

СОБЫТИЯ, ЮБИЛЕИ

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЕ СУДНО “ДЕНЕБ”:
5 ЛЕТ МОРСКИХ ЭКСПЕДИЦИОННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Изучение современных природных процессов в Азовском, Чёрном и Каспийском морях – одна из приоритетных задач Южного научного центра РАН и Института аридных зон ЮНЦ РАН. В течение 15 лет ежегодно Мурманский морской биологический институт Кольского научного центра РАН и ЮНЦ РАН проводят морские исследования на юге России [1–13]. В 2011 г. исполнилось 5 лет с начала работ, проводимых на научно-исследовательском судне (далее НИС) “Денеб” в южных морях России. С 2007 по 2011 гг. НИС “Денеб” (рис. 1) провел 24 комплексных экспедиции на Азовском, Чёрном и Каспийском морях. База океанографических данных пополнилась 3000 океанологическими станциями. На более чем 800 комплексных гидробиологических станциях отобрано свыше 10 тыс. проб (табл. 1, рис. 2).

Экспедиционные съемки выполнялись по схемам, представляющим совокупность стандартных “вековых” меридиональных и широтных разрезов, отдельных станций и полигонов. Океанологические, гидрохимические, гидробиологические наблюдения проводили по стандартным методам с применением современного экспедиционного оборудования. Комплексные исследования включали: метеорологические наблюдения, изучение гидролого-гидрохимического режима, особенностей пространственного распределения планктона и бентоса, осуществление судовых наблюдений за

птицами и морскими млекопитающими. Исследования проводили в соответствии с общепринятыми методиками и руководствами по проведению океанографических работ, с использованием современного океанологического оборудования.

Обзоры морских исследований 2004–2007 гг. опубликованы ранее [12–13]. Ниже приведены основные результаты морских исследований 2008–2011 гг.

Азовское море

Для Азовского моря характерно постепенное изменение термохалинных характеристик на разрезе Азов–Керчь и вертикальная квазиоднородность вод в летний период. Интенсивный заток черноморских вод по ложбинам и бороздам в Азовское море определяет проникновение инвазийных видов, например токсичных динофитовых водорослей, вызывающих “красные” приливы, и гребневика мнемииопсиса – основного регулятора численности зоопланктона в летний период. Распределение донных беспозвоночных Азовского моря находится в зависимости от рельефа дна и типов донных отложений; наибольшее видовое разнообразие бентоса отмечено в Керченском проливе. Подспутниковые наблюдения за распределением хлорофилла *a* на акватории моря позволили выявить особенности продуктивности вод и верифицировать имеющиеся математические модели.

Чёрное море

В Чёрном море в летний период выявлены четко выраженные термоклины. Слой скачка температуры был отмечен на глубоководных станциях, верхняя граница которого находилась на глубинах 3–5 м, а нижняя – 30–40 м, перепад температур в этом слое составлял в среднем 15 °С. На прибрежных станциях с глубинами до 100 м слой скачка залегал глубже, на глубинах 8–14 м, что связано с особенностями метеорологического и гидродинамического режима водоема. В структуре вод Чёрного моря был выявлен холодный промежуточный слой, для которого характерно уменьшение мощности при движении от берега.



Рис. 1. Научно-исследовательское судно “Денеб”



Рис. 2. Карта-схема морских исследований ЮНЦ РАН в 2008–2011 гг.

Таблица 1. Морские экспедиционные исследования на НИС “Денеб” в 2007–2011 гг.

№ рейса	Дата рейса	Число судосудок	Район работ	Количество океанографических станций, точек отбора проб
1	6.04–19.04.07	13	Азовское и Черное моря	151
2	6.07–28.07.07	23	Азовское и Черное моря	203
3	25.08–17.09.07	24	реки Дон, Волга, Цимлянское водохранилище, Северный Каспий	106
4	30.09–5.10.07	6	Азовское море	85
5	11.04–30.04.08	20	Азовское и Черное моря	161
6	16.06–27.06.08	12	Азовское и Черное моря	86
7	12.08–05.08.08	26	реки Дон, Волга, Цимлянское водохранилище, Северный и Средний Каспий	131
8	03.10–23.10.08	21	Азовское и Черное моря	52
9	16.04–27.04.09	12	Азовское и Черное моря	140
10	16.06–23.06.09	8	Азовское море	80
11	5.08–02.09.09	29	реки Дон, Волга, Цимлянское водохранилище, Северный и Средний Каспий	128
13	15.07–27.07.10	13	Азовское и Черное моря	96
15	12.06–8.07.10	28	Азовское и Черное моря	15
16	5.08–5.09.10	33	Черное море	273
17	23.09–3.10.10	11	Черное море	20
18	18.11–2.12.10	14	Черное море	8
19	26.02–8.05.11	71	Азовское и Черное моря	860
20	15.06–4.07.11	34	Азовское и Черное моря	90
21	15–29.07.11	14	Азовское и Черное моря	15
22	10.08–4.09.11	25	реки Дон, Волга, Цимлянское водохранилище, Северный и Средний Каспий	90
23	9.09–14.09.11	7	Таганрогский залив Азовского моря	15
24	22.09–18.10.11	27	Азовское и Черное моря	200

В районах Большого Сочи, Новороссийска и Туапсе обнаружены локальные превышения по азоту и фосфору, в этих же местах отмечены максимальные количественные показатели фитопланктона и зоопланктона, что связано с эвтрофированием портовых акваторий.

В июне 2010 г. впервые за 20 лет совместно с ООО “Фрэком” были проведены комплексные исследования в водах Республики Абхазия. Целью морских исследований было проведение экологического мониторинга и получение исходных данных для оценки современного экологического состояния абхазской акватории. Показано, что состояние основных компонентов биоты соответствует показателям нормально функционирующей экосистемы в летний период и укладывается в среднесезонные значения. Сохраняются все выявленные ранее особенности распространения и развития планктона. Географическая изменчивость количественных показателей планктона, протекание жизненных

циклов массовых видов, динамика продукционных процессов и другие показатели не выходят за пределы установленных ранее среднегодовых значений и являются характерными для рассматриваемой акватории Чёрного моря. Общей закономерностью является снижение количественных и продукционных показателей планктона по направлению от берега к морской границе участка, что является типичным для планктонного сообщества Чёрного моря и, вероятно, связано с более высоким содержанием органических веществ, биогенных элементов в прибрежной зоне, влиянием речного стока. На вертикальное распределение планктонных организмов оказывает значительное влияние расположение верхней границы сероводородной зоны, максимальные значения планктона приурочены к поверхностному горизонту до глубины 50 м. Донные сообщества характеризуется низкими количественными показателями (мейобентос – до 0,01 г/м², макрозообентос – до 210 г/м²) и обедненным ви-

довым составом (44 вида беспозвоночных). Недостаток подходящих грунтов негативно сказывается на развитии макроводорослей и трав на большей части абхазского шельфа. Основу траловых уловов, помимо медузы аурелии, составили 3 основных промысловых черноморских вида: черноморский шпрот, мерланг и ставрида, представленные младшими возрастными группами, преимущественно двух-, трехлетками.

На акватории Азовского и Чёрного морей проведены судовые наблюдения за морскими млекопитающими и птицами. Выявлено, что дельфины-белобочки значительно превосходят по численности афалин и азовок, тяготеют к большим глубинам и держатся западной части российского сектора черноморской акватории, при этом плотность морских млекопитающих в абхазской части моря выше, чем в российских водах. По данным 3-летних наблюдений, численные характеристики населения птиц в абхазских водах ниже, чем в российских.

Каспийское море

В летний период в Каспийском море выявлены четко выраженные термоклины, при этом вертикальный градиент температуры составлял 3,1 °С/м. Бентические и планктонные сообщества Каспийского моря в летний период характеризовались низкими значениями биомассы, численности и видового богатства, преобладанием деструкционных процессов, что связано с заморными явлениями в условиях высокой температуры воды и низкого содержания кислорода. Выявлено пространственное распределение гребневика на акватории Каспийского моря и показано, что максимум распределения мнемипсиса приурочен к более соленым (свыше 10‰) и теплым (свыше 18 °С) водам; в местах максимального скопления гребневика отмечено резкое снижение численности и биомассы зоопланктона.

Авторы благодарят капитана В.И. Ткаченко, старшего помощника капитана С.С. Акимова, команду НИС “Денеб”, участников морских экспедиций и специалистов, обрабатывавших собранный материал.

Исследования проведены в рамках Программы Президиума РАН “Организация научных экспедиций, в т.ч. морских, и содержание научных стационаров” и ФЦП Мировой океан (ГК № 16.420.11.0003 “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”), при частичной финансовой поддержке РФФИ

(проекты №11-05-90439-Укр_ф_а, №09-05-96535) и Департамента науки и образования Краснодарского края.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Матишов Г.Г., Макаревич П.Р., Матишов Д.Г. и др. Комплексные экологические исследования Азовского моря (по итогам экспедиции ММБИ на э/с “Гидрофизик”, сентябрь 1997 г.). Мурманск: ООО МИП-999, 1998. 64 с.
2. Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 1999. 366 с.
3. Закономерности океанографических и биологических процессов в Азовском море / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2000. 436 с.
4. Среда, биота и моделирование экологических процессов в Азовском море / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2001. 413 с.
5. Экосистемные исследования Азовского моря и побережья / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Т. IV. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2002. 450 с.
6. Матишов Г.Г., Абраменко М.И., Гаргона Ю.М., Буфетова М.В. Новейшие экологические феномены в Азовском море (вторая половина XX века). Т. V. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2003. 441 с.
7. Комплексный мониторинг среды и биоты Азовского моря / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Т. VI. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2004. 367 с.
8. Экосистемные исследования среды и биоты Азовского бассейна и Керченского пролива / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Т. VII. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2005. 390 с.
9. Матишов Г.Г., Гаргона Ю.М., Бердников С.В., Джеhluk С.Л. Закономерности экосистемных процессов в Азовском море. М.: Наука, 2006. 304 с.
10. Экосистемные исследования Азовского, Чёрного и Каспийского морей / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Т. VIII. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2006. 298 с.
11. Экосистемные исследования Азовского, Чёрного и Каспийского морей и их побережий / под ред. акад. Г.Г. Матишова. Т. IX. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2007. 315 с.
12. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Степаньян О.В. Морская экспедиционная деятельность Южного научно-го центра РАН в 2004–2005 гг. // Океанология. 2007. Т. 47. № 3. С. 469–472.
13. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Степаньян О.В., Аксёнов Д.С. Комплексные исследования Азовского, Чёрного и Каспийского морей на НИС “Денеб” в 2007 г. // Океанология. 2009. № 2. С. 313–319.

*Академик Г.Г. Матишов,
Южный научный центр РАН, Мурманский
морской биологический институт КНЦ РАН;
О.В. Степаньян,
Институт аридных зон ЮНЦ РАН*

Сдано в набор 12.07.2012 г.	Подписано к печати 17.08.2012 г.	Формат 60 × 88 ¹ / ₈		
Цифровая печать	Усл.печ.л. 12.0	Усл.кр.-отг. 3.3 тыс.	Уч.-изд.л. 12.0	Бум.л. 6.0
	Тираж 271 экз.	Зак. 457		

Учредители: Российская академия наук, Южный научный центр РАН

Издатель: Российская академия наук. Издательство «Наука», 117997 Москва, Профсоюзная ул., 90
Оригинал-макет подготовлен АИЦ «Наука» РАН
Отпечатано в ППП «Типография «Наука». 121099 Москва, Шубинский пер., 6

REFERENCES

1. Matishov G.G., Makarevich P.R., Matishov D.G. et al. 1998. *Kompleksnye ekologicheskie issledovaniya Azovskogo morya (po itogam ekspeditsii MMBI na e/s "Gidrofizik", sentyabr' 1997 g.)*. [Complex environmental studies of the Azov Sea (according to the results of the expedition of the Murmansk Marine Biological Institute on the research vessel "Gidrofizik", September 1997)]. Murmansk: 64 p. (In Russian).
2. Matishov G.G. (Ed.). 1999. *Sovremennoe razvitie estuarnykh ekosistem na primere Azovskogo moray*. [The current development of estuarine ecosystems on the example of the Azov Sea]. Apatity, KSC RAS Publishers: 366 p. (In Russian).
3. Matishov G.G. (Ed.). 2000. *Zakonomernosti okeanograficheskikh i biologicheskikh protsessov v Azovskom more*. [Laws of oceanographic and biological processes in the Sea of Azov]. Apatity, KSC RAS Publishers: 436 p. (In Russian).
4. Matishov G.G. (Ed.). 2001. *Sreda, biota i modelirovanie ekologicheskikh protsessov v Azovskom more*. [Environment, Biota and modeling of environmental processes in the Sea of Azov]. Apatity, KSC RAS Publishers: 413 p. (In Russian).
5. Matishov G.G. (Ed.). 2002. *Ekosistemnye issledovaniya Azovskogo morya i poberezh'ya*. [Ecosystem research of the Azov Sea and the coast]. Vol. IV. Apatity, KSC RAS Publishers: 450 p. (In Russian).
6. Matishov G.G., Abramenko M.I., Gargopa Yu.M., Bufetova M.V. 2003. *Noveyshie ekologicheskie fenomeny v Azovskom more (vtoraya polovina XX veka)*. [The latest environmental phenomena in the Azov Sea (the second half of the XX century)]. Vol. V. Apatity, KSC RAS Publishers: 441 p. (In Russian).
7. Matishov G.G. (Ed.). 2004. *Kompleksnyy monitoring sredy i bioty Azovskogo morya*. [A comprehensive monitoring of the environmental and biota of the Azov Sea]. Vol. VI. Apatity, KSC RAS Publishers: 367 p. (In Russian).
8. Matishov G.G. (Ed.). 2005. *Ekosistemnye issledovaniya sredy i bioty Azovskogo basseyna i Kerchenskogo proliva*. [Ecosystem research of the environment and biota of Azov basin and the Kerch Strait]. Vol. VII. Apatity, KSC RAS Publishers: 390 p. (In Russian).
9. Matishov G.G., Gargopa Yu.M., Berdnikov S.V., Dzhenyuk S.L. 2006. *Zakonomernosti ekosistemnykh protsessov v Azovskom more*. [Laws of ecosystem processes in the Sea of Azov]. Moscow: 304 p. (In Russian).
10. Matishov G.G. (Ed.). 2006. *Ekosistemnye issledovaniya Azovskogo, Chernogo i Kaspiyskogo morey*. [Ecosystem research of Azov, Black Sea and Caspian Seas]. Vol. VIII. Apatity, KSC RAS Publishers: 298 p. (In Russian).
11. Matishov G.G. (Ed.). 2007. *Ekosistemnye issledovaniya Azovskogo, Chernogo i Kaspiyskogo morey i ikh poberezh'iy*. [Ecosystem research of Azov, Black and Caspian Seas and coasts]. Vol. IX. Apatity, KSC RAS Publishers: 315 p. (In Russian).
12. Matishov G.G., Matishov D.G., Stepan'yan O.V. 2007. [Scientific activities in the maritime expeditions of the Southern Scientific Centre of Russian Academy of Sciences in 2004–2005]. *Okeanologiya*. 47(3): 469–472. (In Russian).
13. Matishov G.G., Matishov D.G., Stepan'yan O.V., Aksenov D.S. 2009. [Complex research of the Azov, Black and Caspian Seas on the research vessel "Deneb" in 2007]. *Okeanologiya*. (2): 313–319. (In Russian).