

Я.С. Яров, ас.

Одеський державний екологічний університет

ГІДРОХІМІЧНИЙ РЕЖИМ ТА ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РІЧКИ БАРАБОЙ

У статті проаналізовано сучасний гідрохімічний режим та екологічний стан річки Барабой. Встановлено, що господарське освоєння істотним чином впливає на гідрохімічні показники та екологічний стан басейну річки Барабой.

Ключові слова: *гідрохімічний режим, екологічний стан, гідроекологічний моніторинг.*

Вступ. Проблема погіршення сучасного гідроекологічного стану малих річок Одеської області під впливом господарської діяльності вже давно набула актуальності. Малі річки складають основу водно-ресурсного потенціалу регіону і є важливою умовою сталого розвитку народного господарства в окремих районах області, тому питанню дослідження їх гідроекологічного режиму приділяється велика увага.

Річка Барабой є складовою Нижньодністровської зрошувальної системи (НДЗС), в її руслі споруджено два водосховища (Барабойське і Санжейське) та ставки, які наповнюються місцевим стоком та дністровською водою для зрошення, рибориства, рекреації. Екологічний стан басейну р. Барабой визначає соціально-економічний розвиток м. Теплодар та 27 сіл Біляївського та Овідіопільського районів. Високий рівень зарегульованості, розорюваності, урбанізації, меліорації призвів до виникнення екологічних проблем, пов'язаних з якістю води, пересиханням і замуленням русла річки, підтопленням і, відповідно, з постійною необхідністю вкладати значні кошти в розчищення русла. Особливо ці проблеми загострилися останніми роками, коли спостерігаються екстремальні коливання гідрометеорологічних факторів. Вирішення цих проблем ускладнюється недостатністю інформації про режим р. Барабой. Підставою для виконання цього дослідження є необхідність оновлення вже діючої „Регіональної програми моніторингу довкілля Одеської області” (затверджена рішенням облради № 782-IV від 31.03.2006), оскільки вона розрахована на 2006-2010 рр. і вичерпує термін своєї дії.

Аналіз досліджень та публікацій показав, що річка Барабой є своєрідною „білою плямою” в роботах вітчизняних науковців. Досить мало опублікованих даних спостережень за сучасним режимом річки. В [1, 2] міститься опис басейну р. Барабой (станом на 1956 р.) та характеристики її режиму, визначені за річками-аналогами. Опис басейну р. Барабой станом на 1.01.1992 р. наведений в її паспорті [3], який вже застарів і потребує оновлення. Відомості про режим роботи НДЗС та водосховищ подані в [4-6]. Зокрема, в [5] наведені сучасні гідроекологічні показники Барабойського водосховища. Зараз рівневий режим р. Барабой контролюється спеціалістами Дністровського міжрайонного та Овідіопольського управлінь з водного господарства за допомогою трьох водпостів, розташованих на водосховищах, та в одному гідрохімічному створі Одеською гідролого-меліоративною експедицією (ОГГМЕ) Одеського обласного управління з водного господарства (ООУВГ); епізодично моніторинг здійснюють Біляївська та Овідіопільська районні санітарно – епідеміологічні станції, дані друкуються у відомчих щорічних звітах. Загалом моніторинг р. Барабой недостатній в просторово-часовому відношенні, відсутня ефективна координація з боку різних суб'єктів моніторингу, є матеріально-технічні труднощі забезпечення спостережень.

Мета роботи – узагальнення існуючих матеріалів спостережень р. Барабой та результатів власних гідрохімічних зйомок річки, виконаних на кафедрі гідроекології та водних досліджень ОДЕКУ протягом 2009-2010 рр., оцінка сучасного гідрохімічного

режиму та екологічного стану р. Барабой.

Матеріали і методи дослідження. На попередньому етапі було зібрано літературні та режимні характеристики річки Барабой [1-4]. Було розроблено схему станцій (місць спостережень) згідно нормативних вимог [7-9]. Головним критерієм вибору ділянок спостережень була їхня репрезентативність. Всього було обрано 20 станцій (36 точок відбору проб), з яких 9 станцій розташовані у верхній ділянці р. Барабой (на балках Барабойська, Ставкова), 3 - на Барабойському водосховищі, 7 - у середній ділянці (с. Мирне – с. Доброолександрівка), 1 - на Санжейському водосховищі, 6 - у нижній ділянці (с. Барабой – гирло). Схема розташування станцій подана на рис. 1, опис станцій наведено в табл. 1. Під час рекогносцирувальних гідрохімічних зйомок проводились: візуальне обстеження, координування в системі GPS, визначення фізико-хімічних показників води, відбір проб води, донних відкладів, їх обробка в лабораторії науково – експертного центру моніторингу та досліджень навколишнього середовища ОДЕКУ за стандартними методиками [10]. Терміни обстежень відповідали характерним гідрологічним фазам р. Барабой (літня, осіння, зимова межень, спад весняного водопілля).



Рис.1 – Схема розташування станцій гідрохімічних зйомок на р.Барабой протягом 2009-2010 рр.

Таблиця 1 – Інформація по станціях гідрохімічних зйомок р. Барабой

№ п/п	Найменування	Місцезнаходження
1	2	3
1-а	Балка Барабойська, с. Покровка	3 км нижче с. Покровка, дренажний перехід через ґрунтовий шлях
1-б	Балка Барабойська, с. Новосельці	Південна околиця селища, ставок №2, Праве примикання греблі
1-в	Балка Барабойська, с. Кам'янка	Центр селища, а/д міст шосе Одеса-Кучурган
2-а	Балка Ставкова, с. Секретарівка, ставок №2,	Центр с. Секретарівка, центр греблі
2-б	Балка Ставкова, с. Секретарівка, ставок №3	0,5 км нижче с. Секретарівка, лівий берег
2-в	Балка Ставкова, с. Миколаївка, вихід ґрунтових вод	Правий берег ставка №4, навпроти с. Миколаївка, літній табір для коней
2-г	Балка Ставкова, с. Миколаївка, ставок №4	Низовина, праве примикання греблі
2-д	Балка Ставкова, с. Василівка, ставок №5	Гребля, 50 м від зливної труби, північно-західна околиця с. Василівка
3	р. Барабой, с. Василівка	10 м нижче сполучення балок Барабойська і Ставкова
4	р. Барабой, с. Широка Балка	Гирло обвалованої ділянки річки, водопропускний отвір в захисній греблі Барабойського водосховища
5	Накопичувальний дренажний басейн біля НС-1	Водпост біля НС-1, південно-західна околиця с. Широка Балка, вище захисної греблі Барабойського водосховища
Барабойське водосховище (м. Теплодар)		
6-а	Верхів'я	Аванкамера в кінці підвідного каналу в хвості водосховища, рейковий водпост
6-б	Правий берег	Східна околиця м. Теплодар
6-в	Лівий берег	Орієнтир – церква, затока напроти
6-г	Нижня частина, гребля, 100 м від водовипуску	Проба „поверхня” (0,3 м)
		Проба „дно” (0,3 м від дна)
6-д	Барабойський підвідний канал I черги НДЗС	Зі скидних труб
7	р. Барабой, с. Мирне	Південна околиця с. Мирне, 0,6 км вище НС
8	р. Барабой, с. Петродолина,	Центр с. Петродолина, міст №3
9	Р. Барабой, с. Йосипівка	Південна околиця с. Йосипівка, міст
10	р. Барабой, с. Мар'янівка	а/д міст №2 на південній околиці с. Мар'янівка
11	р. Барабой, с. Новоградківка	а/д міст № 2 в центрі с. Новоградківка
12	р. Барабой, с. Доброолександрівка	а/д міст на північній околиці селища
13	Скид з МК-1 НДЗС	Вихід скидного каналу біля дороги

Продовження табл. 1

1	2	3
Санжейське водосховище		
4-а	Верхів'я	Ґрунтовий перехід, біля НС.
4-б	Лівий берег	650 м на північ від рибозагороджувача
4-в	Правий берег	0,5 км на північний захід від рибозагороджувача
4-г	Низовина, рибозагороджувач	Проба «поверхня» (0,3 м)
		Проба «дно» (0,3 м від дна)
15	р. Барабой, с. Барабой	0,5 км вище с. Барабой, 0,1 км вище а/д мосту шляху Одеса-Овідіопіль
16	р. Барабой, с. Богатирівка	Східна околиця селища, міст, 350 м нижче ст. Барабой
17	р. Барабой, с. Дальник	Піший місток №1 на північній околиці с. Дальник
18	Грибівський ставок №1	Південно-західна околиця с. Грибівка,
19	р. Барабой, с. Грибівка	Перед водозабірною трубою в Грибівський ставок №1, вище моста
20	р. Барабой, гирло, шлюз „Морський”	Вище містка, 100 м до моря

Результати дослідження та їх аналіз. В табл. 2 наведені багаторічні гідрохімічні показники р. Барабой (дані ОГГМЕ) та відповідні рибогосподарські нормативи ГДК. Дані наведені таким чином: зверху середньорічна концентрація, знизу мінімальне і максимальне значення. Вода річки Барабой належить до сульфатного класу групи натрію, за мінералізацією вода солонувата (в середньому від 1400 до 2800 мг/дм³, хоча внутрішньорічні концентрації коливаються від 700 до 3800 мг/дм³). Досить високий вміст сульфатів, хлоридів, натрію відбувається за рахунок посиленого живлення мінералізованими ґрунтовими водами та під впливом значного випаровування в теплий період року. Ґрунтові води в басейні Барабоє активно дренуються в річку протягом усього року, вони мають високу мінералізацію через те, що залягають у засолених суглинках. Це підсилюється впливом зрошувального землеробства (канали НДЗС розташовані на вододільному плато басейнів Барабоє і Дністра (ухил поверхні в бік Барабоє) в сезон поливу в каналах відбуваються великі втрати води, які поповнюють водоносні горизонти і підсилюють вимивання з них розчинних солей і забруднювальних речовин. Вміст біогенних речовин (сполук азоту, фосфатів, заліза) нестабільний, що пояснюється гідробіологічними чинниками. Високий вміст нафтопродуктів і СПАР вказує на постійне забруднення річки. Мінералізація води р. Барабой перевищує ГДК в 1-3,8 разу, кисневий режим - задовільний, в 2007–2008 рр. відзначалась нестача кисню. За вмістом кальцію, магнію, натрію перевищення ГДК спостерігаються на рівні 1,5-4 ГДК постійно, за хлоридами і сульфатами перевищення становило до 2,6 і 14,8 ГДК, відповідно. Досить помітно перевищуються ГДК за сполуками азоту (по амонію в 2,2 разу, по нітритах - у 70 разів, по нітратах - у 3,1 разу, відповідно). Вміст фосфатів не перевищував ГДК, по залізу відзначалися випадки перевищень до 5 ГДК в 2007 р., по СПАР - до 37 ГДК в 1992 р., по БСК - в 6,2 разу у 2007 р., по ХСК - в 13,7 разу у 2007 р, нафтопродукти в окремі роки перевищували ГДК в 2-2,4 разу.

Таблиця 2 – Гідрохімічні показники води річки Барабой в характерні роки (дані ОГГМЕ)

Показник	ГДК риб- госп	Створ р. Барабой – с. Барабой (станція №15)						Барабойське водосховище		Санжейське водосховище
		1992	2002	2003	2006	2007	2008	1986	2003	1986
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
рН	6,5-8,5	<u>7,8</u> 7,75-7,8	7,75	8,27	<u>7,6</u> 7,9-8,2	<u>7,8</u> 5,9-8,3	<u>7,5</u> 6,9-8	<u>7,69</u> 7,4-8,4	<u>8,31</u> 8,3-8,32	<u>7,73</u> 7,65-7,8
Мутність, мг/дм ³	-	<u>3,44</u> 0,47-7,53	32	-	<u>36</u> 10-46	<u>40</u> 50,7-70	<u>54</u> 54-91	<u>69,6</u> 22,2-142	<u>64</u> 56-72	<u>226</u> 53,8-273
Мінералізація, мг/дм ³	1000	<u>1431</u> 726-3568	2638	2468	<u>2249</u> 1158-3233	<u>2451</u> 1555-3791	<u>2851</u> 2339-3238	<u>626</u> 537-837	<u>542</u> 513-572	<u>1992</u> 470-3160
Кисень, мг/дм ³	≥6	<u>10,8</u> 9,8-12,5	9,94	-	<u>7,8</u> 3,1-12,7	<u>5,5</u> 2,5-8,3	<u>6,6</u> 5,8-7,5	-	-	-
Кальцій, мг/дм ³	180	<u>232</u> 65-336	245	220	<u>201</u> 130-201	<u>205</u> 110-320	<u>251</u> 210-285	<u>58</u> 27,2-88	<u>57,5</u> 55-60	<u>191</u> 41,6-296
Магній, мг/дм ³	40	<u>174</u> 34-302	143	137	<u>122</u> 61-188	<u>125</u> 73-182	<u>155</u> 134-182	<u>41,1</u> 26,3-73	<u>34,9</u> 30,4-39,5	<u>150</u> 19,5-214
Натрій і калій, мг/дм ³	170	<u>251</u> 108-369	399	420	<u>347</u> 149-549	<u>411</u> 251-644	<u>442</u> 365-511	-	<u>63,8</u> 46,02-81,5	-
Гідрокар- бонати, мг/дм ³	-	<u>272</u> 191-317	299	195	<u>247</u> 183-317	<u>237</u> 201-281	<u>278</u> 227-330	<u>193</u> 176-224	<u>140,3</u> 128-153	<u>269</u> 73,2-366
Сульфати, мг/дм ³	100	<u>910</u> 226-1488	1083	648	<u>955</u> 465-1463	<u>1017</u> 624-1753	<u>1238</u> 967-1464	<u>178</u> 127-263	<u>169</u> 156-183	<u>725</u> 189-1144
Хлориди, мг/дм ³	300	<u>473</u> 101-767	479	842	<u>386</u> 177-567	<u>457</u> 248-620	<u>483</u> 443-514	<u>85,7</u> 34,1-134	70,9	<u>432</u> 71-728
Амоній, мгN/дм ³	0,39	<u>1,44</u> 0,31-2	0,31	1,9	<u>0,1</u> 0-0,2	<u>0,9</u> 0,1-2	<u>0,2</u> 0-0,7	-	<u>0,256</u> 0-0,512	-
Нітрити, мгN/дм ³	0,02	<u>0,09</u> 0,06-0,13	0,098	2,5	<u>0,1</u> 0,1-0,2	<u>0,5</u> 0,1-1,4	<u>0,1</u> 0-0,2	-	<u>0,031</u> 0-0,061	-
Нітрати, мгN/дм ³	9,1	<u>0,83</u> 0,54-1,16	28,2	2	<u>7</u> 2-21	<u>12,2</u> 4-28,5	<u>5,7</u> 0-19	-	<u>0,5</u> 0-0,8	-

Продовження табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фосфати, мг/дм ³	1	<1.5	0,03	-	<u>0,3</u> 0,1-0,6	<u>0,152</u> 0,01-0,46	<u>0,09</u> 0,04-0,14	-	-	-
Залізо, мг/дм ³	0,1	<u>0,26</u> 0,2-0,3	0	0	<u>0,1</u> 0-0,2	<u>0,2</u> 0-0,5	<u>0,1</u> 0-0,2	-	<u>0,048</u> 0-0,095	-
СПАР, мг/дм ³	0,01	<u>0,18</u> 0,02-0,37	-	-	<u>0,2</u> 0,1-0,2	<u>0,163</u> 0,11-0,21	<u>0,153</u> 0,125-0,26	-	-	-
БСК ₅ , мг/дм ³	2	<u>0,8</u> 0,45-1,05	5,14	-	<u>3,3</u> 2,5-4,8	<u>8,4</u> 2,2-12,5	<u>2,8</u> 1,2-5,6	-	<u>6,78</u> 6,39-7,17	-
ХСК, мг/дм ³	20	37,7	28,4	-	<u>110</u> 67,5-188	142,7 100-224	<u>117</u> 28,8-273	-	-	-
Нафтопро- дукти, мг/дм ³	0,05	<u>0,021</u> 0,01-0,03	0,08	-	0	<u>0,023</u> 0,001-0,09	<u>0,083</u> 0,026-0,119	-	-	-
Кольоро- вість, °	-	-	-	-	<u>39,4</u> 24,5-65	<u>47,2</u> 22-60	<u>16,2</u> 5-30	-	-	-

Якість води Барабойського водосховища значно краща, ніж у р. Барабой та Санжейському водосховищі. Це зумовлено тим, що Санжейське водосховище приймає в себе змив забруднень з полів та населених пунктів у р. Барабой, є акумулятором дренажних технологічних скидів з НДЗС і при цьому має невеликі розміри, а отже, обмежені можливості до самоочищення. В той же час, у досить велике Барабойське водосховище у сезон поливу (з травня по вересень) активно подається більш свіжа вода з Дністра по спеціальному Барабойському підвідному каналу (БПК).

В табл. 3 наведено строки проведення гідрохімічних зйомок окремих ділянок р. Барабой протягом 2009-2010 рр, результати наведені в табл. 4 (по станціях № 1, 4 спостереження виконувалися лише навесні, коли був стік води; сполуки азоту визначалися протягом весняного обстеження).

Таблиця 3 – Дати обстежень окремих ділянок річки Барабой

Станція №	Літо	Осінь	Зима	Весна
1	-	-	-	09.04.10
2, 3	15.06.09	04.10.09	3.02.10	11.04.10
4, 5, 6	16.06.09		28.01.10	15.04.10
7-13	17.06.09		29.01.10	17.04.10
14	18.06.09	08.10.09	1.02.10	18.04.10
15 – 20	19.06.09		2.02.10	25.04.10

Режим *верхньої ділянки* р. Барабой (станції 1-4) має особливі відмінності. Протягом року мінералізація води у ставках на балці Ставкова (точки 2 а – 2 д) змінюється від 6000 до 22000 мг/дм³, вода солонувата α, β -мезогалінна. По балці Барабойська навесні мінералізація вод становила 7000–15000 мг/дм³. В створах р. Барабой – с. Василівка і Широка Балка мінералізація становила відповідно 11970 та 12640 мг/дм³. Це пояснюється активним ґрунтовим живленням річки протягом року, засоленістю верхніх водоносних горизонтів та антропогенним впливом. Висока мінералізація води обмежує можливості її використання. За показником рН вода в усіх точках має лужну реакцію (через вплив карбонатно-кальцієвої рівноваги й активні біологічні процеси). Прозорість води - від 7 до 45 см, в різні сезони в залежності від біологічних процесів і впливу вітрового хвилювання вода буває від дуже мутної до прозорої. Води протягом року мають високі значення кольору (за стандартною шкалою від X і вище), максимальна амплітуда (X-XVIII) у водоймах балки Ставкова. Високі значення кольоровості води свідчать про її перенасиченість забарвленими органічними сполуками. Значна мінливість вмісту завислих речовин у воді по всіх точках пояснюється особливостями гідрологічної ситуації на моменти обстежень. Так, взимку за наявності льодоставу вода у ставках відстоюється і має мінімальну мутність. В інші періоди активно впливає поверхневий стік і вітер, що призводять до зростання мутності в 4 і більше разів. Кисневий режим ділянки сприятливий (вміст кисню коливався від 8 мг/дм³ і вище), лише одного разу насиченість киснем становила 60% (точка 1-в). Ця обставина пояснюється мілководністю річки і ставків, діяльністю фітопланктону, макрофітів, навіть в зимовий період. Забрудненість води органікою за величиною БСК₅ перевищує ГДК в 4 і більше разів у водоймах балки Ставкова (точки 2а-2-д), тобто вода досить забруднена. Вода по всіх точках дуже забруднена сполуками азоту. Нітрити навесні перевищували ГДК в 550 разів в точках 1-б,в (балка Барабойська, сс. Новоселиця і Кам'янка), в балці Ставкова перевищення ГДК становило 460 (ставок №2, с. Секретарівка). Також забруднена р. Барабой у с. Василівка (280 ГДК). Таке становище вказує на активну забрудненість з боку полів та побутових стічних вод.

Таблиця 4 – Основні гідрохімічні показники води р.Барабой в 2009-2010 рр. (дані кафедри гідроекології та водних досліджень)

№ п/п	Т води, °С	Прозорість, см	Колір за шкалою	Кольоровість, °	рН	[O ₂]		БСК ₅ , мгО/дм ³	Мутність, мг/дм ³	Сухий залишок, мг/дм ³	[NO ₂ ⁻], мгN/дм ³	[NO ₃ ⁻], мгN/дм ³	[NH ₄ ⁺], мгN/дм ³
						мг/дм ³	% нас						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-а	9,3	30	XIII	80	7,85	8,1	70	0,84	26	7390	0	32,8	11,3
1-б	14,2	22	XIII	54	8,97	18,1	176	7,66	55,1	5710	11,2	32,8	5,23
1-в	5,2	15	XIII	56	8,13	7,6	59,4	0,67	73,8	15200	11	635	13,1
2-а	11,7	37	XIII	30	8,16	13,9	128	0,7	18	6370	0,53	0	13,3
2-б	<u>14.1</u> 6,2-24,1	<u>20.8</u> 7-26	<u>XIV</u> XI-XVII	<u>62</u> 54-70	<u>8.21</u> 7,61-8,98	<u>11.9</u> 8,7-16	<u>117</u> 71-146	<u>8.12</u> 2,8-11,7	<u>29.3</u> 13,7-43,9	<u>15300</u> 11600-22400	9,21	15,7	12,6
2-в	11,2	41	б/к	14	7,81	16,5	151	2,36	18,5	13300	0	45,6	4,97
2-г	<u>14.6</u> 6,2-24,9	<u>27.5</u> 16-45	<u>XIV</u> X-XVIII	<u>38</u> 30-46	<u>8.05</u> 7,61-8,4	<u>14.8</u> 10-20	<u>143</u> 90-193	<u>7.72</u> 1,27-11,3	<u>66.7</u> 23,6-120	<u>12800</u> 10100-14600	1,31	2,61	19,5
2-д	<u>14.6</u> 6,2-24,9	<u>28</u> 12-40	<u>XIV</u> XI-XVIII	<u>31</u> 30-32	<u>8.13</u> 7,61-8,72	<u>14.6</u> 9,3-21	<u>141</u> 75-194	<u>9.94</u> 0,05-20,1	<u>35.4</u> 9-72,5	<u>15200</u> 10100-21200	0	6,68	21,9
3	10,1	31	XIII	40	7,51	9,59	85,3	1,04	22,1	12000	5,59	73,1	10,2
4	14,9	33	XV	12	8,65	17,6	175	6,17	7,1	12700	0	4,78	7,82
5	<u>10.2</u> 3,6-14,5	<u>24.7</u> 8-41	<u>XIV</u> XII-XVI	24	<u>8.1</u> 7,4-8,69	<u>13.5</u> 11-18	<u>123</u> 80-171	<u>6.89</u> 3,17-9,75	<u>16.6</u> 9,3-29,2	<u>5440</u> 1220-13900	2,98	54,8	0,89
6-а	<u>13.8</u> 3-24,6	<u>24.8</u> 15-41	<u>XVI</u> XII-XIX	<u>28</u> 26-30	<u>8.37</u> 8,13-8,65	<u>13.2</u> 9,2-19	<u>116</u> 80-160	<u>4.37</u> 1,4-6,94	<u>43.1</u> 0,5-125	<u>1910</u> 768-2950	0	0	0,89
6-б	<u>13.7</u> 4,5-23,8	<u>25.8</u> 13-40	<u>XVI</u> XIII-XIX	<u>35</u> 20-50	<u>8.48</u> 7,83-8,9	<u>13</u> 10-16	<u>112</u> 86-148	<u>4.71</u> 1,71-9,37	<u>56.9</u> 0,5-85,1	<u>1620</u> 1180-1910	0	0	0,85
6-в	<u>14.7</u> 5,2-24,8	<u>18.3</u> 12-25	<u>XVI</u> XI-XIX	<u>38.5</u> 27-50	<u>7.98</u> 7,15-8,75	<u>12.9</u> 11-16	<u>126</u> 83-152	<u>3.7</u> 1,41-8,2	<u>18.7</u> 2,4-42,6	<u>1230</u> 275-2020	0,2	0	1,3
6-Г _{пов}	<u>14.9</u> 5,6-24	<u>35</u> 23-50	<u>XV</u> XII-XX	<u>19.5</u> 15-24	<u>8.11</u> 7,1-8,97	<u>13</u> 9,8-16	<u>134</u> 79-188	<u>3.7</u> 0,36-7,11	<u>20.9</u> 15-30,1	<u>1460</u> 428-2190	0	0	0,82
6-Г _{дно}	<u>11.2</u> 4,4-16,3	<u>24.7</u> 7-40	<u>XIV</u> XII-XIV	<u>14.5</u> 14-15	<u>8.09</u> 7,4-8,78	<u>12.4</u> 10-16	<u>113</u> 81-154	<u>4.25</u> 0,19-7,2	<u>44.8</u> 2,3-109	<u>1910</u> 841-3450	0	8,1	2,29

Продовження табл. 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
8	<u>12.9</u> 3,1-21	<u>26.8</u> 9-41	<u>XV</u> XI-XX	<u>35</u> 30-40	<u>7.79</u> 7,61-8,01	<u>15.2</u> 9,7-17,8	<u>123</u> 96-149	<u>8.44</u> 5,8-13	<u>70.4</u> 17,3-134	<u>2450</u> 584-4870	3,15	58,4	4,11
9	<u>10.4</u> 4,5-15	<u>32.7</u> 18-29	<u>XIV</u> XII-XVII	<u>22</u> 14-30	<u>7.99</u> 7,26-8,7	<u>13.6</u> 10,0-15,9	<u>124</u> 79-157	<u>3.27</u> 0,59-5,9	<u>31.6</u> 4,6-70	<u>2380</u> 2100-2670	1,58	50,9	4,31
10	<u>13.9</u> 5,5-20	<u>24</u> 15-37	<u>XVI</u> XII-XX	<u>26</u> 22-30	<u>7.79</u> 7,1-8,3	<u>12.8</u> 10,4-23	<u>159</u> 84-237	<u>5.55</u> 0,61-9,3	<u>58.8</u> 26-78	<u>3030</u> 2540-3770	1,98	24,7	4,85
14-а	<u>15.7</u> 3,5-21	<u>31.5</u> 10-51	<u>XIV</u> IX-XVI	<u>56</u> 44-68	<u>8.21</u> 7,95-8,6	<u>21.6</u> 14,5-34,8	<u>223</u> 157-368	<u>17</u> 10,3-33	<u>72.4</u> 14,6-126	<u>2390</u> 660-3570	0,59	6,69	5,41
14-б	<u>16.5</u> 4,2-21	<u>25.8</u> 5-51	<u>XVII</u> XI-XX	<u>46</u> 22-70	<u>8.23</u> 8,02-8,5	<u>18.9</u> 13,5-30,7	<u>191</u> 126-351	<u>13.7</u> 4,58-28	<u>85.3</u> 2,9-150	<u>2720</u> 1430-4980	0	13,8	9,29
14-в	<u>14.5</u> 4-21	<u>32</u> 10-48	<u>XV</u> XIII-XVII	32	<u>8.23</u> 7,85-8,7	<u>20</u> 13,1-32,5	<u>202</u> 136-321	<u>13.4</u> 2-31,3	<u>64.5</u> 2,5-140	<u>2330</u> 824-3250	0,53	18	4,92
14-Г _{пов}	<u>13.8</u> 4,2-21	<u>28.8</u> 10-45	<u>XV</u> X-XVI	<u>43.5</u> 42-45	<u>8.15</u> 7,2-9	<u>17.4</u> 12,5-20,7	<u>162</u> 130-183	<u>6.81</u> 10,2-16	<u>38.9</u> 3,5-78	<u>2740</u> 1030-4390	0	1,91	4,85
14-Г _{дно}	<u>12.2</u> 4,4-19	<u>22</u> 13-40	<u>XIV</u> X-XVII	<u>44</u> 38-50	<u>8.01</u> 7,26-8,8	<u>16.9</u> 10,8-23	<u>112</u> 116-171	<u>10.9</u> 10,3-12	<u>28.7</u> 2,9-54	<u>3230</u> 2010-3930	0	7,75	3,92
15	<u>11.9</u> 3,8-18	<u>30.3</u> 10-50	<u>XIII</u> X-XVI	<u>37.5</u> 35-40	<u>7.43</u> 6,1-8,7	<u>9.89</u> 1,52-18	<u>99.9</u> 16-188	<u>5.27</u> 0,91-10	<u>20.7</u> 3,9-46	<u>2970</u> 2090-4980	1,42	15,7	4,3
16	<u>14.3</u> 4,0-22	<u>49</u> 35-60	<u>XII</u> X-XIV	<u>21</u> 20-22	<u>7.81</u> 7,68-7,9	<u>11.2</u> 9,13-13,4	<u>119</u> 96-147	<u>4.34</u> 0,66-12	<u>16.9</u> 5-33	<u>3290</u> 2530-4110	1,37	14,8	5,48
17	<u>16.1</u> 5,7-25	<u>39.3</u> 18-51	<u>XIV</u> XI-XIX	<u>25.5</u> 15-36	<u>8.1</u> 7,82-8,2	<u>15.6</u> 11,9-18,4	<u>153</u> 94-175	<u>6.38</u> 2,66-11	<u>25.9</u> 7,5-57	<u>3070</u> 1880-4620	0,53	27,8	4,03
18	<u>15.3</u> 5,3-21	<u>8</u> 4-11	<u>XIII</u> XI-XVI	<u>48.5</u> 32-65	<u>8.34</u> 8,2-8,6	<u>14.5</u> 12,5-16,6	<u>145</u> 115-186	<u>8.95</u> 2,01-14	<u>45.1</u> 8,1-91	<u>2750</u> 1500-3880	0	26,8	2,69
19	<u>14.2</u> 5,5-21	<u>28.6</u> 7-60	<u>XIII</u> XII-XVI	30	<u>8.12</u> 7,61-8,6	<u>13.3</u> 11-14,6	<u>138</u> 88-158	<u>8.91</u> 1,63-14	<u>18.4</u> 8,4-23	<u>3860</u> 2150-3570	0	8,32	4,41
20	<u>16.6</u> 5-24	<u>25.5</u> 13-60	<u>XV</u> XIII-XVII	<u>20</u> 12-28	<u>8.14</u> 7,76-8,2	<u>15.9</u> 11,3-19,1	<u>163</u> 89-197	<u>11.9</u> 3,37-18	<u>41.1</u> 3-106	<u>5650</u> 2280-10200	0	38,5	7,1

За нітратами максимальне перевищення становило 70 ГДК в точці 1-в (балка Барабойська – с. Кам'янка), по решті точок також має місце суттєве забруднення. За вмістом амонію вода дуже забруднена (по балці Барабойська відзначено перевищення від 13 до 33 ГДК, по балці Ставкова - від 3 до 56 ГДК). Вміст сірководню у всіх точках був менше 0,25 мг/дм³. Органолептика води по всіх точках незадовільна (смак солоний до 4 балів, стійке забарвлення від жовтого до коричневого).

Барабойське водосховище (станції 4-6) наповнюється дністровською водою з травня по вересень, решту часу простоє. В різні сезони року гідрохімічні показники схильні до коливань. По акваторії водосховища (точки 6 а-б г) середня мінералізація змінюється від 1330 до 4930 мг/дм³, по окремих точках діапазон коливань мінералізації ще більший (точка 6Г_{дно} - від 840 до 3450 мг/дм³). Це пояснюється тим, що мінералізація води водосховища в різні пори року визначається конкретною гідрологічною ситуацією (з травня по вересень мінералізація нижче внаслідок підкачки води з Дністра, в інший час вона зростає через накопичення ґрунтових вод). За мінералізацією вода солонувата α , β -мезогалінна, у 2009-2010 рр. перевищує норматив ГДК в 1,2-12 разів, що перевищує дані облводгоспу за попередні роки. Така ситуація пояснюється ускладненим водообміном у водосховищі (у 2009 році закачка води була недостатньою для забезпечення проектного водообміну). За показником рН вода має лужну реакцію в середньому в межах 7,98-8,5 (на окремих точках амплітуда коливань рН значно більша).

Прозорість води в середньому становить 22-35 см, в окремі сезони зменшується до 8 см, в зимовий період при льодоставі зростає до 40 см і більше. Колір води за шкалою протягом року змінюється від XIV до XVI, кольоровість - від 14 до 38° (по окремих точках діапазон вищий). Вміст завислих речовин складає 16 - 57 мг/дм³. На режим прозорості, мутності, кольоровості води впливають вітрове та конвекційне перемішування вод. Так, в період льодоставу зростає прозорість води, зменшується мутність, кольоровість, в інші періоди вода досить мутна і малопрозора.

Органолептика води водосховища характеризується наявністю жовтого, коричневого, зеленого забарвлення, з солоним смаком інтенсивністю до 2 балів, запахом від невизначеного до рибного інтенсивністю до 2 балів. Невисокий вміст сполук азоту вказує на добрі самоочисні можливості водної маси у водосховищі.

Кисневий режим водосховища задовільний, (вміст кисню 9-13,5 мг/дм³ або 112 – 126% насичення). Взимку в окремих точках вміст кисню зменшувався до 80% насичення, але все ж був в межах ГДК. Показник БСК₅ був 3,7-4,7 мгО/дм³, майже завжди перевищує рибогосподарські ГДК. Вміст сірководню виявився менше за 0,25 мг/дм³. Навесні нітриту у водосховищі біля лівого берега перевищували ГДК в 10 разів, нітрати по більшості точок ледь перевищують ГДК (до 6 ГДК по станції 5). Забрудненість по амонію становила 20 ГДК на станції 5. Отож, вода Барабойського водосховища не завжди безпечна для зрошення і ведення рибництва.

Режим *середньої ділянки* р. Барабой (станції 7-12) визначається припливом дренажних інфільтраційних вод з Барабойського водосховища, ґрунтових вод, поверхневого стоку, стічних вод від населених пунктів вздовж течії річки. Водночас наявність заростей макрофітів та динаміка води сприяють деякому самоочищенню води. Так, мінералізація води на цій ділянці Барабоя зростає в середньому від 2450 до 3820 мг/дм³, зменшується вміст сполук азоту: по нітритах - від 3,15 до 1,69 мг/дм³, по нітратах - від 58,4 до 25,6 мг/дм³, по амонію навпаки відбувається зростання від 4,11 до 9,29 мг/дм³. Це вказує на певну мінералізацію сполук азоту під впливом біохімічного і динамічного чинників. Незважаючи на це, рівень забруднення сполуками азоту навесні 2010 року становив 85 - 159 ГДК по нітритах, 3-7 ГДК - по нітратах, 11-24 ГДК - по амонію. Мутність води між станціями 8-12 виявляє тенденцію до зниження (від 70,4 до 25,9 мг/дм³), але показники прозорості, кольору, кольоровості зростають. Забрудненість води органічними речовинами (за показником БСК₅) зростає після кожного населеного пункту і має перевищення до 5 ГДК. Кисневий режим у середній ділянці сприятливий (вміст кисню 9,7 - 23,8 мг/дм³ або 79-243% насичення). За показником рН вода характеризується як лужна.

Гідрохімічні показники *Санжейського водосховища* вказують на неоднорідність його водної маси. Прозорість води за акваторією в середньому складає від 22 до 31,5 см (межі коливань 5-51 см), колір за шкалою - XIV-XVII, кольоровість - 32-56°, рН значно більший, ніж вище за течією річки (8-8,21). Кисневий режим водосховища добрий (в окремі періоди вміст кисню становив 12,5-34,8 мг/дм³ або 116-368% насичення). Саме тут відзначається максимальна забрудненість води органічними речовинами (за БСК₅ перевищення до 16 ГДК). З одного боку, водосховище має невелику площу водного дзеркала, добре прогрівається і має добрий водообмін, що сприяє розвитку фітопланктону, макрофітів, перемішуванню води, її аерації, біофільтрації. З іншого боку, воно приймає

стоки НДЗС, використовується як комплексне рибне господарство, у воду вноситься велика кількість кормів для риби, засобів хімічної меліорації.

Особливістю будови ложа водосховища є велика глибина всередині і біля греблі. У зимово-весняний період тут відчувається стратифікація водних мас за глибиною. Придонна вода має високу мінералізацію, вміст органічних речовин, низький вміст кисню. Скид такої води через греблю по донному водовипуску призводить до погіршення якості води нижньої ділянки Барабой (зниження температури води, кисню, забруднення органікою). Особливо це прослідковується навесні під час промивки водосховища. За сухим залишком ($660-4390 \text{ мг/дм}^3$) вода у водосховищі буває від прісної до солонуватої, у весняний період 2010 року була забруднена нітритами (до 26 ГДК), нітрами (до 2 ГДК), амонієм (до 25 ГДК).

Нижня ділянка річки Барабой по середніх значеннях мінералізації води перевищує ГДК в 2-5,6 рази, загалом вода солонувата, α, β -мезогалінна. За показником рН вода лужна. Протягом року прозорість води нестабільна і коливається від 8 до 50 см. Колір води в середньому за шкалою XII-XV, кольоровість коливається від 20 до $48,5^\circ$. Вміст завислих речовин в середньому коливається від 11 до 45 мг/дм^3 . Вміст кисню був від 9 до 16 мг/дм^3 , окрім станції №15, де мінімальне значення становило $1,5 \text{ мг/дм}^3$ через скиди з Санжейського водосховища придонних вод, збіднених на кисень у весняний період. Насиченість киснем становить від 15,7 до 163%. БСК₅ зростає за течією в середньому від 5,27 до $11,9 \text{ мгО/дм}^3$, що в 2-5 разів перевищує рибогосподарські ГДК. Сполуки азоту по нітритах перевищували ГДК в 25-70 разів, по нітрах – в 4 рази, по амонію – в 6 - 19 разів.

Висновки. Річка Барабой є індикативною малою річкою Причорномор'я, яка відчуває посилений антропогенний тиск. Якість води не завжди дозволяє безпечно використовувати її для зрошення, рибництва, рекреації, що потребує посилення уваги до моніторингу стану річки з боку природоохоронних установ Одеської області. Сучасний моніторинг стану річки недостатній для отримання цілісної картини її гідроекологічного стану.

Для вирішення цієї проблеми було здійснено рекогносцирувальні щосезонні дослідження води і донних відкладів, запропоновано схему створів і програм спостережень на р. Барабой, проводиться регулярний гідроекологічний навчально-науковий моніторинг стану річки. Одержані результати дозволять запропонувати науково-обґрунтовані рекомендації щодо заходів по відновленню та підтримці у сприятливому екологічному стані річки Барабой, забезпечення раціонального використання її ресурсів, сталого розвитку регіону.

Список літератури

1. *Ресурсы поверхностных вод СССР. Описание рек и озер и расчеты основных характеристик их режима.* – Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1978. – 498 с.
2. *Ресурсы поверхностных вод СССР.* – Т.6. Украина и Молдавия. Вып.1. Западная Украина и Молдавия / Под ред. М.С. Каганера. – Л.: Гидрометеиздат, 1969. – 900 с.
3. *Паспорт реки Барабой.* - Одесса: Госкомводхоз Украины, 1992. – 180 с.
4. *Правила эксплуатации Барабойского водохранилища.* - Одесса: Госкомводхоз Украины, 2003. – 80 с.
5. *Пилипенко Ю.В.* Экология малых водосховищ степу України: Монографія. – Херсон: Олди-плюс, 2007. – 303 с.
6. *Кулибалин А.Г.* Экономический анализ современных проектов оптимизации водоподдачи и водораспределения в орошении. – Одесса: Консалтинг, 1997. – 97с.
7. *Єдине міжвідомче керівництво по організації та здійсненню державного моніторингу вод.* Затверджено наказом Міністерства екології та природних ресурсів України №485 від 24.12.2001 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.menr.gov.ua>.
8. *Охрана природы. Гидросфера. Использование и охрана вод. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков.* ГОСТ 17.1.3.07. – 82. – М.: Изд-во Стандартов, 1984. – 13 с.
9. *Никаноров А.М.* Гидрохимия. – С-Пб: Гидрометеиздат, 2001. – 380 с.
10. *Алексин О.А., Семенов А.Д., Скопинцев Б.А.* Руководство по химическому анализу вод суши. – Л.: Гидрометеиздат, 1973. – 280 с.

Гидрохимический режим и экологическое состояние реки Барабой. Яров Я.С.

В статье проанализирован современный гидрохимический режим и экологическое состояние реки Барабой. Установлено, что степень хозяйственной освоенности существенно влияет на гидрохимические показатели и экологическое состояние бассейна реки Барабой.

Ключевые слова: гидрохимический режим, экологическое состояние, гидроэкологический мониторинг

Hydrochemical mode and ecological state of Baraboy. Yarov Y.S.

The modern hydrochemical mode and ecological state of the river Baraboy is analyzed in the article. It is set, that the modern level of economic development influences substantially on hydrochemical indexes and ecological state of basin of river Baraboy.

Keywords: hydrochemical mode, ecological state, hydroecological monitoring.