственных измерений концентраций взвеси и хлорофилла *a* в Керченском проливе показал, что между этими параметрами существует определенная взаимосвязь. Соответствующую аппроксимацию можно представить в виде следующей зависимости:

$$C_{chl} = 0,0131C_S^2 + 0,2569C_S + 0,9549 \quad (1)$$

с уровнем достоверности аппроксимации  $R^2 = 0,847$ .

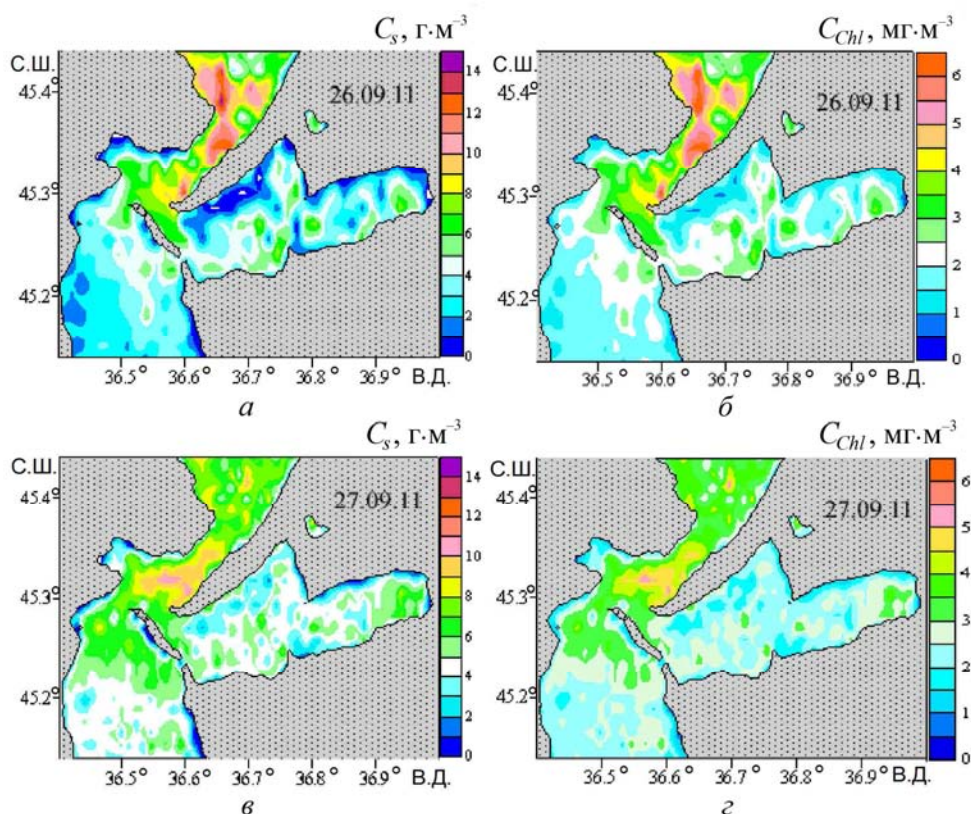
С использованием представленных выше эмпирических зависимостей и данных космических съемок Керченского пролива оптическими сканерами системы *MODIS* были получены пространственные распределения концентрации взвеси и хлорофилла *a* для 26, 27 и 28 сентября 2011г. (рис. 8). Их анализ показал, что в период проведения экспедиции наблюдалась в целом

стабильная картина. Основные особенности состояли в увеличении концентрации указанных параметров в проливной зоне между западным берегом и косой Чушка, причем взвесь и хлорофилл *a* поступали из Азовского моря под действием ветра преимущественно северного направления.



**Р и с. 7.** Эмпирическая зависимость  $C_s = f(I_{wm})$  по данным совместной экспедиции 26 – 28 сентября 2011 г. (точки) и данным, полученным в 2008 – 2009 гг. (кружки); сплошная линия – регрессионная зависимость

В указанный период наблюдалось также уменьшение областей с высокой концентрацией взвеси и хлорофилла *a*, что было связано с ослаблением северной составляющей ветра и увеличением притока черноморской воды, имеющей высокую прозрачность. Интересной особенностью данных космических съемок оптическими сканерами системы *MODIS* является относительно высокая стабильность зависимостей  $C_s = f(I_{wm})$ , полученных при различных условиях в различные годы.



**Р и с. 8.** Пространственное распределение концентрации взвеси (а, в) и хлорофилла *a* (б, г) в сентябре 2011 г.

**Заклучение.** В результате выполнения совместных ЮНЦ РАН – МГИ НАН Украины экспедиционных работ выявлены закономерности динамики вод и структуры полей температуры, солёности и концентрации суммарного взвешенного вещества в Керченском проливе в условиях переменного ветра в начальной стадии холодного сезона [6].

Разработанная модель расчета индекса цвета для спектральных составляющих восходящего излучения на длинах волн 0,645 и 0,8585 мкм позволила получить оптические контрасты, имеющие значимую корреляцию с концентрацией взвеси и хлорофилла *a*. Анализ пространственных распределений показал, что основные особенности указанных параметров состояли в увеличении их концентрации в проливной зоне между западным берегом и косой Чушка, причем взвесь и хлорофилл *a* поступали из Азовского моря под действием ветра преимущественно северного направления.

Интеркалибрация основных измерительных средств ЮНЦ РАН и МГИ НАН Украины показала практически полную идентичность измерительных

каналов. Это обеспечивает возможность проведения совместных съемок, охватывающих всю акваторию Керченского пролива.

Значение полученных результатов совместных исследований определяется исключительно важной ролью Керченского пролива для экономического комплекса Украины и России.

Представленная работа выполнена при финансовой поддержке проектов РФФИ 11-05-90439-Укр\_ф\_а (Россия) и ДФФД Ф40 68 (Украина).

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Джиганшин Г.Ф., Мотыгин А.С., Морозов А.Н., Шутов С.А. Гидрофизическая характеристика Керченского пролива в декабре 2009 г. // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2010. – Вып. 23. – С. 153 – 158.
2. Ломакин П.Д., Боровская Р.Б. Характеристика современного состояния системы течений в Керченском проливе на базе спутниковых и контактных наблюдений // Исследование Земли из космоса. – 2006. – № 6. – С. 65 – 71.
3. Альтман Э.Н. Динамика вод Керченского пролива // Гидрометеорология и гидрология морей СССР. Проект «Моря СССР». Т. 4. Черное море. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – С. 291 – 328.
4. Ломакин П.Д., Спиридонова Е.О. Природные и антропогенные изменения важнейших абиотических элементов экологического комплекса Керченского пролива в течение двух последних десятилетий. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2000. – 118 с.
5. Фомин В.В. Современное моделирование течений и ветрового волнения в Керченском проливе // Морской гидрофизический журнал. – 2007. – № 5. – С. 3 – 13.
6. Отчет о совместных экспедиционных исследованиях ЮНЦ РАН – МГИ НАН Украины в Керченском проливе 25 – 30 сентября 2011 г. – Севастополь: МГИ НАН Украины (научные фонды), 2011. – 34 с.
7. Морозов А.Н., Лемешко Е.М. Опыт использования акустического доплеровского измерителя течений (ADCP) в условиях Черного моря // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2004. – Вып. 12. – С. 457 – 476.
8. Морозов А.Н., Лемешко Е.М., Иванов В.А. и др. Течения в Керченском проливе по данным ADCP наблюдений 2008 – 2009 годов // Там же. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2010. – Вып. 22. – С. 253 – 267.
9. Иванов В.А., Шапиро Н.Б. Моделирование течений в Керченском проливе // Там же. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2004. – Вып. 10. – С. 207 – 232.
10. Иванов В.А., Фомин В.В. Математическое моделирование динамических процессов в зоне море – суша. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2008. – 363 с.
11. Толкаченко Г.А. Исследования пространственных масштабов оптических неоднородностей аэрозоля над Черным морем // Системы контроля окружающей среды. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2010. – Вып. 14. – С. 83 – 88.
12. Иванов В.А., Кушир В.М., Федоров С.В. Динамика изменений рельефа дна в Керченском проливе по данным космических съемок оптическими сканерами // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2010. – Вып. 22. – С. 127 – 155.

13. Кушнір В.М., Бердников С.В. Характеристики взвеси в Керченском проливе по данным контактных и дистанционных измерений // Геоинформатика. – 2010. – № 2. – С. 61 – 67.
14. Кушнір В.М., Бердников С.В. Взвешенное вещество и хлорофилл *a* в Азовском море по данным контактных измерений и космических съемок // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа. – Севастополь: МГИ НАН Украины, 2010. – Вып. 22. – С. 103 – 115.

\* Морской гидрофизический институт НАН Украины,  
Севастополь  
\*\* Южный научный центр РАН,  
Ростов-на-Дону

Материал поступил  
в редакцию 22.03.12  
После доработки 29.03.12

**АНОТАЦІЯ** Представлені основні результати комплексних досліджень Керченської протоки, виконаних спільною експедицією Морського гідрофізичного інституту НАН України (МГІ НАН України) та південного наукового центру РАН (ПНЦ РАН) 26 – 29 вересня 2011 р. Комплексні океанографічні та космічні зйомки охоплювали всю акваторію проливної зони, що дозволило виявити закономірності динаміки вод і структури полів температури, солоності, концентрації сумарної зваженої речовини в умовах осіннього сезону та змінного вітрового режиму.

**Ключові слова:** Керченська протока, інтеркалібрація вимірювальних систем, океанографічні та космічні зйомки, динаміка вод.

**ABSTRACT** Basic results of complex research of the Kerch strait carried out by the joint expedition of Marine Hydrophysical Institute, NAS of Ukraine (MHI NAS, Ukraine) and Southern scientific center, RAS (SSC, RAS) on September 26 – 29, 2011 are represented. Complex oceanographic and space surveys covered the whole water area of the strait that permitted to reveal regularities of water dynamics, structure of temperature and salinity fields, and concentration of total suspended substance in the conditions of autumn season and a baffling wind regime.

**Keywords:** Kerch strait, inter-calibration of measuring systems, oceanographic and space surveys, water dynamics.