ИЗМЕНЧИВОСТЬ ПРИДОННОГО ТРЕНИЯ НА ТРАССЕ ЗАТОКОВ В БАЛТИЙСКОМ МОРЕ

Журбас В.М.¹, Вяли Г.², Голенко М.Н.¹, Пака В.Т.¹

*¹Институт океанологии им. П.П. Шириова РАН, 117997, г. Москва,
Нахимовский проспект 36., тел. +7 981 477-8351*

e-mail: m.golenko@yahoo.com

²Таллинский технический университет, г. Таллин, Эстония

Using a regional circulation model of the Baltic Sea with the horizontal resolution of 0.5 nautical miles and with an open western boundary, time series of bottom friction velocity and bottom salinity were simulated for the period of April 2010 – July 2016 and analysed at specific points of interest along the inflow water pathway. The bottom friction velocity at chemical warfare dumpsites in the Bornholm and Gotland basins was found to be permanently below the resuspension thresholds for the suspended particulate matter and fine sand, and even the Major inflows could not violate the balance. Some occasional exceedance of the bottom friction velocity relative to the resuspension threshold for the fine biogenic materia appeared to be possible.

Используя численную модель циркуляции Балтийского моря GETM с горизонтальным разрешением 0.5 морских миль и открытой границей на западе, посчитаны временные ряды скорости придонного трения и придонной солености для периода времени с апреля 2010 г. по июль 2016 г. Выполнен анализ данных полей в серии точек, находящихся на трассе залива в Балтийское море. Модель достаточно реалистично воспроизвела данные натурных наблюдений придонной солености на нескольких мониторинговых станциях, расположенных в Борнхольмской, Готландской и Ландсортской Впадинах. Выполнен статистический анализ данных моделирования в серии точек, расположенных на трассе залива в Южной Балтике: найдены средние, максимальные значения, а также среднеквадратические отклонения данных временных рядов придонного трения, поверхностного трения, обусловленного ветром, и придонной солености; посчитана доля значений скорости придонного трения, превышающих порог ресуспензии донных осадков; посчитаны коэффициенты корреляции между придонной скоростью трения и придонной соленостью, а также между придонной и поверхностной скоростями трения для различных диапазонов временной изменчивости. В частности, было

Рис. 1. Распределение вероятности того, что скорость придонного трения превысит порог ресуспензии наилка $p(u^* > 0.5 \text{ см/с})$, построенная по данным моделирования для периода 2010–2016 гг. [1].

получено, что ветер лишь опосредованно влияет на придонное трение посредством интенсификации горизонтальных градиентов давления при возникновении сейшевых колебаний, апвеллингов/даунвеллингов, внутренних волн и др. Это выразилось в положительной корреляции между придонной и поверхностной скоростями трения для сезонного временного масштаба, в то время как для меньших временных масштабов, например, синоптического, корреляция почти не наблюдалась. Относительно высокая положительная корреляция между придонной скоростью трения и придонной соленостью наблюдалась только в точках, расположенных в руслах проливов, например, в Борнхольмском проливе, на Слупском пороге, на выходе из Слупского Желоба, где возрастание солености связано с затоком вод с запада. Напротив, в точках, расположенных в глубоководных долинах с относительно плоской топографией, например, в Борнхольмской Впадине, большую часть времени происходит стагнация, сопровождающаяся медленным уменьшением солености, вне зависимости от скорости придонного трения, что нашло отражение в незначительной корреляции между придонной скоростью трения и придонной соленостью.

Важным выводом проведенного исследования является то, что в местах захоронения ХО в Борнхольмском и Готландском Бассейнах скорость придонного трения почти никогда не превышает порога

ресуспензии тех видов осадков, которые наблюдаются в данных областях (консолидированного вещества и мелкозернистого песка). Даже Большие заливы не могут нарушить это состояние. Возможно эпизодическое увеличение скорости придонного трения до пороговых значений, способных вызвать ресуспензию наилка (см. рис. 1), однако оценка опасности этого процесса требует дальнейшего исследования.

Работа выполнена в рамках государственного задания ИО РАН (темы № 0149-2018-0012 и 0149-2018-0002).

ЛИТЕРАТУРА

1. Zhurbas V., Väli G., Golenko V., and Paka V. Variability of bottom friction velocity along the inflow water pathway in the Baltic Sea // *Journal of Marine Systems*. 2018. Vol. 184. P. 50–58. DOI: 10.1016/j.jmarsys.2018.04.008.