

Ю.И. Инжебейкин, Д.Г. Матишов

Институт Аридных зон Южного научного центра РАН, г. Ростов-на-Дону

**МОРСКАЯ ПРОГРАММА ЮНЦ РАН И НЕКОТОРЫЕ НАУЧНЫЕ
РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ
(СУБИНЕРЦИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ
НА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ)**

Дается краткая характеристика экспедиционных исследований ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН в Черном, Азовском и Каспийском морях. Приводятся некоторые полученные научные результаты экспедиционных исследований. Более подробно описываются выявленные на северо-восточном шельфе Черного моря береговые захваченные волны, которые могут внести существенный вклад в вариации поверхностной температуры и солености воды, а также течений.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *морские экспедиционные исследования; Черное, Азовское, Каспийское моря; субинерционные движения, береговые захваченные волны.*

Основные направления морской деятельности ЮНЦ РАН. В 90-е годы прошлого века, и во все нулевые годы 21 века в условиях переходной экономики в Российской Федерации (далее в тексте – РФ) существовал дефицит бюджетного финансирования экспедиционных работ. Именно вследствие этого, многие ведомства и учреждения полностью свернули экспедиции в Черном, Азовском и Каспийском морях. Такая же ситуация сложилась и в других странах СНГ, а значительная часть научного флота бывшего СССР в Азово-Черноморском бассейне, либо были списаны, либо полностью переоборудованы под коммерческие рейсы. Также резко сократились количество береговых морских станций, состав и объем наблюдений на них. В силу указанных причин созданный в 2002 г. в Ростове-на-Дону Южный научный центр РАН (ЮНЦ РАН) начал проводить регулярные экспедиционные исследования как юго-восточной части Черного моря, так и других южных морей России, считая проведение экспедиционных мониторинговых исследований по изучению закономерностей функционирования водных экосистем юга России приоритетной задачей в своей деятельности и придерживаясь следующей концепции. Во-первых, организационные решения по созданию информационной системы мониторинга должны приниматься, исходя из реально существующего административного деления. Во-вторых, в рамках программы Отделения наук о Земле (ОНЗ) РАН необходимо создание информационного центра экологического мониторинга юга России, зона ответственности которого должна включать территорию Южного и Северо-Кавказского округов, полностью Азовское море, Северный Каспий и прибрежные зоны Черного моря и Среднего Каспия в пределах экономических зон РФ. Область сбора данных дополнительно должна распространяться на территории России и Украины в пределах водосборного бассейна Азовского моря [1].

© Ю.И. Инжебейкин, Д.Г. Матишов, 2012

Несмотря на небольшой срок своего существования, ЮНЦ РАН и созданный в 2008 г. Институт аридных зон ЮНЦ РАН (ИАЗ ЮНЦ РАН) ведут интенсивную экспедиционную работу. За этот период было организовано свыше 150 научных экспедиций (см. рис. 1, рис. 2 и таблицу), в рамках решения следующих фундаментальных проблем:

– проведение наблюдений за современным состоянием и оценка многолетней динамики режима южных морей и континентальных водоемов юга России;

– выявление зон хронического загрязнения, определение гидролого-гидрохимических и гидробиологических характеристик для фоновых и импактных районов;

– исследования и оценка процессов, явлений и взаимосвязей в климатической системе «атмосфера – гидросфера – литосфера – биосфера» применительно к южным морям РФ;

– изучение эколого-трофической структуры микобиоты, включая особенности симбиотических связей грибов и высших растений;

– проблемы инвазий чужеродных видов в водных и наземных экосистемах юга России;

– разработка научных основ охраны и рационального использования водных ресурсов с целью сохранения в условиях изменений климата и антропогенных воздействий Азовского, Черного и Каспийского морей, как природных и хозяйственных объектов.

Исследования велись и проводятся при поддержке ряда программ Президиума РАН:

1) «Фундаментальные проблемы океанологии: физика, геология, биология, экология» (подпрограмма «Современные изменения в экосистемах Азовского моря»);

2) «Научные основы сохранения биоразнообразия России» (подпрограмма «Динамика разнообразия в водоемах различной солености системы Маныч-Чограй»);

3) «Организация морских экспедиций и научных стационаров»;

4) Федеральная целевая программа (ФЦП) «Мировой океан» (проекты 7, 8);

5) программа ОНЗ РАН «Развитие технологий мониторинга, экосистемное моделирование и прогнозирование при изучении природных ресурсов в условиях аридного климата»;

6) программы Отделения биологии (ОБН) РАН (№ 01.2.00103444, № 03-05-65322); РФФИ (проекты № 05-05-96802, № 03-05-65322);

8) международные проекты NOAA, Jason SSA (*Space Situational Awareness*);

9) программа фундаментальных исследований Президиума РАН «Происхождение биосферы и эволюция гео-биологических систем»;

10) программа фундаментальных исследований ОНЗ РАН «Состояние окружающей среды и прогноз ее динамики под влиянием быстрых глобальных и региональных природных и социально-экономических изменений» (проект «Оценка современных и возможных климатических изменений водных ресурсов, среды и биоты южных морей в условиях антропогенных воздействий»);

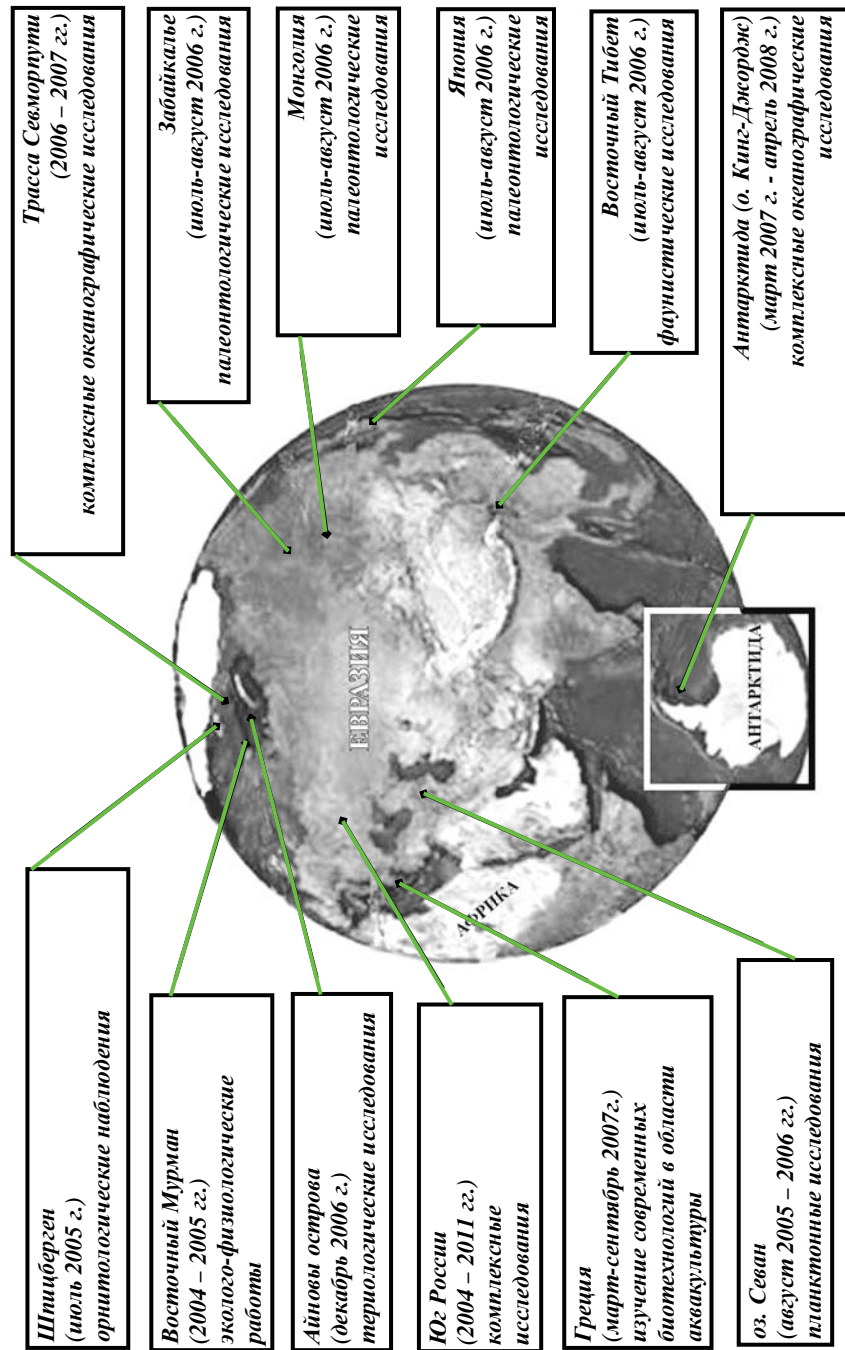


Рис. 1. Районы экспедиционных работ ЮНЦ РАН.

11) «Оценка влияния природных и антропогенных факторов на динамику морских экосистем как основа для разработки методологии экологической безопасности приморских регионов и технологий сохранения биологических ресурсов морей России», выполняемого в рамках ФЦП «Мировой океан»;

12) коммерческие договора.

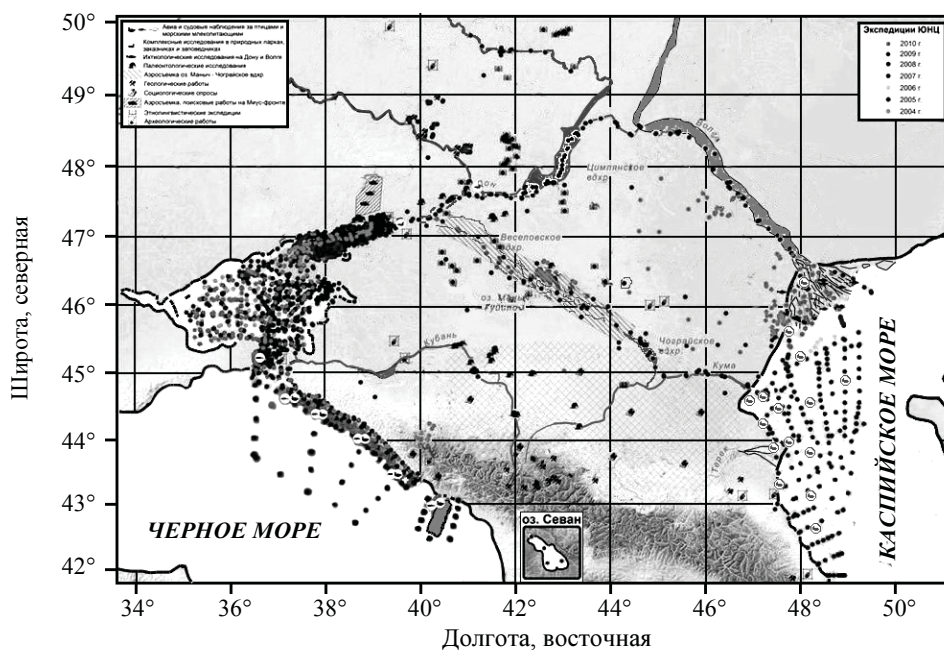


Рис. 2. Карта-схема экспедиционных работ ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН в 2004 – 2010 гг. в южном макрорегионе.

Таблица. Объем экспедиционных работ ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН, выполненных в южных морях за 2004–2012 гг.

Годы	Число экспедиций	
	морских	береговых
2004	7	6
2005	12	6
2006	8	6
2007	10	7
2008	12	19
2009	10	13
2010	11	8
2011	10	12
За 9 месяцев 2012	11	18

Проведению большого объема экспедиционных исследований способствовало то, что за прошедшие несколько лет создана береговая научно-экспериментальная база, приобретены и оборудованы экспедиционные суда «Профессор Панов», «Денеб», а для работы на прибрежных мелководьях и лиманах – катера «*Master 500*» и «*Master 450*». Благодаря поддержке Президиума РАН (программа «Организация морских экспедиций и научных стационаров»), удалось приобрести, модернизировать НИС «Профессор Панов» и оборудовать НИС «Денеб» современными экспедиционными оборудованием и приборами. В настоящее время суда оборудованы судовыми системами глобального позиционирования (*GPS – Global Positioning System*), метеостанциями, эхолотами «*Furuno*» с функцией вертикального и горизонтального обзора, носовыми и кормовыми лебедками и стрелами для размещения океанографических зондов, гидрологических зондами нового поколения *SBE19+*¹ и *CTD90*², измерителями течений, работающими на основе эффекта Доплера, батометрами, дночерпателями, грунтовыми трубками, пробоотборником типа «*Rosetta*» с океанографическим зондом *SBE32SC*. Технические возможности НИС «Денеб» и НИС «Профессор Панов» позволяют получать оперативную океанологическую, гидрохимическую и метеорологическую информацию и синхронизировать ее в режиме реального времени.

Однако морская программа ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН не ограничивается проведением экспедиционных исследований, обобщением и анализом полученных натуральных материалов. Нами ведется большая работа по сохранению исторических данных и обеспечению их доступности для мировой научной общественности путем создания базы данных по Черному, Азовскому и Каспийскому морям. В рамках этого направления деятельности ЮНЦ РАН было издание совместно с Мурманским морским биологическим институтом Кольского научного центра РАН и Лабораторией морского климата Национального центра океанографических данных (*National Oceanographic Data Center – NODC*) NOAA (*NODC/NOAA*, США) Климатического атласа Азовского моря 2006 [2], а затем и Климатического атласа Азовского моря 2008 [3]. Последний содержал данные, полученные на 34 517 морских станциях, и результаты 89 203 наблюдений на береговых постах за период 1891 – 2006 гг. и представлен на CD-диске и на интернет сайте NOAA (электронный адрес: <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/AZOV2008/start.html>).

В силу обширности проводимых исследований и ограниченности наших как материальных, так и людских ресурсов ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН большое внимание уделяют сотрудничеству с коллегами из других научных учреждений и ведомств не только из России, но и из других стран. Наряду с уже упомянутыми Мурманским морским биологическим институтом и Лабораторией морского климата Национального центра океанографических данных NOAA (США) в наших исследованиях участвуют преподаватели и студенты: Астраханского государственного технического университета в дельте Волги и Северном Каспии; Океанологического факультета МГУ (на северо-восточной части Черного моря); СПбГУ, Донского госу-

¹ *Sea Bird Electronics Inc* – название фирмы-изготовителя зондов.

² Зонд, измеряющий соленость (С), температуру (Т) и давление (Д).

дарственного технического и Южного федерального университетов (г. Ростов-на-Дону) в южных морях РФ и др.

В 2011 г. были проведены первые, совместные с Морским гидрофизическим институтом НАН Украины, исследования Керченского пролива. Осуществлена верификация приборов, используемых в полевых работах МГИ НАН Украины и ЮНЦ РАН получены новые данные об особенностях функционирования экосистемы Керченского пролива в осенний период. Выявлены особенности термохалинной структуры вод пролива, гидрохимического и гидробиологического режимов. Осуществлены подспутниковые наблюдения за распределением хлорофилла-«а» на акватории Керченского пролива и Таманского залива.

В июле 2012 г. совместно с ИО РАН была проведена детальная съемка бентоса в прибрежной полосе северо-восточного шельфа Черного моря.

К сожалению, координация исследований и кооперация проводимых научных работ на акваториях Черного, Азовского и Каспийского морей между мороведами различных стран и ведомств в азово-черноморском и каспийском бассейнах явно недостаточны. Необходимо объединение усилий России и Украины в исследованиях Черного и Азовского морей, в особенности в создании оперативной наблюдательной системы в Азовском, а затем и в Черном морях. Малые размеры Азовского моря и регулярность междисциплинарных судовых наблюдений, выполняемых ЮНЦ РАН, уже сегодня позволяют создать оперативную компоненту наблюдательной системы, основываясь на измерениях с ИСЗ, откалиброванных по результатам экспедиционных исследований.

Россия и Азербайджан выполняют регулярные наблюдения на акватории Каспийского моря, которые с привлечением спутниковых измерений совместно с остатками наблюдательной системы бывшего СССР на Казахской и Туркменской участках побережья могут служить основой создания оперативной наблюдательной системы этого бассейна.

Некоторые научные результаты. Получены данные о современном состоянии и пространственно-временных изменениях гидробиологического, гидрологического и гидрохимического режимов Черного, Азовского и Каспийского морей с детализацией в зонах смешения морских и речных вод (эстуариях, гидрологических фронтах), которые являются как наиболее продуктивными, так и загрязненными акваториями. Эти материалы используются при создании климатических атласов южных морей, атласов ихтио- и орнитофаун Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов.

Выявлены особенности распределения донных беспозвоночных Азовского моря в зависимости от рельефа дна и типов донных отложений; наибольшее видовое разнообразие отмечено в Керченском проливе.

Выявлено, что бентические и планктонные сообщества Каспийского моря в летний период при резко выраженном термоклине (вертикальный градиент температуры составлял более 1 °С/м) характеризуются низкими значениями биомассы, численности и видового богатства; в некоторых районах Северного Каспия отмечено преобладание деструкционных процессов над продукционными, что связано с заморными явлениями в условиях высокой температуры воды и низкого содержания кислорода.

Мониторинговые исследования в районе экологической катастрофы в Керченском проливе (ноябрь 2007 г.) показали, что состояние водной экосистемы полностью стабилизировалось, а влияние последствий катастрофы в настоящее время нивелировано ростом уровня загрязнения нефтепродуктами, связанного с судоходством.

Многолетние ихтиологические наблюдения (видовое разнообразие, популяционная (возрастная, половая) структура массовых видов рыб) показали всё более возрастающую роль видов вселенцев в функционировании эстуарных экосистем в южных морях. Подспутниковые наблюдения за распределением хлорофилла-«а» на акватории трех морей позволили выявить особенности сезонной динамики продуктивности морских вод и верифицировать имеющиеся математические модели.

Получены амплитудно-частотные и пространственные характеристики (карты) первых пяти мод сейшевых движений Азовского моря, включая распределение максимальных за период сейши скоростей течений. Выявлен и описан механизм формирования кратковременных катастрофических наводнений в популярных рекреационных зонах Азовского моря.

Выявлены по данным наблюдений квазипериодическое появление и параметры субинерционных движений на северо-восточном шельфе Черного моря, на которых более подробно остановимся ниже.

Субинерционные движения. В субинерционном масштабе изменчивости береговые захваченные волны могут внести существенный вклад в вариации поверхностной температуры и солёности воды, а также течений. Между тем на восточном побережье Черного моря они до сих пор не исследованы. Активная хозяйственная деятельность на восточном шельфе Черного моря и большое разноплановое прикладное и научное значение знаний об этих процессах, требуют интенсивного изучения последних.

Относительно мелководные области континентального шельфа, прилегающие к берегу океана, имеют ширину примерно 50 – 150 км. Морское дно здесь имеет слабый уклон по направлению от берега к глубоководной зоне примерно до 200-метровой изобаты, откуда начинается резкое увеличение глубин – материковый склон. Динамика морских вод над шельфом, включая материковый склон, зависит от эффекта вращения Земли, плотностной стратификации, рельефа дна, морфометрии береговой линии и режима прибрежных течений. Часто движения морских вод над шельфом могут рассматриваться независимо от движений прилегающих глубоководных районов. Известно, что как отклик прибрежных вод на вдольбереговое напряжение ветра в стратифицированном океане постоянной глубины вдоль берега могут распространяться свободные волны в виде внутренних волн Кельвина с масштабом порядка 30 км (радиус Россби), а в однородном по плотности океане с наклоном дна, характерным для шельфа, – волны континентального шельфа с таким же пространственным масштабом, которые двигаются вдоль границы. Поскольку в реальном океане стратификация и наклон дна существуют одновременно, то в действительности должны иметь место некоторые гибридные волны, со свойствами как волн Кельвина, так и шельфовых волн. Такие волны Гиллом и Кларком [4], названы береговыми захваченными волнами (БЗВ). Со времен наблюдения их у побережья Перу в 1974 – 1976 гг., подобные волны и генетически связанные с ними области апвеллинга/даунвеллинга обна-

ружены и исследовались также у берегов Северной Америки, Африки, Австралии, Западной Европы [5 – 9]. В Черном море, в его северо-западных районах, береговые захваченные волны и связанные с ними процессы апвеллинга/даунвеллинга, по-видимому, впервые исследовались в работах [10 – 12].

Весной и летом 2007 г. на НИС «Денеб» (ЮНЦ РАН) проводились исследования гидрологических полей в прибрежной зоне российского сектора Черного моря посредством вертикального СТД зондирования. Сеть станций приведена на рис. 3 и выбиралась, исходя из особенностей топографии дна, расположения прибрежного гидрологического фронта и условия выполнения съемки за наиболее короткий промежуток времени, чтобы обеспечить «мгновенность» наблюдений.

Из рис. 4 можно заметить, что верхний перемешанный слой (ВПС) на акватории северо-восточной части Черного моря в апреле 2007 г. имел толщину 40 – 60 м, возросшую зимой вследствие термической конвекции. ВПС был ограничен снизу слоем основного галоклина с вертикальными градиентами солёности от 0,06 до 0,1‰ м⁻¹, постоянно существующим в Черном море в диапазоне глубин от 30 – 60 до 150 – 200 м [13]. В апреле 2007 г. на кавказском побережье Черного моря преобладали ветра южных румбов. В начале периода наблюдений (8 – 14 апреля) над юго-восточной частью Черного моря, а также частично над территориями Турции и Грузии находилась слабо подвижная зона повышенного атмосферного давления (см. рис. 3), которая медленно смещалась на север. Над исследуемой акваторией северо-восточной части Черного моря наблюдался южный ветер.

Вдоль береговая составляющая этого ветра над восточным и северо-восточным шельфом со стратифицированными водами генерировала береговые захваченные волны. Основной (первоначальной) зоной генерации этих движений, по-видимому, явился абхазский участок шельфа с шириной до 20 км, и дальнейшему распространению волн на север, на российский сектор шельфа, способствовали береговой захват и «подкачка» энергии от резонансного воздействия вдольбереговой составляющей ветра. Длина отмеченных береговых захваченных волн составила около 60 км (см. рис. 4). Волны распространялись вдоль берега в северном направлении (берег справа), фазовая скорость распространения их примерно равнялась 0,8 м/с. Фазовая скорость бароклинных волн Кельвина, как и БЗВ, при двухслойной стратификации океана описывается соотношением [14]:

$$C_{K_1} = [gh'(\Delta\rho/\rho)]^{1/2}, \quad (1)$$

где g – ускорение свободного падения, ρ – средняя плотность морской воды, h' – толщина верхнего слоя, $\Delta\rho$ – разность плотностей верхнего и нижнего слоев.

При наблюдавшихся в период экспедиционных исследований гидрологических условиях и имевших место морфометрических характеристиках района фазовая скорость должна была составить около 0,9 м/с. Таким образом, фазовая скорость выявленных береговых захваченных волн была близка, хоть и чуть ниже их теоретических значений.

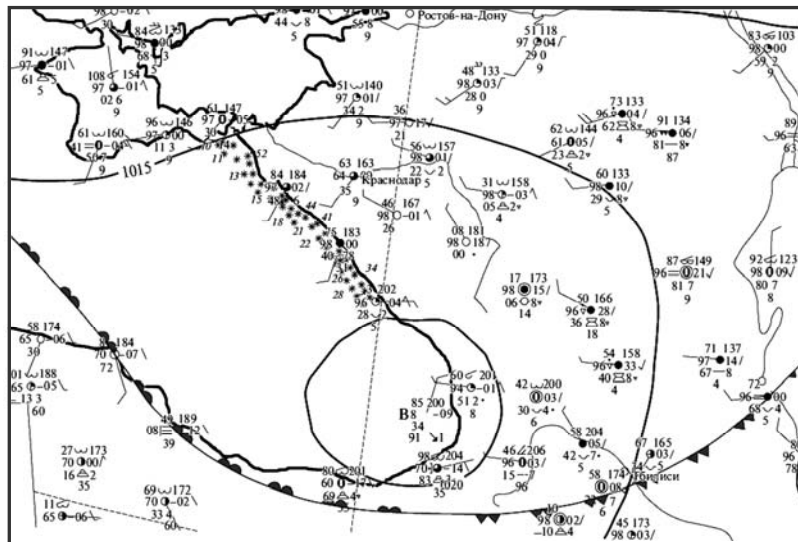


Рис. 3. Приземная карта погоды в 7:00 7 апреля и сетка океанографических станций в апреле 2007 г. Знаками (*13) указаны положение и номера гидрологических станций.

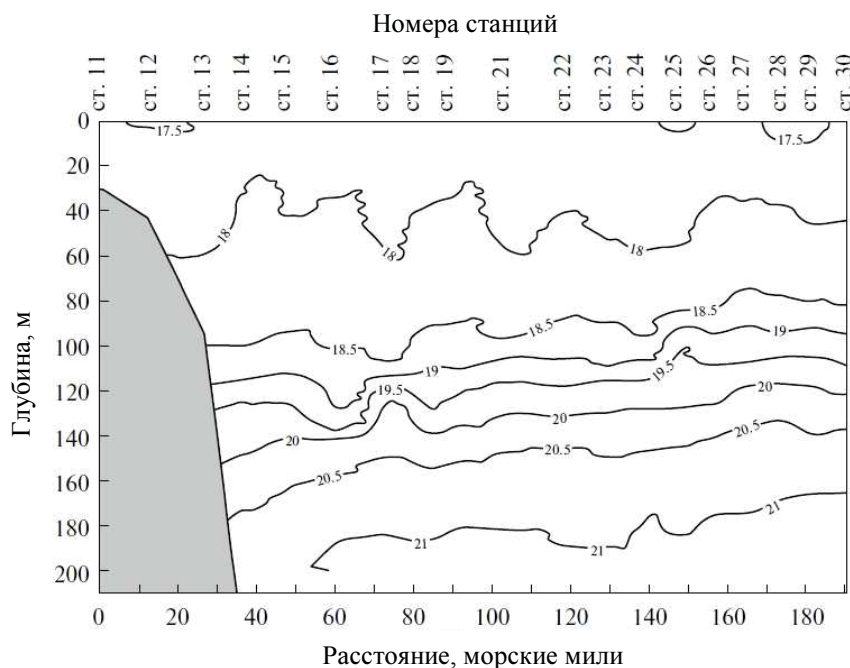


Рис. 4. Вертикальное распределение солёности по разрезу от станции 11 к станции 30, полученное в период 9 – 10 апреля 2007 г.

К сожалению, выбранная для ускорения времени съемки сетка станций, не позволила оценить масштаб волн в поперечном к берегу направлении, однако обычно этот масштаб равен внутреннему радиусу деформации Росс-

би и составляет 30 – 60 км [15, 16]. Бароклинный (внутренний) радиус деформации Россби описывается соотношением

$$R_g = \frac{NH}{f}, \quad (2)$$

где $N = \sqrt{\frac{g\Delta\rho}{\bar{\rho}\Delta z}}$ – частота Вайсяля-Брента, H – глубина, f – параметр Кориолиса, ρ – плотность воды, $\Delta\rho$ – разность плотностей верхнего и нижнего слоев, Δz – толщина слоя (верхнего). Для нашего района исследований при сложившихся на момент наблюдений гидрологических условиях он составил 28,6 км. Таким образом, в поперечном к берегу направлении масштаб береговых захваченных волн, наблюдавшихся в апреле 2007 г. составил около 29 км.

Эти волны вносят существенный вклад в изменчивость поверхностной температуры и солености воды, а также течений на периодах от суток, до недель. Из картины гидрологического разреза, выполненного на расстоянии 0,5 – 1 км вдоль берега во время наблюдавшихся волн (см. рис. 5) можно заметить, что они, по мере своих перемещений на северо-запад формировали у побережья череду четко сменяющих друг друга зон апвеллинга и даунвеллинга.

При этом в зонах апвеллинга изогалины поднимались к поверхности на 10 – 15 м, а в зонах даунвеллинга опускались на 8 – 10 м (см. рис. 5), приво-

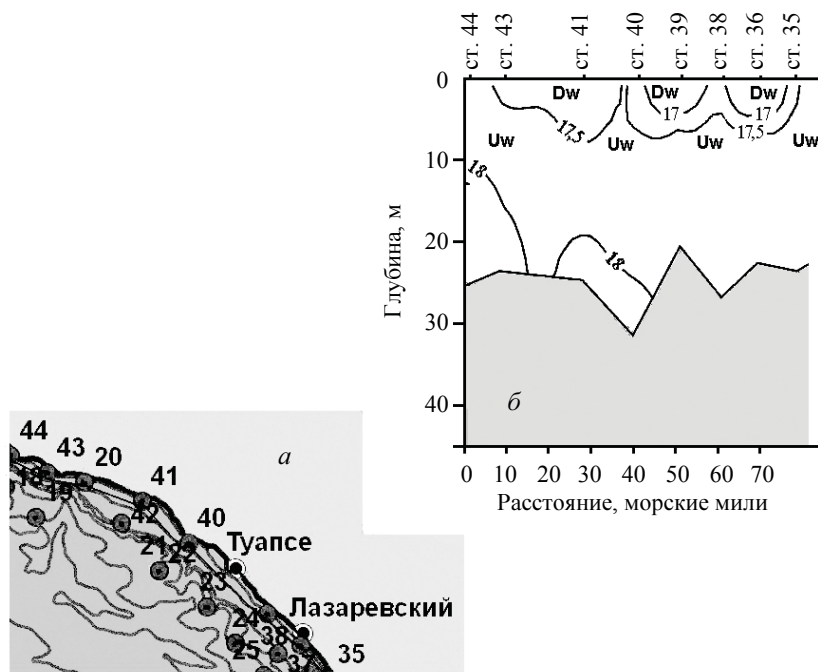


Рис. 5. Сетка станций у берега (а) и вертикальное распределение солености по вдольбереговому разрезу от ст. 35 до ст. 44 на расстоянии 0,5 – 1 км от берега (б). Uw – участки апвеллинга; Dw – участки даунвеллинга.

вода к изменениям солёности до 1,3 ‰, что превышает средне многолетнее значение размаха сезонных колебаний солёности в поверхностном слое, который для этого района согласно [17] составляет 0,75 ‰. Поскольку весной разница температуры воды поверхностных и нижележащих слоев невысокая, то в изменении температуры воды таких значительных по абсолютным значениям величин не наблюдалось. Но подъем или опускание вод на 10 – 15 м в таких зонах апвеллинга/даунвеллинга в летний период в данном районе, как показали наши наблюдения в июле 2007 г., могут привести к изменениям температуры воды в поверхностном слое до 8 – 13 °С что составляет 30 – 55% от размаха сезонных колебаний температуры воды на поверхности.

Береговые захваченные волны также могут привести к вариациям уровня моря в прибрежной зоне с периодами, близкими к периодам самих волн в течение времени их существования от зарождения до затухания. На рис. 6 приведена спектральная плотность колебаний уровня моря в п. Геленджик по наблюдениям за апрель 2007 г.

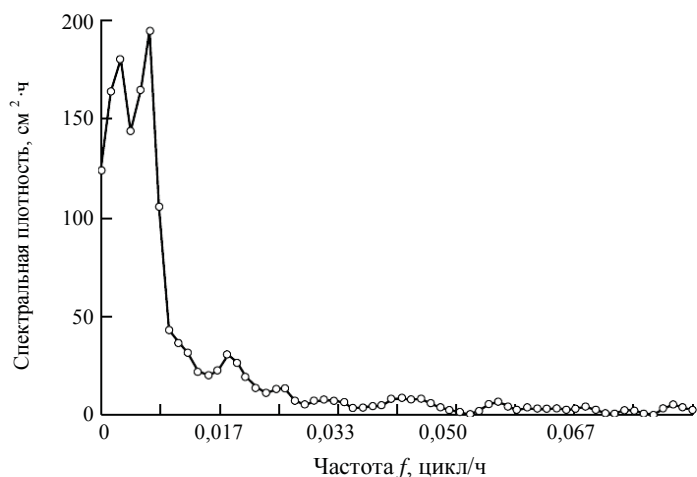


Рис. 6. Спектральная плотность колебаний уровня моря в п. Геленджик в апреле 2007 г.

Из рис. 6 можно увидеть, что на спектре уровня наряду с синоптическими (с периодами около 55 и 38 ч) и суточными колебаниями уровня моря выделяются также вариации уровня с периодом 21,7 часа. Как указывалось выше длина отмеченных БЗВ составляет около 60 км, которые распространяясь на север вдоль берега с фазовой скоростью $0,8 \text{ м с}^{-1}$, генерируют уровенные осцилляции с периодом около 21 часа, что и видно по спектру колебаний уровня моря. При этом, судя по мощности спектра уровня на этой частоте, амплитуда вариаций одинакова с амплитудой суточных колебаний, формируемых здесь суточными приливами и бризовым режимом ветра, и таким образом, величина их составляет более 5 см.

Подводя итог, можно отметить следующее.

1) Несмотря на небольшой срок своего существования ЮНЦ РАН и ИАЗ ЮНЦ РАН выполняют обширную программу экспедиционных иссле-

дований в южных морях, которая может быть основой для создания оперативной системы непрерывного мониторинга состояния экосистем южных морей.

2) Необходимость выполнения обширных исследований и ограниченность как материальных, так и людских ресурсов мореведческих учреждений стран Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов требуют усиления координации и кооперации в проведении научных исследований на акваториях этих морей.

3) Под воздействием вдольбереговой составляющей ветров южных румбов при наличии плотностной стратификации на северо-восточном шельфе Черного моря генерируются береговые захваченные волны. Длина выявленных волн составила около 60 км, а масштаб, перпендикулярный к берегу, – около 29 км, волны распространялись на северо-запад вдоль берега (берег справа) с фазовой скоростью около $0,8 \text{ м с}^{-1}$.

4) Эти волны сопровождаются в прибрежной зоне чередующимися зонами апвеллинга/даунвеллинга и могут внести существенный вклад в изменчивость поверхностной температуры воды (30 – 55% от среднего многолетнего значения размаха сезонных колебаний температуры), на периодах от суток, до недель. В этом же интервале периодов в изменчивости солёности вклад их может даже превысить среднемноголетнее значение размаха сезонных вариаций солёности воды в поверхностном слое.

5) На северо-восточном шельфе Черного моря береговые захваченные волны генерировали уровенные осцилляции с периодом около 21 часа и величиной более 5 см, т.е. они могут привести к вариациям уровня моря в прибрежной зоне с периодами, близкими к периодам самих волн в течение времени своего существования от зарождения до затухания. Эти волны могут внести существенный вклад в изменчивость течений, для оценки которого необходимы дальнейшие исследования, результаты которых также могут быть использованы для уточнения численных моделей динамики вод на северо-восточном шельфе Черного моря.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г.Г., Дженюк С.Л. Концепция экосистемного мониторинга аридных зон юга России // Современные проблемы аридных и семиаридных экосистем юга России. – Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. – С. 17-34.
2. Климатический атлас Азовского моря 2006 (*Climatic Atlas of the Sea of Azov 2006*). Сайт NOAA «National Oceanographic Data Center (NODC)». [Электронный ресурс]. <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/AZOV2006/start.html>. (Последнее обращение 01.12.2012).
3. Климатический атлас Азовского моря 2008 (*Climatic Atlas of the Sea of Azov 2008*). Сайт NOAA «National Oceanographic Data Center (NODC)». [Электронный ресурс]. <http://www.nodc.noaa.gov/OC5/AZOV2008/start.html>. (Последнее обращение 01.12.2012).
4. Gill A.E., Clarke A.J. Wind-induced upwelling, coastal currents, and sea-level changes // *Deep-Sea Res.* – 1974. – Vol. 21. – P. 325-345.
5. Allen J.S. Models of wind-driven currents on the continental shelf // *Ann. Rev. Fluid Mech.* – 1980. – Vol. 12. – P. 389-433.
6. Brink K.H. A comparison of long coastal trapped wave theory with observations off Peru // *J. Phys. Oceanogr.* – 1982. – Vol. 12, № 8. – P. 897-913.

7. *Brink K.H.* Coastal trapped waves and wind-driven currents over the continental shelf // *Ann. Rev. Fluid Mech.* – 1991. – Vol. 23. – P. 389-412.
8. *Clarke A.J. Thompson R.O.R.Y.* Large-scale wind-driven ocean response in the Australian Coastal Experiment region // *J. Phys. Oceanogr.* – 1984. Vol. 14, № 2. – P. 338-352.
9. *Chapman D.C.* Application of wind-forced long, coastal-trapped wave theory along the Californian coast // *J. Geophys. Res.* – 1987. – Vol. 92, № C2. – P. 1798-1816.
10. *Блатов А.С., Иванов В.А.* Гидрология и гидродинамика шельфовой зоны Черного моря (на примере Южного берега Крыма). – Киев: Наукова думка, 1992. – 242 с.
11. *Иванов В.А., Янковский А.Е.* Длинноволновые движения в Черном море. – Киев: Наукова Думка, 1992. – 112 с.
12. *Иванов В.А., Янковский А.Е.* Локальный динамический эксперимент в шельфовой зоне ЮБК // *Океанология.* – 1993. – Том 33, № 1. – С. 49-55.
13. *Тужилкин В.С.* Сезонная и многолетняя изменчивость термохалинной структуры вод Черного и Каспийского морей / Автореф. дисс. ... докт. геогр. наук. – М.: Изд-во «МАКС-Пресс», 2008. – 45 с.
14. *Carmack E.C., Kulikov E.A.* Wind-forced upwelling and internal Kelvin wave generation in Mackenzie Canyon, Beaufort Sea // *J. Geophys. Res.* – 1998. – Vol. 103, № C9. – P.18447-18458.
15. *Huyer A.* The offshore structure and subsurface expression of sea level variation off Peru 1976-1977 // *J. Phys. Oceanogr.* – 1980. – Vol. 10. – P. 1755-1768.
16. *Гилл А.* Динамика атмосферы и океана /пер. с англ. В.Э. Рябинина и А.Н. Филатова под ред. Г.П. Курбаткина. В 2-х томах. – Том 1. – М.: Мир. – 1986. 396 с.; – том 2, – М.: Мир. – 1986. – 415 с.
17. *Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР, том. IV. Черное море. Вып. 1. Гидрометеорологические условия.* – Л.: Гидрометеоздат, 1991. – 340 с.

Материал поступил в редакцию 05.12.2012 г.

АНОТАЦІЯ Дається коротка характеристика експедиційних досліджень ПНЦ РАН і ІАЗ ПНЦ РАН в Чорному, Азовському і Каспійському морях. Наводяться деякі отримані наукові результати експедиційних досліджень. Більш докладно описуються виявлені на північно-східному шельфі Чорного моря берегові захоплені хвилі, які можуть внести істотний внесок у варіації поверхневої температури і солоності води, а також течій.

ABSTRACT The brief characteristic of the expedition research SSC RAS and the plant SSC RAS in the Black, Azov and Caspian seas. Are some of the obtained scientific results of expedition researches. In more detail identified in the North-Eastern shelf of the Black sea coastal trapped waves, which can make a substantial contribution to the variations of the surface temperature and salinity of water, as well as the currents.