

ИССЛЕДОВАНИЯ ФИЛЛОФОРНОГО ПОЛЯ ЗЕРНОВА

УДК 551.464(262.5)

А. В. ПАРХОМЕНКО, Ю. Л. КОВАЛЬЧУК

ИССЛЕДОВАНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ФИЛЛОФОРНОГО ПОЛЯ ЗЕРНОВА В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Представлены данные по распределению температуры, солености и содержанию нитратов, фосфатов, кислорода в водной толще филофорного поля для летних периодов 1986 и 1989 гг. Полученные сведения о термохалинной структуре вод указывают на устойчивую расслоенность водной толщи по всей акватории исследуемого района. Отмечено снижение средних величин температуры, солености и увеличение концентрации фосфатов, нитратов в квазиоднородном слое летом 1989 г. относительно этого же периода 1986 г.

Особенность северо-западной части Черного моря — ее гидрологический режим — в значительной мере определяется речным стоком [1, 2, 4, 6, 18]. Практически вся акватория этого региона находится под влиянием антропогенного воздействия, что приводит к резкой активации фотосинтетических процессов и увеличению растворенного кислорода в верхнем деятельном слое, снижению прозрачности воды, увеличению концентрации азот- и фосфорсодержащих органических и неорганических веществ, возникновению зон с дефицитом кислорода в придонном слое [3, 5, 6, 9, 13, 14, 20]. Вследствие этого существенным образом не только меняется химизм вод указанного района, но и снижаются запасы филофоры [10, 11, 19]. Цель наших исследований — изучение состояния гидрохимического режима в районе распространения зарослей филофоры на филофорном поле Зернова.

Материал и методы. Исследования проведены на филофорном поле в 103-м и 115-м рейсах судна «Академик А. Ковалевский» в июле — августе 1986 и 1989 гг. Схема расположения станции отражена на рис. 1. Во время экспедиций выполнены наблюдения за распределением температуры, солености, кислорода, фосфатов, нитратов, нитритов в водной толще акватории филофорного поля. Аналитические определения гидрохимических показателей проведены по общепринятым методикам [12]. Исследования выполнены на 72 станциях с последующим проведением 2540 гидрохимических анализов.

Результаты и обсуждение. *Температура.* Особенность летнего периода — по всей акватории Черного моря устанавливается температурная стратификация водных масс, которая в значительной степени снижает скорость вертикального водообмена по отношению к другим сезонам года. Наблюдения за распределением температуры летом 1986 г. показали, что для водной толщи всей акватории филофорного поля был характерен четко выраженный термоклин с положительным градиентом $1^{\circ}\text{C} \cdot \text{м}^{-1}$. Верхняя граница термоклина заглублялась от 10 до 20 м, а наибольшее его заглубление установлено над областью относительно глубоководных участков, где глубина достигала 50 м. В верхнем слое под термоклином температура варьировала в пределах от 22 до 24 $^{\circ}\text{C}$, в придонном слое снижаясь до 7 $^{\circ}\text{C}$ (рис. 2, а). Аналогичная тенденция пространственного распределения температуры наблюдалась и в 1989 г., но с той разницей, что заглубление верхней границы термоклина по всей акватории поля Зернова было равномерным и не превышало 10 м. В верхнем слое 0—10 м температура изменялась от 20,0 до 23,5 $^{\circ}\text{C}$ (рис. 2, б). Средние величины температуры, рассчитанные для горизонтов 0; 10; 15 м, в 1986 г. достигали соответственно 23,75; 23,06 и

© А. В. Пархоменко, Ю. Л. Ковальчук, 1993

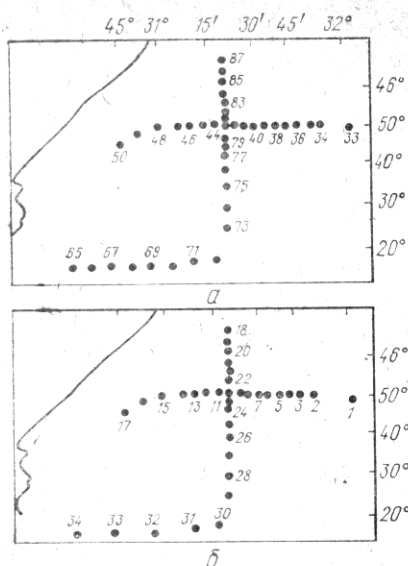


Рис. 1. Схема расположения станций на филлофорном поле в летний период 1986 г. (а) 1989 г. (б)

странственное ее распределение в верхнем слое северо-западной части моря, как правило, находится в зависимости от времени года, объема речного стока, силы ветра и его направления. Исследования в районе поля Зернова показали, что летом 1986 г. в поверхностном слое воды западной его части наблюдались области с пониженной соленостью на I разрезе до 14,5 ‰ и на III разрезе до 15,6 ‰. Опреснительному прессу подвергалась и северная часть поля (разрез II), где величины солености снижались до 15,6 ‰ (см. рис. 2, а). В центральной части филлофорного поля соленость в поверхностном слое воды была несколько выше и колебалась от 16,00 до 16,70 ‰. По вертикальному распределению солености в верхнем перемешанном слое

22,67 °C, а в 1989 г. на этих же горизонтах значения температуры были ниже и составляли 22,13; 22,59 и 18,77 °C (табл. 1). Однако градиент температуры в слое термоклина в 1989 г. был таким же, как и в 1986 г. В придонном слое, где глубина достигала 50 м, температура снижалась до 6 °C (рис. 3). Таким образом, в летний период по всей акватории филлофорного поля отмечена температурная стратификация водной толщи с ярко выраженным термоклином, что способствовало расслоенности и высокой устойчивости водной массы при практическом отсутствии вертикального водообмена.

Соленость. Согласно данным литературы, приповерхностный слой прибрежных районов северо-западной части Черного моря характеризуется снижением уровня солености до 3–4 ‰ по сравнению с открытыми его районами, где он варьирует в пределах 18,2 — 18,5 ‰ [8]. Уровень солености и про-

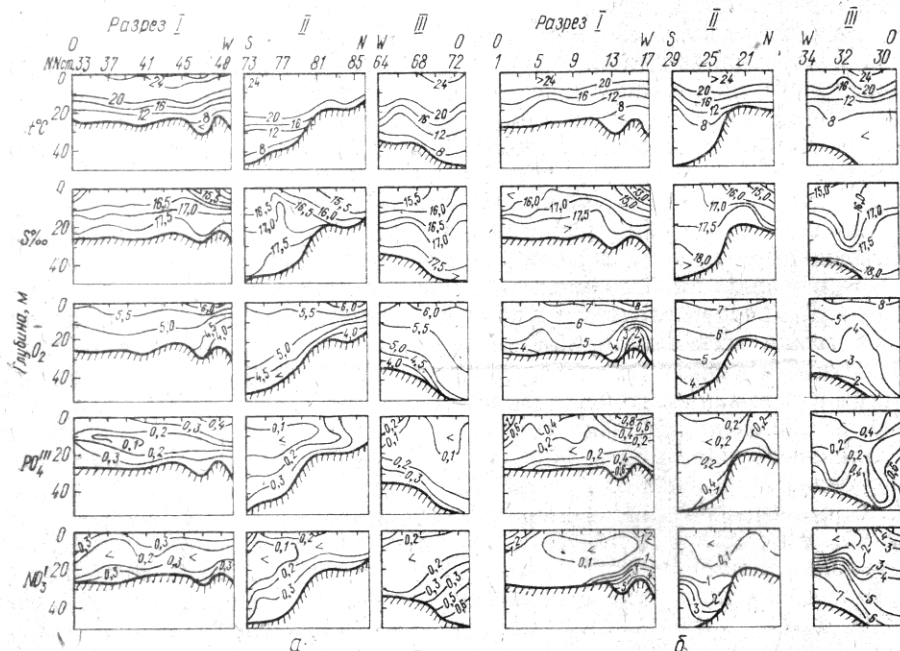


Рис. 2. Вертикальная структура распределения температуры, солености, кислорода, фосфатов и нитратов на филлофорном поле в летний период 1986 г. (а) и 1989 г. (б)

с увеличением глубины она возрастала до 17,0 ‰, а в придонном — достигала 17,9 ‰ (рис. 2, а). Результаты исследований, полученные летом 1989 г., свидетельствуют о том, что основная тенденция пространственного распределения солености на филофорном поле была такой же, как и летом 1986 г., но изменялись лишь ее уровни. Так, в западной (разрезы I и III) и северной (разрез II) частях поля соленость в поверхностном слое воды была значительно ниже, чем в 1986 г., и составляла 12,0; 15,0 и 14,5 ‰ соответственно (рис. 2, б). В восточной части (разрез I) величины солености соответствовали уровню 1986 г. Сопоставление средних величин солености за июль и август 1986 и 1989 гг. для горизонтов 0—5 м показало, что в 1989 г. в верхнем слое наблюдалось снижение солености по отношению к 1986 г. (табл. 1), а в слое ниже термоклина с увеличением глубины она возрастала и в придонном слое на отдельных глубоководных участках исследуемого полигона достигала 18,2 ‰, а температура снижалась до 6 °C (рис. 2, б). Уве-

Таблица 1. Средние величины температуры, солености и биогенных элементов в июле — августе 1986 и 1989 гг. по акватории филофорного поля

Горизонт, м	1986 г.					1989 г.				
	Соленость, ‰	Температура, °C	P-PO ₄	N-NO ₃	N-NO ₂	Соленость, ‰	Температура, °C	P-PO ₄	N-NO ₃	N-NO ₂
0	16,02	23,75	0,34	0,51	0,01	15,50	23,13	0,41	1,32	0,07
5	16,12	23,06	0,23	0,51	0,02	15,71	22,59	0,38	0,86	0,06
10	16,47	22,66	0,19	0,37	0,02	16,62	18,77	0,29	0,68	0,04
15	16,01	18,39	0,21	0,35	0,03	17,34	13,78	0,27	0,28	0,05
20	17,04	17,63	0,23	0,25	0,05	17,37	11,08	0,24	0,29	0,09
25	17,23	12,07	0,25	0,51	0,04	17,57	10,01	0,26	0,71	0,04
30	17,47	9,77	0,24	0,17	0,04	17,83	6,79	0,32	4,49	0,05

* Биогенные элементы, мкг-ат·л⁻¹

личение солености и снижение температуры в придонном слое свидетельствует о проникновении глубинных черноморских вод в отдельные участки северо-западной части моря. Таким образом, сведения о термохалинной структуре вод филофорного поля указывают на устойчивую расслоенность водной толщи по всей его акватории. В западной и северной его частях выявлены области понижения солености, которые обусловлены влиянием речного стока. Летом 1989 г. (относительно 1986 г.) отмечено снижение средних величин температуры и солености в квазиоднородном слое по всей акватории филофорного поля, что позволяет сделать предположение о значительном увеличении объема речного стока, поступающего на поле Зернова в этот период времени.

Биогенные элементы. Изменение средних концентраций биогенных элементов в водной толще северо-западной части моря обусловлено увеличением объема речного стока, а наибольшие их уровни на протяжении года зафиксированы ранней весной [6, 16]. Характер пространственного распределения фосфатов и нитратов по всей акватории филофорного поля определяется термохалинной структурой водных масс. На рис. 2, а показано, что летом 1986 г. в верхнем слое, ограниченном изохалиной 17 ‰, содержание неорганического фосфора и нитратов изменялось от 0,1 до 0,4 мкг-ат·л⁻¹. Области с максимальными концентрациями фосфатов выявлены в западной и северной, а нитратов — в западной, восточной и южной частях I—III разрезов. В слое, соответствующем глубине залегания термоклина, концентрация фосфатов и нитратов снижалась и варьировала от 0,5 до 0,2 мкг-ат·л⁻¹. Придонный слой характеризовался относительно высоким содержанием биогенных элементов, где количество фосфатов и нитратов возрастало до 0,3 мкг-ат·л⁻¹ (рис. 2, а). Распределение нитритов в водной толще по всей акватории филофорного поля было практически равномерным, а согласно осредненным данным, их концентрация варьировала в небольших пределах — 0,01—0,05 мкг-ат·л⁻¹ (табл. 1). В летний период 1989 г. общая

тенденция распределения биогенных элементов в целом была такой же как и в 1986 г. Однако уровни их содержания резко возросли. В квазиоднородном слое концентрация фосфатов колебалась от 0,2 до 1,0, а нитратов — от 0,1 до 0,6 мкг-ат · л⁻¹. Области с повышенным содержанием фосфатов располагались на западном участке разреза I и восточном — разреза II, где концентрация нитратов достигала 6,0 мкг-ат · л⁻¹ (рис. 2, б). По-видимому, наличие областей повышенного содержания фосфатов и нитратов в слое над термоклином, а также увеличение средних концентраций фосфатов, нитратов и нитритов, которые соответственно в 1,4; 2,7 и 3,2 раза были выше, чем в 1986 г., обусловлены увеличением речного стока, о чем свидетельствует снижение средних величин температуры и солености в этом слое воды (табл. 1). Не менее важной причиной резкого повышения концентрации биогенных элементов, особенно в восточной части филофорного поля, может быть попадание в море богатых удобрениями береговых стоков с сельскохозяйственных полей, садов и виноградников.

Слой с наименьшими концентрациями фосфатов (0,1—0,2 мкг-ат · л⁻¹) прослеживался в виде линзы толщиной 10—20 м и совпадал с термоклином. Он обнаружен практически по всей акватории поля. В отличие от фосфатов, в распределении нитратов для промежуточного слоя наблюдалась неоднородность. Так, на I и II разрезах содержание нитратного азота в этом слое колебалось от 0,01 до 1,0 мкг-ат · л⁻¹, а на III разрезе — от 1,0 до 4,0 мкг-ат · л⁻¹ (рис. 2).

В придонном слое наблюдалось увеличение содержания фосфатов и нитратов, их концентрации возрастали от 0,2 до 0,6 и от 0,1 до 8,0 мкг-ат · л⁻¹ соответственно. Область повышенного содержания этих элементов выявлена на глубинах от 30 до 50 м. На наш взгляд, отличительная особенность распределения фосфатов и нитратов летом 1989 г. по отношению к этому же периоду времени 1986 г. состоит в том, что на появление зон с повышенным содержанием биогенных элементов в придонном слое значительное влияние оказывал подток глубинных черноморских вод. Области повышенных концентраций фосфатов и нитратов, как правило, прослеживались в юго-восточной части филофорного поля, где глубина достигала 50 м. На этих участках в придонном слое соленость достигала 18,2 ‰, а температура снижалась до 6,0 °С. Другой, не менее важной причиной увеличения концентрации биогенных элементов может быть их выход из иловых вод анаэробных зон, где наблюдается снижение pH и Eh [5]. Сопоставление вертикального распределения фосфатов и нитратов с растворенным кислородом свидетельствует о том, что зоны с дефицитом кислорода в придонном слое соответствуют участкам с повышенным содержанием биогенных элементов (рис. 2).

Анализ литературных данных показал, что на протяжении последних трех десятилетий наблюдается устойчивое увеличение среднегодовых концентраций неорганического фосфора и нитратного азота в северо-западной части Черного моря. Например, в северной части филофорного поля для водной толщи 0—30 м среднемноголетнее содержание фосфатов и нитратов за 1958—1968 гг. составляло 0,25 и 0,22 мкг-ат · л⁻¹ соответственно [16]. В период с 1977 по 1984 г. среднегодовые концентрации фосфатов возросли с 0,43 до 1,13 мкг-ат · л⁻¹ с максимумом в 1980 г., а нитратов — с 0,38 до 2,17 мкг-ат · л⁻¹ с максимумом в 1981 г. с последующим снижением их до уровня 0,75 и 1,18 мкг-ат · л⁻¹ соответственно [4]. Как отмечают авторы этих исследований, многолетний ход изменения среднегодового содержания неорганического фосфора и нитратного азота обусловлен речным стоком, объем которого достигал наибольших значений в 1980 и 1981 гг., превысив среднемноголетние на 48 и 40 % соответственно, а затем стал снижаться. Из представленных данных следует, что если исключить 1980 и 1981 гг., то среднегодовое содержание фосфатов в 1984 г. для северо-западной части моря по сравнению с 1977 г. возросло в 1,8, а нитратного азота — в 2 раза, а относительно среднемноголетних данных за период с 1953 по 1968 г., их содержание увеличилось в 3 и 8 раз соответственно. За этот период изменились не только уровни, но и атомное соотношение нитратного азота и неорганического фосфора, которое до 1963 г. составляло 0,8, а в 1984 г. — уже 2,4.

Изменения содержания биогенных элементов в северо-западной части моря в течение года наиболее полно представлены в работе [16]. На основании анализа среднемноголетних данных за период с 1958 по 1963 г. установлено, что максимальные концентрации фосфатов и нитратов в слое 0—25 м в северной части филлофорного поля наблюдались ранней весной, а не зимой и это связано прежде всего с изменением объема речного стока в течение года. В весенний период средние концентрации фосфатов, рассчитанные за период с 1958 по 1963 г., для слоя 0—25 м с увеличением глубины изменялись от 0,57 до 0,89 мкг-ат · л⁻¹, нитратного азота — от 0,56 до 0,97 мкг-ат · л⁻¹. В летний период содержание фосфатов и нитратов варьировало в пределах 0,006—0,032 и 0,01—0,02 мкг-ат · л⁻¹, а в осенний период они соответствовали аналитическому нулю, за исключением 25 м, где содержание нитратов достигало 0,21 мкг-ат · л⁻¹. В зимний период их концентрация снижалась до 0,07—0,23 и 0,04—0,09 мкг-ат · л⁻¹ соответственно [16]. В последующие годы, например в 1977 г., содержание неорганического фосфора, нитратов и нитритов составило в фотическом слое северо-западной части моря весной 0,07; 0,10 и 0,05 мкг-ат · л⁻¹, летом — 0,20; 0,62 и 0,17 мкг-ат · л⁻¹. В начале

Таблица 2. Усреднение концентрации биогенных элементов в слое 0—20 м северо-западной части Черного моря в летний период

Время проведения исследований, годы	P—PO ₄ *	N—NO ₃ *	N—NO ₂ *	Источник
1958—1963	0,016	0,021	—	[16]
1977	0,210	0,620	0,17	[4]
1986	0,210	0,350	0,02	Собственные данные
1989	0,300	0,940	0,06	» »

* Концентрация биогенных элементов, мкг-ат · л⁻¹.

осеннего периода их концентрации оставались почти на том же уровне, что и летом [4]. Согласно нашим данным, для летнего периода 1986 г. средневзвешенные концентрации фосфатов, нитратов и нитритов составили 0,21; 0,35 и 0,02 мкг-ат · л⁻¹, а летом 1989 г. на одних и тех же станциях содержание этих биогенных элементов возросло в 1,4; 3,0 и 2,7 раза (табл. 2). В целом в течение последних 30 лет в северо-западной части моря наблюдается устойчивое увеличение концентраций неорганического фосфора и нитратного азота, которые для летнего периода возросли соответственно в 18 и 44 раза (табл. 2), что в конечном счете и привело к повышению степени эвтрофикации водных масс по всей акватории северо-западной части моря.

Кислород. В Черном море из-за малого вертикального обмена в течение года наблюдаются два четко выраженных слоя: верхний (до глубины 150—200 м), содержащий кислород, и нижний, простирающийся до дна, насыщенный сероводородом. В северо-западной части Черного моря отмечается иная картина. До 1970 г. на всех глубинах этой части моря содержание кислорода было близким к насыщению [15]. В последующие годы в мелководных районах были выявлены небольшие локальные зоны с дефицитом кислорода, а с 1973 по 1975 г. масштаб этих зон резко увеличился и достиг 1000 км² [9]. Как показали наши исследования, выполненные летом 1986 г., вертикальное распределение растворенного кислорода имело неоднородный характер. Содержание растворенного кислорода в верхнем слое над термоклином варьировало от 5,0 до 6,5 мл. На периферии филлофорного поля в западной и северной его частях (разрезы I и II) выявлены участки с максимальным содержанием кислорода — от 5,5 до 6,5 мл · л⁻¹, располагающиеся в виде линз на глубине 5—10 м (рис. 2, а). Относительно высокие величины растворенного кислорода в верхнем слое воды обусловлены световым и температурным режимами, что способствовало интенсивному процессу фотосинтеза одноклеточных водорослей, за счет которого и происходило обогащение морской воды кислородом. С увеличением глубины наблюдалось снижение концентрации кислорода до 5 мл · л⁻¹, а в некоторых районах —

до 3 мл · л⁻¹ (разрезы I и II, ст. 49 и 85) (рис. 2). Аналогичная закономерность в вертикальном распределении кислорода выявлена и в 1989 г. В верхнем слое воды содержание кислорода достигало 8 мл · л⁻¹ (разрез I, ст. 13, 15, 17), в то время как в придонном слое практически в том же районе, что и в 1986 г., наблюдалось увеличение масштаба зоны, охваченной дефицитом растворенного кислорода, концентрация которого снижалась до 1 мл · л⁻¹ (рис. 2, б). Параллельно выполненные исследования с помощью дночерпателя и драги показали, что в зонах с дефицитом кислорода, особенно в западной части филлофорного поля, в пробах практически отсутствовала филлофора, но в большом количестве были обнаружены створки мидий, а в илу отмечался запах сероводорода.

Заключение. В летний период в северо-западной части Черного моря наблюдается четко выраженная температурная стратификация водной толщи с температурным градиентом 1 °С · м⁻¹. В 1989 г. на филлофорном поле в квазиоднородном слое установлено снижение средних величин температуры и солености относительно летнего периода 1986 г., что, по-видимому, свидетельствует о повышении объема речного стока для этого периода времени. Показано, что на протяжении последних трех десятилетий в летний период наблюдается не только увеличение концентрации неорганического фосфора и нитратного азота, но и изменение атомного соотношения N : P для водной массы в районе филлофорного поля. Антропогенная эвтрофикация северо-западной части моря приводит к значительной активизации фотосинтетических процессов планктонных водорослей в верхнем слое и как следствие этого — к образованию гиперпродукции и увеличению содержания кислорода в слое над термоклином. Седиментация вновь образованного органического вещества с последующим его окислением в придонном слое способствует снижению растворенного кислорода, образованию и увеличению масштаба зон, охваченных гипоксией. Выявлено, что в летний период 1989 г. (по сравнению с тем же периодом 1986 г.) не только снизился уровень кислорода в придонном слое, но и значительно возрос масштаб зон, подверженных гипоксии в юго-западной части филлофорного поля.

1. Альтман Э. Н. Водный баланс Черного моря и антропогенные изменения солености его северо-западной части // Материалы конф. «Экология и рациональное использование природных ресурсов южного региона Украины» / АН УССР ИнБЮМ. — Севастополь, 1984. — Ч. 1. — С. 9—15. — Деп. в ВИНТИ 12.06.84, № 6611—84 ДП.
2. Ациховская Ж. М. Интенсивность обмена вод как фактор оценки возможной нагрузки сточными водами северо-западной части Черного моря // Биология моря. — 1977. — Вып. 41. — С. 8—12.
3. Богуслаский С. Г., Жоров В. А. Влияние природных и антропогенных факторов на изменение гидролого-гидрохимического режима Черного моря // Материалы конф. «Экология и рациональное использование природных ресурсов южного региона Украины» / АН УССР ИнБЮМ, Севастополь, 1984. — Ч. 1. — С. 19—25. — Деп. в ВИНТИ 12.06.84, № 6611—84 ДП.
4. Гаркавая Г. П., Нестерова Д. А., Буланая З. Г. Особенности влияния биогенных веществ на развитие фитопланктона северо-западной части Черного моря в современных условиях // Тез. докл. II Всесоюз. конф. по биологии шельфа, Севастополь. — Киев : Наук. думка, 1978. — Ч. 2. — С. 120.
5. Гаркавая Г. П., Богатова Ю. И. Современный гидрохимический режим северо-западной части Черного моря // Тез. докл. IV Всесоюз. конф. по промышленным беспозвоночным, Севастополь. — Киев : Наук. думка, 1986. — Ч. 1. — С. 4—5.
6. Гаркавая Г. П., Буланая З. Г., Богатова Ю. И. Гидрохимические факторы биологической продуктивности северо-западной части Черного моря в современных условиях // III съезд сов. океанологов : Тез. докл. — Л. : Гидрометиздат, 1986. — Ч. 1. — С. 110—112.
7. Гаркавая Г. П., Буланая З. Г., Богатова Ю. И. Современные особенности гидрохимических факторов биологической продуктивности северо-западной части Черного моря // Гидробиологические исследования на Украине в XI пятилетке. — Киев : Наук. думка, 1987. — С. 27—28.
8. Добржанская М. А. Основные черты гидрохимического режима Черного моря // Тр. Севастоп. биол. ст. — 1960. — 13. — С. 325—378.
9. Зайцев Ю. П. Современные формы антропогенного воздействия на население моря // III съезд ВГБО : Тез. докл. — Рига, 1976. — Т. 1. — С. 146—148.
10. Калугина-Гутник А. А. Основные тенденции развития макроводорослей и пути повышения их сырьевых ресурсов в Черном море // Актуальные проблемы современной альгологии : Тез. докл. Всесоюз. конф. — Киев : Наук. думка, 1987. — Ч. 1. — С. 9.

11. Каминер К. М. Промысловый фитобентос северо-западной части Черного моря в условиях новой экологической ситуации // Тез. докл. 5 съезда Всесоюз. гидробиол. об-ва. Тольятти, 1986. — М.: Наука, 1986. — Ч. 1. — С. 89—90.
12. Методы гидрохимических исследований океана / Под ред. О. К. Бордовского, В. И. Иваненкова. — М.: Наука, 1978. — 270 с.
13. Настенко Б. В. Формирование планктонных комплексов предустьевых акваторий северо-западной части Черного моря в условиях влияния антропогенных факторов // Материалы II Всесоюз. конф. по биологии шельфа: Тез. докл. (Севастополь, 1978). — Киев: Наук. думка, 1978. — С. 70—71.
14. Нестерова Д. А. Особенности развития фитопланктона северо-западной части Черного моря в условиях антропогенного воздействия // Там же. — С. 73—74.
15. Рождественский А. В. Характер сезонных и пространственных изменений содержания кислорода и окисляемости на водите в северозападной части Черного моря // Изв. на Ин-та океанологии и рыбного хозяйства. — 1970. — 10. — С. 5—12.
16. Рождественский А. В. Химические основы продуктивности // Основы продуктивности Черного моря. — К.: Наук. думка, 1979. — С. 34—54.
17. Скопинцев Б. А. Формирование современного химического состава вод Черного моря. — Л.: Гидрометеиздат, 1975. — 336 с.
18. Тимошук В. И. Регулирование стока рек как фактор экологического равновесия Черного моря // Биология моря. — Киев, 1977. — Вып. 41. — С. 36—39.
19. Флинт М. В. Биологические и гидрохимические исследования пелагиали Черного моря в седьмом рейсе научно-исследовательского судна РИФ (21 сент. — 10 нояб. 1985 г.) // Океанология. — 1987. — 2, вып. 27. — С. 346—348.
20. Яреголук А. А. Антропогенное эвтрофирование природных вод // Материалы Всесоюз. симпозиума «Антропогенное эвтрофирование природных вод»: Тез. докл., Черноголовка, 1983. — М.: Наука, 1985. — С. 234—235.

Ин-т биологии юж. морей
им. А. О. Ковалевского
АН Украины, Севастополь

Получено 16.12.91

A. V. PARKHOMENKO, Yu. L. KOVALCHUK

STUDY OF HYDROCHEMICAL CONDITIONS OF THE PHYLLOPHOROUS ZERNOV FIELD IN SUMMER

Summary

The author's own and literary data have shown that a vividly expressed temperature stratification of water thickness is observed in summer. It is stated that mean values of temperature and salinity in the upper mixed layer decreased in 1989 as against summer time of 1986. That period of time in the latest three decades is characterized not only by an increase of inorganic phosphorus and nitrate concentration, but also by a change in the atomic N : P correlation. It is found out that in 1989 not only an oxygen level in the bottom layer decreased but also a range of zones subject to hypoxia, particularly in the south-eastern part of the phyllophorus Zernov field increased considerably as against 1986.

УДК 582.271/275:581.5:551.463.5:(262.5)

Б. Н. БЕЛЯЕВ

ОСВЕЩЕННОСТЬ ВОДНОЙ ТОЛЩИ НА СЕВЕРО-ЗАПАДНОМ ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ В РАЙОНАХ КАРКИНИТСКОГО ЗАЛИВА И ФИЛЛОФОРНОГО ПОЛЯ ЗЕРНОВА

Обсуждены результаты измерений освещенности водной толщи в северо-западной части Черного моря, полученные в двух экспедициях на НИС «Академик А. Ковалевский» — в 1986 г. (103-й рейс) и в 1989 г. (115 рейс). Для сравнительного анализа привлечены данные гидрооптических исследований, проведенных в этом районе на судах МГИ АН Украины в 1979, 1984 и 1985 гг.

До последнего времени альгологические исследования на Черном море не сопровождались измерениями подводной освещенности непосредственно в местах обитания макрофитов. Для филлофорного поля Зернова, запасы которого за последние 14—15 лет сократились в 10 раз [5], регулярные из-

© Б. Н. Беляев, 1993