

Върху състоянието на Белославското езеро през периода 1990 - 1998 г.

Галина П. Щерева, Огняна Д. Христова, Татяна С. Николова,
Боряна Сл. Джурова
Институт по океанология, БАН, Варна

Белославското езеро е едно от крайбрежните черноморски езера, подложено на активно антропогенно въздействие (индустриално натоварване, воден транспорт, драгажни работи и др.). Дългогодишното влияние на човешката дейност обособява отделни периоди, свързани с прокопаването на каналите, с пускане на девненските химически заводи, с построяването на пристанище Варна-запад и т. н. (Рождественски, 1967, 1977, 1991; Андреев, 1984; Стоянов, 1991).

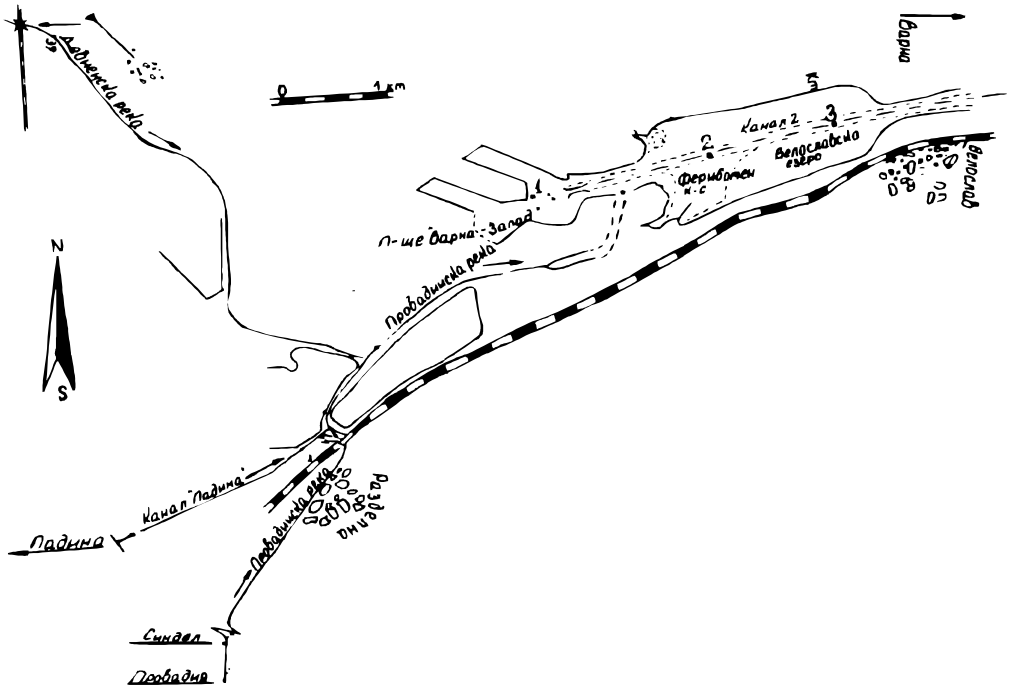
Основни вносители на замърсители в Белославското езеро са Провадийска река, р. Девненска, Дядо-Стойчовото дере, канал от шламоотвал "Падина" и Пречиствателна станция за отпадни води (ПСОВ) - гр. Белослав. Последната обхваща втока от терените на гр. Белослав, с. Страшимирово, с. Разделна, Фериботния комплекс и фирма "Белопал." Осигурява механично и биологично пречистване на отпадни води (20 l/s), които заустават в канал № 2 (плавателен канал, свързващ Варненското езеро и пристанище Варна-запад).

Целта на настоящата работа е на база на съпоставка с данните от комплексно екологично изследване, проведено през 1990 - 1991 г., да се установят тенденциите в изменението на основните химични показатели в Белославското езеро.

Изследванията са проведени през два сезона на 1998 - 1999 г. (лято и есен) на 3 станции в Белославското езеро по схемата на фиг. 1. Пробите са отбирани с батометър от повърхностния и придънния

воден слой и са анализирани по стандартни методи за параметрите: разтворен кислород, биогенни елементи (N, P), соленост (S ‰), алкалност, метали (Методы, 1978). Паралелно са взети и дълбини проби с помощта на грайфер, които са анализирани за органичен въглерод (C_{org}), фосфор (P) и метали.

Механично пречистените води, постъпващи от шламоотвала "Падина", причиняват сериозни изменения в хидрохимичния състав на Провадийска река. При смесване на силноалкалните ($pH=12.2$) и твърди води ($370^{\circ}N$) с речните, карбонатното равновесие се изтегля от бикарбонати до карбонати, което води до увеличаване на суспендираните вещества. Неразтворимите карбонати се утаяват, като този процес продължава и след вливането на р. Девненска. За да се избегне затлачването на плавателния канал (канал № 2 - Белославско езеро), реката е удълбочена и разширена преди устието. Този разширен участък играе роля на утайтел, в който се задържат суспендираните частици. Периодично утайтелят се драгира и образуванияте утайки се прехвърлят в депо. На изхода от утайтеля неразтворените вещества са в допустимите граници, но N_{NO_3} и N_{NH_4} са в наднормени концентрации. Следствие от това са и високите им концентрации в западната част на езерото. Водите на р. Девненска са със слабоалкална реакция ($pH=7.63$), с ниско фосфатно и нитритно съдържание, но с по-високо нитратно съдържание в сравнение с Провадийска



Фиг. 1. Карта на изследвания район

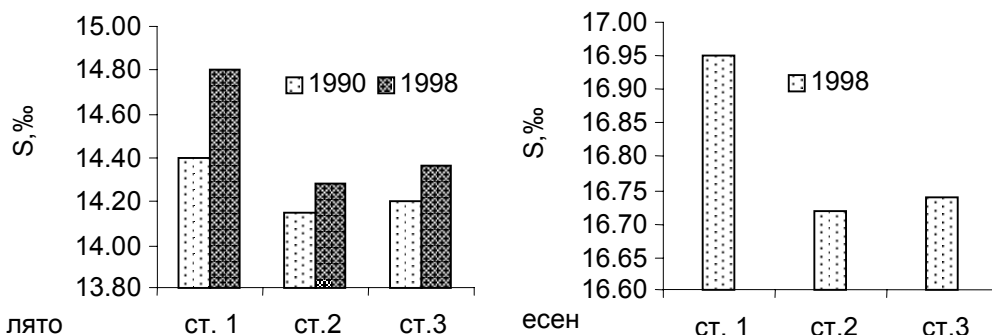
река (табл.1).

Езерните води са със соленост 14.28 - 14.76 ‰ (лято) и 16.7 - 16.94 ‰ (есен), като най-ниска е пред Провадийска река (фиг. 2). В тази зона и рН отбелязва пониски стойности, близки до тези на речните води. Максимумите и за двете форми на азота са в западната част на езерото, където заустват водите на Провадийска река с наднормено съдържание на N. Съпоставката показва известно повишение на нитритния N през лятото на 1998 г. и на двата хоризонта. Концентрациите на фосфатния P са значително по-ниски отколкото през 1990 г. (фиг. 3). Очевидно прекратяването дейността на някои химически предприятия и спадът в производителността на други оказват благоприятно въздействие върху езерната среда. Амониевият азот е в интервала 4.0 - 5.9 mg/l, като тези стойности са 2 пъти по-високи от ПДК. Биогенното съдържание във водите на езерото остава високо въпреки намаления капацитет на Девненския промишлен комплекс.

Еутрофизираните езерни води са добра предпоставка за развитието на фитопланктона, респективно за интензивното продуциране на кислород, обуславящо високата степен на насищане на водата (> 135%). Кислородното съдържание на повърхността достига 9.47 ml/l (фиг. 4), като максималната наситеност на водата с кислород достига 185%. През лятото разтвореният O₂ в придънните води е 4 пъти по-нисък отколкото в повърхностните, с минимум на ст. Варна-запад, където наситеността е 32%. Аналогична ситуация е била регистрирана и през 1990 г. (28%). Условиата на кислороден дефицит през летния сезон са следствие от вертикалната стратификация на водните маси. Липсата на обмен с придънната вода води до изчерпване на O₂ при окислителните процеси, протичащи на дъното. Подобни условия са отбелязани от Р о ж д е с т в е н с к и (1961, 1977, 1991), дори с наличие на сероводород. Хипоксията се отразява крайно неблагоприятно на дънните организми,

Таблица 1. Химични параметри през есенния сезон.

Станции	pH	Alk _O	Alk _K	Окисляем.	P	N _{NO3}	N _{NO2}	S
		mgeq/l	mgeq/l	mgO/l	µg/l	µg/l	µg/l	‰
Канал "Падина"	12.22	17.40	15.16	23.0	22.13	8900	173	-
Провадийска река	8.30	8.22	0.00	7.6	169.70	9760	240	-
Провадийска река след канала	8.06	3.20	0.10	15.8	18.44	9200	314	-
Р. Девненска	7.63	5.64	0.10	10.2	50.20	12800	56	-
Провадийска река след вливане на р. Девненска	7.92	3.50	0.05	12.5	17.20	2006	347	-
Пристанище Варна-запад	8.33	4.51	0.00	2.8	198.00	7619	90	16.17
Срещу устието на Провадийска река	8.20	3.60	-	2.5	113.00	3102	108	15.62



Фиг. 2. Соленост на водите в Белославското езеро

наблюдават се летни морове. Въпреки сравнително подобрения кислороден режим на Белославското езеро след разширяване на канала към Варненското езеро (Р о ж д е с т в е н с к и, 1978, 1991) измиране на бентосни видове не е изключение.

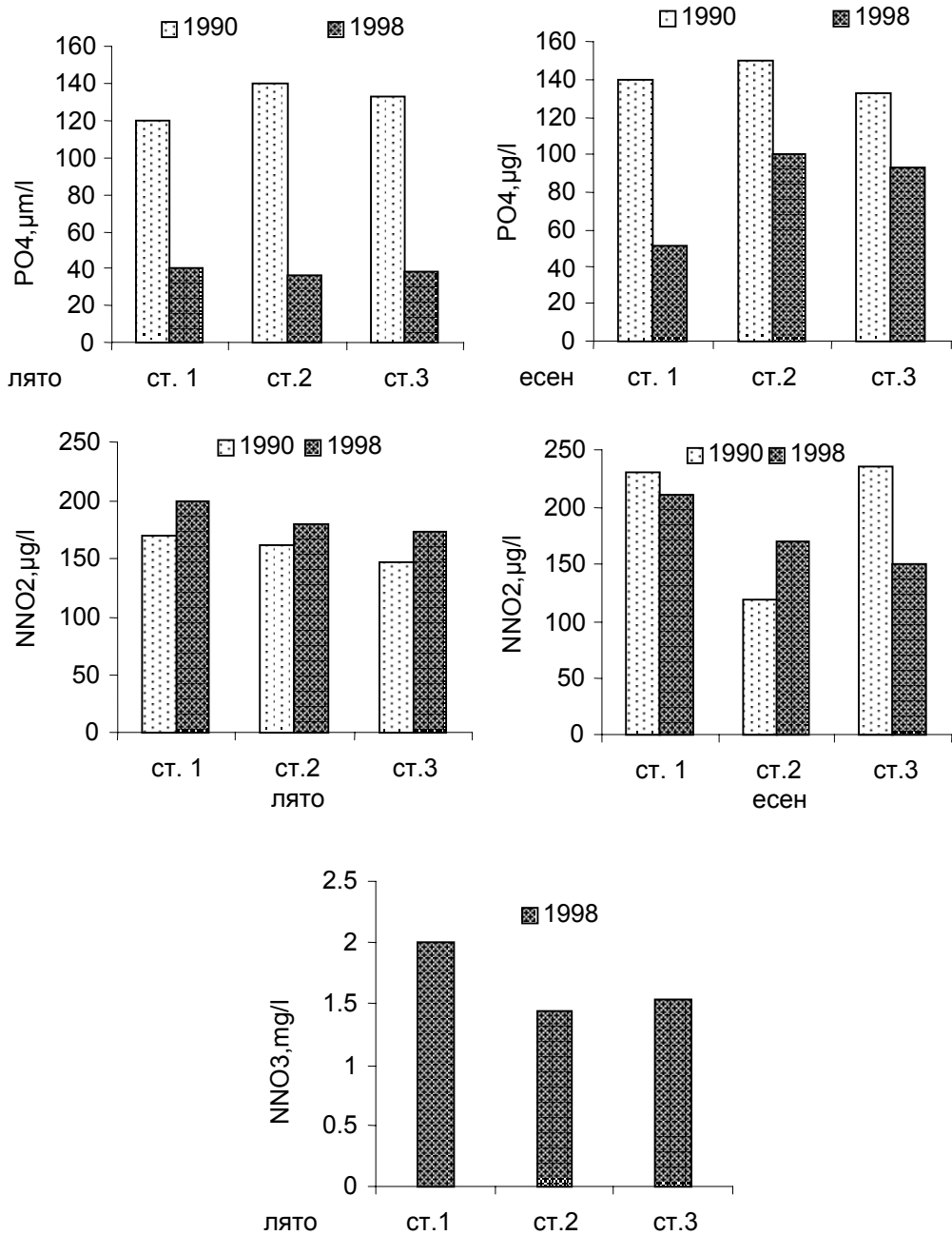
Общата алкалност е по-ниска отколкото във Варненското езеро. Сравнението с данни от 1990 г. показва намаление в повърхностния, докато в придънния хоризонт стойностите са близки.

Тежките метали в разтворено състояние са в нормите за II категория водоприемник (Pb-1µg/l, Cu-10µg/l, Cd-1µg/l, Ni-5µg/l, As-4µg/l).

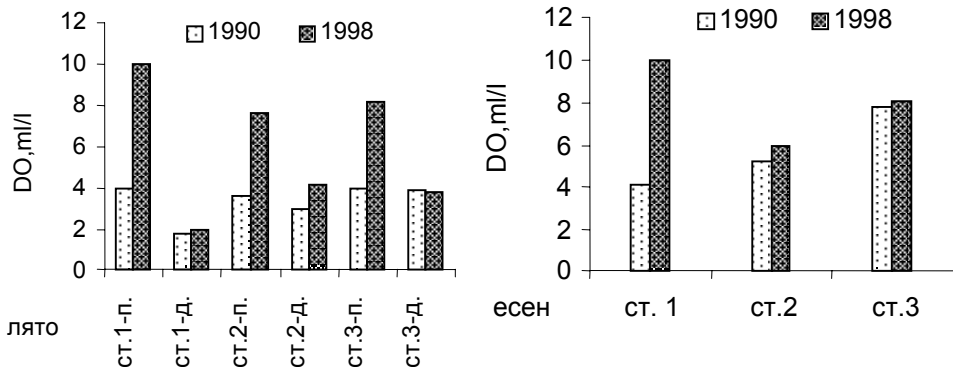
Съдържанието на C_{org} в утайките е в граници 1.97-2.80 %, а на общия P_{tot} 0.24 - 0.31 %. Пред устието на Провадийска река C_{org} е съответно 2.43 % при 1.6 % през 1990. С най-високо карбонатно съдържание се отличава ст. 1 (34.5 %)

поради близостта на речното устие. Минералният P е 0.16 % при 0.17 % през 1990 г. Високото фосфорно съдържание е последица от изхвърляните първоначално пиритни угарки от цеха за производството на сярна киселина. Фосфорът запазва концентрационното си ниво или едва забележимо нараства поради намалената продукция, на химическите заводи. Металите в езерните утайки се изменят, както следва: As: 0.58-1.08 mg/kg; Pb: 80-86 mg/kg; Cu: 90-98 mg/kg; Ni: 23-35 mg/kg; Zn: 185-252 mg/kg; Hg: 3.2-3.8 mg/kg. Сравнителният анализ на резултатите за метали установява по-висока концентрация на Pb, Cu и Ni в сравнение с 1990 г. и по-ниски за Cd и As.

Като краен приемник на утаяващия се суспендиран материал езерните седименти отразяват дългогодишното антропогенно въздействие, преди всичко индустриално. Периодичното драгиране на плавателния канал създава реална опасност за



Фиг. 3. Съдържание на биогени (N и P) в повърхностните води на Белославското езеро



Фиг. 4. Разтворен кислород във водите на Белославското езеро през лятото (п - повърхност, д - дъно) и през есента (повърхност)

преминаване на замърсители от утайките във водното тяло и влошаване на качеството на езерната вода.

Изводи

Въпреки че хидрохимичните показатели са в нормите според наредба № 7, данните за наситеността и азотното съдържание свидетелстват за ниво на еутрофизация близко до предходните периоди.

Съпоставката между двата сезона показва по-ниско биогенно съдържание през лятото и формиране на кислороден дефицит в придънните води. Сравнителният анализ позволява да се направят следните заключения за

настъпилите промени през изтеклия 8-годишен период:

- подобряване на кислородния режим в повърхностните и запазване на критичните ситуации в придънните води през лятото
- тенденция на намаляване на фосфатното съдържание

Изследването на втока показва, че Провадийска река, р. Девненска и водите на канал "Падина" са главните източници на замърсяване, т.е. Девненският промишлен комплекс си остава основна причина за влошеното състояние на Белославското езеро.

Литература

- А н д р е е в, Г. 1984. Антропогенни изменения в химизма на българската черноморска акватория и на някои крайбрежни езера. Автореферат, ИО-БАН, Варна, 32.
- Методи гидрохимических исследований морских вод. 1978, (под ред. О. Бордовского), Наука, М., 269.
- Р о ж д е с т в е н с к и й, А. 1961. Кратка хидрологична и хидрохимична характеристика на Девненските извори, река Девня, река Провадийска и Белославско езеро. Хидрология и метеорология, 5, 42 - 49.
- Р о ж д е с т в е н с к и й, А. 1967. Промени в хидрологичния и хидрохимичния режим на по-важните в риболовно отношение езера по Българското Черноморското крайбрежие. Изв. НИКРСО, Варна, т. VIII, 93 - 129.
- Р о ж д е с т в е н с к и й, А. 1977. Промени в химизма, замърсяването и хидрологията на Белославското езеро. Океанология, 2, С., БАН, Рождественский, А. 1978. Ориентирувочная характеристика загрязненности болгарских

- прибрежных и лиманных вод. В: Исследования по динамике вод и гидрохимии Черного моря. Москва, 309 - 323.
- Пождественский, А. 1991. Многогодишен химичен мониторинг на морските и езерни води на Варненския регион. Сб. Рационално усвояване на природните ресурси на Варненския регион, 3 - 7.
- Стоянов, А. 1991. Негативни изменения в хидрохимичния режим на акваторията Белославско езеро - Варненско езеро - Варненски залив. Сб. Рационално усвояване на природните ресурси на Варненския регион. 38 - 46.

On the state of the Beloslav lake during 1998 - 1999 period

Galina Shtereva, Ognjana Hristova, Tatyana Nikolova, Boryana Dzhurova

(Summary)

The paper presents the results of a study on the water and sediment chemistry of the Beloslav Lake during two seasons (summer and autumn). The following parameters are analyzed at three stations: S %, dissolved oxygen (DO), alkalinity, nutrients (P and N), metals, and organic C and P in sediments. The comparison with the data of 1990 reveal a tendency of decreasing of P in waters. The monitored waters correspond to water quality standards (by the national law) but a level of eutrophication is still high. A hypoxia in the bottom layer is observed in the summer as in 1990. At present the Provadijska River and the chemical plants are the main sources of pollution for investigation area as in previous periods.

Постъпила 17.12.1999 г.