

Синергия, базирана на предишни знания и работа на международни групи от учени

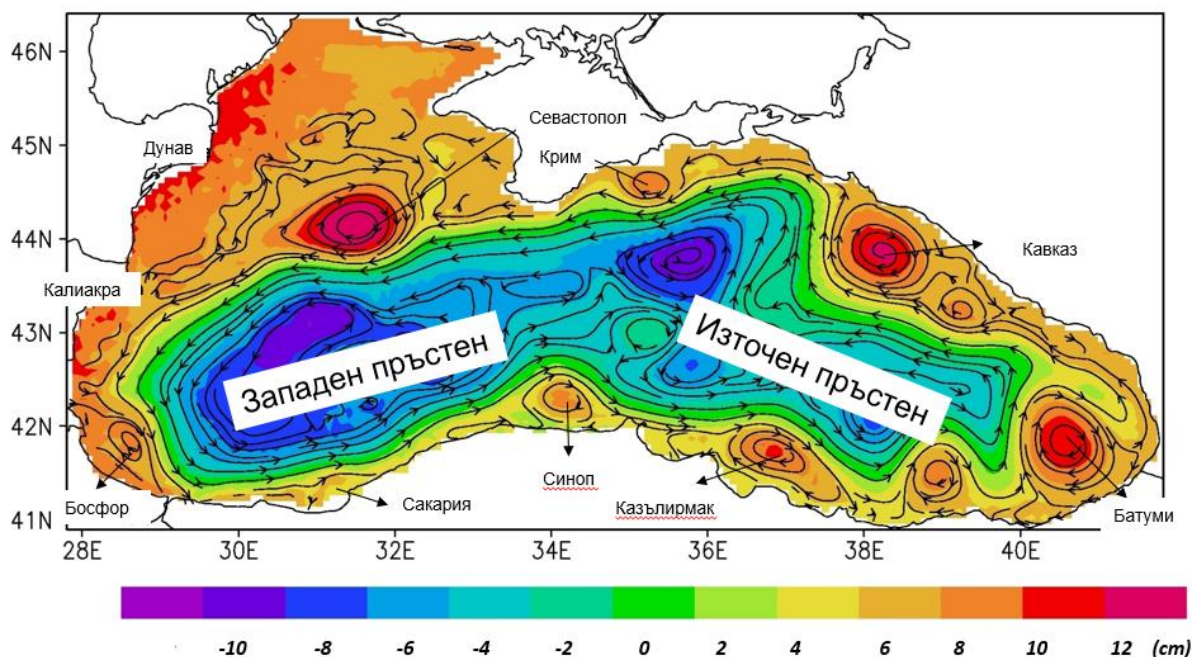
Автор: Проф. Д-р Емил Станев,

Софийски университет „Св. Климент Охридски“ и Хереон

По наличната информация два танкера, превозващи мазут, са претърпели авария, при което единият се е разцепил на две. Катастрофата е причинена от мощна морска буря със степен 8 по скалата на Бофорт. Скоростта на вятъра е надминавала 70 км/ч.

Лошото метеорологично време прави невъзможно наличието на качествени и в достатъчно количество спътникови наблюдения, които да спомогнат идентифициране на проблема. Режимът на изпускане на петролни продукти също за сега е неясен, както и точното време и място на катастрофата (засега е оповестено, че тя е станала на 15.12.2024). При тези условия първоначални и много груби оценки за следващите състояния на замърсеността на морето могат да бъдат направени само по историческа информация за теченията и вятъра в Черно море.

Вятърът играе роля на основна движеща сила при създаването на общата циклонична (движение в посока обратна на часовниковата стрелка) циркулация в Черно море. Неравномерното разпределение в пространството на температурата и солеността (по-голямата част от сладката вода навлиза в морето в крайбрежната зона) са също от голямо значение за теченията. Циркулацията е обикновено структурирана в две свързани циркулационни системи, обхващащи басейна (Фигура 1). Течението, достигащо максимални скорости 0.5-1 m/s, следва приблизително нивото на морската повърхност, която е по-висока в крайбрежните области. Разликата между морското ниво в крайбрежната и откритата част на морето е около ~0,2 m. Подобно на много океански системи, динамиката на Черно море е в силна зависимост от релефа на дъното. Най-големи са наклоните по протежение на континенталния склон затова най-силните течения (основното черноморско течение) се наблюдават именно там. При това се оказва, че съществува „конкуренция“ и допълване между ефектите, свързани с въртенето на Земята, топографията, триенето с бреговете и дъното, както и вертикалната разслоеност. Тези баланси не е възможно да се определят точно и пълно, освен ако не се използват числени модели.



Фиг. 1. Моментна снимка на морското ниво в Черно море в см, симулирано от числения модел на Станева и др. (2001). Стрелките и линиите показват повърхностните течения. Основните елементи на циркулацията са източният и западният циркуляционен пръстен. Вихрите срещу Батуми и Севастопол се наблюдават почти винаги. Между основното течение и брега са разположени малки антициклонични вихри, носещи обикновено имената на близки географски обекти.

Фигура 1 е изготвена с използване на числен модел и както следва от валидацията му по отношение на измервателни данни отразява много коректно динамичното състояние на Черно море.

За да предвидим обаче, кога и дали изобщо може да се очаква петното от нефтопродукти да достигне нашия бряг, са ни необходими информация за точката на катастрофата, скоростта на вятъра в следващите дни и скоростта на конкретни течения. Към този момент можем да боравим само с допускания и хипотези.

Прогнозирането на разпространението на замърсители и нефтопродукти в морската среда има дълга история и кадрова обезпеченост, включително за Черно море (Stanev et al. 2019; Zlateva et al. 2024). Веднага след аварията учени от Асоциацията на Германските научноизследователски центрове Хелмхолц и Института по океанология на БАН установиха контакти за изясняване на ситуацията със замърсяването и нейното прогнозиране. Инструментариумът, с който те разполагат включва два мощни клона на океанографската практика. Първият е базиран на използването на числени модели за прогноза на теченията, вълнението и замърсителите. Вторият използва спътниковите данни от наблюденията на морската повърхност. Обединяването на двата клона дава възможност за валидиране на качеството на прогнозите и минимизирането на грешките в оценките.

Много са понастоящем неяснотите, пред които двете групи учени са изправени. Точното време и място на катастрофата не са добре известни. Има спекулации, че събитието е станало преди 15 декември. Режимът на изпускане на замърсители (постепенен или залпов) не е известен. По време на буря спътниковите наблюдения са непълни заради облачната покривка. Наблюденията в микровълновия спектрален диапазон, които позволяват да се идентифицират нефтопродукти на повърхността на морето и когато небето е покрито с облаци, са сравнително редки във времето и не покриват цялото море едновременно. Очакваме подобни снимки да дадат по-голяма яснота за ситуацията в следващите няколко дни, което ще позволи адекватното конфигуриране на прогностичния числен модел. Разбираме загрижеността на обществеността у нас по отношение на възможните последствия от катастрофата. По-конкретни и достоверни оценки очакваме да направим достъпни в следващите дни. Ще можем да предоставим при необходимост и различни сценарии за разпространение на нефтопродуктите, като ще търсим и други канали за полезна информация и ще благодарим за мнения и съображения.

Изказвам благодарност за включването на следните учени в оценката на ситуацията и нейното прогнозиране: от ИО-БАН: В. Слабакова и Ивелина Златева; от Хереон (Асоциация на научните центрове Хелмхолц, Германия): Й. Станева, М. Рикер и Б. Джат

Литература

Stanev EV and Ricker M (2019) The Fate of Marine Litter in Semi-Enclosed Seas: A Case Study of the Black Sea. *Front. Mar. Sci.* 6:660. doi: 10.3389/fmars.2019.00660

Staneva, J.V., D. Dietrich, E.V. Stanev, and M. Bowman. 2001. Rim current and coastal eddy mechanisms in an eddy-resolving Black Sea general circulation model. *Journal of Marine Systems* 3:137-157.

Zlateva, I., Ricker, M., Slabakova, V., Slavova, K., Doncheva, V., Staneva, J., Stanev, E., Popov, I., Gramcianinov, C., Raykov, V (2024). Analysis of terrestrial and riverine sources of plastic litter contributing to plastic pollution in the Western Black Sea using a lagrangian particle tracking model. *Mar Pollut Bull*, Dec;209(Pt A):117108. doi: 10.1016/j.marpolbul.2024.117108. Epub 2024 Oct 10.