



ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ЗАБРУДНЕННЯ ДЖЕРЕЛ НЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ПІТНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ МІНЕРАЛЬНИМИ ФОРМАМИ АЗОТУ

М.П. Строкаль, аспірант*

В.А. Копілевич, доктор хімічних наук

Л.В. Войтенко, кандидат хімічних наук

Національний університет Бориспільського і природокористування України

Прозаціоновано якість нецентралізованих джерел пітного водопостачання за мінеральними формами азоту (амоній, нітрати, нітрити) на територіях, розташованих на межі поділу Поліської і Лісостепової зон Київської області. Виявлено значне забруднення нітратним азотом підгрунтових вод на всіх територіях (ІІ–ІV класи якості), окрім Бориського коледжу (І–ІІ класи якості). Виміст речовин мінеральних форм азоту знаходиться в дозволених межах в усіх об'єктах водопостачання за усередненими даними (І–ІІ класи якості).

Стуті. Забруднення підземних вод мінеральними формами азоту (амонійною, нітратною та нітритною) – одна з найгостріших екологічних проблем України. Вона є наслідком зростаючого антропогенного навантаження на ґрунт, розбалансування грунтових процесів, складу неочищених побутових промислових стоків. Внаслідок високої розчинності сполучки амонію та нітратів легко вимиваються з ґрунту за разумок поверхневого та внутрішньо-ґрунтового стоку (рис. 1). Крім того, що їх міграція сама по собі є негативним явищем через втрату цінного елементу живлення, значно більшу небезпеку являє азотне забруднення, яке потрапляє в підземні води, роблячи їх непридатними для питних цілей. Амонійне забруднення є причиною хвороб та загибелі риби в ставках, куди потрапляють побутові стоки чи



Рис. 1. Основні фактори впливу на якість води, що є причиною забруднення пітного азоту та її вивчення на підземній та підгрунтовій воді. Розроблено на основі [6, 7]

*Науковий керівник – доктор хімічних наук В.А. Копілевич.

рів шукати причини незрозумілих захворювань тварин. Нітрати знижують репродуктивні функції організмів, порушують гормональний баланс, зменшують резистентність до інфекційних захворювань [1, 2]. Регулярне вживання води і продуктів харчування з високим вмістом нітратів призводить до значного збільшення частоти народження недоновінок дітей [3].

Сільське господарство вважається головним джерелом забруднення вод азотними речовинами [4–12]. Порівняння рівнів вмісту нітратного азоту в криницях на територіях з різним рівнем землеробства показує на підвищенні його вміст саме в районах із сільськогосподарським типом діяльності. Є дані, що спадається при пряму кореляцію між вмістом нітратного азоту і виробництвом зернових та звортини – з виробництвом сої [8]. Показано, що в регіонах, де відсутні масивні промислові виробництва, кількість амонійного та нітратного азоту в природних водах зростає в осінньо-зимовий-весняний період, а влітку значно зменшується. Вміст нітратного азоту прямо корелює з чисельністю гілок сільськогосподарських тварин, частково зрошеннями територій та відсотком грунтів під бобовими [8].

Очевидно існує певна "критична" концентрація мінеральних форм азоту, за досягнення якої починається їх низькіша міграція. Вона досягається як внаслідок внесення азотних добрив, так і в результаті інтенсивної нітратифікації грунтового азоту.

Більша частина досліджень з нітратного забруднення підземних вод присвячена виведенню нітратів з охоронних грунтів. Однак з даних про те, що їх значні кількості можуть надходити із луків, які інтенсивно використовуються для випасу худоби [11, 12], Дос-

лідження показали, що вимірювані нітрати із луків для випасу ВРХ є в 5,6 рази більшим ніж на викорюваних луках. За оцінками [12], при піщаності 2,2 згідно з середньою вагою 682 кг/га на 1 га в день на протязі 180-денної сезону випасу концентрація NO_3^- -N, що утворюється внаслідок мінералізації сечовини, складає 15 мг/дм³ у внутрішньо-грунтовому стоку.

Отже, забруднення мінеральними формами азоту пов'язане, в основному, із сільськогосподарським типом землеробства на території водозбору. Проте значний внесок можуть також давати побутові стоки на неканалізованіх територіях. Проблема локалізації точок, з яких надходить забруднення, полягає в тому, що азотне забруднення є, в основному, делокалізоване [6]. Виключення складає тваринництво, відходи від яловичини комплексу.

Міграція нітратів пов'язана безпосередньо з рухом грунтової води. Тому, що існуючі механізм повенення підземних вод, поряд з іншими методами, іони NO_3^- -N використовують в якості природної мітки [11].

В Україні було виявлено значне забруднення цими сполучками саме нецентралізованих джерел водопостачання [1, 13]. Вважається, що більш 50–80% нітратного забруднення підземних гідроіонітів спричинено діїнзієнами джерелами сільськогосподарського походження [9]. Так, моніторинг якості питної води нецентралізованих джерел неурядовою організацією "Мама-86" [1] виявив перевищення гранично допустимих концентрацій нітратів до 10 разів у третині обстежених криниць у Харківській області.

Отже, актуальність проблеми забруднення підземних вод сполучками азоту має глобальний характер і її наслідком є пряма загроза здоров'ю та якості



життя людей.

Основна мета роботи – аналіз якості води з нецентралізованих джерел пітного водопостачання за вмістом в них мінеральних форм азоту (амоній, нітрати та нітрити) на межі поділу Поліської і Лісостепової зон Київської області для виявлення рівнів та джерел забруднення з метою покращення якості пітної води на аграрних територіях.

Об'єкти та методи дослідження. Об'єкти дослідження – підземні (свердловинні, водогони, водогони з цих джерел та підгрунтові (кринічні) води, розташовані на територіях наявно-дослідного господарства "Борисель". Немішайсько-го агротехнічного коледжу (природо-класична зона Полісся), Боярського коледжу екології і природних ресурсів та Боярської лісової дослідної станції (природо-класична зона Лісостепу) в Київській області.

Вміст мінеральних форм азоту в пітних водогорелях у 2008–2011 рр. визначався на базі сертифікованої хімічної лабораторії якості поверхневої води з центральної лабораторії стикових підземних вод і об'єктів

Таблиця 1. Держані нормативи та екологічна класифікація якості нецентралізованих джерел пітної води за вмістом основних мінеральних форм азоту

Показники	Нормативи якості пітної води за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [14], мг $\text{N}/\text{дм}^3$	Екологічні класи якості ^а за ДСТУ 4808:2007 [15], мг $\text{N}/\text{дм}^3$				
		I	II	III	IV	
1. Нітрати, (NO_3^-)	11,3 (або 50 мг $\text{NO}_3^-/\text{дм}^3$)	11,3 (або 50 мг $\text{NO}_3^-/\text{дм}^3$)	< 5	5,0–7,0	7,1–10,0	> 10,0
2. Нітрити, (NO_2^-)	0,15 (або 0,5 мг $\text{NO}_2^-/\text{дм}^3$)	1 (або 3,3 мг $\text{NO}_2^-/\text{дм}^3$)	< 0,05	0,05–0,50	0,51–1,00	> 1,00
3. Азот амонійний, (NH_4^+)	0,4 (або 0,5 мг $\text{NH}_4^+/\text{дм}^3$)	2,2 (або 2,6 мг $\text{NH}_4^+/\text{дм}^3$)	Відсут.	0,05–0,50	0,51–2,00	> 2,00

^a I клас – вода чиста, що відповідає критерію якості води III – загальні, промислові якості води IV – погані – обмежені, обмежені предметами, не задовільняють якості води.

^{**} нормативи, які відносяться до II класу неbezpeky.

екологічної категорії вододжерел, призначених для господарсько-пітних цілей, за чотирма класами.

Результати та їх обговорення. Результати дослідження якості нецентралізованих джерел пітного водопостачання на межі Поліської і Лісостепової зон Київської області за вмістом в них мінеральних форм азоту наведено в табл. 2, рис. 2 і 3. Обговорення результатів дослідження за кожною категорією територій та за сезонами.

Аналіз якості пітних вододжерел здійснювався на базі ДСанПіН 2.2.4-171-10 [14] та ДСТУ 4808:2007 [15]. Якості підземних вод за усередненими даними відносяться до I класу (відмінна якість) за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту, NO_3^-). Середньорічні результати лабораторних досліджень зберігаються у таблиці та зображені на рис. 2, рис. 2 і 3. Обговорення результатів дослідження за кожною категорією територій та за сезонами.

Характеристика якості води на території НДГ "Борисель". За екологічною класифікацією (ДСТУ 4808:2007) якість вод водогону з підземних джерел за усередненими даними відноситься до I класу якості з вмістом азоту амонійного в них водах знаходиться в тих межах, що дозволяє віднести їх до II класу якості з характеристикою якість води на території НДГ "Борисель".

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод нецентралізованого пітного водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності також і в підгрунтових водах з підземними джерелами (табл. 2).

За безпечною пітної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість вод підземних джерел та централізованого водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом всіх мінеральних форм азоту (азоту) (табл. 1 і 2). Вміст нітратів і амонію не перевищує нормативи безпечності так

ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко

Таблиця 2. Екологічні класи якості нецентралізованих джерел питного водопостачання в об'єктах дослідження за формами азоту

Зона	Роки	ПОКАЗНИКИ МІНЕРАЛЬНОЇ МАТРИЦІ, мг/Н/дм ³		
		NO ₂ -N	NO ₃ -N	NH ₄ -N
НДГ "Ворзель"				
Локальні води з підземних джерел (середнє, н)				
2008 (n=7)	I (0,05)	I (0,004)	I (0,040)	
2008 (n=4)	III (7,33)	I (0,001)	I (0,010)	
2011 (n=5)	III (9,10)	I (<0,001)	I (<0,001)	
Територія Немішайського коледжу				
Локальні джерела атмосферної саджової зими (н)				
2008 (n=1)	I (0,11)	I (0,01)	II (0,19)	
2008 (n=8)	I (0,28)	I (0,01)	II (0,19)	
Літній період (середнє)				
2008 (n=5)	IV (13,0)	I (0,01)	II (0,09)	
2011 (n=9)	IV (32,8)	I (0,006)	II (0,13)	
Територія Боярського коледжу				
Локальні джерела атмосферної саджової зими (н)				
2009 (n=2)	I (<0,1)	I (0,0142)	II (<0,08)	
Локальні води з підземних джерел (середнє, н)				
2009 (n=8)	I (0,1)	I (0,02)	II (0,11)	
Літній період (середнє)				
2009 (n=2)	I (4,17)	I (0,02)	II (0,10)	
2011 (n=4)	II (5,4)	I (0,02)	I (0,018)	
Зона Півдні				
Південні джерела атмосферної саджової зими (н)				
2009 (n=7)	I (0,14)	I (0,002)	II (0,13)	
Локальні води з підземних джерел (середнє, н)				
2009 (n=1)	I (0,1)	I (<0,001)	II (<0,1)	
Літній період (середнє)				
2009 (n=18)	II (7,14)	I (0,001)	II (0,12)	
2011 (n=17)	IV (12,3)	I (0,01)	II (0,07)	

1 = злий сезон; 2 = основний сезон; * = в дужках приведено дані, усреднені за результатами в 2008 році та кількістю повторності (за літній або осінній сезон) у 2011 році; ** = показано на північному

ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко

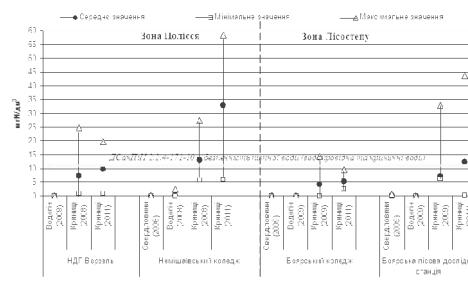


Рис. 2. Вміст азоту нітратного (мг Н/дм³) в воді нецентралізованих джерел питного водопостачання на територіях наявально-дослідного господарства "Ворзель", Немішайївського і Боярського коледжів та Боярської лісової дослідної станції за період 2008/2009 та 2011 рр.

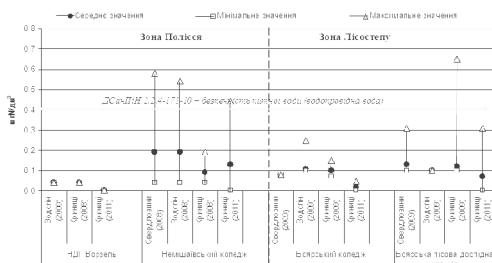


Рис. 3. Вміст азоту амонійного (мг Н/дм³) у водах нецентралізованого питного водопостачання на територіях "НДГ" Ворзель, Немішайївського і Боярського коледжів та Боярської лісової дослідної станції за період 2008/2009 та 2011 рр.



ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко

5 до 60 мг Н/дм³ (рис. 2), а вміст амонію — від 0 до 0,45 мг Н/дм³ (рис. 3). Нестабільність якості води за показниками азоту нітратного та амонійного, а також підвищені концентрації їх у підґрунтних водах (криницях) може бути спричинена як антропогенними, так і природними чинниками (рис. 1), а також геоморфологічними особливостями території. Наприклад, підвищенні концентрації амонію (II клас якості) є свідченням свіжого забруднення водоносних горизонтів побутовими стоками, бо на території донімної приватна неканалізована забудова, розташована в лісових масивах. Кліматичні умови є важливим фактором, оскільки при дослові потоці проочування мінеральних форм азоту в глибинні горизонти ґрунту відбувається швидше ніж за поспільні умов. Значну роль відіграє тип ґрунту та вміст у ньому гумусу. На північних ґрунтах вилучування мінеральних форм азоту за підземних горизонтах є швидшим ніж на отеленіх.

Порівняльна оцінка якості води на територіях НДГ "Ворзель" та Немішайївського коледжу ІПС зони. За екологічною класифікацією (ДСТУ 4808:2007) підземні води і вода водогоної мають відмінну якість і тому вважаються бажаними до споживання за вмістом в них нітратів/нітратрів, тоді як за вмістом амонію класифікуються як такі, що макоть лише прийнятну якість (табл. 2). Вміст нітратів у підґрунтних водах коливався від 4,17 (2008 р.) до 5,4 мг Н/дм³ (2011 р.) (табл. 2). Підвищення їх концентрації з 2008 по 2011 рр. на 30% може бути обумовлене збільшенням антропогенного наявнества на водоносних горизонтах. Слід відзначити, що вміст амонію в цих водах знижується з 0,10 (2008 р.) до 0,02 мг Н/дм³ (2011 р.). Саме за цими даними можна оцінити кінетику трансформації мінеральних форм азоту з NH₄⁺ до NO₃⁻ у часовому масштабі (рис. 1).

Коливання вмісту нітратів у воді криниц є значимими на обох територіях, тоді як суттєві відмінності по амонію зафіксовано лише на території Немішайївського коледжу у воді всіх нецентралізованих джерел водопостачання.

Безпечність питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10), оцінена за вмістом мінеральних форм азоту, відповідає застосуванню ГДК (до

ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копілевич, Л.В. Войтенко

новеленим нормативам за усередненими показниками (табл. 1 та 2). Було зафіксовано незначне відхилення вмісту нітратів від нормативів в індивідуальних криницях (рис. 2). Виявлено значне коливання вмісту нітратів (рис. 2) та амонію (рис. 3).

Важливо зазначити, що територія коледжу характеризується приступкою забудовою, розташованою в лісовому масиві без системи централізованого каналізування побутових стоків. Контролювати процеси утилізації стоків за таких умов практично неможливо, а, отже, ю точно визнати причину поширення якості води (в даному випадку — нітратного забруднення).

Характеристика якості води на території Боярського коледжу. За критеріями екологічної класифікації (ДСТУ 4808:2007) підземні води і вода водогоної мають відмінну якість і тому вважаються бажаними до споживання за вмістом в них нітратів/нітратрів та II класу — за амонієм. Якість підґрунтovих вод є гірше, порівнано з підземними, та є за вмістом нітратів (ІІІ клас у 2008 р. та IV клас у 2011 р.) (табл. 2). Концентрація нітратів у криницьких водах підвищилася більш як на 70% з 2008 р. (7,14 мг Н/дм³) по 2011 р. (12,3 мг Н/дм³), тоді як вміст амонію знижується від 0,12 (2008 р.) до 0,07 мг Н/дм³ (2011 р.) (табл. 2). Ці зміни можуть бути частково пов'язані з процесами трансформації амонійного азоту в нітратний, а також антропогенними та природними чинниками (рис. 1), характерними для території Боярської ЛДС.

За безпечністю питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10) якість нецентралізованих джерел водопостачання відповідає встановленим нормативам за вмістом нітратів у криницьких водах, що становить 12,3 мг Н/дм³ (табл. 1).

2). У деяких індивідуальних криницях спостерігається перевищення нормативу в 3 рази (45 мг Н/дм³) при нормативі 11,3 мг Н/дм³ (див. табл. 1, рис. 2).

Аналіз якості вод виявив значні коливання концентрацій нітратів у криницях (рис. 2) та амонію в усіх об'єктах нецентралізованого водопостачання (рис. 3). Так, вміст нітратів у 2011 р. знаходиться в діапазоні від 0 до 45 мг Н/дм³ (рис. 2), а вміст амонію коливається від 0 до 0,3 мг Н/дм³ у 2011 р. та від 0,1 до 0,65 мг Н/дм³ у 2008 р. (рис. 3).

Нестабільність концентрацій нітратів та амонію, а також збільшення вмісту нітратів протягом 2008–2011 рр. є індикатором антропогенного тиску на якість води. Територія ЛДС знаходить у лісовому масиві, де лісове господарювання займає визначальну роль, обмежуючи сільськогосподарське виробництво. Потрібно приняти до уваги її факт, що криниці та інші об'єкти нецентралізованого водопостачання зазвичай знаходяться поряд із забудовою, а, долями, людьми, що в них проживають, може бути домінантним чинником погіршення якості води.

Порівняльна оцінка якості води на території Боярського коледжу та Боярської ЛДС. Аналіз якості води з нецентралізованих джерел водопостачання на територіях Боярського коледжу і Боярської ЛДС виявив ряд відмінностей та схожостей.

За екологічною класифікацією якість підземні та підґрунтovих вод обох територій за вмістом нітратів та амонію (окрім 2011 р. на території коледжу) відповідає ІІ класам якості.

За безпечністю питної води всі об'єкти нецентралізованого водопостачання на обох територіях за вмістом нітратів відповідають нормативам, за винятком вмісту нітратів у криницьких водах Боярської ЛДС в



ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копієвич, Л.В. Войтенко

2011 р., де спостерігaloсь перевищення ГДК у 3 рази.

Мало місце підвищення рівня нітратів та зниження концентрації амонію з 2008 по 2011 рр. на обох територіях, але сильніше ця тенденція виявлялася на Боярській ЛДС. Очевидно води лісництва зазнають більшого антропогенного / природного впливу ніж води коледжу.

Якість води на території Боярської ЛДС відрізняється від Боярського коледжу і за вмістом нітратів та амонію в індивідуальних об'єктах нецентралізованих водопостачань. Ширший діапазон коливань виявлено в криницях ЛДС. Наприсклад, вміст нітратів в індивідуальних криницях на її території у 2011 р. коливається в діапазоні 0–45 мг N/dm³, тоді як на території коледжу – 2,5–10 мг N/dm³.

Оцінюючи якість води в даних територіях потрібно притаманити до уяві домінуючих екосистем та господарську діяльність, що проводиться на них. На території Боярської ЛДС лісове господарство є домінантним видом господарювання, а Боярський коледж характеризується як сільським (в приватній садовині та на землях коледжу), так і лісовим господарюванням.

Отже, якість води на території Боярської ЛДС гірша ніж Боярського коледжу, а підгрунтова вода обох територій містить вище рівні концентрацій мінеральних форм азоту ніж підземні.

Проведена оцінка якості води на межі підземної Польської та Лісостепової зон. Проаналізовано воду з нецентралізованих джерел питного водопостачання на дослідженнях територіях, розташованих на межі підземної Польської (НДГ "Ворзель") та Немішайського коледжу і Лісостепової (Боярський коледж та Боярська ЛДС) зон Київської області. Констатовано відмінну якість цих вод-

них джерел за вмістом нітратів згідно з екологічною класифікацією ДСТУ 4308:2007 на всіх територіях. Вміст амонію знаходить в такому діапазоні, що дозволяє віднести всі води із об'єктами водопостачання на всіх територіях до II класу якості, окрім господарства "Ворзель", де нецентралізований джерела маєть I клас якості за вмістом амонію.

Екологічні класи різняться для підземних та підгрунтових вод за вмістом у них нітратів та за місцями дослідження. Так, підземні джерела відносяться до I класу якості на всіх територіях, тоді як підгрунтові води мають різну екологічну класифікацію. Польська зона характеризується значними вищими концентраціями нітратів у воді ніж Лісостепова. Криниціні води на території Полісся та криниціні води на території Боярського коледжу виявлено на III (НДГ "Ворзель") та IV (Немішайський коледж) класах якості за вмістом в них нітратів, що робить їх обмежено придатними до питного споживання. До I (2008 р.) і II (2011 р.) екологічних класів якості відносяться криниціні води Боярського коледжу, до III (2008) і IV (2011) – Боярської ЛДС.

Таким чином, територія Боярського коледжу в Лісостеповій зоні є найчистішою серед досліджуваних за вмістом у воді мінеральних форм азоту (I-II класи).

Аналіз якості води нецентралізованих джерел водопостачання виявив, що концентрації мінеральних форм азоту не перевищують встановлені нормативи за критеріями безпеки (ДСанПіН 2.2.4/171-10) на територіях проведення дослідження, за винятком вмісту нітратів у криниціні водах Немішайського коледжу Поліської зони та на території Боярської ЛДС. Лісостепової зони. Виявлено також перевищення нормативу за вмістом нітратів у індивідуальних криницях усіх територій, ок-

ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копієвич, Л.В. Войтенко

рім Боярського коледжу. Суттєве перевищення нормативу за цим показником було зафіксовано на території Немішайського коледжу (в б. раз у 2011 р.). Значні коливання вмісту нітратів та амонію виявлено на територіях Немішайського коледжу та Боярського ліс-

ництва" та Немішайського коледж і Лісостепової зони (території Боярського коледжу та Боярської ЛДС) в межах Київської області. Оцінку якості води проведено за екологічними критеріями, відповідно до ДСТУ 4808:2007, та за критеріями санітарно-хімічної безпеки на основі Національного нормативного документу ДСанПіН 2.2.4/171-10.

Результати аналізу демонструють відмінну якість води (I екологічний клас) та прийнятну якість води (II екологічний клас) нецентралізованих джерел водопостачання за вмістом, відповідно, нітратів та амонію на всіх обстежених територіях за усередненими даними.

Виявлено забруднення підгрунтових вод нітратами на всіх територіях дослідження (III-IV екологічні класи), окрім Боярського коледжу (I-II екологічні класи) (Лісостеп). Такі криниці води вважаються обмежено придатними для питного споживання. Підземні води віднесені до I класу якості на всій території дослідження.

Отже, найгірше, за вмістом нітратів, якість води нецентралізованих джерел виявлено на території Немішайського коледжу. Тенденція до збільшення концентрацій нітратів у часі у криниціні водах усіх територій є прямим наслідком посилення антропогенного навантаження на водоносні горизонти. Різниця в якості води за вмістом мінеральних форм азоту між територіями може бути обумовлена різними рівнями антропогенного впливу, територіальними характеристиками (тип ґрунту, геологія, рельєф тощо) та природними чинниками (наприклад, інтенсивність опадів).

Висновки

Проаналізовано воду нецентралізованих джерел питного водопостачання за вмістом мінеральних форм азоту на території Немішайського коледжу (Полісся) та Боярської ЛДС (Лісостеп). Виявлено перевищення вмісту нітратів в індивідуальних криницях по територіях НДГ "Ворзель" (Полісся), Немішайського коледжу (Полісся) та Боярської ЛДС (Лісостеп) та амонію на території Немішайського коледжу (Полісся) і Боярської ЛДС (Лісостеп).

Показано значне зростання вмісту нітратів протягом періоду дослідження (2008–2011 рр.) в криниціні водах на всіх територіях, причому більш значне в зоні Лісостепу ніж Полісся. Очевидно динаміка нітратного забруднення відображає вплив і господарсько- побутової компоненти, і гідро-географічних опадів.

ISSN 2078-9912

Том 4, №5-6, 2012

БЮРОСУРСИ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ISSN 2078-9912

ISSN 2078-9912



Том 4, №5-6, 2012

БЮРОСУРСИ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

ISSN 2078-9912



ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копієвич, Л.В. Войтенко

особливостей природно-кліматичних зон.

Якість підземних вод є значно кращою за якість підгрунтових вод на всіх територіях. Тому, вихідчи із представлених у да-

Література

- Нітратне забруднення джерел питної води в Україні: дослідження ВЕГО "Мама-86" 2001–2002 років // – К., 2009. – 16 с.
- Іванова О.І., Коротя В.Н. Якість питної води різних джерел водопостачання та її вплив на стан здоров'я дитячого населення Брусильівського району // Гігієна населених місць. – 2010. – № 56. – С. 104–108.
- Мельник А.В. Обстроєння наслідственної метимоглобіннією у близнеців та дітей // Педіатрія. – 1986. – № 12. – С. 58–60.
- Likens G. E., Bowman E. H., Johnson N. M. Nitritification: Importance to nutrient losses from a cool temperate forest ecosystem // Science. – 1969. – № 163. – Р. 1205–1206.
- Bruce Seeger. 2000. Diffuse sources of nitrogen related to water quality protection in the Northern Great Plains. Extension Report 62, Agricultural and Biosystems Engineering, North Dakota State University, 72 p.
- Larry J. Puckett. 1994. Nonpoint and point sources of nitrogen in major watersheds of the United States. Water-Resources Investigations Report 94-4001, Reston, Virginia, 12 p.
- James J. Camerato. 2001. Nitrogen in soil and fertilizers. The SC Turfgrass Foundation News, January-March 2001, volume 8, number 1, page 6–10.
- Лебедєв Е.М. Возможные экологические последствия избыточного применения азотных удобрений. Минеральный и биологический азот в земледелии СССР – М.: Наука, 1985. – С. 41–50.
- White V. Agriculture and drinking water supplies: Removing nitrates from drinking water in Des Moines, Iowa // J. soil and water conservation. – 1996. – 51, № 6. – Р. 454–455.
- Grant C.A., Lafond G.P. The effects of tillage systems and crop rotations on soil chemical properties of a black chernozemic soil. Canadian Journal of Soil Science. – 1994. – 74, № 3. – Р. 301–306.
- Cuttle S.P., Hallard M., Daniel G., Sculfor R.V. Nitrate leaching from sheep-grazed grass/clover and fertilized grass pastures. Journal of Agricultural Science. – 1992. – 119. – Р. 335–343.
- Stout W.L., Fales S.A., Muller L.D., Slanbel R.R., Pridley W.E., Elwinger G.F. Nitrate leaching from cattle urine and feces in Northeast USA // J. American Soil Sci. – 1997. – 61, № 6. – Р. 1787–1794.
- Національна довідка про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні в 2009 році // МінЗКГ України. – Оф. вид. – К.: МінЗКГ, 2010. – 701 с.
- Державні санітарні норми та правила "Тієїднічні вимоги до вод питної, призначеної для споживання людиною": ДСанПіН 2.2.4/171-10. – [Чинний від 2010-05-12]. – К.: Міністерство охорони здоров'я України, 2010. – [Режим доступу]: – <http://zakoni3.rada.gov.ua/laws/show/2010-05-10/>.
- Джерела централізованого питного водопостачання. Гігієнічні і екологічні вимоги щодо якості води та правил використання : ДСТУ 4808:2007. – [Чинний від 2007-07-05]. – К: Держспоживстандарт України, 2007. – 96 с.

ЕКОЛОГІЯ

М.П. Строкаль, В.А. Копієвич, Л.В. Войтенко

АННОТАЦІЯ

Строкаль М. П., Копієвич В. А., Войтенко Л. В. Екологічна оцінка зараженості підземних джерел питного водопостачання та мінеральними формами азоту // Біоресурси і природокористування : збірник наукових праць з екології та природокористування. – 2012. – № 5-6. – С. 44–55.

Проведено аналіз якості підземних джерел питного водопостачання за вмістом мінеральних форм азоту (амоній, нітрати, нітрити) на території Польської та Лісостепової зон Київської області. Виявлено перевищення вмісту нітратів у індивідуальних криницях по територіях НДГ "Ворзель" (Полісся), Немішайського коледжу (Полісся) та Боярської ЛДС (Лісостеп) та амонію на території Немішайського коледжу (Полісся) і Боярської ЛДС (Лісостеп).

Показано значне зростання вмісту нітратів протягом періоду дослідження (2008–2011 рр.) в криниціні водах на всіх територіях, причому більш значне в зоні Лісостепу ніж Полісся. Очевидно динаміка нітратного забруднення відображає вплив і господарсько- побутової компоненти, і гідро-географічних опадів.

The ecological estimation of non-centralized drinking water supply sources contamination by mineral forms of nitrogen // Biological Resources and Natural Management. – 2012. – 4. № 5-6. – С. 44–55.

The quality of non-centralized drinking water supply sources has been analysed on their content of mineral nitrogen forms (ammonium, nitrate, and nitrite). These water sources are located on a boundary between Polissya and Forest-Steppe territories in Kyiv oblast*. Considerable contamination with nitrate in ground waters by nitrate has been identified within all examined territories (III-IV water quality classes), except for the territory of Boyarka collage (I-II water quality classes). The rest mineral forms of nitrogen are at low levels in all non-centralized drinking water supply sources and within all studied territories (I-II water quality classes) on the basis of averaged data.

P. 44–55.