



НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 551.465:551.464

Е. Н. Воскресенская, канд. геогр. наук, ст. н. с., **А. С. Кукушкин**, канд. физ.-мат. наук, ст. н. с.,
З. П. Бурлакова, канд. биол. наук, ст. н. с., **Л. В. Еремеева**, канд. геол.-минерал. наук, ст. н. с.

Морской гидрофизический институт Национальной академии наук Украины,
Севастополь, Украина

**ВЛИЯНИЕ КРУПНОМАСШТАБНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ПРОЦЕССОВ
НА ФОРМИРОВАНИЕ
ГИДРОФИЗИЧЕСКИХ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПОЛЕЙ
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ В ЗИМНИЙ ПЕРИОД**

Совместный анализ глобальных и региональных гидрометеорологических характеристик, гидрофизических и гидробиологических полей северо-западной части Черного моря в зимний период показал, что глобальные процессы в системе океан-атмосфера ответственны за особенности их межгодовой изменчивости. Аномалии речных стоков в определенные фазы Североатлантического и Южного колебаний влияют на условия трансформации речных вод и продуцирования фитопланктона, что приводит к изменению содержания взвешенного вещества и прозрачности вод в зоне смешения речных и морских вод.

Ключевые слова: Североатлантическое и Южное колебания, гидрометеорологические условия, сток рек, прозрачность, взвешенное вещество, фитопланктон

Структура и изменчивость гидрофизических [1, 6] и гидробиологических [3 - 5, 8] полей в северо-западной части Черного моря (СЗЧМ) в значительной степени определяется речным стоком, его трансформацией и распространением по акватории СЗЧМ, а также условиями новообразования органического вещества в результате фотосинтеза. Основной вклад в формирование этих условий вносит гидрометеорологическая обстановка над площадями водосборов рек и в анализируемом прибрежном регионе. В свою очередь, Североатлантическое (САК) и Южное колебания (ЮК), основные глобальные сигналы межгодового масштаба, формируют соответствующие аномалии гидрометеорологических условий в ев-

ропейском регионе. САК обуславливает около 25 % [10], а ЮК - до 15 - 25 % межгодовой изменчивости гидрометеорологических характеристик европейского региона, включая СЗЧМ (см. [11] и библиографию в ней), что определяет изменчивость стоков европейских рек. Схема формирования погодных-климатических условий в зимний период над Европой приведена в [11]. Суть ее состоит в том, что при интенсификации САК Азорский максимум и Исландский минимум смещаются на север/северо-восток и атлантические циклоны проходят преимущественно по северу Европы, обеспечивая там выпадение обильных осадков. При этом в рассматриваемом в работе регионе преобладают антициклонические условия, сопровождаемые понижением температуры, малым

количеством осадков и уменьшением объема речного стока. Ослабление же САК сопровождается смещением североатлантических центров действия атмосферы на юг/юго-запад и тогда траектории циклонов проходят через центр Европы и Черноморский регион. Это обеспечивает выпадение осадков над площадями водосборов основных Европейских рек Черноморского бассейна, что должно приводить к увеличению объемов речных стоков.

Изученность распределений прозрачности и содержания взвешенного вещества в СЗЧМ в зимний период низкая. В работе [9] на основе анализа результатов многолетних наблюдений МГИ и ИнБЮМ НАН Украины рассмотрены основные особенности формирования распределения прозрачности и взвешенного органического вещества (ВОВ) и их взаимосвязь в зимне-весенний период. Показано влияние на их изменчивость условий распространения трансформированных речных вод и продуцирования фитопланктона. Однако причины, определяющие такие условия, в этой и других работах не рассматривались. Целью настоящей работы является изучение влияния глобальных сигналов САК и ЮК на изменчивость речного стока и распределение гидрофизических (соленость, температура, прозрачность) и гидробиологических (содержание ВОВ) характеристик вод в СЗЧМ в зимний период.

Материалы и методы. В работе использовались следующие данные:

- среднемесячные индексы САК и ЮК за 1891 – 1994 гг. в качестве характеристики крупномасштабных атмосферных процессов;
- среднемесячные расходы для Дуная, Днестра, Южного Буга за 1947 – 2000 гг.;
- ежедневные расходы для Дуная;
- среднемесячные данные стандартных наблюдений по температуре воздуха и осадкам в Причерноморском регионе в XX в.;

- среднесуточные данные реанализа Европейского центра среднесрочных прогнозов погоды по температуре воздуха и осадкам за 1979 – 1995 гг. с осреднением по пространству $2.5^\circ \times 2.5^\circ$;

- данные зимних судовых наблюдений (согласно принятой терминологии [6], гидрологическая зима в СЗЧМ – это календарный период с декабря по март) гидрологических, оптических и гидробиологических полей в СЗЧМ и прилегающем к ней с юга районе моря из банка данных МГИ и ИнБЮМ НАН Украины за 1978 – 1988 гг. следующих параметров:

ε - показатель ослабления света (ПОС); Z_6 – относительная прозрачность (глубина видимости белого диска); T - температура; S - соленость, $C_{\text{ВОВ}}$ - взвешенный органический углерод; $N_{\text{ВОВ}}$ - взвешенный органический азот; $C_{\text{Хл"а"}}$, $C_{\text{Пф}}$ - концентрация хлорофилла "а" и суммы хлорофилла "а" и феофитина "а" соответственно. Количество проанализированных наблюдений: ε - 78 станций и 1670 миль буксировки; $C_{\text{ВОВ}}(N_{\text{ВОВ}})$ – 34; $C_{\text{Пф}}$ – 153 станции. Методики наблюдений и обработки приведены в [4, 5, 9].

Результаты и обсуждение. В работе (в терминах среднеквадратических отклонений) проведен совместный анализ изменчивости крупномасштабных атмосферных процессов, метеорологических условий в области водосборов Европейских рек Черноморского бассейна и объемов их стоков, которые формировали конкретные гидрофизические и гидробиологические поля СЗЧМ. Рассмотрим наиболее типичные ситуации, сопровождавшие судовые наблюдения.

17 - 25.12.1986 г. Событие Эль-Ниньо Южное колебание (ЭНЮК), начавшееся в июле 1986 г., к этому времени достигло практически зрелого уровня. Аномалия индекса ЮК, являющаяся характеристикой интенсивности ЭНЮК, уменьшилась от -0.8 до -1.9σ . При этом в течение трех предшествующих съемке месяцев отмечалась интенсивная фаза САК.

Величина аномалии индекса САК в декабре достигала 2.3 σ . Это привело к понижению аномалии осадков над площадями водосборов до -1.1σ и отрицательной аномалии температуры до -0.6σ в течение ноября-декабря, что характерно для зим Эль-Ниньо. Такие условия обеспечили значимые отрицательные аномалии стоков всех четырех рек. Объем стока Дуная с октября по декабрь уменьшился с -1.2 до -1.8σ , Днепра от -0.5 до -1.3σ , Днестра от -0.3 до -0.9σ , Южного Буга

от 0 до -0.5σ . В результате во второй половине декабря 1986 г. температура воды на шельфе была ниже климатической [2] на 1.5-2.5 $^{\circ}\text{C}$. Граница трансформированных речных вод (изохалина 17 ‰), ориентированная почти параллельно береговой черте, хорошо совпала с положением изоекстинкты 0.5 m^{-1} у западного берега с удалением от него ~ 20 миль, а севернее 45°30' с. ш. - с изоекстинктой 0.3 m^{-1} (рис.1).

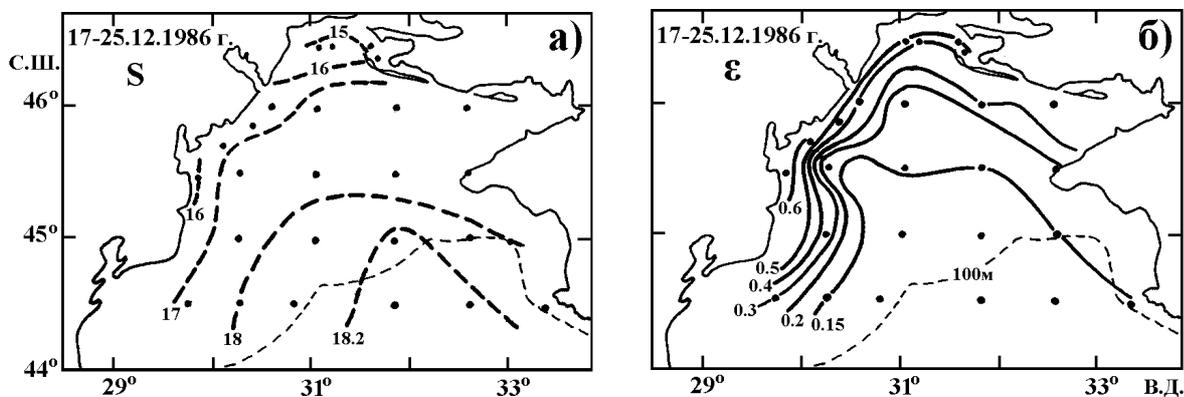


Рис. 1. Распределение солености (S, ‰, а) и ПОС (ϵ , m^{-1} , б) в поверхностном слое СЗЧМ в декабре 1986 г.
Fig. 1. Space distribution salinity (S, ‰, а) and transparency attenuation coefficient (ϵ , m^{-1} , б) in the surface lay of North-West Black Sea in December 1986

Несмотря на то, что на севере СЗЧМ наблюдалось большее распреснение вод, чем в районе устья Дуная, мутные воды с ПОС более 0.5 m^{-1} находились близко от берега (8 - 10 миль). Значительная часть акватории СЗЧМ была заполнена водами с соленостью более 18 ‰ и прозрачностью не менее 0.15 m^{-1} , которая совпадала с прозрачностью вод открытого моря. Такие высокопрозрачные воды аномальны для северных районов СЗЧМ.

14 - 19.12.1987 г. Событие Эль-Ниньо 1986 - 1987 гг. к этому времени подходило к завершению. Величина индекса ЮК с апреля снижалась от величины -2.5σ и к декабрю имела близкие к нулю значения. САК с сентября начало ослабевать и к декабрю аномалия его индекса достигла -1.4σ . Количество и интенсивность циклонов в этот период медленно

увеличивались, что проявлялось в незначительном увеличении количества осадков. Однако аномалии осадков не достигали значимых величин, изменяясь от -0.7σ (в сентябре) до 0.4σ (в декабре). Такие условия сопровождались температурой воздуха, близкой к климатической. Аномалии температуры изменялись от 0.4 в ноябре до -0.6σ в декабре. В результате отрицательные аномалии стоков Дуная уменьшались с -1.3σ в сентябре до -0.3σ в декабре. Для Днепра, Днестра и Южного Буга они составляли небольшие знакопеременные величины с преобладанием отрицательных, не превышающих по абсолютной величине 0.4 σ . Таким образом, на спаде атмосферной активности аномалии стоков вышеуказанных рек в декабре 1987 г. оставались еще отрицательными, но их величины уже уменьшились по абсо-

лютной величине. В дополнение к описанной ситуации в первой половине декабря наблюдались сильные северные и северо-восточные ветры. В результате зона трансформации речных вод оказалась прижатой к берегу (рис. 2а).

Ее граница по солености располагалась дальше от побережья, чем в 1986 г., но ближе ее климатического положения [2]. Температура воды на шельфе выше, чем в 1986 г., но ниже климатической.

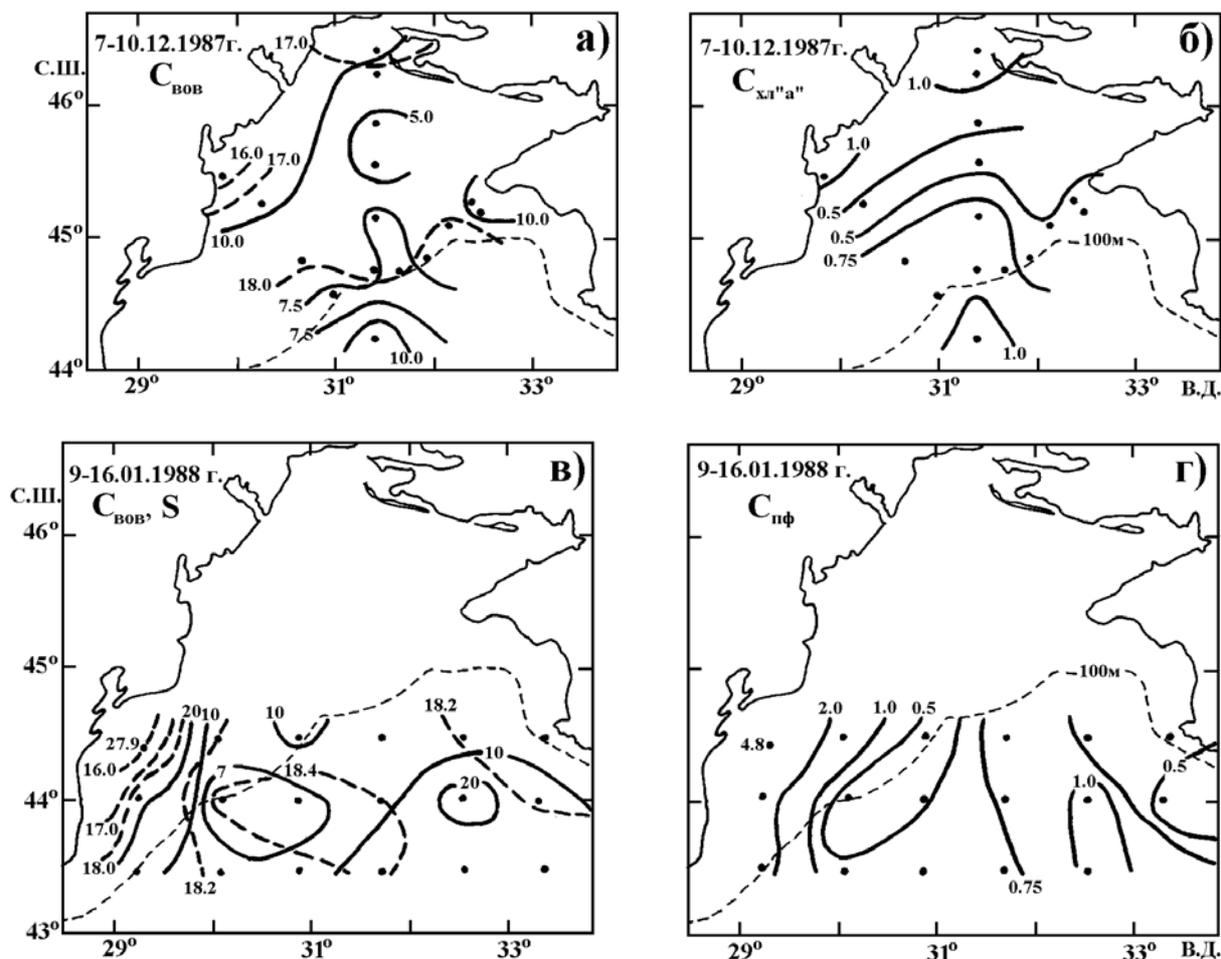


Рис. 2. Распределение взвешенного органического углерода ($C_{\text{ВОВ}}$, мкМ/л), хлорофилла "а" ($C_{\text{хл"а"}}$, мг/м³) и солености, помеченной штриховой линией, (S, ‰) в поверхностном слое СЗЧМ в декабре 1987 г. и январе 1988 г.

Fig. 2. Space distribution of suspended organic carbon (C_{SOM} , mkM/l), chlorophyll "a" ($C_{\text{chl"а"}}$, mg/m³) and salinity, marked by dotted line, (S, ‰) in the surface lay of North-West Black Sea in December 1987 and January 1988

Распределение содержания компонентов ВОВ в первой половине декабря 1987 г. показано на рис. 2 а, б. Относительное содержание $C_{\text{ВОВ}}$ в суммарном взвешенном веществе на большей части акватории СЗЧМ низкое (10 – 20 %) [9]. Это, видимо, связано с влиянием речного стока и низкой скоростью новообразования органического вещества в результате

фотосинтеза. Повышенные концентрации ВОВ зарегистрированы в предустьевых районах Дунай и Днепро-Бугского лимана, а также на юге и в районе м. Тарханкут вне зоны влияния речного стока, минимальные концентрации – в центральной части шельфа. Содержание $C_{\text{ВОВ}}$ (рис. 2а) и $N_{\text{ВОВ}}$ [9] оказалось ниже их средних концентраций в зимний период [5] примерно

на 10 – 15 %. Содержание хлорофилла "а" в 1.5 - 2 раза ниже его средних концентраций в декабре [3, 7, 8]. В предустьевых районах относительно высокое содержание хлорофилла "а" в $C_{\text{ВОВ}}$ (0.9 - 1.5 %) и величина атомарного отношения C:N (8 - 8.3) свидетельствуют о том, что ВОВ здесь, видимо, представлено в основном фитопланктоном и свежим детритом. В центре южного района относительно высокое содержание хлорофилла "а" (1.4 мг/м^3), его доля в $C_{\text{ВОВ}}$ (1 %) и отношение C:N, равное 7.8 - 8.7, свидетельствуют о том, что в составе ВОВ находился фитопланктон и свежий детрит.

9 - 16.01.1988 г. Съемка проводилась примерно через месяц после рассмотренной выше. Гидрометеорологические условия, которые сформировали гидрологическую и оптико-биологическую ситуацию в СЗЧМ, за это время несколько изменились. Аномалия индекса ЮК после окончания ЭНЮК – около нуля. Поэтому его влияние на гидрометеороусловия изучаемого региона минимально. САК, достигшее минимума в декабре, в начале января стало усиливаться. Индекс САК сменил знак среднемесячной аномалии на противоположный. Ее величина составила 0.6 σ . Анализ осадков, выпавших в области водосбора Европейских рек Черноморского бассейна, показал, что величина аномалии составила в январе 0.5 σ . И, поскольку температура в декабре и январе была ниже нормы, около -0.6σ , объемы стоков всех рек имели устойчивые отрицательные аномалии. В то же время ежедневные данные наблюдений показали, что начало съемки сопровождалось прохождением интенсивного циклона с обильными осадками над регионом СЗЧМ.

Измерения, проведенные на акватории южнее $44^\circ 30'$ с. ш., показали, что положение границы зоны трансформации по солености (рис. 2в), видимо, не изменилось по сравнению с декабрем 1987 г., оставаясь более прижатой к берегу, чем по климатическим данным. В то же время соленость вод восточней этой границы и

в южном районе СЗЧМ повысилась по сравнению с ее климатическим значением, а температура воды приблизилась к климатической. В распределении компонентов ВОВ также произошли изменения по сравнению с декабрем 1987 г., видимо, связанные с кратковременным увеличением объемов стока Дуная во время прохождения циклона. Так в зоне влияния его стока содержание компонентов ВОВ (рис. 2в, 2г) увеличилось в 1.5 - 2 раза и приблизилось к их средним концентрациям в зимний период [3, 5, 8]. Содержание хлорофилла "а" в $C_{\text{ВОВ}}$ (1 - 1.5 %) и величина отношения C:N (5.9 - 7.7) свидетельствовали о более высокой продуктивности фитопланктона по сравнению с декабрем 1987 г. Это также подтвердилось по нашим данным заметным ростом величин первичной продукции в 2 - 4 раза в январе. В южном и восточном районах содержание хлорофилла "а" в воде изменилось незначительно, тогда как его доля в ВОВ уменьшилась в 1,5 – 2 раза, а отношение C:N изменялось в пределах 5.6 - 11.1. Это связано, по-видимому, с пассивным переносом фитопланктона и детрита из глубоководной части моря, где в это время уже наблюдались пятна "цветения" фитопланктона.

17 - 23.03.1978 г. Глобальная ситуация для системы океан - атмосфера в этот период характеризовалась максимальной степенью развития интенсивного Эль-Ниньо 1977 - 1978 гг. Отрицательная аномалия индекса ЮК к февралю достигла величины -2.8σ , что, иными словами, означало максимальную интенсивность глобальных атмосферных процессов. САК с июля 1977 г. находилось в устойчивой слабой фазе, достигнув, так же как и индекс ЮК, к февралю 1978 г. минимальной величины -2.4σ . Отрицательные аномалии индекса САК соответствовали повышенной циклонической активности в Европейско-Черноморской области, что создало положительные аномалии осадков над площадями водосборов европейских рек Черноморского бассейна. Аномалия температуры воздуха над регионом водосборов рек в декабре - феврале была отрицательной, а

в марте превысила среднемноголетнюю норму и составила 1.0 σ . Это являлось дополнительным фактором, обеспечившим достаточно высокие положительные аномалии стоков рек в марте.

Граница зоны трансформации, определенная по распределению прозрачности (рис.3а), оказалась расположенной дальше от берега, чем в начале зимы и даже в начале весны (апрель 1982 г. [1]).

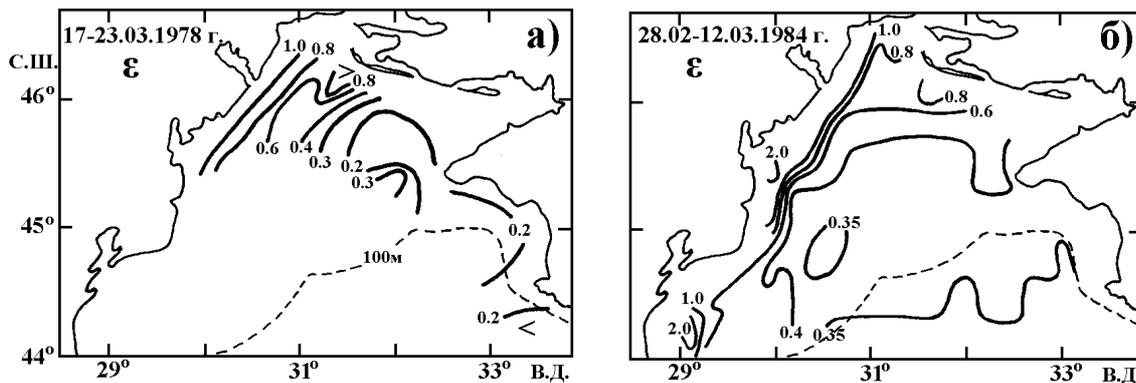


Рис. 3. Распределение ПОС (ϵ , m^{-1}) в марте 1978 (а) и 1984 (б) гг.

Fig. 3. Space distribution of transparency attenuation coefficient (ϵ , m^{-1}) in March 1978 (a) and 1984 (б)

Ее положение было близким к среднезимнему, определенному по положению изолинии относительной прозрачности 5 м [6]. Воды вдоль северо-западного побережья имели пониженную, по сравнению с декабрем 1986 и 1987 гг., прозрачность (ПОС более 1 m^{-1}). На участке от устья Дуная до Днестровского лимана зарегистрирована заметная изрезанность профилей ПОС и температуры воды. При этом температура в приустьевых районах, равная 1.3 – 2.5 $^{\circ}C$, была ниже климатической примерно на 1 - 2 $^{\circ}C$, что косвенно подтверждает увеличение речного стока. Температура воды в центральной и восточной частях шельфа была ниже климатической на 0.5 - 1 $^{\circ}C$. Прозрачность вод, как и в начале зимы, достаточно высокая (0.2 – 0.3 m^{-1}) и близка к средней прозрачности в зимний период.

28.02 - 12.03.1984 г. Период с ноября 1983 г. по март 1984 г. включительно можно охарактеризовать переходным к нормальным условиям. Эль-Ниньо 1982 – 1983 гг. в ноябре-декабре завершилось. Аномалия индекса ЮК, имевшая в этот период незначимые знакопеременные величины, с февраля повысилась до

уровня 0.6 σ . Североатлантическое колебание перешло в отрицательную фазу, и к марту аномалия индекса САК была –1.2 σ . Это обеспечило повышенные аномалии осадков в феврале и марте, составившие в среднем 1.1 σ . Однако, начиная с января, еще отмечалась пониженная температура воздуха над площадями водосборов, что привело к небольшому снижению объема стоков Дуная и Южного Буга до – 0.5 σ . В то же время эти аномалии для Днепра и Днестра составляли –1.3 и –1.0 σ соответственно.

Граница зоны трансформации по прозрачности (рис. 3 б) находилась дальше от берега, чем в марте 1978 г. Это особенно заметно в северной части. Воды в зоне трансформации имели более низкую прозрачность, чем в марте 1978 г., а температура их была близка к климатической. Горизонтальные распределения прозрачности и температуры, характеризующие особенности трансформации речных вод вдоль западного побережья, оказались достаточно неоднородными. Наименее прозрачные воды в 1984 г. с ПОС выше 2 m^{-1} зарегистрированы вблизи берега в Одесском заливе, в

приустьевом районе Дуная и в юго-западном секторе. Для этих участков СЗЧМ и в целом для северо-западной прибрежной зоны характерно повышенное содержание хлорофилла "а" в поверхностных водах, превышающее 2 мг/м³ (рис. 4), что близко к среднезимним значениям. В устьевой зоне Дуная его концентрация составляла 4.8 мг/м³, а южнее п. Одесса – 3.8 мг/м³.

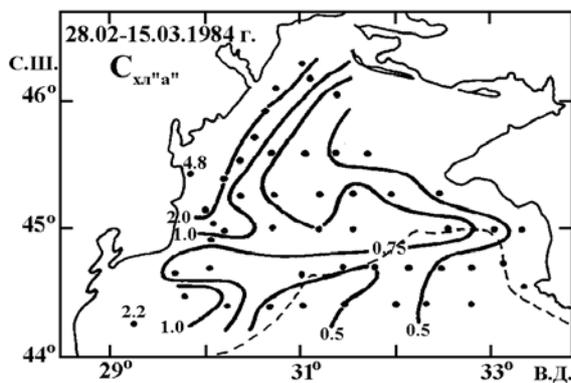


Рис. 4. Распределение хлорофилла "а" (мг/м³) в марте 1984 г.

Fig. 4. The chlorophyll "a" space distribution (mg / m³) in March 1984

На большей части северо-западного шельфа прозрачность вод, равная 0.35-0.45 м⁻¹, была несколько ниже средних значений. Температура воды близка к климатической. Распределение хлорофилла "а" здесь достаточно однородно и его концентрация находилась в

пределах 0.5 – 0.75 мг/м³, что близко к среднему его содержанию в зимнее время.

Выводы. Проведенный анализ показал, что на изменчивость распределений гидрофизических и гидробиологических полей в СЗЧМ в зимний период влияет сток рек и региональные гидрометеорологические условия, определяемые глобальными процессами в системе океан - атмосфера. Механизм такого влияния заключается в следующем.

В годы ЭНЮК в зимний период при интенсификации САК ослабляется циклоническая активность над Центральной и Южной Европой. Устойчивая антициклоническая погода, характеризуемая пониженными осадками и температурой воздуха, приводит к снижению объемов стоков рек и уменьшению площади зоны их влияния на характеристики вод в СЗЧМ. Более низкая температура воды ухудшает условия продуцирования фитопланктона, что приводит к уменьшению содержания ВОВ и повышению прозрачности. В обычные зимы при слабой фазе САК усиливается циклоническая активность над площадями водосборов рек. Наблюдается увеличение речных стоков и площади зоны их влияния на воды СЗЧМ. В зоне трансформации речных вод происходит более интенсивное продуцирование фитопланктона, приводящее к повышению содержания ВОВ и понижению прозрачности.

1. Агафонов Е. А., Кукушкин А. С., Прохоренко Ю. А. Особенности формирования поля прозрачности поверхностных вод на шельфе северных районов Черного моря // Морск. гидрофиз. журн. – 2002. - №2. – С. 65 – 77.
2. Альтман Э. Н., Гертман И.Ф., Голубева З. А. Климатические поля солености и температуры воды Черного моря. - Севастополь: СО ГОИН, 1987. - 109 с.
3. Берсенева Г.П. Сезонная динамика концентрации хлорофилла «а» / Планктон Черного моря. – Киев: Наук. Думка, 1993. – С. 92 - 109.
4. Бурлакова З. П., Еремеева Л. В., Крупаткина Д. К., Чистенко В. М. Распределение и элементный состав взвешенного вещества в западной и северо-западной частях Черного моря / Процессы фор-

- мирования и внутригодовой изменчивости гидрофизических и гидрохимических полей Черного моря. - Севастополь: МГИ АН УССР, 1988. – С. 162 – 172.
5. Бурлакова З. П., Еремеева Л. В., Коновалов С. К. Сезонная и пространственная изменчивость содержания взвешенного органического вещества в деятельном слое Черного моря // Морск. гидрофиз. журн. – 1998. - № 5. – С. 30 – 62.
6. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Т. 4. Черное море. Вып. 1. (Гидрометеорологические условия). - Л.: Гидрометеоиздат, 1991. – 430 с.
7. Демидов А. Б. Пространственно-временная изменчивость хлорофилла «а» в Черном море в зимне-весенний период // Океанология. – 1999. – 39, № 5. - С. 755 - 767.

8. *Кропотов С. И., Кривенко О. В.* Изменчивость содержания хлорофилла «а» и продуктов его распада в Черном море в период с 1980 по 1995 гг.: Препринт. Севастополь: МГИ НАНУ, ИН-БЮМ НАНУ - 1997. - 12 с.
9. *Кукушкин А. С., Агафонов Е. А., Бурлакова З. П., Еремеева Л. В.* Изменчивость прозрачности и содержания взвешенного вещества в поверхностном слое северо-западной части Черного моря // *Океанология*. – 2004. (в печати).
10. *Polonsky A., Voskresenskaya E., Belokopytov V.* Variability of north-western Black sea hydrography and river discharges as part of global ocean-atmosphere fluctuations. / *Sensitivity to Change: Black Sea, Baltic Sea, North Sea* (edited by E.Ozsoy and A.Mikaelyan). – 1997. - Kluwer Academic Publishers. - P. 11 - 24.
11. *Polonsky A., Voskresenskaya E., Basharin D., Mickailova N.* Low-frequency Variability of the Coupled Ocean-Atmosphere System: Global and Regional Aspects. // *Proceedings of International Conference on Climate Change and Variability-Past, Present and Future*. – Tokio, 1999. - P. 52 - 58.

Поступила 07 июня 2004 г.

Influence of large-scale atmosphere processes on hydrophysical and hydrobiological fields over the northwestern Black Sea in winter. E. N. Voskresenskaya, A. S. Kukushkin, Z. P. Burlakova, L.V. Eremeeva. Complex analysis of global and regional hydrometeorological characteristics and hydrophysical and hydrobiological fields in the northwestern Black Sea in winter showed, that the global processes in the atmosphere-ocean system are responsible for the peculiarities of their inter-annual variability. The anomalies of the river run off during certain phases of the North Atlantic and Southern Oscillations influence on river water transformation and phytoplankton production. It leads to variability of suspended matter content and water transparency in the area of river and seawater mixing.

Keywords: North Atlantic and Southern Oscillations, hydrometeorological characteristics, river run off, transparency, suspended matter, phytoplankton.

Вплив великомасштабних атмосферних процесів на формування гідрофізичних і гідробіологічних полів у північно-західній частині Чорного моря в зимовий період. О. М. Воскресенська, О. С. Кукушкін, З. П. Бурлакова, Л. В. Єремеева. Сукупний аналіз глобальних і регіональних гідрометеорологічних характеристик, гідрофізичних і гідробіологічних полів у північно-західній частині Чорного моря в зимовий період показав, що глобальні процеси в системі океан-атмосфера відповідають за особливості їх міжрічної мінливості. Аномалії річкових стоків у певні фази Північноатлантичного і Південного коливань впливають на умови трансформації річкових вод і продукування фітопланктону, що наводить до мінливості вмісту звислої речовини і прозорості вод у зоні змішання річкових і морських вод.

Ключові слова: Північноатлантичне і Південне коливання, гідрометеорологічні умови, річковий стік, прозорість, зависла речовина, фітопланктон.