

УДК 65.018:628.1.033(477.53)

© 2011

Мосейчук А. А., перший заступник начальника Управління

Державне Управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області

*Бойко І. А., аспірант**

Полтавська державна аграрна академія

ОЦІНКА ЯКОСТІ ПИТНОЇ ВОДИ В ДЖЕРЕЛАХ ДЕЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ*Рецензент – доктор сільськогосподарських наук, професор Г. П. Жемела*

Проаналізовано динаміку зміни якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за хімічними та бактеріологічними показниками за останні роки й виявлено, що її стан залишається незадовільним. На основі розрахунку комплексного індексу забрудненості води розроблено карту Полтавської області та визначено райони за класом забрудненості. Встановлено, що якість води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за 2010 рік можна віднести до класу «помірно забруднені». Даються рекомендації щодо покращення ситуації в оцінці якості питної води.

Ключові слова: *якість води, індекс забрудненості води, бактеріологічна забрудненість, хімічні показники, децентралізоване водопостачання.*

Постановка проблеми. До проблеми забезпечення населення якісною для здоров'я людини питною водою нині привернута підвищена увага не лише тому, що вода є незамінною речовиною для життя людини, але й тому, що забруднення джерел водопостачання та питної води визначає ступінь екологічної безпеки цілих регіонів, а вживання питної води низької якості безпосередньо впливає на стан здоров'я населення. До того ж замість традиційних аспектів неблагополуччя за показниками загальної жорсткості, вмісту заліза, фтору на перший план вийшли показники вмісту у воді важких металів, нітритів, вірусів, збудників паразитарних захворювань, сумарної мутагенної активності води, що може призвести до більш суттєвої загрози здоров'ю населення. За даними ВООЗ, причиною хвороб 25 % жителів планети є споживання недоброякісної питної води [1].

Виходячи із санітарного стану та якості питної води децентралізованих систем, можна констатувати, що цей вид водопостачання в країні є

найбільш проблемним [3]. У сільській місцевості проблема водопостачання населення загострилась у зв'язку з хімічним і бактеріальним забрудненням водних джерел. Сільське населення України в основному споживає воду з колодязів та індивідуальних свердловин, які (у переважній більшості) знаходяться в незадовільному технічному й санітарному стані [7, 8].

Саме тому аналіз якості питної води даного виду водопостачання в Полтавській області був обраний об'єктом наших досліджень, так як він найкраще характеризує стан водоносних горизонтів та облаштування джерел видобутку води в умовах господарської діяльності регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання проблеми. Висвітленню даної проблеми присвячено чимало наукових праць, однак досить багато аспектів наразі ще залишаються нерозкритими й не до кінця визначеними. Оцінити якісно та кількісно стан ландшафтів, що знаходяться під впливом людської діяльності, – досить складне завдання, оскільки він (стан) визначається багатьма факторами. Особливі труднощі виникають при комплексних оцінках якості вод в умовах багатоцільового використання водного об'єкта. Питання комплексної оцінки якості води вивчалось багатьма вченими не лише в Україні (В. С. Жукинський, Д. В. Закревський, В. І. Пелешенко, В. Д. Романенко, С. І. Сніжко, В. К. Хільчевський, А. П. Чернявська, А. В. Яцик), а й за кордоном (Дж. Браун, О. Труїтт, Т. Харкінс).

У цій площині існує вже достатня законодавча база, що регламентує режим якісного водопостачання. Так, загальнодержавну програму «Питна вода України» на 2006–2020 рр. спрямовано на реалізацію державної політики щодо забезпечення населення якісною питною водою відповідно до Закону України «Про питну воду та питне

* Керівник – доктор сільськогосподарських наук, професор П. В. Писаренко

водопостачання» [4]. Якість питної води оцінюється за хімічними, фізичними та мікробіологічними характеристиками (бактеріологічні показники), які регламентуються державними санітарними нормами та правилами «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» [2].

Мета досліджень. Проаналізувати динаміку зміни якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за хімічними та бактеріологічними показниками за останні роки (2000–2010). Провести оцінку якості питної води регіону за комплексним індексом забрудненості з метою районування області за ступенем забрудненості та визначити їх основні причини.

Матеріали і методи досліджень. У ході виконання дослідження проведено узагальнення звітів Державної санітарної епідеміологічної станції в Полтавській області та Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області за 2010 рік.

Для цього були використані систематичні, аналітичні, статистичні та картографічні методи.

Результати досліджень. Переважна більшість джерел децентралізованого водопостачання в Полтавській області (їх налічується понад 220 тис. шт.) щодо санітарно-гігієнічних показників перебуває в незадовільному стані через фактично повсюдне бактеріальне і хімічне забруднення ґрунтових вод відходами господарської діяльності. У воді переважної частини шахтних колодязів і в багатьох свердловинах органами Державної санітарно-епідеміологічної станції виявлено перевищення норм вмісту нітратів, нітритів, азоту амонійного в декілька разів. Досить розповсюжене бактеріальне та органічне забруднення ґрунтових вод, які каптуються шахтними колодязями і використовуються населенням облас-

ті як основні джерела питної води [6].

Стан водних об'єктів і водного господарства Полтавщини описано у щорічних Регіональних доповідях про стан навколишнього природного середовища в Полтавській області [5], за якими можна визначити динаміку якості питної води, що використовується населенням із джерел децентралізованого водопостачання, яка не відповідає вимогам санітарних правил за бактеріологічними та хімічними показниками. Вихідні дані представлені у табл. 1 та на рис. 1 (динаміка зміни якості води в джерелах децентралізованого водопостачання по Полтавській області за хімічними і бактеріологічними показниками за 2000–2010 рр.).

Як бачимо з даних табл. 1, за останні роки кількість проб питної води, що не відповідає стандартам, поступово зменшувалась, окрім минулого року. Передусім це стосується колодязів, тобто підґрунтових вод, на які найбільше впливає сільськогосподарська діяльність.

Крім того, незадовільна якість питної води з децентралізованих джерел водопостачання пов'язана із забрудненням поверхневих вод у Глобинському та Кременчуцькому районах, а також через забруднення підземних водоносних горизонтів у зоні впливу ставка-випарника АТ «Укртатнафта» окремі села Кременчуцького району користуються привізною питною водою [5].

Відхилення якості питної води від вимог нормативів за хімічними показниками здебільшого пов'язано з якістю джерел води. В окремих районах, водопостачання яких здійснюється з Буцацького водоносного горизонту, існує проблема щодо підвищеного вмісту фтору. В містах Глобіно, Миргород, Карлівка, селища міського типу В. Багачці, Н. Санжари, Машівка питна вода характеризується підвищеним вмістом хлоридів, сухого залишку та заліза.

1. Забрудненість питної води джерел децентралізованого водопостачання в Полтавській області

Показник	Роки										
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Кількість проб, що не відповідають стандартам за бактеріологічними показниками, %	17,8	22,3	18,8	31,2	16,0	16,6	13,8	11,7	9,7	9,3	13,4
Кількість проб, що не відповідають стандартам за хімічними показниками, %	44,7	41,8	51,6	42,5	38,8	46,9	49,7	46,7	38,0	35,6	33,6

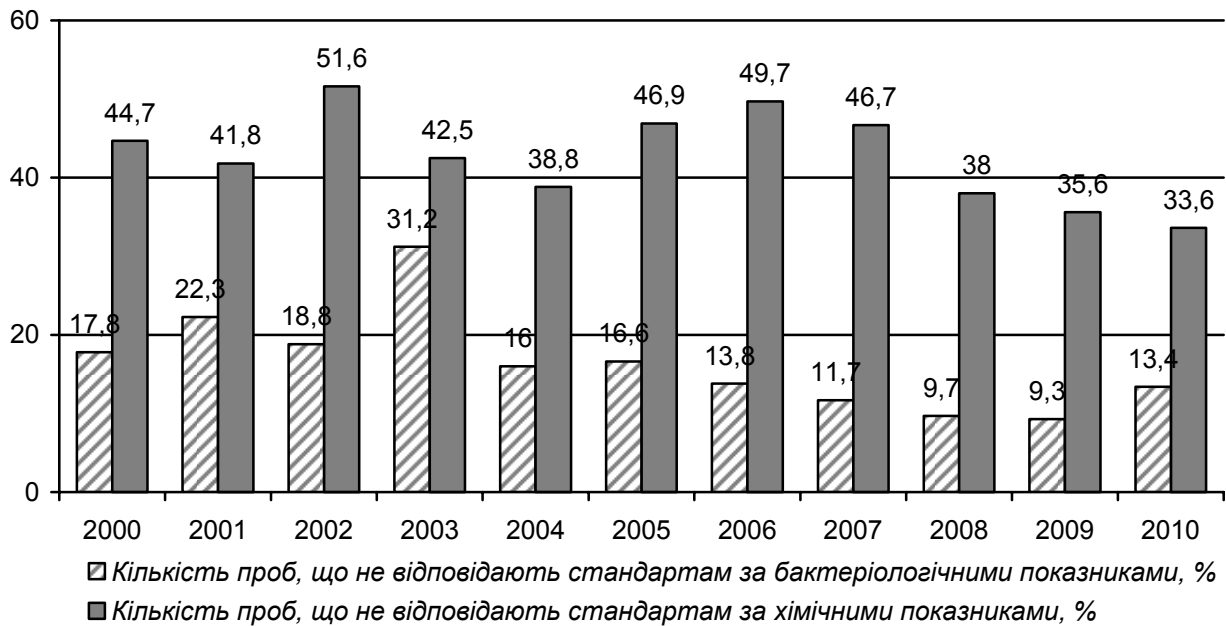


Рис. 1. Динаміка зміни якості води в джерелах децентралізованого водопостачання по Полтавській області за хімічними і бактеріологічними показниками за 2000–2010 рр.

Шахтні колодязі Полтавщини в переважній більшості недостатньо захищені від хімічного та біологічного забруднення, – основна їх маса знаходиться в приватному володінні. Внаслідок цього очистка, ремонт і їх дезінфекція проводяться недостатньо. У зв'язку з цим в області щороку реєструються випадки отруєння грудних дітей нітратами, що перевищує нормативний показник у декілька разів [5, 6].

Таким чином, лише динаміка зміни якості води в джерелах децентралізованого водопостачання в Полтавській області за хімічними і бактеріологічними показниками не дає чіткої картини загальної забрудненості джерел водопостачання. Саме тому необхідно провести оцінку якості води, що базується на системі контрольних показників, з якими порівнюється якість досліджуваної води. Контрольна база повинна якомога повніше описувати природний стан водного об'єкта або основні вимоги до якості води при різних видах її використання. Найчастіше для цього використовуються критерії якості води, рідше проводяться конкретні гідрохімічні дослідження району водозабору для створення відповідної контрольної бази. Однак практично неможливо створити контрольну базу для всіх параметрів якості води. Тому найчастіше оцінка та класифікація якості води базується на окремих критеріях, що є показниками найвідчутніших процесів забруднення води.

Індекс якості води – це узагальнена чисельна

оцінка якості води за сукупністю основних показників і видами водокористування. Індеси – це формалізовані показники забрудненості води, що узагальнюють більш широкі групи натуральних показників, враховують різні сторони водного об'єкта. Такі види комплексних оцінок забезпечують більш різносторонню й адекватну оцінку якості води. До них належать індекс якості води, комбінаторний індекс забрудненості води та ін. [9].

Дана методика оцінки води за комплексним показником – індексом забрудненості води (ІЗВ) – була рекомендована для використання підрозділами Держкомгідромету [9] як одна з найпростіших методик комплексної оцінки якості води. Розрахунок ІЗВ проводиться за обмеженим числом інгредієнтів. Визначається середнє арифметичне значення результатів хімічних і бактеріологічних досліджень (кількість проб, що не відповідають стандарту, %) й результатів хімічних аналізів азоту нітратного в порівнянні з його гранично допустимим значенням, оскільки отримані раніше дані свідчать про високий рівень нітратного забруднення колодязної води нашого регіону.

ІЗВ розраховуємо за формулою:

$$\text{ІЗВ} = \frac{1}{3} \sum \text{ІЗВ}_i = \frac{1}{3} \sum (\text{ІЗВ}_{\text{хім}} + \text{ІЗВ}_{\text{бак}} + \frac{C_{\text{нітрати}}}{\text{ГДК}_{\text{нітрати}}}),$$

де: $C_{\text{нітрати}}$ – середня концентрація нітратів у досліджуваній воді (мг/дм³);

СІЛЬСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО. РОСЛИННИЦТВО

ГДК_{нітрати} – гранично допустима концентрація нітратів для питної води (45 мг/дм³) [1];

ІЗВ_{хім} – кількість проб хіміч (%);

ІЗВ_{бак} – кількість проб бактеріологічних показників, що не відповідають стандарту (%).

За величинами розрахованих ІЗВ проводиться оцінка якості питної води з джерел децентралізованого водопостачання. При цьому виділяються такі класи якості води:

I – умовно чиста (ІЗВ ≤ 3);

II – помірно забруднена (3 < ІЗВ < 25);

III – забруднена (25 < ІЗВ < 40);

IV – дуже брудна (40 < ІЗВ < 60);

V – надзвичайно брудна (ІЗВ > 60).

До першого класу відносяться води, на які найменше впливає антропогенне навантаження. Величини їх гідрохімічних і гідробіологічних показників близькі до природних значень для даного регіону, але характерні певні зміни, порівняно з природними, однак ці зміни не порушують екологіч-

ної рівноваги. До другого класу відносяться води, що знаходяться під значним антропогенним впливом, рівень якого близький до межі стійкості екосистем. Води III–V класів – це води з порушеними екологічними параметрами, їх екологічний стан оцінюється як екологічний регрес [9].

У наших дослідженнях були розраховані ІЗВ для всіх районів Полтавської області за 2010 рік та одержані дані, представлені у вигляді таблиці 2.

Згідно з проведеними розрахунками, можна визначити, що якість води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за 2010 рік варто віднести до класу «помірно забруднені» (рис. 2). До першого класу (умовно чисті води) відносяться Диканський, Чорнухинський та Шишацький райони, а до третього (забруднена) Глобинський, Зіньківський, Карлівський, Кременчуцький та Лохвицький райони. В цілому аналогічна тенденція спостерігається й по інших видах забруднювачів води.

2. Оцінка якості води в джерелах децентралізованого водопостачання в Полтавській області за комплексним індексом забруднення у 2010 році

Райони	Вихідні дані			ІЗВ	Клас води
	ІЗВ _{хім}	ІЗВ _{бак}	$\frac{C \text{ нітрати}}{ГДК \text{ нітрати}}$		
В.-Багачанський	5,17	9,33	16,97/45=0,38	4,96	II – помірно забруднена
Гадяцький	5,00	21,05	11,16/45=0,25	8,77	II – помірно забруднена
Глобинський	59,26	16,67	87,48/45=1,95	25,96	III – забруднена
Гребінківський	57,14	15,91	-	24,35	II – помірно забруднена
Диканський	-	-	157,7/45=3,50	1,17	I – умовно чиста
Зіньківський	52,94	28,13	31,34/45=0,67	27,25	III – забруднена
Карлівський	76,0	11,76	2,7/45=0,06	29,27	III – забруднена
Кобеляцький	47,73	10,45	120,2/45=2,67	20,28	II – помірно забруднена
Козельщинський	22,45	10,91	-	11,12	II – помірно забруднена
Котелевський	9,09	17,2	59,59/45=1,32	9,21	II – помірно забруднена
Кременчуцький	63,64	16,42	309/45=6,87	28,98	III – забруднена
Лохвицький	35,19	41,82	166,7/45=3,70	26,91	III – забруднена
Лубенський	61,76	9,22	-	23,66	II – помірно забруднена
Машівський	62,5	6,19	132,9/45=2,95	23,88	II – помірно забруднена
Миргородський	16,22	31,78	256/45=5,69	17,89	II – помірно забруднена
Новосанжарський	16,67	-	74,01/45=1,64	6,11	II – помірно забруднена
Оржицький	32,41	4,17	11,6/45=0,26	12,28	II – помірно забруднена
Пирятинський	55,32	12,75	-	22,69	II – помірно забруднена
Полтавський	26,47	26,83	60,28/45=1,34	18,21	II – помірно забруднена
Решетилівській	64,00	-	85,79/45=1,91	21,97	II – помірно забруднена
Семенівський	23,62	3,5	56/45=1,24	8,51	II – помірно забруднена
Хорольський	7,14	5,56	76,23/45=1,69	4,79	II – помірно забруднена
Чорнухинський	-	1,22	-	0,41	I – умовно чиста
Чутівський	17,73	2,48	91,49/45=2,03	7,41	II – помірно забруднена
Шишацький	-	3,85	81,55/45=1,81	1,89	I – умовно чиста



Рис. 2. Якість питної води в джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за комплексним індексом забрудненості в 2010 році

Для більш точного уявлення про стан якості питної води в джерелах децентралізованого водопостачання в Полтавській області було б необхідно провести вищезгадані розрахунки для інших забруднювачів води (наприклад, фтор, залізо, сульфати) по роках і розробити карти якості води регіону. Створення таких комплексних геоінформаційних систем із банком кадастрової інформації про водний фонд, водні ресурси та засоби їх використання й регулювання, територіально-галузевої структури водогосподарського комплексу, якість питної води в джерелах водопостачання значно поліпшила б ситуацію в управлінні водними ресурсами, давши можливість своєчасної оцінки якості водних об'єктів, встановлення їх придатності для різних видів практичного використання та розробці способів поліпшення якості води в Полтавській області та Україні в цілому.

Висновки:

1. Високий рівень забруднення джерел питного водопостачання, недостатня ефективність технології водопідготовки та водопостачання,

низький рівень забезпеченості води на душу населення призвели до низької якості питної води в Україні, що стало серйозною загрозою для здоров'я нації. Тому проблема якості питної води була й лишається вкрай актуальною та надзвичайно гострою.

2. На основі проведених нами досліджень встановлено, що ситуація з якісним станом води у джерелах децентралізованого водопостачання Полтавської області за хімічними та бактеріологічними показниками впродовж останніх років залишається незадовільною й має нестійкий характер.

3. Згідно з проведеними розрахунками комплексного індексу забрудненості питної води проведено районування Полтавської області за класами якості води і встановлено, що основними причинами незадовільної якості питної води є господарська діяльність та гідрологічні й гідрохімічні характеристики водоносних горизонтів.

4. На подолання вказаних проблем у галузі оцінки якості питної води в джерелах децентра-

лізованого водопостачання Полтавської області нами запропоновано розвинути систему моніторингу джерел водопостачання регіону за запропонованими розрахунками, а також створити інформаційні центри з обробки та узагальнення

інформації з підготовкою прогнозних розрахунків із метою підвищення ефективності управління водним господарством, охороною і захистом від шкідливого антропогенного впливу.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. *Бережнов С. П.* Питна вода як фактор національної безпеки. // СЕС профілактична медицина. – 2006, №4. – С. 8–13.
2. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»: ДСанПіН 2.2.4-400-10. – [Чинний від 2010.06.01].
3. Закон України «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення» від 24.02.1994 № 4004-ХІІ.
4. Закон України «Про затвердження загальнодержавної програми «Питна вода України» на 2006–2020 рр.» від 3 березня 2005 року №2455-ІV.
5. Звіт Державного управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Полтавській

області у 2010 році. – Полтава, Державне управління охорони навколишнього природного середовища в Полтавській області, 2010 рік.

6. Звіт Державної санітарно-епідеміологічної станції за 2010 рік.

7. *Прокопов В. О., Кузьмінець О. М., Соболев В. А.* Стан децентралізованого господарсько-питного водопостачання України // Гігієна населених місць. – 2008, №51. – С. 63–67.

8. Санітарні правила по влаштуванню та утриманню криниць і каптажів джерел, що використовуються для децентралізованого господарсько-питного водопостачання № 1226-75 від 20.02.1975 року.

9. *Сніжко С. І.* Оцінка та прогнозування якості природних вод: Підручник. – К.: Ніка-центр, 2001. – 264 с.