

УДК 551.46: 574.5

В. И. Мединец¹, канд. физ.-мат. наук, руководитель центра,
Е. И. Газетов¹, науч. сотр., **В. Н. Морозов**², канд. географ. наук,
директор

¹ Одесский национальный университет им. И. И. Мечникова,
Региональный центр интегрированного мониторинга
и экологических исследований,
пер. Маяковского, 7, Одесса, 65026, Украина

² Дунайская гидрометобсерватория,
ул. Героев Сталинграда, 36, Измаил, 68600, Одесская область, Украина

РЕЗУЛЬТАТЫ ГИДРОЛОГО-ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ РАЙОНА МЕЖДУ ДЕЛЬТОЙ ДУНАЯ И ОСТРОВОМ ЗМЕИНЫЙ В 2003 ГОДУ

Приведены и обсуждаются результаты гидролого-гидрохимических исследований, которые проведены в мае-сентябре 2003 года в районе между дельтой Дуная и островом Змеиный. Показано, что на гидрологический и гидрохимический режим исследованного района существенно влияет сток реки Дунай. Проанализировано распределение солёности, температуры, содержания кислорода, водородного показателя, биогенных веществ на полигоне вокруг острова Змеиный. Выявлено явление пониженной солёности поверхностных и придонных вод в 100 м зоне вокруг острова.

Ключевые слова: гидрология, гидрохимия, мониторинг.

Известно, что гидрологический и гидрохимический режим любой морской экосистемы определяет ее функционирование [1, 3, 5]. Особый интерес для исследований представляют районы моря, находящиеся вблизи дельт больших рек. Одним из таких уникальных районов Черного моря является акватория между дельтой реки Дунай и островом Змеиный, которая представляет собой динамичную область трансформации и смешения речных и морских вод [5]. Естественно предположить, что на развитие прибрежных биоценозов вблизи острова Змеиный оказывают влияние гидрологические и гидрохимические процессы, происходящие в вышеуказанной зоне, так как именно они определяют поступление в исследуемый район биогенных и органических веществ от речного стока реки Дунай.

Целью настоящей работы является изучение гидрологических и гидрохимических особенностей района Черного моря между дельтой реки Дунай и островом Змеиный по результатам экспедиций, проведенных Одесским национальным университетом им. И. И. Мечникова в 2003 году на экспедиционном судне "Циклон" Дунайской гидрометобсерватории.

Материалы и методы исследований

В 2003 году было проведено четыре экспедиции (23–30 мая; 23 июня — 4 июля; 15–27 августа; 23–30 сентября), в которых выполнено 176 морских станции (134 — на полигоне вокруг о. Змеиный и 42 — между дельтой реки Дунай и о. Змеиный). Полная схема проведения экспедиционных исследований приведена в работе [8], а схема выполнения станций на полигоне "остров Змеиный" (далее — полигон) иллюстрируется рисунком 1.



Рис. 1. Схема выполнения наблюдений на полигоне "остров Змеиный"

Количественные характеристики проведенных в каждой экспедиции гидрологических и гидрохимических наблюдений приведены в таблице 1.

Определение метеорологических, гидрологических и гидрохимических параметров в экспедициях выполнялось по стандартным методикам [2,4,6]. На борту экспедиционного судна "Циклон" проводилось определение растворенного в воде кислорода, величины водородного показателя, солёности, азота общего и аммонийного, нитритов, нитратов, фосфатов, общего фосфора и силикатов [7].

Таблица 1

**Количество гидрологических и гидрохимических наблюдений
в экспедициях 2003 года**

Период наблюдений	Прозрачность	Цветность	Температура воды	pH	Кислород	Соленость	Фосфаты	Общий фосфор	Нитриты	Нитраты	Аммоний	Общий азот	Силикаты
Май	40	40	116	108	108	108	69	69	69	69	69	69	-
Июнь-июль	36	36	106	87	94	94	87	87	87	87	87	87	-
Август	66	66	203	71	182	182	74	74	74	74	74	74	74
Сентябрь	34	34	80	22	68	68	24	24	24	24	24	24	24
Всего	176	176	505	318	452	452	254	254	254	254	254	254	98

Обсуждение результатов исследований

Результаты метеорологических, гидрологических и гидрохимических наблюдений на полигоне в 2003 году иллюстрируются таблицами 2 и 3.

Известно [5], что гидрологический и гидрохимический режим поверхностных вод шельфовой зоны западной части Черного моря существенно зависит от метеорологических условий. Анализ полученных нами на полигоне данных показал следующее. Преобладающими направлениями ветров в период наблюдений в мае и июне-июле 2003 г. были юго-западные, в августе южные, а в сентябре — северные.

Средние значения скорости ветра в период июнь-сентябрь превышали средние многолетние [5] на 0,3–1,9 м/с. Максимальные скорости ветра (12,0–15,3 м/с) наблюдались в июне — августе. Средние значения температуры воздуха приземной атмосферы изменялись от 18,3 в мае до 24,8°C в августе. Абсолютный максимум температуры воздуха (28,2°C) на полигоне был зарегистрирован 23 августа 2003 года, абсолютный минимум (17,0°C) — 29 сентября.

Прозрачность воды на полигоне в течение периода исследований изменялась в интервале от 1,9 м до 8,0 м — в июне и сентябре соответственно. Среднее значение прозрачности воды на полигоне в июне-июле 2003 года было минимальным и составляло 2,4 м.

В мае и сентябре 2003 средние значения прозрачности воды были существенно выше и составляли 6,0 и 7,5 м соответственно. Одновременно с минимальными значениями прозрачности воды в июне было зарегистрировано существенное скачок цветности воды до 13–19 (по шкале цветности воды) при довольно стабильной цветности в мае, августе и сентябре (5–7 по шкале цветности). Причиной таких изменений оптических свойств воды на полигоне в июне — июле 2003 года могло быть, по нашему мнению, перенос замутненных речных вод реки Дунай, вызванное продолжительными (около 5 суток) ветрами западного и юго-западного направления.

Таблица 2

Интервалы изменений / средние значения $\pm$ стандартные ошибки
средних значений метеорологических и гидрологических параметров на
полигоне в 2003 г.

Параметр	Май	Июнь – июль	Август	Сентябрь
Атмосферное давление, гПа	1024,0-1027,9	1019,4-1031,0	1023,7-1033,0	1034,5-1039,7
	1025,6 $\pm$ 1,2	1026,3 $\pm$ 1,9	1029,3 $\pm$ 0,5	1036,3 $\pm$ 0,8
Скорость ветра, м/с	0,5-4,2	3,0-12,0	3,1-15,3	2,0-8,8
	2,3 $\pm$ 1,1	7,5 $\pm$ 1,8	6,9 $\pm$ 0,7	5,7 $\pm$ 1,2
Направление ветра, град	180-270	215-270	150-190	315-360
Температура воздуха, °C	17,6-19,4	21,6-24,4	23,3-27,0	17,0-20,2
	18,3 $\pm$ 0,6	23,5 $\pm$ 0,5	24,8 $\pm$ 0,3	19,0 $\pm$ 0,5
Прозрачность воды, м	5,5-6,5	1,9-4,8	2,4-5,0	7,0-8,0
	6,0 $\pm$ 0,1	2,4 $\pm$ 0,2	3,9 $\pm$ 0,1	7,5 $\pm$ 0,1
Цветность воды по шкале ИШЦВ	6-6	13-19	6-9	5-7
	6 $\pm$ 0	16 $\pm$ 1	7 $\pm$ 1	6 $\pm$ 1
Температура поверхностного слоя воды, °C	17,80-20,40	20,60-23,40	22,30-27,50	18,70-20,00
	19,12 $\pm$ 0,10	21,85 $\pm$ 0,20	25,23 $\pm$ 0,09	19,27 $\pm$ 0,08
Температура придонного слоя воды, °C	6,70-8,60	6,64-7,52	7,75-12,53	9,20-13,60
	7,03 $\pm$ 0,10	7,04 $\pm$ 0,09	8,21 $\pm$ 0,10	10,78 $\pm$ 0,21
Глубина слоя скачка плотности, м	7-9	8-10	19-21	24-26

Изменения температуры воды, как в поверхностном, так и в придонном слоях воды имели достаточно выраженную сезонную динамику. Температура поверхностного слоя воды повышалась от 17,8°C (в мае) до 27,5°C (в августе), а затем понизилась до 18,7–20,0°C (в сентябре). Температура воды придонного слоя в период исследований была на 11–12 °C ниже, чем на поверхности, и тоже повышалась от 6,7°C (в мае) до 13,6°C (в сентябре).

При анализе распределения температуры в зависимости от глубины (рис. 2) в период с мая по сентябрь 2003 г. было зафиксировано постепенное заглубление слоя скачка температуры воды: в мае верхняя граница термоклина была на 7 метрах, в июне-июле — на 8 метрах, в августе — на 19 метрах, в сентябре — на 24 метрах.

Существенные сезонные изменения были зафиксированы для величины водородного показателя pH, которая в течение всего периода наблюдений изменялась на полигоне: от 6,41 до 8,55 — в поверхностном слое воды и от 7,80 до 8,40 — в придонном слое. Диапазон изменений pH в поверхностном слое воды был существенно выше, чем в придонном.

Таблица 3
Интервалы изменений / средние значения $\pm$ стандартные ошибки средних значений гидрохимических параметров на полигоне в 2003 году

Параметр	Май	Поверхностный			Сентябрь	Май	Придонный			Август	Сентябрь
		Июнь – июль	Август	Сентябрь			Июнь – июль	Август	Сентябрь		
Горизонт											
pH, ед.рН	8,35-8,50 8,40 $\pm$ 0,01	7,35-8,55 8,35 $\pm$ 0,07	6,41-8,43 8,12 $\pm$ 0,08	8,20-8,40 8,30 $\pm$ 0,03	8,10-8,35 8,25 $\pm$ 0,01	7,90-8,10 7,90 $\pm$ 0,02	7,80-8,00 7,90 $\pm$ 0,02	7,90-8,10 8,00 $\pm$ 0,02	7,90-8,10 7,98 $\pm$ 0,02	7,90-8,10 8,00 $\pm$ 0,02	7,90-8,10 7,98 $\pm$ 0,02
O ₂ , %	112,0-137,0 126,3 $\pm$ 1,3	94,0-142,0 127,7 $\pm$ 3,3	84,0-142,3 110,5 $\pm$ 1,3	72,0-118,0 98,2 $\pm$ 2,2	78,0-98,0 87,5 $\pm$ 1,2	62,0-81,0 70,3 $\pm$ 0,6	62,0-81,0 73,8 $\pm$ 1,5	59,0-80,0 70,3 $\pm$ 0,6	31,0-74,0 53,6 $\pm$ 1,7	59,0-80,0 70,3 $\pm$ 0,6	31,0-74,0 53,6 $\pm$ 1,7
O ₂ , мг/л	9,33-11,57 10,70 $\pm$ 0,11	7,99-11,20 10,39 $\pm$ 0,19	6,11-9,63 8,34 $\pm$ 0,08	5,94-9,88 8,17 $\pm$ 0,19	8,42-10,54 9,42 $\pm$ 0,13	6,71-8,63 7,94 $\pm$ 0,16	6,71-8,63 7,94 $\pm$ 0,16	6,00-8,53 7,39 $\pm$ 0,07	3,14-7,05 5,32 $\pm$ 0,16	6,00-8,53 7,39 $\pm$ 0,07	3,14-7,05 5,32 $\pm$ 0,16
Соленость, ‰	13,30-16,20 14,78 $\pm$ 0,15	12,90-17,90 15,04 $\pm$ 0,40	10,30-17,72 15,94 $\pm$ 0,17	16,52-17,67 17,19 $\pm$ 0,05	16,57-19,29 18,08 $\pm$ 0,16	17,18-19,34 18,47 $\pm$ 0,24	17,18-19,34 18,47 $\pm$ 0,24	17,09-19,52 17,86 $\pm$ 0,07	17,49-18,93 18,12 $\pm$ 0,08	17,09-19,52 17,86 $\pm$ 0,07	17,49-18,93 18,12 $\pm$ 0,08
Фосфаты, мгР/л	<0,005-0,018 0,009 $\pm$ 0,001	0,011-0,040 0,027 $\pm$ 0,002	<0,005-0,021 0,006 $\pm$ 0,002	<0,005-0,032 0,023 $\pm$ 0,003	<0,005-0,010 0,005 $\pm$ 0,001	0,008-0,071 0,033 $\pm$ 0,005	0,008-0,071 0,033 $\pm$ 0,005	<0,005-0,018 0,005 $\pm$ 0,001	0,010-0,047 0,030 $\pm$ 0,004	<0,005-0,018 0,005 $\pm$ 0,001	0,010-0,047 0,030 $\pm$ 0,004
Общ. фосфор, мгР/л	0,011-0,034 0,024 $\pm$ 0,002	0,012-0,076 0,042 $\pm$ 0,005	<0,005-0,024 0,014 $\pm$ 0,001	0,026-0,056 0,039 $\pm$ 0,003	<0,005-0,027 0,011 $\pm$ 0,002	0,012-0,073 0,044 $\pm$ 0,005	0,012-0,073 0,044 $\pm$ 0,005	<0,005-0,021 0,010 $\pm$ 0,001	0,026-0,062 0,040 $\pm$ 0,004	<0,005-0,021 0,010 $\pm$ 0,001	0,026-0,062 0,040 $\pm$ 0,004
Нитриты, мгN/л	0,006-0,009 0,008 $\pm$ 0,001	0,002-0,006 0,004 $\pm$ 0,001	<0,001-0,002 0,001 $\pm$ 0,001	<0,001-0,015 0,005 $\pm$ 0,002	<0,001-0,008 0,004 $\pm$ 0,001	0,008-0,066 0,034 $\pm$ 0,005	0,008-0,066 0,034 $\pm$ 0,005	<0,001-0,004 0,001 $\pm$ 0,001	<0,001-0,013 0,008 $\pm$ 0,001	<0,001-0,004 0,001 $\pm$ 0,001	<0,001-0,013 0,008 $\pm$ 0,001
Нитраты, мгN/л	0,074-0,190 0,127 $\pm$ 0,008	<0,005-0,023 0,005 $\pm$ 0,002	<0,005-0,076 0,020 $\pm$ 0,006	<0,005-0,019 0,009 $\pm$ 0,002	0,020-0,061 0,036 $\pm$ 0,004	0,013-0,067 0,037 $\pm$ 0,006	0,013-0,067 0,037 $\pm$ 0,006	<0,005-0,260 0,191 $\pm$ 0,018	<0,005-0,017 0,010 $\pm$ 0,002	<0,005-0,260 0,191 $\pm$ 0,018	<0,005-0,017 0,010 $\pm$ 0,002
Аммоний, мгN/л	0,010-0,280 0,102 $\pm$ 0,016	<0,005-0,165 0,035 $\pm$ 0,013	<0,005-0,075 0,025 $\pm$ 0,005	<0,005-0,060 0,022 $\pm$ 0,006	<0,005-0,040 0,011 $\pm$ 0,003	<0,005-0,023 0,007 $\pm$ 0,002	<0,005-0,023 0,007 $\pm$ 0,002	<0,005-0,054 0,022 $\pm$ 0,004	0,009-0,070 0,033 $\pm$ 0,006	<0,005-0,054 0,022 $\pm$ 0,004	0,009-0,070 0,033 $\pm$ 0,006
Общий азот, мгN/л	0,360-0,710 0,572 $\pm$ 0,026	<0,250-1,785 0,871 $\pm$ 0,114	0,400-1,140 0,636 $\pm$ 0,059	<0,250-0,684 0,384 $\pm$ 0,061	<0,250-0,400 0,317 $\pm$ 0,018	0,456-1,377 0,783 $\pm$ 0,091	0,456-1,377 0,783 $\pm$ 0,091	0,280-1,110 0,587 $\pm$ 0,068	<0,250-0,554 0,310 $\pm$ 0,044	0,280-1,110 0,587 $\pm$ 0,068	<0,250-0,554 0,310 $\pm$ 0,044
Силикаты, мгSi/л	-	-	<0,010-0,150 0,028 $\pm$ 0,011	0,055-0,265 0,163 $\pm$ 0,025	-	-	-	<0,010-0,460 0,178 $\pm$ 0,039	0,071-0,265 0,190 $\pm$ 0,022	<0,010-0,460 0,178 $\pm$ 0,039	0,071-0,265 0,190 $\pm$ 0,022

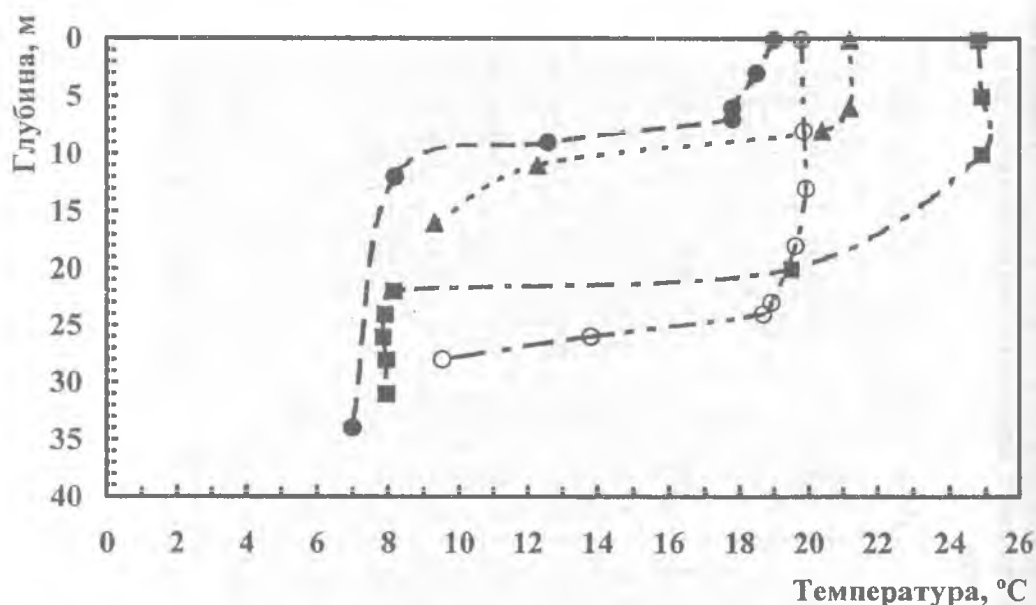


Рис. 2. Распределение температуры воды с глубиной
(—●— 26.05.03; -▲- 30.06.03; —■— 21.08.03; —○— 25.09.03)

Этот факт, по нашему мнению, может быть объяснен более высокой изменчивостью свойств поверхностного слоя воды, который больше подвержен воздействию стока дунайских вод, а также тем, что именно в нем в летнее время протекают процессы фотосинтеза.

Содержание растворенного в воде кислорода в период экспедиций 2003 года изменялось в широких пределах от 3,14 до 11,57 мг/л. Наблюдаемые сезонные изменения были обычными для северо-западной части Черного моря, где максимальные концентрации наблюдаются зимой и весной, а минимальные — осенью (сентябрь-октябрь) [5]. Именно в сентябре-октябре на шельфе северо-западной части моря обычно наблюдаются заморные явления [1], которые вызываются снижением концентрации кислорода до критических уровней. Признаки заморных явлений были зафиксированы [9] на полигоне о. Змеиный только в сентябре 2003 г., когда содержание кислорода у дна понизилось до 3,14 мг/л (31 % насыщения) и при отборе проб донных отложений фиксировался запах сероводорода.

Анализ изменений солёности воды (табл. 3) показал, что для солёности, также как и для температуры воды, была характерна более высокая изменчивость в поверхностном слое воды (13,30 до 17,90 ‰), чем в придонных слоях воды (16,57–19,52 ‰). Причем, практически всегда солёность в придонном слое была выше, чем в поверхностном слое воды.

Во время проведения трех экспедиций были выполнены разрезы от острова Змеиный до дельты Дуная, по результатам которых были построены распределения температуры и солёности в поверхностном и придонном слоях воды (рис. 3–6).

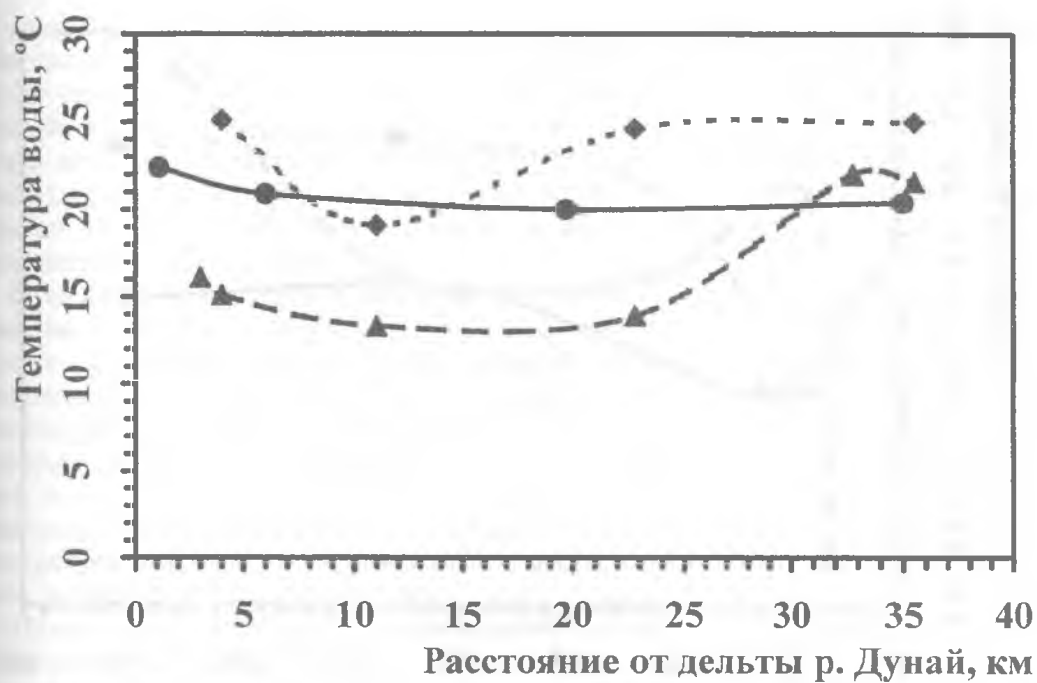


Рис. 3. Температура поверхностных вод на разрезе Старостамбульское гирло — о. Змеиный: • — 27-28 мая, ▲ — 2-3 июля, ♦ — 25 августа 2003 г.

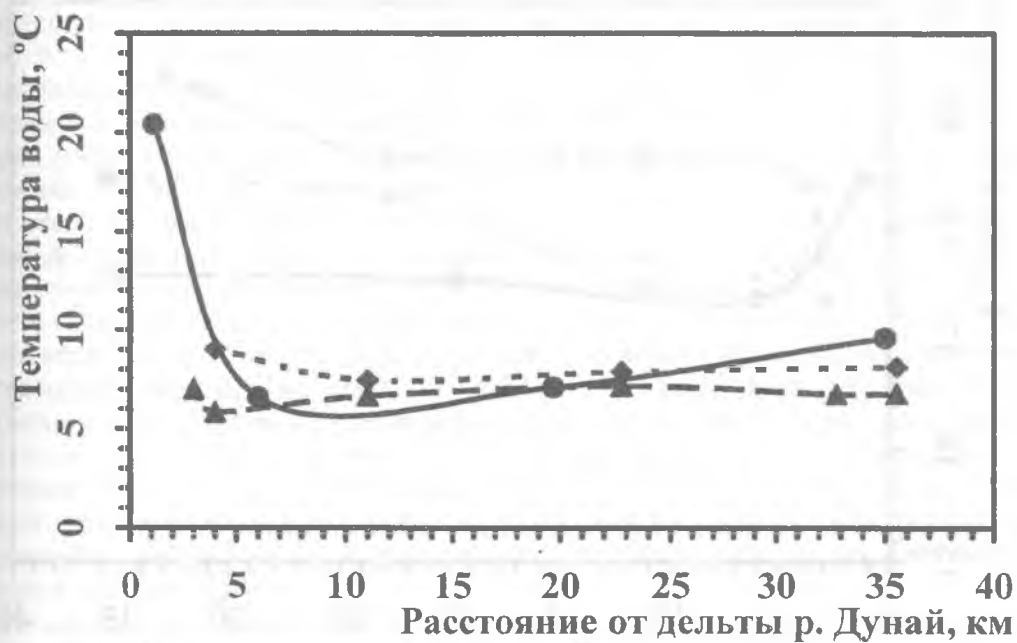


Рис. 4. Температура придонных вод на разрезе Старостамбульское гирло — о. Змеиный: • — 27-28 мая, ▲ — 2-3 июля, ♦ — 25 августа 2003 г.

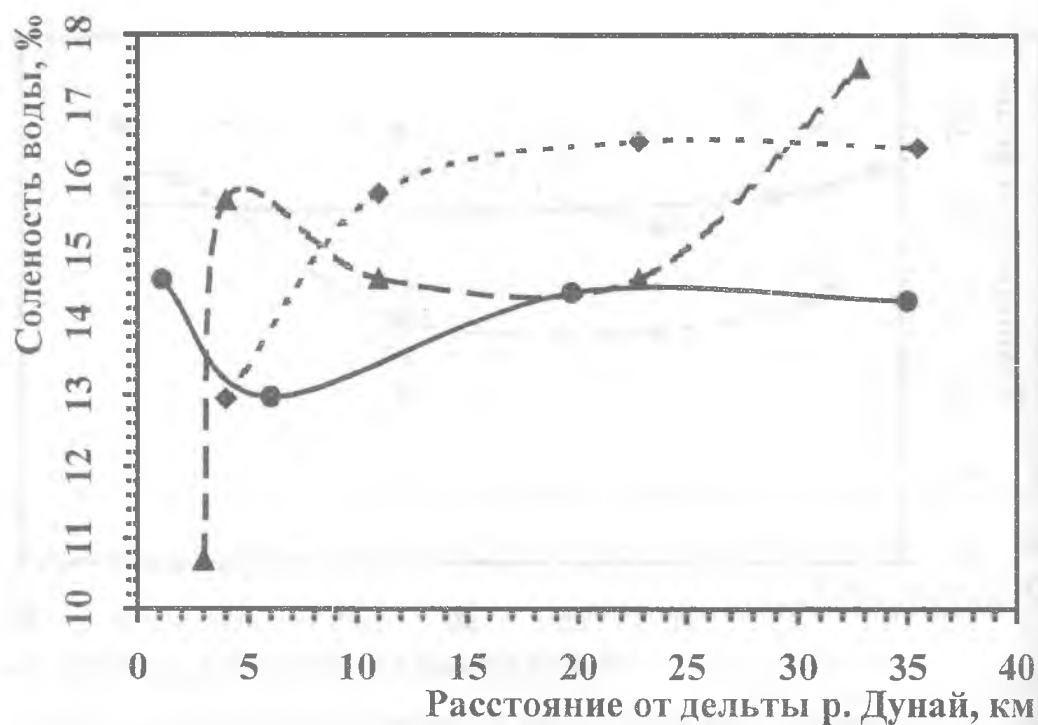


Рис. 5. Соленость поверхностных вод на разрезе Старостамбульское гирло — о. Змеиный: ° — 27-28 мая, ▲ — 2-3 июля, ♦ — 25 августа 2003 г.

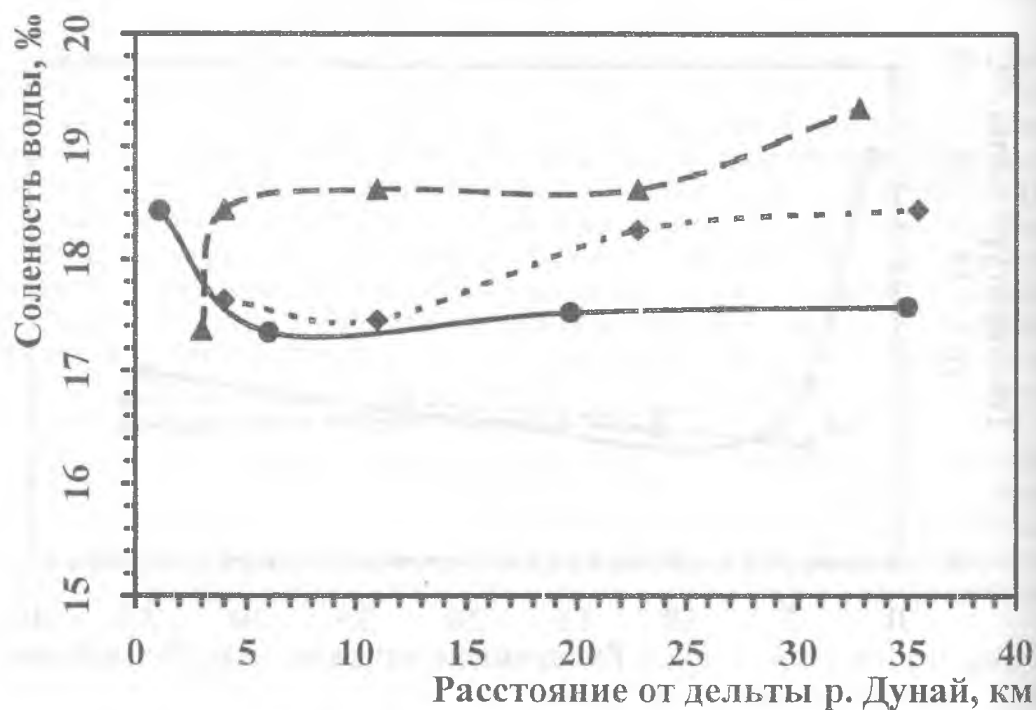


Рис. 6. Соленость придонных вод на разрезе Старостамбульское гирло — остров Змеиный: ° — 27-28 мая, ▲ — 2-3 июля, ♦ — 25 августа 2003 г.

Анализ пространственного распределения температуры поверхностных морских вод на разрезе остров Змеиный — Старостамбульское русло (рис. 3) показал, что в мае распределение температуры на разрезе было достаточно однородным, с небольшим повышением температуры поверхностных вод вблизи дельты Дуная. В июле 2003 года температура поверхностных вод в придунайском районе (на расстоянии до 25 км от береговой линии) резко уменьшилась на 8–10 °С по сравнению с маем 2003 года.

При этом температура поверхностного слоя воды в районе острова Змеиный была на 8–10 °С выше, чем в районе 3–25 км от дельты Дуная. В августе температура поверхностных вод опять возросла практически на всем разрезе и составляла от 20 до 26 °С. При этом необходимо отметить, что максимальная изменчивость температуры поверхностных вод наблюдалась в зоне непосредственно примыкающей к дельте Дуная, а минимальная изменчивость — на полигоне. Распределение температуры в придонном слое вод (рис. 4) было почти однородным и, по сравнению с поверхностными водами, изменялось в небольших интервалах.

Исключение из такой закономерности было зарегистрировано в мае 2003 года, когда температура придонных вод вблизи дельты Дуная составляла около 21 °С и практически совпадала с температурой поверхностных вод в этом районе.

Анализ пространственного распределения солёности позволяет интерпретировать полученные данные для оценки воздействия речного стока на район моря вблизи острова Змеиный. Минимальные значения солёности поверхностных вод в районе острова Змеиный (рис. 5), как и в целом по району между островом и дельтой Дуная регистрировалось в мае 2003 года. Этот факт позволяет предположить, что именно в мае после прошедшего на Дунае паводка, распресненные воды достигли острова Змеиный. В остальные месяцы картина распределения солёности поверхностных вод на разрезе характеризовалась пониженной солёностью вблизи дельты и монотонным ее ростом по мере удаления от дельты к острову Змеиный. Максимальные значения солёности в районе острова Змеиный наблюдались в июле 2003 года. Наибольшая изменчивость солёности поверхностных вод отмечена в зоне 1–5 км вблизи дельты Дуная, в котором ее величина изменялась от 10,5 до 16,0 ‰. Солёность придонных вод (рис. 6) в районе между островом Змеиный и дельтой Дуная во всех экспедициях была на 1,5–4,0 ‰ выше, чем на поверхности, и изменялась в течение года в незначительных пределах от 17,2 до 19,3 ‰. При этом, также как и для поверхностных вод, максимальные значения солёности наблюдались в районе острова Змеиный, а минимальные вблизи дельты Дуная.

В период исследований в 100-метровой зоне вокруг острова, где средняя глубина составляла 10–11 м, был обнаружен весьма любопытный факт. Речь идет о пониженном среднем значении солёности придонного слоя воды в этой зоне (13,40 ‰ при интервале измене-

ний от 10,74 до 17,54 ‰). В то же время, среднее значение солёности за пределами 100 м зоны, на тех же горизонтах 10–12 м, составляло 18,05 ‰, при интервале изменений 17,94–18,26 ‰. Среднее значение солёности поверхностного слоя в 100 м зоне составляло 12,35 ‰ и было на 3,48 ‰ меньше, чем среднее значение солёности на полигоне. По нашему мнению, объяснить такое явление можно только поступлением довольно значительных количеств слабоминерализованной воды в прилежащую к острову акваторию, т. е. в данном случае только остров может являться источником такой воды. Мы предполагаем в будущем более подробно изучить описанное выше явление.

Концентрации биогенных элементов на полигоне в 2003 г. колебались в широких пределах (табл. 3), что является, по-видимому, следствием устойчивой зависимости концентраций соединений фосфора, азота и кремния в воде от гидрологических условий в этом районе. При этом максимальные концентрации фосфатов, нитратов и аммония в поверхностных водах наблюдались в мае 2003 г. Максимум концентраций фосфатов, нитритов и общего азота в придонном слое был зарегистрирован в июне-июле. В общем, средние концентрации выше-названных биогенных веществ и силикатов в поверхностном слое воды в 2003 г. соответствовали данным за 1986–1997 гг. Морского гидрофизического института [5]. Существенное различие с данными [5] для района острова Змеиный было обнаружено только для концентраций фосфатов, которые в 2003 г. были примерно в 3 раза меньше, чем в 1986–1997 гг. [5]. Более подробные исследования распределения биогенных веществ в районе между островом Змеиный и дельтой Дуная запланированы на 2004–2005 гг.

В заключение необходимо отметить следующее. Предварительные результаты исследования гидролого-гидрохимического режима района Черного моря между дельтой Дуная и островом Змеиный показывают, что прибрежные воды острова Змеиный испытывают постоянное воздействие стока Дуная. Обнаруженный факт пониженной солёности прибрежных вод дает основание предполагать, что кроме распреснения могут существовать и другие эффекты воздействия антропогенной деятельности на острове на качество прибрежных вод, которые необходимо исследовать и учитывать в планировании природоохранной деятельности на острове, направленной на сохранение уникальной биологической продуктивности морской экосистемы, сформировавшейся в прибрежных водах острова.

Литература

1. Виноградова Л. А., Василева В. Н. Многолетняя динамика и моделирование состояния экосистемы прибрежных вод северо-западной части Черного моря. — СПб.: Гидрометеоздат, 1992. — 108 с.
2. ГОСТ 17.1.5.05-85 Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков. — М.: Госстандарт СССР, [1985] — 15 с.

3. Израэль Ю. А., Цыбань А. В. Антропогенная экология океана. — Л.: Гидрометеиздат, 1989. — 527 с.
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам. Вып. 9, часть II. — Л.: Гидрометеиздат, 1964. — 366 с.
5. Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный: Современное состояние экосистемы / Под ред. В. А. Иванова, С. В. Гошовского. — Севастополь: МГИ НАН Украины, 1999. — 268 с.
6. Руководство по гидрологическим работам в морях и океанах. — Л.: Гидрометеиздат, 1977. — 725 с.
7. РД 52.10.243-92. "Руководство по химическому анализу морских вод". — СПб.: ГМИ, 1993.
8. Сминтина В. А., Мединец В. І. Виконання програми комплексного обстеження екосистем острову Зміїний та прилеглої шельфу Чорного моря у 2003 році. (См. настоящий выпуск Вестника Одесского национального университета).
9. Чичкин В. Н., Джуртубаев М. М., Абакумов А. Н. Современное состояние зообентоса рыхлых грунтов в районе о. Змеиный. — (См. настоящий выпуск Вестника Одесского национального университета).

В. І. Медінець¹, Є. І. Газетов¹, В. М. Морозов²,

¹ Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова,
Регіональний центр інтегрованого моніторингу природного середовища,
пр. Маяковського, 7, Одеса, 65026, Україна

² Дунайська гідрометобсерваторія,
вул. Героїв Сталінграда, 36, Ізмаїл, 68600, Одеська область, Україна

РЕЗУЛЬТАТИ ГІДРОЛОГО-ГІДРОХІМІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ РАЙОНУ МІЖ ДЕЛЬТОЮ ДУНАЮ ТА ОСТРОВОМ ЗМІЇНИЙ У 2003 РОЦІ

Резюме

Наведено та розглядаються результати гідролого-гіdroхімічних досліджень, які були проведені в травні-вересні 2003 року в районі між дельтою Дунаю та островом Зміїний. Показано, що на гідрологічний та гіdroхімічний режим району суттєве впливає стік річки Дунай. Проаналізовано розподіл солоності, температури, вмісту кисню, водневого показника, біогенних сполук на полігоні округ острова Зміїний. Виявлено явище пониження солоності поверхневих та придонних вод в 100 м зоні округ острова.

Ключові слова: гідрологія, гіdroхімія, моніторинг.

V. I. Medinets, Ye. I. Gazyetov, V. N. Morozov

¹ Odessa National I. I. Mechnikov University,
Centre for Environmental Monitoring,
7, Mayakovskogo Lane, Odessa, 65026, Ukraine

² Danube Hydro-Meteorological Observatory,
36, Geroev Stalingrada St., Izmail, 68600, Odessa Region, Ukraine

**RESULTS OF HYDROLOGICAL & HYDROCHEMICAL STUDIES
OF THE AREA BETWEEN THE DANUBE DELTA AND THE ZMEINY
ISLAND IN 2003**

Summary

Presented and being discussed are the results of hydrological & hydrochemical studies carried out in May-September 2003 in the area between the Danube Delta and the Zmeiny Island. It is shown that the Danube flow influences both hydrological and hydrochemical regime in the area. The distribution of salinity, temperature, oxygen, pH and nutrients is analysed for the site around the Zmeiny Island. The phenomenon of low salinity of the surface and bottom water is revealed in the 100 m zone around the island.

Keywords: hydrology, hydrochemistry, monitoring.