



Three-dimensional spatial analysis of the upwelling along the Bulgarian Black Sea coast

Тримерен пространствен анализ на ъпуелинг по българското черноморско прибрежие

Dobromir Grozdev
Добромир Гроздев

Institute of Oceanology, PO Box 55, 9000 Varna-C; E-mail: grozdev@io-bas.bg; dobgro@abv.bg

Key words: upwelling, Black Sea, Bulgaria.

Увод

Издигането на дълбоководни води в шелфовата зона близо до бреговете, или така наречения *ъпуелинг* (*upwelling*), е едно от най-интересните явления в океаните и моретата. Най-общо това явление е съпроводено с възникването на система от студени струйни течения на повърхността на океана, издигането на дълбоководни води и образуването на повърхността на аномални области със студена вода, формирането на локални фронтални зони (Корчагин, Монин, 2004).

По българското черноморско прибрежие явлението ъпуелинг се наблюдава на север от нос Калиакра. Ориентираността на брега север-юг и духането на ветрове от южна четвърт при типични синоптични обстановки, са причина за придвижването на повърхностните води в посока от сушата към морето. Този процес предизвиква компенсационно издигане на повърхността на дълбоководните морски води, които са по-студени, тъй като в прибрежните райони дълбочината на морето е по-голяма и там в сравнение с останалите синоптични станции, температурата на морската вода през топлото полугодие на дълбочини до 50 m е по-ниска от тази на повърхността на морето.

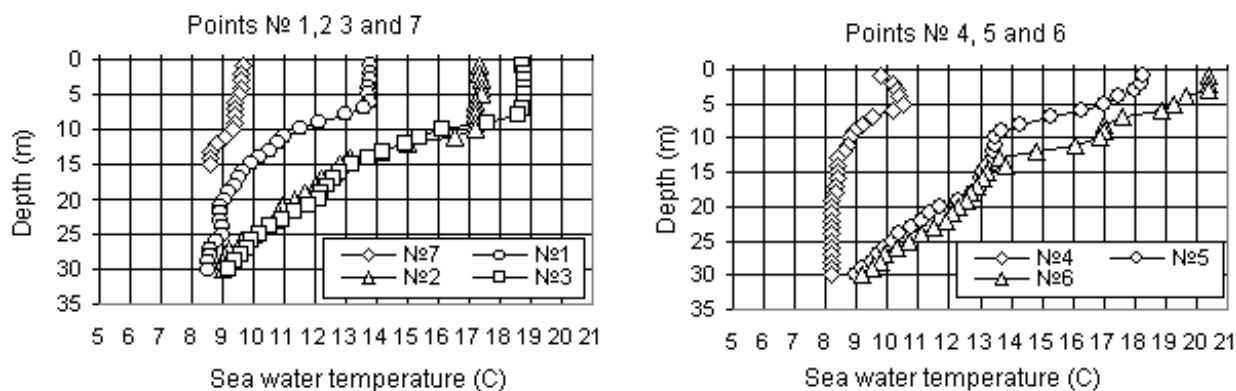
Ъпуелинг в северната акватория на българското Черноморие за периода 29–31 май 2007 г.

На 30 май 2007 г. в източните райони на Балканския полуостров се установява студен фронт в системата на плитък циклон с център над Северно море, последна фаза от развитието на двуцентров циклон, който се придвижва от Западна Европа. При тази синоптична обстановка за периода 28–30 май по западното черноморско прибрежие вятърът е основно южен. В синоптични станции Калиакра, Шабла и Констанца преобладаващата посока на вятъра бе в

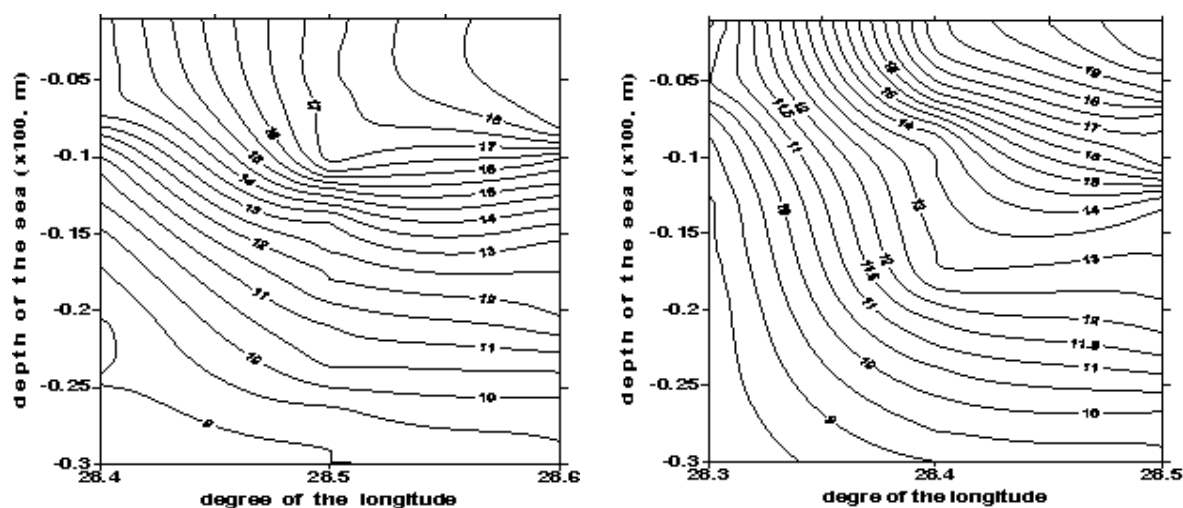
граница 150–180° със скорост 4–8 m/sec. В резултат на наблюдаваното явление ъпуелинг температурата на повърхностната морска вода в станция Шабла от средно 17,8 °C за периода 25–28 май спада до 12 °C на 31 май. В станция Шабла спадането на температурата на морската вода в граници 6–8° при ъпуелинг е на второ място по честота на поява – 23,3% (Гроздев, 1996). В същото време НИК „Академик“ към Института по океанология бе в акваторията на Черно море, където се осъществяваха рутинни дълбоководни изследвания, в рамките на сезонна научно-изследователската експедиция. Явлението ъпуелинг бе регистрирано и в откритоморската и дълбоководна акватория на Черно море.

Пространствен профил на температурата на морската вода

В настоящата работа са анализирани данните на температурата на морската вода от дълбоководните сондажи в седем точки. Точките от 1 до 3 са разположени по паралел 43°38'N на разстояние от 11, 30 и 49 km от българския брег, а точките от 4 до 6 – по паралел 43°22'N на разстояние от 4, 23 и 43 km от брега. Координатите на точка 7 са 43°37'N и 28°36'E. Наблюденията са извършени на 30 май 2007 г. за времето от 04:18 часа до 23:58 часа, започнати от точка 4, след което следват точки 7, 1, 2, 3, 6 и 5. На фиг. 1а е показан вертикалният профил на температурата на морската вода в точки 7 и 1÷3 по паралел 43°38'N (първи). Хоризонталният температурен градиент на дълбочина 1 m е 0,28 °C на km. На фиг. 1б е показан вертикалният профил на температурата на морската вода в точки 4÷6 по паралел 43°22'N (втори). Хоризонталният температурен градиент на дълбочина 1 m е 0,40 °C на km. Вертикалното изменение на температурата на морската вода (фиг. 1) чудесно илюстрира възникването на система от студено струйно течение на повърхността на морето, издигането на дълбоко-



Фиг. 1. Вертикален профил на температурата на морската вода: а) в точки 1÷3 по паралел 43°38' и точка 7; б) в точки 4÷6 по паралел 43°22'



Фиг. 2. Вертикален температурен профил по: а) първи паралел; б) втори паралел

водни води и образуването на повърхността на аномални области със студена вода. Хоризонталният температурен градиент между двата паралела на дълбочина 1 m е 0,32 °C на km, с посока изток-югоизток и е в пряка връзка с ориентацията на брега между нос Калиакра и нос Шабла.

Вертикалният температурен профил на морската вода по първи паралел (фиг. 2а) е характерен с добре изразено студено морско течение в зоната от 0 до 10 m дълбочина. Зоната между 10 и 15 m дълбочина, особено в открито море, е характерна с добре изразен температурен фронт. Вертикалният температурен профил по втори паралел (фиг. 2б) е характерен с добре изразен пренос на студена вода в посока от брега на дълбочина до 20–25 m, като

причината е по-голямата дълбочина на морето (с около 20 m) пред нос Калиакра в сравнение с профила на дъното по първи паралел.

Заклучение

Процесът ъпуелинг има и чисто практически влияние върху динамиката на биологичното разнообразие, върху риболова и летуващите през лятото. Поради тези причини е повече от желателно неговото не само синоптично, но и числено прогнозиране, като по този начин ще се оценят промените на температурата на морската вода и нивото на Черно море не само в прибрежните райони, но и в открито море и в дълбочина.

Литература

Гроздев, Д. 1996. Аномални изменения на температурата на морската вода в синоптична станция Шабл. – Изв. на Съюза на учените – Варна, сер. Технически науки,

2/95–1/96, Варна, 23–26.
 Корчагин, Н. Н., А. С. Монин. 2004. Мезоокеанология. РАН, Наука, 25–29.