

ИЗСЛЕДВАНЕ ВЛИЯНИЕТО НА РЕКА КАМЧИЯ ВЪРХУ СТАТУСА НА ВАРНЕНСКОТО ЧЕРНОМОРСКО КРАЙБРЕЖИЕ

А. Симеонова, Ж. Бекярова, Р. Чутуркова

INVESTIGATIONS OF THE RIVER KAMCHIYA IMPACT OVER THE VARNA BLACK SEA COAST STATUS

A. Simeonova, J. Bekyarova, R. Chuturkova

Abstract: The status of river Kamchiya was investigated for 2006- 2010y. period at two monitoring stations -“Poda” and “the Mouth” which are the nearest one to the Varna Black sea coast. Ammonium, nitrite and nitrate nitrogen; phosphate; Dissolved Oxygen (DO), Biochemical Oxygen Demand (BOD₅), Chemical Oxygen Demand (COD), water hardness and pH were analyzed. With regard to the national threshold limits for II category water body the river was characterized with high oxygen concentrations, low ammonium, nitrate and phosphate concentrations. Low biodegradable organic substances were determined according to the values of BOD₅ and COD. High nitrite concentrations, approximately 3 times above the limits were measured at the monitoring stations for the period. Regarding the influence of the river over the sea coast status nutrients' concentration above the threshold limits for coastal waters were measured. At the “Mouth” station the nitrite nitrogen was 3 times above the limit, the nitrate nitrogen from 1,2 to 1,8 times and the phosphates from 3 to 6 times, which exhibited considerable influence of the river over the sea coast.

Keywords: monitoring, r. Kamchiya, nutrients, organic substances, threshold limits

1. ВЪВЕДЕНИЕ

Екологичният статус на Черноморското крайбрежие в последните години се определя от разнообразни антропогенни въздействия. Основни източници на замърсяване на крайбрежните води са: пречиствателните станции за битови отпадъчни води (ПСОВ), заустващи в Черно море директно чрез реките или сухите дерета; преносът на замърсители чрез втока на река Дунав; земеделските и индустриални източници; мореплаването и туризмът. В Черноморския басейнов район функционират 30 ПСОВ от населени места и курортни комплекси, 13 от които заустват директно или чрез сухите дерета в Черно море, а останалите в речните басейни на територията на Черноморския район. Заустване чрез канализационни системи, без изградени ПСОВ се осъществяват в 25 населени места. Значимите източници на отпадъчни води от индустриални обекти са 77 от общо 105, които функционират на територията на басейновия район [1].

Със заповед на Министъра на околната среда и водите, Черноморският басейнов район е обявен за чувствителна зона и включва водите на Черно море от с. Дуранкулак до границата при с. Резово, както и всички водни обекти във водосбора на Черно море. Критериите за определянето на чувствителните зони са посочени в приложение № 4 на Наредба 6/09.11.2000 г. [2].

Река Камчия е една от най-големите реки на територията на България, която се влива директно в Черно море и това я определя като чувствителна зона. В басейна на реката се заустват битови отпадъчни води от ПСОВ на градовете Шумен, Дългопол, Лозница, К.К., „Камчия” и Долни Чифлик. Заустване в реката чрез канализационни системи, без изградени ПСОВ се осъществява от 10 населени места. В басейна на р. Камчия са концентрирани и производствата на хранителната промишленост представени от предприятия за растителни масла, захар, вино, мандри и преработка на месо [3], [4]. Всичко това предполага съществено влияние на реката върху статуса на Варненското Черноморско крайбрежие и налага по-обстоятелствен екологичен мониторинг на басейна на реката.

Основната цел на настоящото изследване е да се проследи динамиката на замърсителите на река Камчия за периода 2006-2010 г. и да се анализира влиянието ѝ върху статуса на Варненското черноморско крайбрежие.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДИ

Обект на настоящото изследване са водите на р. Камчия, които условно могат да се разделят на горно и долно течение. Горното течение включва водите на р. Голяма Камчия, а долното течение включва водите на р. Луда Камчия. По поречието на р. Камчия са разположени 26 мониторингови

пункта, които се следят от Басейнова Дирекция за Черноморски Район, гр. Варна [5]. По горното течение на реката са разположени значително по-голям брой източници на замърсяване от битов и промишлен характер, постъпващи в реката от градовете Шумен, Търговище и Дългопол. Това е и основната причина за по-голямото замърсяване на горното течение в сравнение с долното [6].

Едни от най-представителните пунктове, разположени в близост до устието на реката са пункт „Пода“, при който става смесването на водите от р. Голяма Камчия и р. Луда Камчия и пункт „Устие“, разположен при вливането на реката в Черно море. В района на посочените пунктове е анализиран статуса на водите на р. Камчия за периода 2009 – 2010 г. от м. май до м. ноември въз основа на собствен мониторинг. Изследванията за посочения период са насочени предимно към показателите за биогенни замърсяващи вещества – амониев, нитритен, нитратен азот, фосфати, които са характерни замърсители за реката, както и показателите перманганатна окисляемост (ПО), биохимична потребност от кислород (БПК₅) и химична потребност от кислород (ХПК). От физико-химичните показатели са проследени – твърдост, разтворен кислород и рН. Физико-химичните показатели и показателят ПО са изследвани в лабораторията за „Контрол качеството на водите“ към катедра „Екология и опазване на околната среда“ при ТУ–Варна по стандартни методики. Показателите за органични замърсяващи вещества са анализирани в акредитирания лабораторно изпитвателен комплекс към Вик–Варна ООД.

За периода 2006–2010 г. е проследена динамиката на биогенните елементи и на показателите за органични вещества в пункт „Пода“ въз основа на собствен мониторинг и на данни от Басейнова Дирекция за Черноморски Район [5, 6].

Интерпретирани са усреднените стойности на посочените показатели за разглежданите периоди, които са сравнени с нормите за допустима степен на замърсяване на повърхностни течащи води [7] и нормите за крайбрежни морски води [8].

3. РЕЗУЛТАТИ И ОБСЪЖДАНЕ

Резултатите, получени от мониторинга на физико-химичните показатели и показателите за органични замърсяващи вещества за периода 2009 – 2010 г., са обработени и посочени в Таблица 1.

Активната реакция на водата за разглеждания период е в нормални граници в диапазон от 7,8 (за пункт „Пода“) до 8,4 рН (за пункт

„Устие“), от неутрална в първия пункт до слабо алкална във втория.

Общата твърдост на водата е значително пониска ($4,4 - 4,6 \text{ mgeq/dm}^3$) през 2009 г. и за двата пункта, докато за 2010 се е увеличила почти 1,5 пъти.

Реката се характеризира с добър кислороден режим – над 9 mg/dm^3 , като измереното кислородно съдържание през 2010 г. е по-високо от това отчетено през 2009г.

Като евентуална причина за по-високата твърдост и кислородно съдържание през 2010 г. могат да се разглеждат обилните валежи, характерни за периода. В резултат на валежите в реката се внасят дифузно голямо количество минерални вещества от бреговата ивица, които могат да доведат до повишаване на твърдостта на водата. Допълнителната аерация на водата на реката и пониските температури, предизвикани от валежите, обясняват по- високото кислородно съдържание.

По отношение на биогенните елементи има ясно изразена тенденция, която се изразява в ниско съдържание на амониев, нитратен азот и фосфати – под нормите за II категория приемник [7]. Концентрациите на амониев азот варират от $0,01$ до $0,232 \text{ mg/dm}^3$ при норма за II категория 2 mg/dm^3 . Нитратният азот е с концентрации от $1,58$ до $2,7$ при норма 10 mg/dm^3 . Измереното фосфатно съдържание е от $0,32 \text{ mg/dm}^3$ до $0,59 \text{ mg/dm}^3$ при норма $1,0 \text{ mg/dm}^3$. Концентрациите на амониев азот през 2009 г. и за двата пункта са по- високи от тези през 2010 г., докато концентрациите на нитрати и фосфати са по-ниски. Това показва, че нитрификационните процеси през 2010 г. протичат по-пълно, което се благоприятства и от по-високото кислородно съдържание, отчетено през същата година.

По отношение на концентрациите на нитритен азот се наблюдава замърсяване почти 3 пъти над нормата, което показва, че нитрификационните процеси не протичат докрай.

По отношение на показателя БПК₅ са измерени концентрации в диапазон от $1,7$ до $6,2 \text{ mg/dm}^3$ при норма 15 mg/dm^3 , което показва ниско съдържание на биохимично разградими органични вещества. Концентрациите на ХПК и ПО са също значително под нормата в диапазон от 15 до 39 mg/dm^3 за ХПК (норма 70 mg/dm^3) и от $1,2$ до $6,2 \text{ mg/dm}^3$ за ПО при норма 30 mg/dm^3 . Съотношението между показателите ХПК и БПК₅ показват ниско съдържание на биохимично разградими органични вещества за сметка на неразградими такива или на преобладаващи

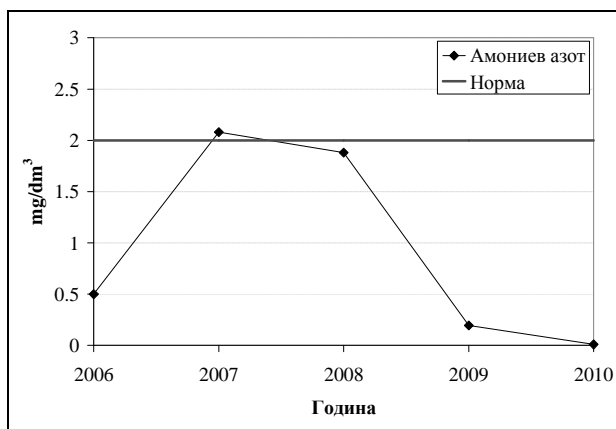
минерални замърсители. Биохимично неразградимите органични замърсители са по-характерни за 2010 г., тъй като стойностите на показателите БПК₅ са значително по-ниски през 2010 г. в сравнение с 2009 г., докато тези за показателя ХПК са значително по-високи. Основната причина

за това може да се търси в голямото количество валежи в периода на мониторинг през 2010 г.

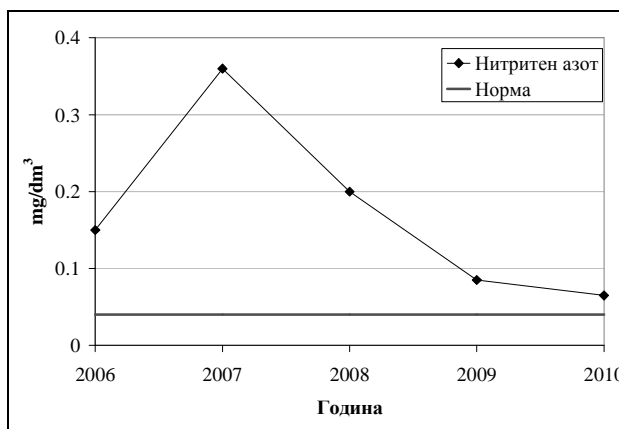
Динамиката на биогенните елементи, както и на замърсителите от органичен произход, е проследена в по-дългосрочен период от 2006 до 2010 г. в пункт „Пода“.

Таблица 1. Общи физико-химични показатели и показатели за органични замърсяващи вещества в пунктове „Пода” и „Устие” за 2009 и 2010 г.

Показатели	Пунктове				Максимална стойност по Наредба 7/1986 (кат. II)
	„Пода“		„Устие“		
	2009 г.	2010 г.	2009 г.	2010 г.	
pH	7,8	7,8	8,1	8,4	6,0-8,5
Обща твърдост, mgеq/dm ³	4,4	6,8	4,6	6,75	10
Разтворен кислород, mg/dm ³	9,71	10,56	9,06	9,92	4
Амониев азот, mg/dm ³	0,195	<0,01	0,232	0,040	2,0
Нитритен азот, mg/dm ³	0,085	0,068	0,082	0,101	0,04
Нитратен азот, mg/dm ³	1,58	1,8	1,81	2,7	10
Фосфати, mg/dm ³	0,32	0,53	0,32	0,59	1,0
Перм. окисляемост, mg O ₂ /dm ³	6,2	2,6	6,1	1,2	30
БПК ₅ , mg O ₂ /dm ³	6,2	1,74	6,2	1,68	15
ХПК, mg/dm ³	15	36	17	39	70



Фиг. 1. Динамика в изменението на показателя амониев азот в пункт „Пода” за периода 2006 - 2010 г.



Фиг.2. Динамика в изменението на показателя нитритен азот в пункт „Пода” за периода 2006 – 2010 г.

По отношение на показателя амониев азот (Фиг. 1) се наблюдават концентрации под нормата за целия период на анализа с изключение на 2007 г., със стойности $2,08 \text{ mg/dm}^3$ – малко над нормата. Нитритният азот (Фиг.2) е с концентрации значително над нормата за целия период с най- голямо отклонение през 2007 г. – 9 пъти над нормата. Наблюдава се ясно изразена тенденция към значително намаление на концентрациите на нитритния азот през последните две години от разглеждания период.

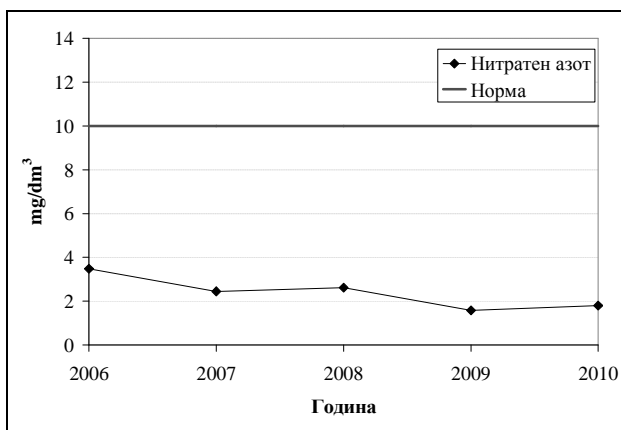
Измерените концентрации на нитратен азот (Фиг.3) са значително под нормата за целия период със сравнително по-ниски стойности през 2009 г. ($1,58 \text{ mg/dm}^3$) и 2010 г. ($1,8 \text{ mg/dm}^3$).

Концентрациите на фосфати (Фиг. 4) за периода 2006–2008 г. превишават многократно нормата – 3 пъти за 2007 г. и 4 пъти за 2008 г., докато през последните две години са под

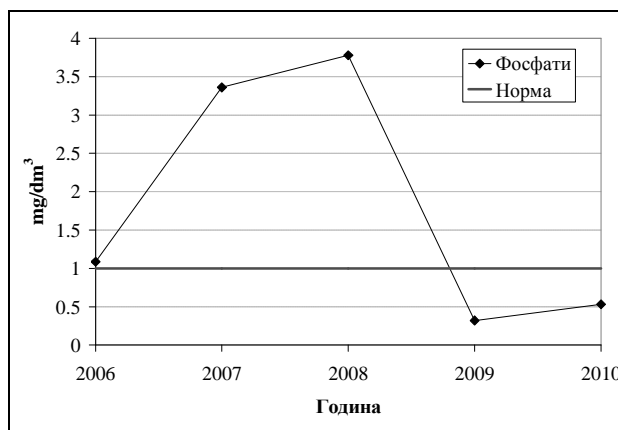
нормата със стойности $0,32 \text{ mg/dm}^3$ за 2009 г и $0,53 \text{ mg/dm}^3$ за 2010 г. (норма $1,0 \text{ mg/dm}^3$). Намалението на фосфатното замърсяване през тези години е значително в сравнение с предходните три.

Резултатите от мониторинга на всички биогенни елементи показват ясно изразена тенденция към намаляване на концентрациите им през последните две години.

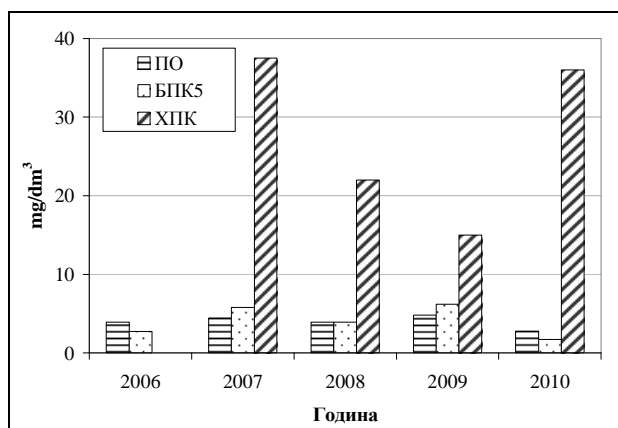
Показателите ПО, БПК₅ и ХПК очертават следните тенденции за целия период на мониторинга: значително по-големи концентрации на минерални замърсители през 2007 и 2010 г., което се вижда от голямата разлика в стойностите на показателите ХПК и БПК₅; увеличение на концентрациите на органичните замърсители и по-специално на биохимично разградими такива спрямо минералните през 2008 – 2009 г. (Фиг. 5).



Фиг. 3. Динамика в изменението на показателя нитратен азот в пункт „Пода“ за периода 2006 - 2010 г.



Фиг. 4. Динамика в изменението на показателя фосфати в пункт „Пода“ за периода 2006 - 2010 г.



Фиг. 5. Динамика в изменението на показателите за ПО, БПК₅ и ХПК в пункт „Пода“ за периода 2006 – 2010 г.

За да се установи влиянието на река Камчия върху статуса на Черноморското крайбрежие е направено сравнение между концентрациите на някои от замърсителите на реката, в най- близкия до морето пункт-пункт „Устие“, с нормите за крайбрежни морски води по Наредба 8 [8]. В Таблица 2 са представени и разгледани само тези показатели, които са регламентирани според наредбата за крайбрежни морски води, т.е. които са от основно значение за статуса на Черноморското крайбрежие. От представените

резултати се вижда, че концентрациите на биогенните елементи, които предизвикват нежеланите еутрофикационни процеси по крайбрежието, са значително над нормите за качество на крайбрежните морски води. Единствено концентрацията на амониевия азот е значително под нормата за 2010г. Нитритният азот превишава нормата почти 3 пъти за 2009 и 2010г.; нитратният азот - 1,2 пъти през 2009г и 1,8 пъти през 2010; фосфатите - 3 пъти през 2009г и 6 пъти през 2010г.

Таблица 2. Общи физико-химични показатели и показатели за органични замърсяващи вещества в пункт „Устие“ за 2009 и 2010 г.

Показатели	„Устие“		Норми за крайбрежни морски води
	2009 г.	2010 г.	
Разтворен кислород, mg/dm ³	9,06	9,92	6,2
Амониев азот, mg/dm ³	0,232	0,040	0,1
Нитритен азот, mg/dm ³	0,082	0,101	0,03
Нитратен азот, mg/dm ³	1,81	2,7	1,5
Фосфати, mg/dm ³	0,32	0,59	0,1
БПК ₅ , mg O ₂ /dm ³	6,2	1,68	6

Резултатите от анализа на биогенните елементи в пункт „Устие“ при вливането на река Камчия в Черно море показват, че реката влияе неблагоприятно върху статуса на Черноморското крайбрежие.

4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

От анализа на резултатите за физико-химичните и биохимични характеристики на река Камчия за периода 2006 – 2010 г. могат да се направят следните изводи:

1. По отношение на статуса на реката като воден обект II категория според Наредба 7:
 - добър кислороден режим;
 - ниско съдържание на амониев, нитратен азот и фосфати;
 - концентрации над допустимите норми за нитритен азот;
 - ниско съдържание на биохимично разградими органични вещества.
2. По отношение на влиянието на реката върху статуса на Черноморското крайбрежие са

установени концентрации на биогенни елементи, значително над нормите за качество на крайбрежните морски води в пункт „Устие“, разположен при вливането на река Камчия в Черно море [8]. Това определя влиянието на реката върху статуса на крайбрежието като неблагоприятно. За изясняване разпространението на замърсителите по Черноморското крайбрежие е необходимо допълнително проучване, което е обект на предстоящи изследвания на колектива.

ЛИТЕРАТУРА

1. План за управление на водите в Черноморски басейнов район 2010 – 2015 г., МОСВ, Басейнова Дирекция за Черноморски район с център гр. Варна.
2. Наредба №6 за емисионни норми за допустимо съдържание на вредни и опасни вещества в отпадъчните води, зауствани във водни обекти (Обн. ДВ. бр. 97 от 2000 г.).
3. Доклад за състоянието на заустваните отпадъчни води от населените места и отстраня-

ване на утайки от селищните пречиствателни станции в Черноморски басейнов район 2007 – 2008 г., МОСВ, Басейнова Дирекция за Черноморски район с център гр. Варна.

4. Годишен доклад за качеството на повърхностните води, предназначени за питейно-битово водоснабдяване в обхвата на Басейнова Дирекция за Черноморски район, 2009, МОСВ, Басейнова Дирекция за Черноморски район с център гр. Варна.

5. Данни от мониторинг за пунктовете на р.Камчия за период 2006 – 2008 г., Басейнова

Дирекция за Черноморски район, гр. Варна.

6. Simeonova A., J. Bekyarova, R. Chuturkova, D.Toneva. Investigation of the organic pollution and contaminants' biological destruction of the river Kamchiya. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 2010, vol.24, №2, 270-277.

7. Наредба No7 за показатели и норми за определяне качеството на течащите повърхностни води (Обн. ДВ. бр. 96 от 1986г).

8. Наредба No8 за качеството на крайбрежните морски води (Обн. ДВ. бр. 10 от 2001 г.

Гл. ас. д-р инж. Анна Симеонова

Кат. “Екология и опазване на околната среда”, ТУ–Варна
Ул. „Студентска”1
9010 Варна
Тел. 052/383 272
E-mail: annsim@abv.bg

Доц. д-р Живка Бекярова

Кат. “Екология и опазване на околната среда”, ТУ-Варна
Ул. „Студентска”1
9010 Варна
Тел. 052/383 368
E-mail: jbekyarova@abv.bg

Доц. д-р инж. Розалина Чутуркова

Кат. “Екология и опазване на околната среда”, ТУ-Варна
Ул. „Студентска”1
9010 Варна
Тел. 052/383 272
E-mail: chuturkova@hotmail.com

Chief Assist. Anna Simeonova, Ph.D

Dept.” Environmental sci. and ecology”,
TU–Varna
1, “Studentska” str.
9010 Varna
Tel. +359 52/383 272
E-mail: annsim@abv.bg

Assoc. Prof. Jivka Bekyarova, Ph.D

Dept.” Environmental sci. and ecology”,
TU-Varna
1 “Studentska” str.
9010 Varna
Tel. +359 52/383 368
E-mail: jbekyarova@abv.bg

Assoc. Prof. Rozalina Chuturkova, Ph.D

Dept.” Environmental sci. and ecology”,
TU-Varna
1 “Studentska” str.
9010 Varna
Tel. +359 52/272
E-mail: chuturkova@hotmail.com