

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПОСТРОЕНИЯ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ КОККОЛИТОФОРИДНЫХ ЦВЕТЕНИЙ ПО СПУТНИКОВЫМ И СУДОВЫМ ДАННЫМ В СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

Юшманова А.В.^{1,2}

¹ *Институт океанологии им. П.П. Ширинова РАН, 117997, г. Москва, Нахимовский пр., 36, 8(499)124-13-01*

² *МФТИ, 141701, Московская область г. Долгопрудный, Институтский пер., 9, +7 (495) 408-45-54*

The relation between bio-optical parameters at the surface layer in the northeastern part of the Black Sea is investigated on the basis of satellite and shipboard data as well as between the vertical distribution of values of the beam attenuation coefficient measured by a submersible transmissometer and concentration of coccolithophoride cells from laboratory determination.

Возможность построения трехмерного распределения биооптических характеристик основана на совместном использовании спутниковых и судовых данных. В настоящей работе исследуется связь между биооптическими параметрами вод поверхностного слоя в северо-восточной части Черного моря, также связь между изменением по глубине показателя ослабления морской воды c и концентрации клеток кокколитофорид N_{coc} .

Работа базируется на результатах экспедиции вблизи Феодосийского залива с 11 по 26 июня 2016 г., рейса НИС «Профессор Водяницкий» с 26 по 31 мая 2016 г. и оптических экспедиционных исследованиях на МНИС «Ашамба» в районе Геленджика с 14 по 16 июня 2011 г.

Район Феодосийского залива (11–21 июня 2016 г.). В работе [3] по данным измерений в районе Феодосийского залива в конце мая 2016 г. было показано, что различия между значениями показателя рассеяния назад взвешенными частицами b_{bp} , рассчитанные по данным спутникового сканера MODIS-Aqua, согласуются с различиями между значениями показателя ослабления c в приповерхностном слое, и последние проецируются в нижележащие слои.

Рейс НИС «Профессор Водяницкий» (26–31 мая 2016 г.). Была исследована возможность «стыковки» значений кокколитофорид по прямым определениям и показателя ослабления $c(z)$ по данным судовых из-

мерений в приповерхностном слое. Для расчета использовалось 48 пар данных, 13 станций. Результаты представлены на рис.1 а, б.

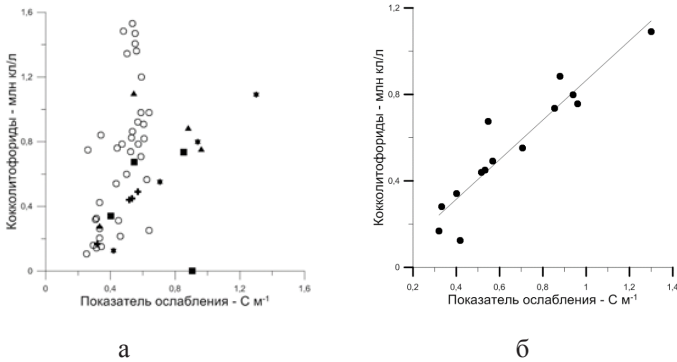


Рис.1 Связь между значениями показателя ослабления С и концентрации кокколитофорид: (а), на всех станциях; (б), на станциях 20-26 (к востоку от 37⁰в.д.). (крестики – ст.20, квадраты – 22, треугольники – 24, звездочки – 26, кружки – все остальные станции).

Экспедиция на МНИС «Ашамба» в районе Геленджика (14-16 июня 2011 г.). В период оптических экспедиционных исследований на всех выполненных станциях, и вблизи берега и в открытом море наблюдались ярко выраженные цветения (в основном до 2,5 млн кл./л).

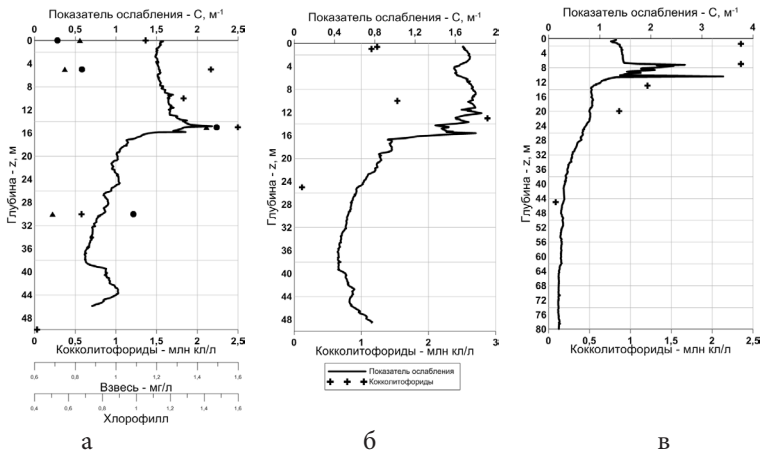


Рис.2 Вертикальные профили показателя ослабления и изменение с глубиной концентрации кокколитофорид (для станции ба также вертикальные распределения взвеси и хлорофилла) для трех станций, расположенных на глубинах 45 м (а), 48 м (б) и 150 м (в). Крестики – кокколитофориды, треугольники – взвесь, кружки – хлорофилл.

На графиках ниже (рис.2) для трех станций (45 м, 48 м и 150 м глубины, соответственно) представлены профиль показателя ослабления и изменение концентрации кокколитофорид, взвеси и хлорофилла с глубиной.

Заключение. Общий вывод, который можно сделать на основе полученных результатов, заключается в том, что устойчивая связь между значениями показателя ослабления и концентрацией кокколитофорид в поверхностном слое и нижележащих слоях в Черном море не наблюдается: на некоторых станциях она хорошо выражена, на других практически отсутствует. Это может быть объяснено тем, что показатель ослабления определяется, помимо концентрации кокколитофорид, другими факторами, в частности, частицами, выносимыми в море речным стоком, клетками фитопланктона других видов и детритом. В дальнейшем планируется анализ архивных данных других экспедиций, в которых наблюдались ярко выраженные кокколитофоридные цветения при наличии других обуславливающих факторов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Kopelevich O., Burenkov V., Sheberstov S., Vazyulya S., Kravchishina M., Pautova L., Silkin V. Satellite monitoring of coccolithophore blooms in the Black Sea from ocean color data // Remote Sensing of Environment 146 (2014). с. 113–123
2. Kuznetsova O.A., Kopelevich O.V., Burenkov V.I., Sheberstov S.V., Kravchishina M.D. Development of the regional algorithm for assessment of suspended matter concentration in the Kara Sea from satellite ocean color data // Proceedings of the VII International Conference “Current problems in Optics of Natural Waters (ONW 2013)”, St.-Petersburg, September 10–14, 2013. P. 177-181.
3. Юшманова А.В., Глухов В.А, Родионов М.А. Исследование связи между вертикальной структурой биооптических характеристик и их пространственным распределением по спутниковым данным в водах северо-восточной части Черного моря // КИМО II Всероссийская научная конференция молодых ученых, г. Москва, 10-14 апреля 2017 г.