УДК 504.4.054:351.777

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ҐРУНТОВИХ ВОД СУББАСЕЙНУ р. БОРЖАВА

Трапезнікова Л.В., Монич І.І.*, Теребець Л.І., Тюпа М.О.

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

Ґрунтові води залягають над першим від поверхні шаром водотривких порід. У верхньому ґрунтовому шарі, який перебуває під впливом чинників погоди, вода рухається лише вертикально, залежно від чергування вологих і сухих періодів: у вологий період вода просочується вниз, а в сухий – підходить до поверхні. Частина води виходить за межі шару, що перебуває під метеорологічним впливом і рухається лише вниз до поверхні водотривких порід, утворюючи у водопроникних породах ґрунтовий водоносний горизонт. Ґрунтові прісні води, які добувають з надр землі через колодязі мають надзвичайно важливе значення для питного водопостачання. Основний водоносний горизонт відноситься до Закарпатського внутрішнього прогину, до валунно-галечникових відкладів річок Тиса, Боржава, Латориця та Уж. Ґрунтові води Закарпатської області відносяться до умовно захищених або зовсім незахищених від забруднення через поверхневі водоносні горизонти. Діючі водозабори ґрунтових вод є інфільтраційними. Тому якість води у них залежить від збереження чистоти поверхневого стоку, тобто від дотримання норм екологічної безпеки як у зоні водозабору, так і на водозбірних площах річок. У річкових долинах ґрунтові водоносні горизонти тісно пов’язані з русловими водами річок, за рахунок яких поповнюються їх запаси [1…3].

Якість ґрунтових вод суббасейну р. Боржава систематично не досліджували. Більшість населення, що проживає на території суббасейну використовує для питного водопостачання ґрунтові води саме з колодязів. Тому для визначення екологічного стану ґрунтових вод суббасейну р. Боржава було проведено оцінку їх якості в межах усього русла річки (від витоку до гирла).

Експериментальна частина

Для дослідження стану ґрунтових вод суббасейну р. Боржава було обрано чотири точки пробовідбору:

№1 – Колодязь у с. Березники, Свалявський район ~ 60 м від ріки;

№2 – Колодязь у с. Луково, Іршавський район ~ 60 м від ріки;

№3 – Колодязь у с. Великі Ком’яти, Виноградівський район ~ 60 м від ріки;

№4 – Колодязь у с. Бене, Берегівський район ~ 60 м від ріки.

Відбір проб води проводили відповідно до чинних нормативних документів [4]. За допомогою pH-метр-кондуктоміра-киснеміра "Multi 340i" відразу визначали такі показники як t, pH, та електропровідність. Для зберігання та транспортування проб води використовували чисті склянки об'ємом 1,0 дм^3 та склянки з темного скла з притертою кришечкою для визначення хлорофілу А та сапробності. Проби води не консервували, а направляли безпосередньо на дослідження.

Екологічний стан ґрунтових вод суббасейну р. Боржава

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 [2, 3].

Оцінку екологічного стану ґрунтових вод виконано на основі відбору проб з колодязів зазначених вище, аналізи проводили згідно рекомендацій [5, 6]. 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 1.

Таблиця 1. Результати гідрохімічних досліджень якості води у колодязях сіл Березники, Луково, Великі Ком'яти, Бене та їх порівняння з вітчизняними та міжнародними стандартами для питної води.

№ п/п	Назва показника	Одиниці вимірю-вання	Стандарт				Результати вимірювання			
			ГОСТ 2874-82 [8]	ДСанПіН № 136/1940 [7]	ВООЗ [8]	ЄС [8]	Колодязь в с. Березники	Колодязь в с. Луково	Колодязь в с. Великі Ком'яти	Кол. в с. Бене
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**
Органолептичні показники										
1	Запах	бали	2	2	повинні	2-3(0)	1	1	2	2
2	Кольоровість	град.	20	20(35)	-	20(1) за Pt/Co шкалою	-	-	13	15
Показники, що впливають на органолептичні властивості води										
3	Водневий показник	pH	6,0-9,0	6,5-8,5	-	6,5-9,5	7,8	6,7	7,2	7,8
4	Нітрити	мг/л	-	-	3	0,1	0,08	0,1	0,05	0,08
5	Нітрати	мг/л	45	450	50	30,0(25,0)	4,6	7,8	8,4	9,0
6	Загальна лужність	мг-екв/л	-	0,5-6,5	-	-	4,0	4,2	5,2	5,8
7	Твердість загальна	мг-екв/л	7,0	1,5-7,0(10,0)	-	-	4,8	5,3	7,4	8,2
8	Кальцій	мг/л	-	-	-	100	3,7	3,9	4,1	4,3
9	Магній	мг/л	-	10-80	-	50	1,1	1,4	3,3	3,9
10	Сухий залишок	мг/л	100	100-1000(1500)	1000	1500(-)	-	-	-	-
11	Сульфати	мг/л	500	250(500)	250	250(25)	42,3	59,7	66,2	69,7
12	Хлориди	мг/л	350	250(350)	250	-(25)	17,8	24,2	48,6	52,8
13	Залізо	мг/л	0,3	0,3	0,3	0,2(0,05)	0,22	0,27	0,6	1,2
14	Манган	мг/л	0,1	0,1	0,1	0,05(0,2)	0,1	0,3	0,5	0,9

Як видно з наведених даних (див. табл.1), у колодязях сіл Березники та Луково тільки Манган перевищує стандарти для питної води. Гідрохімічні дослідження якості води з колодязів сіл Великі Ком'яти та Бене показали, що концентрація Заліза та Мангану перевищує вітчизняні та міжнародні стандарти, причому зростання забрудненості спостерігається від гірських районів до низовинних, відповідно вниз за руслом р. Боржава.

Для визначення екологічного стану природного середовища суббасейну р. Боржава та ступеня забруднення досліджуваних ґрунтових вод застосували сумарний коефіцієнт комплексного забруднення K_z за рекомендаціями [9] та за практикою оцінки екологічного статусу ґрунтових вод [10], зокрема:

$$\mathbf{K_z = \Sigma\ [\ (C_1/ГДК_1) + (C_2/ГДК_2) + \ldots + (C_n/ГДК_n)\ ],}$$

де C_1, C_2, … C_n – показники концентрації різних забруднювальних речовин у ґрунтовій воді (мг/дм^3);

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

Ступінь забруднення ґрунтових вод та їх екологічний стан визначали за таблицею 2, а вплив забруднення на живі організми відображає табл. 3.

Таблиця 2. 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 3. 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 4. Екологічний стан ґрунтових вод суббасейну р. Боржава.

№ п/п	**Ступінь забруднення ґрунтових вод**	**Коефіцієнт сумарного забруднення**		**Екологічний стан природного середовища**
		с.Березники	**с. Луково**	
1	Умовно чисті	-	-	Сприятливий
2	**Слабо забруднені**	**4,20**	**6,41**	**Задовільний**
3	Середньо забруднені	-	-	Напружений
4	Сильно забруднені	-	-	Складний

Результати дослідження ступеня забруднення ґрунтових вод в с. Березники, с. Луково, с. Великі Ком’яти та с. Бене представлені відповідно в таблицях 4, 5.

Таблиця 5. Екологічний стан ґрунтових вод суббасейну р. Боржава.

№ п/п	**Ступінь забруднення ґрунтових вод**	**Коефіцієнт сумарного забруднення**		**Екологічний стан природного середовища**
		с. Великі Ком’яти	**с. Бене**	
1	Умовно чисті	-	-	Сприятливий
2	Слабо забруднені	-	-	Задовільний
3	**Середньо забруднені**	**11,12**	**17,45**	**Напружений**
4	Сильно забруднені	-	-	Складний

В табл. 6 представлено порівняльну характеристику поверхневих і ґрунтових вод та екологічного стану природного середовища.

Таблиця 6. Порівняльна характеристика поверхневих і ґрунтових вод суббасейну р. Боржава.

Поверхневі води р. Боржава [11]				Ґрунтові води суббасейну р. Боржава			
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)				
Березники	1,33	Відмінні	Дуже чисті	Колодязь с. Березники	4,20	Слабо забруднені	Задовільний
Луково	1,40	Відмінні	Дуже чисті	Колодязь у с.Луково	6,41	Слабо забруднені	Задовільний
В.Ком'яти	1,51	Дуже добрі	Чисті	Колодязь у с.В.Ком'яти	11,12	Середньо забруднені	Напружений
с. Бене	1,51	Дуже добрі	Чисті	Колодязь у с.Бене	17,45	Середньо забруднені	Напружений

Висновки

1. Досліджено гідрохімічні показники якості ґрунтових вод суббасейну р. Боржава та здійснено порівняльний аналіз з вітчизняними та міжнародними стандартами який показав, що у с. Березники всі гідрохімічні показники не перевищують відповідні ГДК. Однак відмічено, що вміст Мангану перевищує у 3 рази зазначені стандарти у колодязі с. Луково. В колодязі с. В.Ком'яти вміст Феруму перевищує стандарти у 2 рази і Мангану у 5 разів, загальна твердість перевищена на 0,4 мг-екв/л. В с. Бене вміст Феруму в ґрунтових водах перевищує стандарти у 4 рази, Мангану – у 9 разів, а загальна твердість перевищує нормативи на 1,2 мг-екв/л. Спостерігається зональне погіршення якості ґрунтових вод від гірської геоморфологічної зони до низовинної.

2. Дослідження екологічного стану ґрунтових вод, а саме від витоку до гирла річки показали, що вода в гірській частині суббасейну у колодязях с. Березники та с. Лукова - слабо забруднена (за ступенем забруднення) і екологічний стан природного середовища – задовільний. В передгірній частині с. В.Ком'яти та низовинній частині с. Бене ґрунтові води є середньо забрудненими (за ступенем забруднення) і екологічний стан природного середовища – напружений.

3. Встановлено стійку взаємозалежність між екологічним станом природного середовища та якістю поверхневих і ґрунтових вод, тобто погіршення екологічного стану природного середовища призводить до погіршення якості поверхневих і ґрунтових вод у зростаючому порядку.

Література

1. Гілецький Й.Р., Сливка Р.Р., Богович М.М. Географія: Довідник. – Харків: Веста: «Ранок», 2008. – 480 с.

2. Афанасьєв С.О. Стректура біотичних угрупувань та оцінка екологічного статусу річок басейну р. Тиси. – К.: СП «Інтертехнодрук», 2006. – 101 с.

3. Поп С.С. Природні ресурси Закарпаття. – Ужгород: ТОВ «Спектраль», 2002. – 296 с.

4. ДСТУ ISO 5667-2001 Частина 6. Настанови щодо відбирання проб води з річок ті

інших водотоків. Частина 3. Настанови щодо зберігання та поводження з відходами.

5. 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.

6. КНД 21.1.4025-95 Охорона навколишнього природного середовища. Якість вимірювання складу та властивостей об'єктів довкілля та джерел їх забруднення. – К., 1997. – 663 с.

7. Санітарні правила і норми охорони поверхневих вод від забруднення. Сан.Пін №0379-96. Редак. від 29.08.2007.50 – 55 с.

8. Гончарук Є.Г. Комунальна ггігієна. – К.: Здоров'я, 2003. – 725 с.

9. 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: Изд-во «Циклон-А», 2000. – 32с.

10. Адаменко О.М., Крижанівський Є.І., Нейко Є.М., Русинов Г.Г., Журавель О.М., Міщенко Л.В., Кольцова Н.І. Екологія міста Івано-Франківська. – Івано-Франківськ: «Сіверсія МВ», 2004. – 200 с.

11. Трапезнікова Л.В., Дзихор Я.М., Ридей О.В. Косплексна оцінка якості води р. Боржава // Науковий вісник Ужгородського ун-ту. Серія Хімія. – 2010. – Вип. 24. – С. 190-196.

ECOLOGICAL STATE OF SUBSOIL WATERS OF THE RIVER BORZHAVA SUB-BASIN

Trapeznikova L.V., Monych I.I., Terembets L.I., Tyupa M.A.

The estimation of the ecological state of subsoil waters of the river Borzhava was performed. The quality of surface and subsoil waters are correlated. The deterioration of surface waters leads to decline of subsoil waters.