

УДК 504.4.054:351.777

Трапезнікова Л.В., к.х.н., доц.; *Монич І.І., нач. лаб.; Хрипта Ю.В., студ.

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ПОВЕРХНЕВИХ ТА ҐРУНТОВИХ ВОД БАСЕЙНУ р. ІРШАВА

ДВНЗ «Ужгородський національний університет», 88000, м. Ужгород, вул. Підгірна, 46.
*Басейнове управління водних ресурсів р. Тиса, 88018, м. Ужгород, Слов'янська наб., 5.

Річка Іршава (інша назва – Іршавка) – протікає у межах Іршавського району Закарпатської області. Вона є правою притокою р. Боржава. Довжина річки 48 км, площа басейну 346 км², кількість приток – 73, загальна довжина – 143 км. Ширина її від витоків до гирла збільшується від 10 м до 200 м, в середньому становить 10 – 30 м. Річище слабо звивисте, ширина його від 5 до 30 м. Гірський характер вона має тільки у верхній частині до м. Іршава, а нижче виходить на Закарпатську низовину, швидкість течії зменшується і річка набуває рівнинного характеру. Похил річки 18 м/км. Береги на окремих ділянках укріплені. Спочатку річка тече на Захід, тоді поступово повертає на Південь і Південний схід, а потім знову на Захід, утворюючи велетенську літеру S [1].

Річка Іршава бере початок на західних схилах гори Бужори, що у гірському масиві Великий Діл, на північний схід від села Локіть. У верхній частині річка проходить між хребтом Великий Діл та горою Борлів Діл, у середній – між великим Долом та хребтом гори Гат, біля м. Іршава виходить на Іршавську улоговину і далі на Закарпатську низовину.

Річка Іршава має 13 найбільших приток, з яких 5 – знаходиться у Державному Водному Кадастрі Закарпатської області: Кривуля, Собатин (праві); Абранка, Ільничка, Синявка (ліві) [2...4].

Частково річка тече територією Національного природного парку «Зачарований край». У верхів'ях річки розташована гідрологічна пам'ятка природи – «Чорне Багно», яке входить до ландшафтного регіонального парку. Тут ростуть рідкісні зникаючі види рослин (наприклад, Росичка – квітка-хижак, яка харчується комахами). По долині розкидані камені – валуни, вулканічного походження, які протягом мільйонів років підносяться все

вище і вище над землею. Геологи вважають це диво природи єдиним у світі [1, 5].

Всі річки Закарпаття беруть свій початок у високогірній частині Карпат. Характерною особливістю р. Іршава, як і більшості річок нашого краю, є практична відсутність замулу в донній частині, а відтак, і відсутність редуцентів та короткості трофічних ланцюгів живлення. Хоча невисока температура води гірських річок разом з швидкою течією створюють високу концентрацію розчиненого кисню, однак, відсутність редуцентів робить гірські річки вразливими до забруднення.

Іршавський природний район є частиною Чоп-Мукачівської низовини, її північним продовженням в гори по рр. Боржаві та Іршаві. Однак він представлений одним ландшафтом, який складається з трьох терасових ярусів і відрізняється виразною замкнутістю, оскільки майже повністю оточений гірськими масивами Вулканічного хребта (хребти Тупий, Гат, Великий Діл) і з'єднується вузькою «протокою» долини р. Боржави з Чоп-Мукачівською низовиною. Внаслідок такого географічного положення та будови ландшафту цей район здавна використовується для сільськогосподарського виробництва, якому не перешкоджали часті паводки. Сільськогосподарському освоєнню підлягали не лише нижні, але й тераси середнього та верхнього ярусів, на яких давно були вирубані ліси і розпочалася водна ерозія. Проте Іршавська улоговина є одним з найбільш цінних у сільськогосподарському та рекреаційному відношеннях природних районів Закарпаття. По долинах річок домінують пасовища та сіножаті [5].

Іршавський район розташований в центрі Закарпатської області в зоні вулканічних Карпат і частково в південній частині Закарпатської низовини. Для даного

регіону, як і в цілому для області, протягом року переважає західний перенос повітряних мас. Рідше поступають континентальні повітряні маси з східних районів, а також з Арктики і тропічних районів півночі Африки. Вологі повітряні маси з Атлантики в теплий період приносять велику кількість опадів, утворюючи високу вологість при відносно високій температурі повітря.

Головна водна артерія району р. Іршава. Водність річки змінюється протягом року. Живлення річки, тобто надходження води в русло, відбувається двома шляхами – поверхневим і підземним. Поверхнєве живлення – це стікання дощових, снігових вод у річку з поверхні ландшафтів. Підземне живлення – це надходження води з підземних джерел [6].

Формування річкового стоку визначається кліматичними, гідрогеологічними та геоморфологічними особливостями району. Рівень води в р. Іршава коливається у значних межах. Переважно він змінюється залежно від пори року, кількості опадів та об'єму води, що надходить до водозабірної басейну. Період межені, коли русло мінімально заповнене водою, припадає, як правило, на літо. Період повені – найвищого рівня води, коли вона виходить з русла на заплаву, спостерігається навесні. Весняні повені є наслідком танення снігів і весняних дощів. Крім того, на р. Іршава спостерігаються і тимчасові паводки – короткочасне підвищення рівня води, внаслідок значних дощів, або швидкого танення снігу взимку [7].

Якість води. р. Іршава та її приток систематично не досліджували (виняток становить один пост спостереження неподалік с. Бене), ґрунтові води басейну річки також не досліджували. Тому, для визначення екологічного стану р. Іршава було проведено оцінку якості її води в межах всієї ділянки протяжності річки (від витоку до гирла) і, паралельно, визначали екологічний стан ґрунтових вод.

Експериментальна частина

Для дослідження екологічного стану поверхневих та ґрунтових вод басейну р. Іршава, було обрано три місця пробовідбору:

№1 – 0,5 км вище за течією від початку першого населеного пункту – с. Івашковиця.

№1г – колодязь на початку с. Івашковиця (на відстані 50м від річки).

№2 – 0,5 км нижче за течією від м. Іршава.

№2г – колодязь у м. Іршава (на відстані 50м від річки).

№3 – 0,5 км вище за течією від с. Бене (місце впадання р. Іршава у річку Боржава).

№3г – колодязь у с. Бене (на відстані 50м від річки).

Таке розташування місць пробовідбору дозволило проводити оцінку якості води річки на різних ділянках і зробити висновки про стан поверхневих та ґрунтових вод басейну р. Іршава.

Відбір проб води проводили відповідно до чинних нормативних документів [8]. Для зберігання та транспортування проб води використовували чисті склянки об'ємом 1,0 дм³. Проби води не консервували, а направляли безпосередньо на дослідження.

Оцінку якості води р. Іршава виконували з екологічних позицій.

Результати та їх обговорення

Екологічна оцінка якості води р. Іршава

Гідрохімічні показники якості води визначали згідно нормативно-методичної документації [8]. Класифікацію якості води з екологічних позицій здійснювали згідно методики [9] та практики виконання [10-12]. Результати наведено в таблицях 1, 2. Як видно з представлених даних (див. табл.1) досліджено 23 показника якості води, які класифіковано за трьома блоковими індексами:

- Блок А - за критеріями забруднення компонентами сольового складу;
- Блок Б - за трофо-сапробіологічними (еколого-санітарними) критеріями;
- Блок В за критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії.

На основі трьох вказаних блокових індексів був визначений інтегральний екологічний індекс I_e , який є узагальненим показником якості поверхневих вод (див. табл. 2).

Таблиця 1. Результати гідрохімічних вимірювань проб води р. Іршава

№ п/п	Показники та одиниці вимірювань	Результати вимірювань			Відомості про МВВ	
		с. Івашко-виця	м. Іршава	с. Бене	Шифр	Похибка вимірювання, $\delta\%$, (Δ), $P=0,95$
1	Плюмбум, мг/дм ³	0,007	0,009	0,01	[18]	$\pm(50-15)\%$
2	Цинк, мг/дм ³	0,001	0,002	0,003	МВВ 081/12-0413-07	$\pm(70-60)\%$
3	Купрум, мг/дм ³	0,005	0,007	0,003	МВВ 081/12-0454-07	$\pm 50\%$
4	Манган, мг/дм ³	0,10	0,30	0,90	МВВ 081/12-0107-03	$\pm(50-10)\%$
5	Ферум, мг/дм ³	0,11	0,11	1,20	КНД 211.1.4.0.34-95	$\pm(0,088-0,14)$
6	Температура, С ⁰	-	-	-	МВВ 081/12-0311-06	$\pm(20-9)\%$
7	Завислі речовини, мг/дм ³	Відсутні	Відсутні	8	КНД 211.1.4.0.35-95	$\pm(20-10)\%$
8	Водневий показник	6,7	6,73	7,41	МВВ 081/12-0317-06	$\pm(0,1)$
9	Електропровідність, мкС/дм ³	60,0	67,0	69,0	[18]	$\pm(0,1)$
10	Азот амонійний, мг/дм ³	0,01	0,06	0,053	МВВ 081/12-0106-03	$\pm(20-9)\%$
11	Азот нітратний, мг/дм ³	0,36	0,72	1,15	КНД 211.1.4.0.27-95	$\pm 41,7\%$
12	Азот нітритний, мг/дм ³	0,06	0,020	0,013	КНД 211.1.4.0.23-95	$\pm 0,009-2$
13	Фосфор фосфатів, мг/дм ³	0,09	0,013	0,007	МВВ 081/12-0005-01	$\pm(15-10)\%$
14	Жорсткість, мг-екв/дм ³	0,9	1,0	1,95	[18]	$\pm(10-5)\%$
15	Кальцій, мг-екв/дм ³	0,6	0,6	1	МВВ 081/12-0006-01	$\pm(10-5)\%$
16	Магній, мг-екв/дм ³	0,3	0,4	0,9	МВВ 081/12-0005-01	$\pm 5\%$
17	Сухий залишок, мг/дм ³	55,4	57,3	122	КНД 211.1.4.0.39-95	$\pm 7,7$
18	Сульфати, мг/дм ³	15,5	22,1	4,11	МВВ 081/12-0007-01	$\pm 10\%$
19	Хлориди, мг/дм ³	5,0	7,3	1,7	МВВ 081/12-0004-01	$\pm 10\%$
20	Біохімічне споживання кисню (БСК ₅), мгО ₂ /дм ³	2,68	2,97	2,26	КНД 211.1.4.0.24-95	$\pm 0,21-700$
21	Хімічне споживання кисню (ХСК), мгО ₂ /дм ³	1,4	2,1	3,58	КНД 211.1.4.0.21-95	$\pm(2,2)$
22	Кисень розчинений, мг/дм ³	10,1	10,2	8,96	МВВ 081/12-0008-01	$\pm(0,1)$
23	Перманганатна окислюваність, мг/дм ³	1,4	2,1	2,3	МВВ 081/12-0061/01	$\pm(32-26)\%$

Таблиця 2. Узагальнений екологічний індекс (I_E), розрахований за трьома блоками А (I_s), Б (I_{ts}), В (I_t)

Місця відбору проб	Характеристика			
	I_s	I_{ts}	I_t	I_E
Вище с. Івашковиця	1,00	1,78	1,00	1,26
Нижче м. Іршава	1,00	2,00	1,00	1,33
с. Бене	1,00	2,44	1,00	1,48

Як видно з наведених даних, узагальнений екологічний індекс показує тенденцію зростання забруднення річки Іршава з витoku до гирла. Оцінка якості води за показниками забруднення компонентами сольового складу та вмісту специфічних речовин, свідчить про те, що якість води в річці висока і відповідає 1 категорії якості, тобто відмінна та дуже чиста; за трофо-сапробіологічним індексом, р. Іршава відноситься до II класу, 2 категорії якості води (дуже добра і чиста).

Екологічний стан ґрунтових вод басейну р. Іршава

У річковій долині носієм підземного потоку ґрунтових вод є алювій. Ґрунтові

водоносні горизонти тісно пов'язані з русловими водами річок, за рахунок яких поповнюються їх запаси. Рівень ґрунтових вод коливається від 2-3 до 5-7 м [13].

Оцінку екологічного стану ґрунтових вод виконано на основі відбору проби з колодязів зазначених вище, аналізи проводили згідно рекомендацій [14, 15]. Результати аналізів проб зіставляли з величинами ГДК забруднювальних речовин, нормованих ДСПіН «Вода питна» і СанПіН 46-30-88 за 14 показниками і параметрами, що характеризують екологічний стан ґрунтових вод. Результати аналізів проб води, а також порівняння з даними ВООЗ та стандартами ЄС наведено у таблиці 3.

Таблиця 3. Результати гідрохімічних досліджень якості води у колодязях с. Івашковиця, м. Іршава, с. Бене та їх порівняння з вітчизняними та міжнародними стандартами для питної води.

№ п/п	Назва показника	Одиниці вимірювання	Стандарт				Результати вимірювання		
			ГОСТ 2874-82 [16]	ДСанПі Н № 136/194 0 [15]	ВООЗ [16]	ЄС [16]	Колодязь в с. Івашковиця	Колодязь в м.Іршава	Колодязь в с. Бене
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Органолептичні показники									
1	Запах	бали	2	2	повинні	2-3(0)	1	1	2
2	Кольоровість	град.	20	20 (35)	-	20(1) за Рт/Со шкалою	5	5	15
Показники, що впливають на органолептичні властивості води									
3	Водневий показник	pH	6,0-9,0	6,5-8,5	-	6,5-9,5	6,47	6,8	7,8
4	Нітрити	мг/л	-	-	3	0,1	0,11	0,23	0,08
5	Нітрати	мг/л	45	450	50	30,0 (25,0)	16,0	27,0	9,0
6	Загальна лужність	мг-екв/л	-	0,5-6,5	-	-	-	-	-
7	Твердість загальна	мг-екв/л	7,0	1,5-7,0 (10,0)	-	-	1,1	2,0	8,2
8	Кальцій	мг/л	-	-	-	100	0,7	0,7	4,3
9	Магній	мг/л	-	10-80	-	50	0,4	1,3	3,9

Продовження таблиці 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
10	Сухий залишок	мг/л	100	100-1000 (1500)	1000	1500(-)	87,4	160	-
11	Сульфати	мг/л	500	250 (500)	250	250 (25)	27,4	38,6	69,7
12	Хлориди	мг/л	350	250 (350)	250	-(25)	22,1	35,4	52,8
13	Залізо	мг/л	0,3	0,3	0,3	0,2 (0,05)	0,20	0,27	1,2
14	Манган	мг/л	0,1	0,1	0,1	0,05 (0,2)	0,10	0,3	0,9

Як видно з наведених даних (див. табл.3) у колодязях м. Іршава, с. Бене тільки Манган перевищує стандарти для питної води. Гідрохімічні дослідження якості води з колодязя с. Бене показали, що концентрація Заліза та Мангану перевищує вітчизняні та міжнародні стандарти. Зростання забрудненості спостерігається від гірських районів до низовинних, відповідно вниз за руслом р. Іршава.

Для визначення екологічного стану природного середовища басейну р. Іршава та ступеня забруднення досліджуваних ґрунтових вод застосували сумарний коефіцієнт комплексного забруднення K_z за

рекомендаціями [11] та за практикою оцінки екологічного статусу ґрунтових вод [12, 17], зокрема:

$$K_z = \Sigma [(C_1/ГДК_1) + (C_2/ГДК_2) + \dots + (C_n/ГДК_n)],$$

де C_1, C_2, \dots, C_n – показники концентрації різних забруднювальних речовин у ґрунтовій воді (мг/дм³);

$ГДК_1, ГДК_2, \dots, ГДК_n$ – гранично допустимі концентрації забруднювальних речовин у ґрунтовій воді.

Ступінь забруднення ґрунтових вод та їх екологічний стан визначали за таблицею 4, а вплив забруднення на живі організми відображає таблиця 5.

Таблиця 4. Ступінь забруднення ґрунтових вод та їх екологічний стан

№ п/п	Ступінь забруднення ґрунтових вод	Коефіцієнт сумарного забруднення	Екологічний стан природного середовища
1	Умовно чисті	0 - 3	Сприятливий
2	Слабо забруднені	3 - 10	Задовільний
3	Середньо забруднені	10 - 20	Напружений
4	Сильно забруднені	> 20	Складний

Таблиця 5. Класи небезпечності основних забруднювальних речовин

Клас небезпеки			
I	II	III	IV
Hg, Be	Cd, Co, Pb, As, Se, Ba, Br, Li, Mo, Sr, F, SiO ₂ , Na, NO ₂	Cu, Cr, Zn, Mn, Ni, U, PO ₄ , NH ₄ , NO ₃	Fe, Al, SO ₄ , Cl, феноли, нафтопродукти

Таблиця 6. Екологічний стан ґрунтових вод басейну р. Іршава

№ п/п	Ступінь забруднення ґрунтових вод	Коефіцієнт сумарного забруднення			Екологічний стан природного середовища
		с. Івашковиця	м. Іршава	с. Бене	
1	Умовно чисті	-	-	-	Сприятливий
2	Слабо забруднені	4,8	8,9	-	Задовільний
3	Середньо забруднені	-	-	17,5	Напружений
4	Сильно забруднені	-	-	-	Складний

Результати дослідження ступеня забруднення ґрунтових вод в с. Івашковиця, м. Іршава та с. Бене представлені відповідно в таблиці 6.

В Таблиці 7 представлено порівняльну характеристику поверхневих і ґрунтових вод басейну р. Іршава.

Таблиця 7. Порівняльна характеристика поверхневих і ґрунтових вод басейну р. Іршава

Поверхневі води р. Іршава				Ґрунтові води басейну р. Іршава			
Місце відбору проб	Екологічна класифікація якості поверхневих вод			Місце відбору проб. Відстань від річки	Коефіцієнт сумарного забруднення, K_2	Ступінь забруднення ґрунтових вод	Екологічний стан природного середовища
	Узагальнюючий інтегральний індекс, I_e	Якість вод за їх станом	Якість вод за ступенем їх чистоти (забрудненості)				
с.Івашковиця	1,36	Відмінні	Дуже чисті	Колодязь с. Івашковиця	4,8	Слабо забруднені	Задовільний
м. Іршава	1,33	Відмінні	Дуже чисті	Колодязь м. Іршава	8,9	Слабо забруднені	Задовільний
с. Бене	1,48	Дуже добрі	Чисті	Колодязь у с. Бене	17,5	Середньо забруднені	Напружений

Висновки

1. Проведено екологічну оцінку якості води р. Іршава за трьома блоковими індексами А, Б, В. Встановлено, що якість води в р. Іршава за критеріями забруднення компонентами сольового складу (Блок А) та критеріями вмісту специфічних речовин токсичної дії (Блок В) відповідає I класу, 1 категорії, тобто за станом – відмінна, а за ступенем чистоти (забрудненості) – дуже чиста. За трофо-сапробіологічними показниками (Блок Б), воду р. Іршава можна віднести до II класу, 2 категорії, оскільки встановлено перевищення вмісту деяких компонентів, а саме: азоту нітратного – найвищий її показник відповідає III класу і 5 категорії якості води – помірно забруднені;

азот нітритний – від 3 до 4 категорій, які відповідають якості води досить чисті – слабо забруднені; БСК₅ – III клас, 4 категорія – слабо забруднені. Всі інші показники знаходяться в межах I класу, I категорії, яка відповідає якості води – дуже чисті.

2. Дослідження якості ґрунтових вод басейну р. Іршава показали, що жоден гідрохімічний показник не перевищує зазначені стандарти у колодязі с. Івашковиця; у колодязі м. Іршава три показники перевищують зазначені стандарти, а саме: Манган – у 3 рази, нітриту – у 2,3 рази та сухий залишок – у 1,6 рази; у колодязі с. Бене три гідрохімічні показники перевищують зазначені стандарти, а саме: Залізо – у 4 рази; Манган – у 9 разів; твердість загальна – у 5,4 рази.

За сумарним коефіцієнтом комплексного забруднення ґрунтових вод, вода у колодязях с. Івашковиця та м. Іршава – слабо забруднена (за ступенем забруднення), а екологічний стан природного середовища задовільний. У с. Бене ґрунтова вода за ступенем забруднення – середньо забруднена і екологічний стан природного середовища – напружений.

3. Порівняння якості поверхневих та ґрунтових вод басейну р. Іршава дозволило виявити взаємозалежність між їх екологічним станом, зокрема погіршення поверхневих вод відображається у погіршенні ґрунтових вод.

Список використаних джерел

1. Географічна енциклопедія України: У 3 т. / Відп. Ред.. О.М. Маринич. – К.: УРЕ, 1989-1991. – Т. 1-3.
2. Водний фонд Закарпатської області (поверхневі води). Довідкове видання. – Ужгород: Держводгосп України. Закарпатський облводгосп. 2007. – 35 с.
3. Вишневецький В.І. Річки і водойми України. Стан і використання. – К.: Вінол, 2000. – 376 с.
4. Справочник півдним ресурсам / Под ред. Б.И. Стрельца. – К.: Урожай. 1987. – 304 с.
5. Поп С.С. Природні ресурси Закарпаття. – Ужгород: ТОВ «Спектраль», 2002. – 296 с.
6. Голубец М.А., Гончар М.Т., Комендар В.И., Кучерявий В.А., Одинак Я.П. Украинские Карпаты: Природа. – Киев, 1988. – 208с.
7. Мережко О.І., Хімко Р.В. Річки Карпат - Київ.-1999. –124с.
8. КНД 21.1.4025-95 Охорона навколишнього природного середовища. Якість вимірювання складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення. Видання офіційне. – К., 1997. – 663с.
9. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. Затверджено Мінекобезпеки України від 31.03.98 р. №44 і погоджено з Держгідрометром та Держводгоспом України / Автори: Романенко В.Д., Жулинський В.М., Окснюк О.П. та ін. – К.:СИМВОЛ-Т, 1998 – 48с.
10. Програма ТАСІС «Буг, Латориця/Уж – транскордонний моніторинг та оцінка якості води» рр. Латориця/Уж в межах України. – К., 2000. – 99с.
11. Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русинів Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І. Екологія міста Івано-Франківська. – Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004. – 200 с.
12. Адаменко Я.О. Досвід проведення демонстраційного проекту ОВНС в Івано-Франківській області // Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище: Збірник матеріалів. – К.: Веселка. – 2002. – С. 128-134.
13. Афанасьєв С.О. Структура біотичних угруповань та оцінка екологічного статусу річок басейну р. Тиси. – К.: СП «Інтертехнорук», 2006. – 101 с.
14. Осадчий В.І., Набиванець Б.Й., Осадча Н.М., Набиванець Ю.Б. Гідрохімічний довідник. Поверхневі води України. Гідрохімічні розрахунки. Методи аналізу. – К.: Ніка-Центр, 2008. – 656 с.
15. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. Сан.Пін № 0379-96. Редак. від 29.08.2007. – 50-55 с.
16. Гончарук Є.Г. Комунальна гігієна. – К.: Здоров'я, 2003. – 725 с.
17. Павлов О.В., Переметчик М.М., Деркачев Е.А., Пасичный Г.В., Шпак М.В., Штепа О.Г. Экологическая карта Днепропетровска. Масштаб 1:25 000. Пояснительная записка. – Днепропетровск, издательство «Циклон-А», 2000. – 32с.
18. СЭВ «Унифицированные методы исследования качества воды». – Т.1., Ч.1. М., 1987. – 302 с.

Стаття надійшла до редакції: 14.05.2013

ECOLOGICAL STATE OF SURFACE AND SUBSOIL WATERS OF THE RIVER IRSHAVA BASIN

Trapeznikova L.V., Monych I.I., Hrypta J.V.

The complex ecological estimation of surface waters of river Irshava was carried out. It was shown the changes of its composition from source till delta. On the grounds of received experimental data the ecological cartography was accomplished. It was researched also the ecological state of the ground waters. It was determined the influence of the composition of the surface waters onto the ground waters.